ส่วนที่ ๒ ผลงานที่จะส่งประเมิน (เรียงลำดับตามความดีเด่นหรือความสำคัญ)

๑) ชื่อผลงาน

๑.๑) ผลงานลำดับที่ ๑ : การปรับปรุงวิธีการทดลองที่ ทล.ท.๑๐๒/๒๕๑๕ วิธีการทดลองหาค่า Liquid Limit (LL) ของดิน และวิธีการทดลองที่ ๑๐๓ วิธีทดลองหาค่า Plastic Limit และ Plasticity Index (PI) ของดิน ตามมาตรฐาน ASTM D ๔๓๑๘

๑.๒) ผลงานลำดับที่ ๒ : การใช้เครื่อง Soil Sensor วัดค่า pH และความชื้น เพื่อควบคุมคุณภาพงาน Pavement In-Place Recycling

๒) ระยะเวลาที่ดำเนินการ

๒.๑) ผลงานลำดับที่ ๑ : ตุลาคม พ.ศ.๒๕๖๖ - พฤศจิกายน พ.ศ.๒๕๖๖

๒.๒) ผลงานลำดับที่ ๒ : ตุลาคม พ.ศ.๒๕๖๖ - พฤศจิกายน พ.ศ.๒๕๖๖

๓) สัดส่วนในการดำเนินการเกี่ยวกับผลงาน

- ผลงานลำดับที่ ๑ : ตนเองปฏิบัติ สัดส่วนของงานร้อยละ ๗๐

รายละเอียดผลงาน การปรับปรุงวิธีการทดลองที่ ทล.ท.๑๐๒/๒๕๑๕ วิธีการทดลองหาค่า Liquid Limit (LL) โดยติดตั้งมอเตอร์ที่ความเร็ว ๑๒๐ รอบต่อนาที เข้ากับเครื่องมือเคาะหาค่าขีดจำกัดเหลว, การนับรอบจำนวนเคาะโดยใช้ Reed Switch , ตรวจสอบความยืดหยุ่นพื้นยางของเครื่องมือเคาะด้วยลูกเหล็กขนาด ๕/๑๖ นิ้ว ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D ๔๓๑๘ กระดอนขึ้นมาได้ ร้อยละ ๗๗ ถึง ๙๐ ของความสูงหลอดพลาสติกใส จึงจะมีคุณสมบัติตามมาตรฐานการทดสอบนี้

การปรับปรุงวิธีการทดลองที่ ทล.ท.๑๐๓/๒๕๑๕ วิธีทดลองหาค่า Plastic Limit โดยการใช้เครื่องคลึง (Plastic limit rolling device) เพื่อช่วยให้ผลการทดสอบแม่นยำขึ้น เครื่องมือดังกล่าวมีลักษณะรูปร่างเป็นกล่องสี่เหลี่ยม ภายในมีส่วนที่ทำเป็นขอบกั้นทั้ง ๒ ด้าน มีความสูง ๓.๐±๐.๕ มิลลิเมตร และอีกส่วนหนึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นเรียบมีมือจับ เพื่อใช้แทนการคลึงดินด้วยมือ

กรณีที่เป็นผลงานร่วมกันของบุคคลหลายคน

รายชื่อผู้ที่มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ	สัดส่วนผลงานของผู้มีส่วนร่วม	ระบุรายละเอียดของผู้มีส่วนร่วมในผลงาน
นายกิตติชัย ศรีโยธา		๓๐	ให้คำปรึกษาและแนะนำการปฏิบัติงาน

ส่วนที่ ๒ ผลงานที่จะส่งประเมิน (ต่อ)

