

บทที่ 4

วัสดุ และเครื่องจักรที่ใช้ในงาน Recycled Base

4.1 วัสดุ

วัสดุชั้นทางเดิม และ/หรือ วัสดุชั้นทางเดิมร่วมกับวัสดุที่ผสมเพิ่มจะต้องมีคุณภาพตามรูปแบบและข้อกำหนด วัสดุที่ใช้ทำ Recycling Asphalt Concrete ประกอบด้วยวัสดุเก่า คือ แอสฟัลต์คอนกรีตเดิม โดยอาจใช้วัสดุใหม่ คือ แอสฟัลต์ซีเมนต์ และหรือสารปรับปรุงคุณภาพแอสฟัลต์ และหรือมวลรวม และหรือแอสฟัลต์คอนกรีตใหม่ ผสมเพิ่มด้วยก็ได้ตามความจำเป็น ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพของวัสดุเก่าที่นำมาใช้ โดยจะต้องดำเนินการทดลองและออกแบบส่วนผสมเฉพาะงานที่เหมาะสม ในกรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติของวัสดุไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุที่ใช้งานจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.1.1 แอสฟัลต์คอนกรีตจากชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิม

แอสฟัลต์คอนกรีตจากชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิม หมายถึง วัสดุที่ได้จากการขุดหรือขุดไถจากชั้นทางเดิมแล้วทำให้ร่วน โดยอาจใช้วิธีคราด (Ripping) แล้วนำมาบดจนได้ขนาดตามที่ต้องการ หรือวิธีตัดแบบเย็น (Cold Milling) หรือวิธีตัดแบบร้อน (Hot Milling) ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องจักร เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการ และลักษณะการใช้งาน ในกรณีที่วัสดุชั้นทางเดิมหลังจากขุดหรือขุดไถและทำให้ร่วนแล้วมีขนาดคละ หรือคุณสมบัติอื่น ๆ ไม่เป็นไปตามรูปแบบและข้อกำหนด ให้แก้ไขปรับปรุงหรือนำวัสดุผสมเพิ่มมาผสมเพื่อให้ได้ตามรูปแบบและข้อกำหนด วัสดุดังกล่าวที่นำมาใช้จะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.1.1.1 ปราศจากมวลรวมของชั้นทางด้านล่างที่ไม่ใช่แอสฟัลต์คอนกรีตสิ่ง

สกปรกและวัสดุไม่พึงประสงค์อื่นๆ ปะปน

4.1.1.2 มีขนาดค้ำตะแกรงโตสุด สำหรับชุดตะแกรงของขนาดคละที่กำหนด ไม่มากกว่าร้อยละ 5 โดยมวล

4.1.1.3 ขนาดคละของมวลรวมเดิม ซึ่งเมื่อผสมกับมวลรวมของแอสฟัลต์

คอนกรีตใหม่และหรือผสมกับมวลรวมใหม่ตามข้อ 1.2 แล้ว จะต้องได้

ขนาดคละของมวลรวมทั้งหมดเป็นไปตามสูตรส่วนผสมเฉพาะงานที่ได้

ออกแบบไว้แล้ว และขนาดคละดังกล่าวจะต้องเป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 4.1 ขนาดคละของมวลรวมภายหลังกการผสม

| ขนาดที่ใช้เรียก มิลลิเมตร (นิ้ว) | | 9.5 (3/8) | 12.5 (1/2) | 19.0 (3/4) | 25.0 (1) |
|--|-------------|--------------------------------|-------------------|------------------|----------------|
| สำหรับชั้นทาง | | Wearing Course | Wearing Course | Binder Course | Base Course |
| ความหนา มิลลิเมตร | | 25 – 35 | 40 – 70 | 40 – 80 | 70 – 100 |
| ขนาดตะแกรง มิลลิเมตร (นิ้ว) | | ปริมาณผ่านตะแกรง ร้อยละ โดยมวล | | | |
| 37.5 | (1 ½) | | | | 100 |
| 25.0 | (1) | | | 100 | 90 – 100 |
| 19.0 | (¾) | | 100 | 90 – 100 | - |
| 12.5 | (½) | 100 | 80 – 100 | - | 56 – 80 |
| 9.5 | (3/8) | 90 – 100 | - | 56 – 80 | - |
| 4.75 | (เบอร์ 4) | 55 – 85 | 44 – 74 | 35 – 65 | 29 – 5 |
| 2.36 | (เบอร์ 8) | 32 67 | 28 – 58 | 23 – 49 | 19 – 45 |
| 1.18 | (เบอร์ 16) | - | - | - | - |
| 0.600 | (เบอร์ 30) | - | - | - | - |
| 0.300 | (เบอร์ 50) | 7 – 23 | 5 – 21 | 5- 19 | 5 – 17 |
| 0.150 | (เบอร์ 100) | - | - | - | - |
| 0.075 | (เบอร์ 200) | 2 – 10 | 2 – 10 | 2 – 8 | 1 – 7 |