- ผลงานลำดับที่ ๒ : ตนเองปฏิบัติ สัดส่วนของงานร้อยละ ๘๐

รายละเอียดผลงาน การควบคุมคุณภาพงาน Pavement In-Place Recycling เป็นการตรวจสอบความสม่ำเสมอของความชื้น และวัสดุผสมเพิ่ม แล้วบดทับให้ได้ความแน่น และมีกำลังรับน้ำหนักตามที่กำหนด เนื่องจากดำเนินการทดสอบกำลังรับแรงอัด ตามวิธีการทดลองที่ ทล.ท.๑๐๕/๒๕๑๕ "วิธีการทดลองหา Unconfined Compressive Strength ของดิน" เป็นการสุ่มเก็บตัวอย่างตัวแทน ๓ ตัวอย่าง ทุกช่วงการก่อสร้างพื้นที่ไม่เกิน ๑,๕๐๐ ตารางเมตร การตรวจสอบด้วยสายตาอาจไม่เพียงพอ การใช้เครื่อง Soil Sensor สามารถเพิ่มความเชื่อมั่นในการควบคุมคุณภาพงานได้มากยิ่งขึ้น

กรณีที่เป็นผลงานร่วมกันของบุคคลหลายคน

รายชื่อผู้ที่มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ	สัดส่วนผลงานของผู้มีส่วนร่วม	ระบุรายละเอียดของผู้มีส่วนร่วมในผลงาน
นายวัฒนพงศ์ ตวงสิน	วัฒนพงศ์	๒๐	สอบเทียบอุปกรณ์

๔) ข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน (จำนวน ๑ เรื่อง)

เรื่อง การปรับปรุงคุณภาพวัสดุรองพื้นทางจากลูกรังผสมกากยางที่ได้จากการขูดไส (Reclaimed Asphalt Pavement: RAP)

แบบเสนอเค้าโครงเรื่องโดยสรุปของผลงานและข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน

(กรณีเลื่อนประเภทวิชาการ ระดับชำนาญการ)

ชื่อผลงานลำดับที่ ๑ การปรับปรุงวิธีการทดลองที่ ทล.ท.๑๐๒/๒๕๑๕ วิธีการทดลองหาค่า Liquid Limit (LL) ของดิน และวิธีการทดลองที่ ๑๐๓ วิธีทดลองหาค่า Plastic Limit และPlasticity Index (PI) ของดิน ตามมาตรฐาน ASTM D ๔๓๑๘

๑) สรุปสาระสำคัญโดยย่อ

ความชื้นในมวลดินมีอิทธิพลสูงต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินทั้งในด้านการเปลี่ยนสถานภาพ และการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางวิศวกรรม เช่น เมื่อมีน้ำมากขึ้นความแข็งแรงของดินฐานรากมีค่าลดลง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงความชื้นมีผลมากต่อดินที่มีขนาดเม็ดละเอียด ได้แก่ ดินเหนียว (Cohesive Soil) ทั้งนี้แรงยึดเกาะระหว่างเม็ดดิน หรือความเหนียวดังกล่าวเกิดจากการดึงดูดระหว่างประจุไฟฟ้าที่อยู่ในเม็ดดิน สำหรับดินที่มีขนาดเม็ดดินใหญ่อิทธิพลของการดึงดูดเนื่องจากประจุไฟฟ้ามีค่าน้อย ความเหนียวจึงไม่มี (Cohesionless Soil) ดินประเภทนี้จึงมีการเปลี่ยนแปลงไม่มาก ความชื้นในมวลดิน ณ จุดขณะเปลี่ยนสภาพเรียกว่า “ขอบเขตสถานภาพ” เช่น เป็นปริมาณความชื้นที่ดินจะเริ่มไหลเหมือนของเหลว ซึ่งเป็นคุณสมบัติเฉพาะของมวลดินนั้น ๆ นอกจากจะใช้เป็นตัวบ่งบอกคุณสมบัติพื้นฐานแล้ว ยังใช้ในการจัดจำแนกหมวดหมู่ (Soil Classification) และคาดคะเนคุณสมบัติทางวิศวกรรมบางอย่าง เช่น การทรุดตัวของชั้นดิน ค่าพิกัดเหลว และพิกัดพลาสติกถือเป็นค่าดัชนีที่สำคัญที่สามารถบ่งชี้คุณสมบัติพื้นฐานของดินใช้ในการจัดจำแนกชนิดของดินมวลละเอียด (ASTM D๒๔๘๗, D๓๒๘๒) และสามารถใช้เพื่อประมาณคุณสมบัติทางวิศวกรรรมต่าง ๆ ของดินมวลละเอียดได้ เช่น กำลังรับแรงเฉือน (Shear Strength) คุณสมบัติการยุบอัดตัวของดิน (Compressibility Behavior) เป็นต้น