หมายเหตุ

1. กรมทางหลวงอาจพิจารณาเปลี่ยนแปลงขนาดคละของมวลรวมที่ใช้แตกต่างจากตารางที่ 1 ก็ได้ ทั้งนี้ Recycling Asphalt Concrete ที่ได้ ต้องมีคุณสมบัติและความแข็งแรงถูกต้องตามตารางที่ 3
2. ความหนา ตามตารางที่ 1 เป็นความหนาแนะนำเท่านั้น

วัสดุผิวทางและพื้นทางเดิม วัสดุผิวทางเดิมอาจเป็น Surface Treatment แอสฟัลต์ คอนกรีตที่ใช้งานมานาน ความหนา 1 – 10 ซม. พื้นทางเดิมควรเป็นพื้นทางหินคลุกหนาอย่างน้อย 15 ซม. วัสดุทั้งหมดจะถูกเครื่องชูด (Milling Machine) ชูดผสมเป็นก้อนเล็ก ๆ รวมเป็นเนื้อเดียวกัน

ในกรณีที่ผิวทางและพื้นทางเดิมบางเกินไป ก็สามารถปูพื้นทางหินคลุกลงไปใหม่ แล้วใช้เครื่องจักร In – Place Recycling ตีผสมจนด้วยเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน ระหว่างการผสมด้วย Cement Slurry และน้ำเพื่อก่อให้เกิดปฏิกิริยา Soil – Cement Stabilization

4.1.2 มวลรวมผสมเพิ่ม

วัสดุที่นำมาผสมเพิ่มจะต้องมีคุณสมบัติที่เหมาะสม เข้ากันได้กับวัสดุชั้นทางเดิมหรือวัสดุผสมเพิ่มชนิดอื่นที่นำมาใช้ เพื่อให้คุณสมบัติทางวิศวกรรมของส่วนผสมความแข็งแรงเป็นไปตามข้อกำหนดในรูปแบบที่ผู้ออกแบบระบุไว้

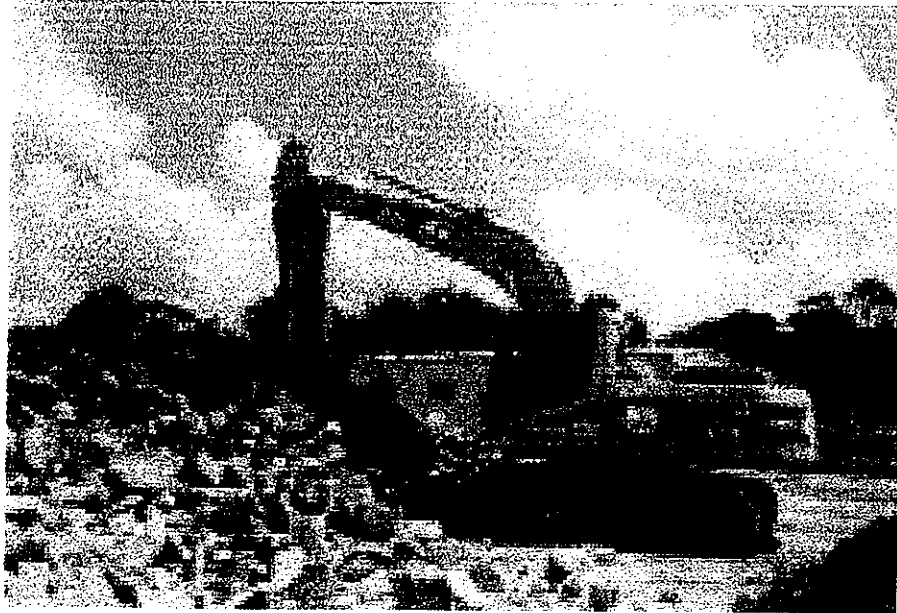
มวลรวมผสมเพิ่มประกอบด้วยมวลหยาบ (Coarse Aggregate) และหรือมวลละเอียด (Fine Aggregate) กรณีที่มวลละเอียดมีส่วนละเอียดไม่พอ หรือต้องการปรับปรุงคุณภาพ และความแข็งแรงของ Recycling Asphalt Concrete อาจเพิ่มวัสดุผสมแทรก (Mineral Filler) ด้วยก็ได้

4.1.2.1 วัสดุผสมเพิ่มเพื่อปรับปรุงขนาดคละและเพิ่มปริมาณ หมายถึงวัสดุจากที่อื่นนำมาผสมเพิ่มกับวัสดุชั้นทางเดิม เพื่อปรับปรุงคละและเพิ่มปริมาณตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบและข้อกำหนด เช่น หิน ททราย Soil Aggregate ฯลฯ

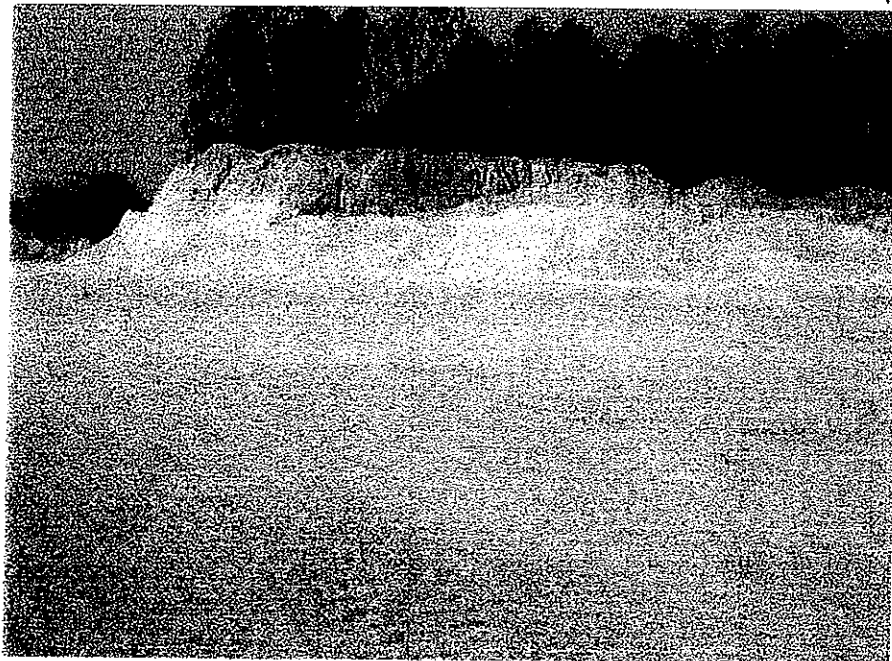
4.1.2.1.1 มวลหยาบ หมายถึง ส่วนที่ค้ำตะแกรงขนาด 4.75 มิลลิเมตร (เบอร์ 4) เป็นหินย่อย (Crushed Rock) หรือวัสดุอื่นใดที่กรมทางหลวงอนุมัติให้ใช้ได้ ต้องเป็นวัสดุที่แข็งและคงทน (Hard and durable) สะอาด ปราศจากวัสดุไม่พึงประสงค์ใด ๆ ที่อาจทำให้ Recycling Asphalt Concrete มีคุณภาพด้อยลง

ในกรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติของมวลหยาบไว้เป็นอย่างอื่น มวลหยาบต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท.202/2515 "วิธีการทดลองหาความสึกหรอของ Coarse Aggregate โดยใช้เครื่อง Los Angeles Abrasion" ความสึกหรอต้องไม่เกินร้อยละ 40



รูปที่ 4.1 แอสฟัลต์คอนกรีตจากชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิม



รูปที่ 4.2 วัสดุมวลรวมที่ใช้ในงาน Recycling

4.1.2.2 วัสดุผสมเพิ่มเพื่อปรับปรุงคุณภาพ หรือวัสดุผสมแทรก หมายถึง วัสดุจากที่อื่นที่นำมาผสมเพิ่มกับวัสดุชั้นทางเดิมเพื่อปรับปรุงคุณภาพต้องในกรณีเมื่อผสมมวลหยาบกับมวลละเอียดเป็นมวลรวมแล้วส่วนละเอียดในมวลรวมยังมีไม่พอ หรือใช้ผสมเพื่อปรับปรุงคุณภาพของ Recycling Asphalt Concrete วัสดุแทรกอาจเป็น Stone Dust, Portland Cement, Silica Cement, Silica Cement, Hydrated Lime หรือ วัสดุอื่นใดที่กรมทางหลวงอนุมัติให้ใช้ได้ หากเป็นชนิดนอกเหนือจากที่กำหนดไว้ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากสำนักวิศวกรรมวิจัยและพัฒนาทาง ก่อนนำไปใช้งานเป็นแต่ละกรณี