วิธีการทดสอบหาค่าพิกัดเหลวที่นิยม คือ การทดสอบโดยวิธีเคาะ Casagrande’s Cup (มาตรฐาน ASTM D๔๓๑๘) มีความสัมพันธ์กับค่ากำลังรับแรงเฉือนของดิน อันเนื่องมาจากแรงต้านทานความหนืดของมวลดินเคลื่อนที่เข้าสัมผัสกันเป็นระยะทาง ๑๒.๗ มิลลิเมตร ภายหลังการตกกระทบอย่างอิสระของ Casagrande’s Cup จำนวน ๒๕ ครั้ง ที่ระดับความสูง ๑๐ มิลลิเมตร ด้วยอัตราเร็ว ๒ ครั้งต่อวินาที การทดสอบขึ้นอยู่กับทักษะ และความชำนาญของผู้ทดสอบ เพื่อช่วยให้ผลการทดสอบแม่นยำขึ้น จึงติดตั้งมอเตอร์ที่ความเร็ว ๑๒๐ รอบต่อนาที เข้ากับเครื่องมือทดลองการนับรอบจำนวนเคาะ โดยใช้ Reed Switch ทดสอบสมบัติกระดอนของพื้นยางด้วยลูกเหล็ก อุปกรณ์ทดสอบได้แก่ หลอดพลาสติกใสมีฐานเจาะรูตรงกลาง, ลูกเหล็กขนาด ๕/๑๖ นิ้ว และแผ่นแม่เหล็ก วิธีทดสอบ โดยวางหลอดทดสอบใสบนแท่นยางให้ส่วนฐานหลอดอยู่ด้านบน ต่อจากนั้นใช้แผ่นแม่เหล็กจับยึด ลูกเหล็กหย่อนลงในฐานสี่เหลี่ยม และเลื่อนแผ่นแม่เหล็กออกจากฐานเพื่อปล่อยลูกเหล็กในหลอดพลาสติกใสที่ความสูง ๒๕ เซนติเมตร จากแท่นยางทดสอบกระดอนขึ้นมาได้ร้อยละ ๗๗ - ๙๐ ของความสูงหลอดพลาสติกใส

วิธีการทดสอบหาค่าพิกัดพลาสติกที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน คือ วิธีการคลึง (Rolling method : ASTM D๔๓๑๘ และ BS ๑๓๗๗) ซึ่งนิยามว่า ค่าพิกัดพลาสติก คือ ค่าปริมาณความชื้นในมวลดินที่น้อยที่สุด ที่สามารถคลึงดินให้เป็นเส้น และแตกตัวเป็นเส้นร้าวที่เส้นผ่านศูนย์กลาง ๓.๐ ± ๐.๕ มิลลิเมตร (๑/๘ นิ้ว) จากการทดสอบที่ได้มักขึ้นอยู่กับทักษะ และความชำนาญของผู้ทดสอบ โดยการพิจารณาสภาพการร่วนของดิน และรอยแตกร้าวที่ผิวด้วยสายตา จึงถูกพิจารณาว่าเป็นการทดสอบที่มีความแปรปรวนสูง การใช้เครื่องคลึงช่วยให้ผลการทดสอบแม่นยำยิ่งขึ้น เครื่องมือดังกล่าวมีลักษณะรูปร่างเป็นกล่องสี่เหลี่ยม ภายในมีส่วนที่ทำเป็นขอบกั้นทั้ง ๒ ด้าน มีความสูง ๓.๐±๐.๕ มิลลิเมตร และอีกส่วนหนึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นเรียบ มีมือจับเพื่อใช้สำหรับคลึงดิน