วัสดุผสมแทรกต้องแห้งไม่จับกันเป็นก้อน เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 205/2517 "วิธีการทดลองหาขนาดเม็ดวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้าง" ต้องมีขนาดคละตามตารางที่ 2

ตารางที่ 4.2 ขนาดคละของวัสดุผสมแทรก

| ขนาดตะแกรง มิลลิเมตร | ปริมาณผ่านตะแกรง ร้อยละโดยมวล |
|-------------------------|----------------------------------|
| 0.600 (เบอร์ 30) | 100 |
| 0.300 (เบอร์ 50) | 75 – 100 |
| 0.075 (เบอร์ 200) | 55 – 100 |

ในกรณีที่กรมทางหลวงเห็นว่าวัสดุที่มีขนาดคละแตกต่างไปจากตารางที่ 2 แต่เมื่อนำมาใช้เป็นวัสดุผสมแทรกแล้วจะทำให้ Recycling Asphalt Concrete มีคุณภาพเป็นไปตามที่กำหนด ก็อาจอนุมัติให้ใช้วัสดุนั้นเป็นวัสดุผสมแทรกได้

วัสดุผสมแทรกที่กรมทางหลวงอนุมัติให้ใช้ได้ ได้แก่

4.1.2.2.1 ปูนซีเมนต์ ที่ใช้ต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ มอก.15 ปูนซีเมนต์ที่ใช้ต้องเป็นปูนใหม่ บรรจุอยู่ในไซโลหรือเป็นแบบบรรจุถุงก็ได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำสถานที่เก็บให้เหมาะสมเพื่อป้องกันไม่ให้ปูนซีเมนต์ชื้นหรือเสื่อมคุณภาพ ผู้รับจ้างต้องระบุตราปูนซีเมนต์ที่ใช้ ซึ่งควรเป็นตราเดียวกันตลอดงาน หากในระหว่างการก่อสร้างผู้รับจ้างต้องการเปลี่ยนไปใช้ปูนซีเมนต์ตราอื่นนอกเหนือจากที่แจ้งไว้เดิม ให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดการออกแบบส่วนผสมใหม่ต่อนายช่างผู้

ควบคุมงานเพื่อพิจารณาในกรณีที่ ปูนซีเมนต์ที่ใช้งานนั้นเก็บไว้นานเป็นระยะเวลาเกินกว่า 3 เดือน หรือในกรณีที่นายช่างผู้ควบคุมงานพิจารณาแล้วเห็นว่า วิธีการเก็บรักษาไว้ไม่เหมาะสมอาจทำให้ปูนซีเมนต์เสื่อมคุณภาพได้ ให้นำช่างผู้ควบคุมงานระงับการใช้งานทั้งหมดหรือบางส่วนไว้ หากประสงค์จะนำมาใช้งาน ให้นำปูนซีเมนต์นั้นไปตรวจสอบคุณภาพใหม่ หรือให้ออกแบบส่วนผสมใหม่ก็ได้ ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในกรณีนี้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

4.1.2.2.2 ปูนขาว ปูนขาวที่ใช้หมายถึง ไฮเดรตเต็ดไลม์ [Hydrated Lime: Ca (OH)₂] หรือ ควิกไลม์ [Quick Lime : CaO] ที่มีคุณสมบัติดังนี้

- ปริมาณแคลเซียมออกไซด์ [Calcium Oxide: CaO] และแมกนีเซียมออกไซด์ [Magnesium Oxide: MgO] รวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 85

- ขนาดของเม็ดปูนขาวต้องผ่านตะแกรงขนาด 0.425 มิลลิเมตร (เบอร์ 40) ร้อยละ 100

- ปูนขาวที่ใช้ต้องเป็นปูนใหม่ และจะต้องจัดทำสถานที่เก็บรักษาให้เหมาะสมเพื่อป้องกันไม่ให้ปูนขาวขึ้นหรือเสื่อมคุณภาพ ผู้รับจ้างต้องระบุแหล่งปูนขาวที่นำมาใช้ตลอดระยะเวลาการก่อสร้างด้วย หากในระหว่างเวลาการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องการเปลี่ยนไปใช้ปูนขาวจากแหล่งอื่นนอกเหนือจากที่แจ้งไว้เดิม ให้ผู้รับจ้างเสนอนายช่างผู้ควบคุมงานพิจารณาว่าจะให้ใช้งานตามที่ออกแบบไว้เดิมต่อไป หรือต้องออกแบบส่วนผสมใหม่