ชื่อผลงานลำดับที่ ๑ การปรับปรุงวิธีการทดลองที่ ทล.ท.๑๐๒/๒๕๑๕ วิธีการทดลองหาค่า Liquid Limit (LL) ของดิน และวิธีการทดลองที่ ๑๐๓ วิธีทดลองหาค่า Plastic Limit และPlasticity Index (PI) ของดิน ตามมาตรฐาน ASTM D ๔๓๑๘ (ต่อ)

๒) ความยุ่งยากซับซ้อนของงาน

๒.๑ การทดสอบหาค่าพิกัดเหลวมีข้อควรระวังดังนี้

๒.๑.๑ ดินที่จะทดสอบควรผสมน้ำให้ซึมเข้าถึงเนื้อดินอย่างทั่วถึง (Homogeneous) สำหรับดินเหนียวอ่อน อาจจะต้องทิ้งไว้โดยการผสมน้ำแล้วปิดภาชนะไว้เป็นเวลา ๑ คืน

๒.๑.๒ ระยะยกของ Casagrande's Cup ควรทำการตรวจสอบ ให้ได้ตามมาตรฐาน

๒.๑.๓ พื้นยางของ Cassagrande's Cup ควรมีความแข็งตามมาตรฐาน โดยทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D ๔๓๑๘ ซึ่งไม่ได้ระบุไว้ในมาตรฐานวิธีการทดลอง กรมทางหลวง

๒.๑.๔ การทดสอบ Liquid limit เพื่อให้ความถูกต้องสูงสุดควรทำการทดสอบจากสภาพดินที่เปียก (หลังจากทิ้งไว้ ๑ คืน) ไปยังสภาพดินที่แห้งขึ้น โดยการปล่อยให้ดินแห้งในอากาศ หรือใช้มีดปาดดิน คลุกเคล้าให้น้ำระเหย

๒.๑.๕ ดินตัวอย่างที่มีค่า PI ต่ำ เช่น Silty Clay หรือ Sandy Clay การเคลื่อนที่ของตัวอย่างเข้าติดกันในร่อง อาจจะไม่ใช่การเคลื่อนที่เข้าสัมผัสกันอย่างแท้จริงแต่อาจเกิดจากปริมาณน้ำในดินน้อยเกินไป ตัวอย่างจึงไม่ยึดเกาะพื้นผิวกระทะ การเคลื่อนที่เข้าติดกันนั้น เพราะตัวอย่างลื่นไถลมาชนกัน ให้ตรวจสอบโดยใช้ Spatula เปิดผิวหน้าของ ตัวอย่างเพื่อตรวจสอบดูตรงที่ตัวอย่างชนกัน ถ้าปรากฏว่าชนกันแต่ไม่ติดเป็นเนื้อเดียวแสดงว่าเกิด การลื่นไถลขึ้น ให้เพิ่มน้ำแล้วทำการทดสอบใหม่

๒.๑.๖ ต้องตรวจสอบความเร็วรอบของเครื่องมือเคาะด้วยอัตรา ๒ ± ๐.๑ ครั้งต่อวินาที ระยะเวลาการทดลองนับตั้งแต่ใส่ตัวอย่างลงในถ้วยจนเคาะเสร็จ ต้องไม่เกิน ๓ นาที

๒.๑.๗ การผสมตัวอย่างกับน้ำ

- ถ้าใส่น้ำน้อย จะเคาะเกินช่วงเคาะ แก้ไขโดยการเพิ่มน้ำจนกว่าการเคาะอยู่ในช่วง
- ถ้าใส่น้ำมากเกินไป จะเคาะได้น้อยกว่าช่วงเคาะ แก้ไขโดยเกลี่ยตัวอย่างบาง ๆ ผึ่งลมไว้ชั่วครู่แต่อย่าให้ผิวหน้าแข็งเป็นคราบแล้วคลุกใหม่ เคาะจนกว่าจะอยู่ในช่วง

๒.๒ การทดสอบหาค่าพิกัดพลาสติกด้วยการใช้เครื่องคลึง มีข้อควรระวังดังนี้

๒.๒.๑ คลึงตัวอย่างเป็นเส้นในอัตรา ๘๐-๙๐ เที่ยวต่อนาที (คลึงไป-กลับ นับเป็น ๑ เที่ยว) ใช้เวลาทดสอบไม่เกิน ๒ นาที ให้ได้ขนาด ๓.๒ มิลลิเมตร (๑/๘ นิ้ว)

๒.๒.๒ ตัวอย่างต้องไม่สัมผัสขอบกั้น ทั้งสองด้าน

๒.๒.๓ เมื่อเส้นตัวอย่างได้ขนาดแล้ว แต่ไม่มีรอยแตกให้แบ่งตัวอย่างออกเป็น ๖-๘ ชิ้น แล้วมาขยำให้เข้ากัน ทดสอบซ้ำจนกว่าจะเห็นรอยแตก

๒.๒.๔ ตัวอย่างดินพวก PI ต่ำ ๆ จะทำลำบาก ก่อนคลึงให้แต่งดินเป็นแท่งยาว ใช้น้ำหนักคลึงเบา ๆ มิฉะนั้นตัวอย่างจะแตกทันที

๒.๒.๕ ในกรณีตัวอย่างมีทรายปนมาก ให้หาค่า Plastic limit ก่อน Liquid Limit ถ้าเป็น Non – Plastic จะได้ไม่ต้องทดลองหาค่า Liquid Limit

๓) ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

๓.๑ ลดความผิดพลาดที่เกิดจากตัวผู้ทดสอบ

๓.๒ สะดวก รวดเร็ว ประหยัดแรงงาน

๓.๓ เพิ่มความเชื่อมั่นของห้องปฏิบัติการพัฒนามาตรฐานงานทดลอง กรมทางหลวง

ชื่อผลงานลำดับที่ ๒ การใช้เครื่อง Soil Sensor วัดค่า pH และความชื้น เพื่อควบคุมคุณภาพงาน Pavement In-Place Recycling

๑) สรุปสาระสำคัญโดยย่อ

การหมุนเวียนวัสดุชั้นทางเดิมมาใช้งานใหม่ ในความหมายตามมาตรฐานงานทาง กรมทางหลวง มาตรฐานที่ ทล.-ม.๒๑๓/๒๕๔๓ การปรับปรุงชั้นทางเดิมในที่ (Pavement In-Place Recycling) คือการนำวัสดุจากชั้นทางเดิมมาปรับปรุงคุณภาพแล้วนำไปใช้งานใหม่ โดยให้มีคุณภาพตามรูปแบบและข้อกำหนด อาจจะเพิ่มเติมวัสดุผสมเพิ่มเพื่อปรับปรุงขนาดคละ และเพิ่มปริมาณ เช่น หิน ทราย วัสดุมวลรวม และวัสดุผสมเพิ่มเพื่อปรับปรุงคุณภาพ (Stabilizing agents) เช่น ปูนซีเมนต์ ปูนขาว แอสฟัลต์ และสารผสมเพิ่ม (Admixture) อื่นใด ก่อนดำเนินการก่อสร้างในแต่ละวัน ต้องทำการตรวจสอบความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักร โดยเฉพาะรถขุดผสม รถส่งจ่ายซีเมนต์และน้ำ โดยผู้รับจ้างจะทำการตรวจสอบ ความพร้อมของระบบต่าง ๆ ของเครื่องจักร ทั้งระบบเครื่องยนต์ ระบบไฟฟ้า ระบบปั๊ม และต้องมีการตั้งค่าการทำงานต่าง ๆ ให้กับระบบไมโครโปรเซสเซอร์ซึ่งเป็นระบบสั่งการ และควบคุมให้รถขุดผสม รถส่งจ่ายซีเมนต์และน้ำ ทำงานตามที่ต้องการ เช่น ปริมาณซีเมนต์ ปริมาณน้ำ ความลึก ความกว้างของการขุดผสม ความเร็วในการเดินของรถ ความหนาแน่นของวัสดุมวลรวม ผิวทางเดิม และพื้นทางเดิม โดยผู้ควบคุมงานต้องควบคุม และตรวจสอบอยู่เสมอ ปริมาณซีเมนต์เป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อกำลังอัด การเจือปนของสารอินทรีย์ที่ไวต่อการเกิดปฏิกิริยา เช่น กลูโคส และกรดหินปูน ยังเป็นปัจจัยสำคัญที่กระทบต่อการเพิ่มกำลังรับแรงอัดของดินซีเมนต์ ปริมาณความชื้นขณะทำการบดอัด ปริมาณซีเมนต์ที่ผสมกับวัสดุชั้นทางเดิมจะหาได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณความชื้น และความหนาแน่น โดยความสัมพันธ์ดังกล่าว จะเกิดขึ้นได้จริง เมื่อทำการบดอัดทันทีหลังการผสม และเสร็จก่อนเกิดปฏิกิริยาไฮเดรชั่น จากการทดสอบในสนาม และห้องทดลอง พบว่า การเพิ่มเวลาในการผสม และการเพิ่มความชื้น จะทำให้ความหนาแน่นลดลง กระบวนการทั้งหมดนี้ต้องทำเสร็จภายใน ๒ ชั่วโมง นับตั้งแต่วัสดุผิวทางเดิม และพื้นทางเดิมได้ผสมกับน้ำปูน แล้วถูกปูเกลี่ยออกมาจากท้ายรถขุดผสม ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ในการตรวจสอบปริมาณซีเมนต์ และความชื้นให้อยู่ในช่วงเวลาเหมาะสม เครื่อง Soil Sensor มีสามารถวัดค่า pH ในช่วง ๓ - ๙ วัดความชื้นในช่วง ๐ % - ๙๐ % จึงเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญ เพราะสามารถตรวจสอบคุณสมบัติของวัสดุได้ทันที

๒) ความยุ่งยากซับซ้อนของงาน

การใช้เครื่อง Soil Sensor ต้องทำตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบในห้องปฏิบัติการ โดยวัดค่า pH และความชื้น เปรียบเทียบกับการออกแบบตามปกติ โดยที่ค่า pH แปรผันตามค่าเปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์เพิ่มขึ้น เมื่อได้ค่าที่เหมาะสมแล้วก็นำไปควบคุมคุณภาพหน้างาน ความคลาดเคลื่อนอาจเกิดจากความแตกต่างกันของขนาดคละ และความชื้น โดยสมมติฐานว่า การเก็บตัวอย่างวัสดุด้วยเครื่องตัดผิวทางเดิมแอสฟัลต์ออก แล้วทำการขุดเอาหินคลุกพื้นทางเดิมออกมานั้น ผิวทางแอสฟัลต์ที่ได้จะเป็นแผ่น ทำให้ต้องย่อยแผ่นแยกออกจากกัน โดยใช้ค้อนทุบในห้องทดลอง แล้วนำไปเข้าตู้อบเพื่อทำให้ยางแอสฟัลต์อ่อนตัว วัสดุจะแยกออกเป็นเม็ด วิธีนี้จะได้วัสดุมวลรวมที่มีมวลหยาบมาก มีฝุ่นละเอียดน้อย ทำให้ปริมาณซีเมนต์ออกแบบมีแนวโน้มสูงขึ้น เป็นตัวแทนที่ไม่ตรงกับการทำงานจริงที่ได้จากเครื่องจักรขุดผสม การใช้เครื่อง Soil Sensor ตรวจสอบวัสดุ สามารถควบคุมปริมาณปูนซีเมนต์ และความชื้นที่หน้างานให้คงที่ได้ ควบคู่กับการควบคุมคุณภาพตาม ทล.ม.๒๑๓/๒๕๔๓ มาตรฐานการปรับปรุงชั้นทางเดิมในที่ (Pavement In-Place Recycling)

ชื่อผลงานลำดับที่ ๒ การใช้เครื่อง Soil Sensor วัดค่า pH และความชื้น เพื่อควบคุมคุณภาพงาน Pavement In-Place Recycling (ต่อ)

๓) ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

เพิ่มความเชื่อมั่นในการควบคุมงานให้ได้คุณภาพได้มากยิ่งขึ้น เนื่องจากเครื่อง Soil Senser สามารถวัดความชื้นได้ทันที โดยที่ไม่ต้องหาความชื้นในพื้นที่ก่อนเริ่มทำงาน สามารถปรับเพิ่ม-ลดความชื้นเพื่อให้ได้ค่าที่เหมาะสมอย่างรวดเร็ว การใช้เครื่อง Soil Senser ทำให้ทราบค่าปริมาณซีเมนต์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง มีความคลาดเคลื่อนน้อยลง เมื่อควบคุมวัสดุให้ได้ตามข้อกำหนดอยู่ในช่วงเวลาที่เหมาะสม การบดอัดสามารถทำได้ทัน และเสร็จก่อนการเกิดปฏิกิริยาไฮเดรชั่นจะเป็นตัวช่วยการปรับปรุงชั้นทางเดิมในที่ (Pavement In-Place Recycling) ให้ได้คุณภาพอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งโครงการ หากเกิดข้อบกพร่องของวัสดุสามารถแก้ไขได้ทันเวลา เครื่องมือวัดใช้งานง่ายสะดวก ราคาไม่แพง

ชื่อข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน
เรื่อง การปรับปรุงคุณภาพวัสดุรองพื้นทางจากลูกรังผสมกากยางที่ได้จากการขูดไส (Reclaimed Asphalt Pavement: RAP)

๑) สรุปหลักการและเหตุผล

ปัจจุบันกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีปัญหาการขาดแคลนแหล่งวัสดุที่มีคุณสมบัตินำมาใช้เป็นวัสดุรองพื้นทาง วัสดุที่มีคุณภาพตามข้อกำหนดต้องขนส่งจากแหล่งที่มีระยะทางไกล ทำให้มีค่าดำเนินการที่เพิ่มสูงขึ้น ประกอบกับผิวทางแอสฟัลต์ที่ถูกรื้อถอนออกจากหน้างานที่หมดอายุ หรือชำรุดจนถึง ชั้นพื้นทางบางส่วนนำกลับไปใช้ใหม่ได้เรียกว่า "Reclaimed Asphalt Pavement: RAP" แต่ส่วนที่เหลือจะนำไปกองเก็บไม่ได้ใช้งาน ต้องหาพื้นที่ควบคุมการจัดเก็บให้เป็นไปตามระเบียบพัสดุ การกองเก็บโดยไม่ได้ดูแลอาจมีการลักลอบนำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต เป็นการเพิ่มภาระงานแก่เจ้าหน้าที่ การนำ Rap มาใช้ในงานวิศวกรรมโดยตรงอาจประสบปัญหาจากบดอัดได้ไม่ดี และมีกำลังอัดต่ำ เนื่องจากขนาดคละไม่ดี และมียางแอสฟัลต์ที่มีอยู่ในส่วนผสม จากปัญหาดังกล่าวจึงมีแนวคิดที่จะปรับปรุงคุณภาพวัสดุรองพื้นทางที่มีส่วนละเอียดค่อนข้างสูง ไม่ได้คุณภาพตามข้อกำหนดผสมกับกากยางที่ได้จากการขูดไส RAP โดยออกแบบส่วนผสม (Trial Mix) เพื่อให้ได้อัตราส่วนที่ทำให้มีคุณสมบัติตามมาตรฐานงานทาง ทล.ม.๒๐๕/๒๕๓๒ มาตรฐานรองพื้นทางวัสดุมวลรวม

๒) ข้อเสนอแนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

แนวคิดเนื่องจากวัสดุทั้งสองชนิดมีข้อดี ข้อด้อยต่างกันจำเป็นที่จะต้องหาคุณสมบัติของแต่ละตัวอย่าง โดยการหาขนาดคละ ค่า Liquid Limit ค่า Plastic Index และค่า CBR ของวัสดุมวลรวมและRap เพื่อหาอัตราส่วนผสม ที่ทำให้วัสดุมวลรวมใหม่มีคุณสมบัติตาม ทล.ม.๒๐๕/๒๕๓๒ มาตรฐานรองพื้นทางวัสดุมวลรวม จะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๒.๑ มีค่าความสึกหรอของ Course Aggregate ไม่เกินร้อยละ ๖๐ การเติมกากยางวัสดุมวลรวมเป็นหินและยางแอสฟัลต์ จะช่วยลดความสึกหรอของวัสดุมวลรวมได้

๒.๒ มีขนาดคละที่ดี การออกแบบส่วนผสม (Trial Mix) จะทำให้วัสดุมีขนาดคละตามข้อกำหนด

๒.๓ มีค่าขีดจำกัดเหลวไม่เกินร้อยละ ๓๕ เนื่องจาก Rap เป็นวัสดุจำพวก N-P จึงช่วยลดความเหนียวของส่วนละเอียดได้

๒.๔ มีค่า Plasticity Index ไม่เกินร้อยละ ๑๑ สัมพันธ์กับค่าขีดจำกัดเหลวที่เปลี่ยนแปลง

๒.๕ มีค่า CBR ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๕ ที่ความแน่นแห้งการบดอัดร้อยละ ๙๕ ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองที่ ทล.ท.๑๐๘/๒๕๑๗

ข้อเสนอ เนื่องจากการใช้วัสดุมาผสมกัน เพื่อให้ได้คุณภาพถูกต้อง วัสดุแต่ละชนิดขนาดคละต้องมีความสม่ำเสมอ การควบคุมให้มีความสม่ำเสมอของวัสดุเป็นเรื่องค่อนข้างยาก จึงเสนอให้ออกแบบอัตราส่วนผสมให้เผื่อความคลาดเคลื่อนด้วย การผสมให้เข้ากันดีของวัสดุในสนามต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษ อาจจะผสมในกองจนมั่นใจว่าเข้ากันดีแล้วจึงขนย้ายไปหน้างาน

๓) ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๓.๑ ลดปัญหาการขาดแคลนแหล่งวัสดุรองพื้นทาง

๓.๒ ลดต้นทุนการขนส่งวัสดุที่ต้องขนส่งจากแหล่งที่มีระยะทางไกล

๓.๓ ลดปัญหาพื้นที่จัดเก็บ การดูแลรักษากากยาง

๓.๔ เพิ่มเสถียรภาพของโครงสร้างชั้นรองพื้นทาง

๓.๕ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพโครงสร้างชั้นทางอื่น ๆ

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวข้างต้นถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) มนตรี วรรณบวร (ผู้ขอรับการประเมิน)

(นายมนตรี วรรณบวร)

(วันที่ ๕ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๗)

(ลงชื่อ) ..... (ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล)

(นายกิตติชัย ศรีโยธา)

(วันที่ ๕ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๗)