- ในกรณีที่ปูนขาวที่ใช้งานนั้นเก็บไว้นาน หรือนายช่างผู้ควบคุมงานพิจารณาแล้วเห็นว่าผู้รับจ้างเก็บรักษาไว้ไม่เหมาะสมอาจทำให้ปูนขาวเสื่อมคุณภาพได้ นายช่างผู้ควบคุมงานจะนำปูนขาวนั้นไปตรวจสอบคุณภาพใหม่ หรือออกแบบส่วนผสมใหม่ก็ได้ ค่าใช้จ่ายในกรณีนี้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

4.1.2.2.3 แก้วลอย แก้วลอยที่นำมาใช้จะต้องมีคุณสมบัติสม่ำเสมอ ขนาดของเม็ดแก้วลอยต้องผ่านตะแกรงขนาด 0.60 มิลลิเมตร (เบอร์ 30) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 และต้องผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 แหล่งแก้วลอยต้องมีปริมาณมากพอที่จะสามารถนำมาใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง โดยได้รับความเห็นชอบจากกรมทางหลวง หากในระหว่างการก่อสร้างแก้วลอยที่ใช้มีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงไป ผู้รับจ้างจะต้องเสนอต่อนายช่างผู้ควบคุมงานพิจารณาว่าจะให้ใช้งานตามที่ออกแบบไว้เดิมหรือต้องออกแบบส่วนผสมใหม่

ในกรณีที่ผู้รับจ้างต้องการเปลี่ยนแหล่งแก้วลอย จะต้องทบทวนทำการออกแบบส่วนผสมใหม่ ค่าใช้จ่ายในกรณีนี้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

4.1.2.2.4 วัสดุผสมเพิ่มรวม (Blended Stabilizing Agents) วัสดุผสมเพิ่ม ตามข้อ ก.) ข.) ค.) หรือ ง.) อาจนำมาใช้ร่วมกันได้โดยจะต้องเลือกใช้และทดสอบออกแบบส่วนผสมให้เหมาะสมกับชนิดวัสดุชั้นทางเดิมที่ต้องการปรับปรุง และให้มีคุณภาพตามแบบและข้อกำหนด ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมทางหลวงเป็นแต่ละกรณี

4.1.2.3 สารผสมเพิ่ม สารผสมเพิ่มชนิดใดๆ ที่จะนำมาใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องเสนอชนิดของสารผสมเพิ่ม โดยต้องทดสอบออกแบบส่วนผสมกับวัสดุชั้นทางเดิมที่ต้องการปรับปรุง และส่วนผสมต้องมีคุณภาพตามข้อกำหนดในรูปแบบที่ผู้ออกแบบได้ระบุไว้ พร้อมเสนอเอกสาร ข้อมูล และรายละเอียดอื่น ๆ ให้ครบถ้วนต่อกรมทางหลวง เพื่อพิจารณาเห็นชอบทั้งในด้านวิศวกรรม และด้านสิ่งแวดล้อมเป็นแต่ละกรณี

4.1.2.4 น้ำ น้ำที่จะนำมาใช้ในงานจะต้องสะอาดปราศจากการไม่พึงประสงค์ต่าง ๆ เช่น เกลือ น้ำตาล น้ำมัน กรด ต่าง และอินทรีย์วัตถุ หรือสารเคมีที่อาจกระทบต่อคุณภาพของวัสดุที่ผสม โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อนนำมาใช้งาน

4.1.3 แอสฟัลต์คอนกรีตใหม่

ในกรณีที่ต้องใช้แอสฟัลต์คอนกรีตใหม่ผสมกับแอสฟัลต์คอนกรีตจากชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิม แอสฟัลต์คอนกรีตใหม่ที่นำมาใช้จะต้องถูกต้องตามที่ได้ออกแบบไว้ และเมื่อผสมกับแอสฟัลต์คอนกรีตเดิมแล้ว จะต้องมีความหนาแน่นของมวลรวมเป็นไปตามสูตรส่วนผสมเฉพาะงานที่ได้ออกแบบไว้แล้ว และขนาดคละดั่งกล่าวต้องเป็นไปตามตารางที่ 4.1

แอสฟัลต์ที่จะนำมาใช้งานอาจเป็นแอสฟัลต์ชนิดใดๆ ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมเฉพาะงาน ผู้รับจ้างระบุแหล่งผลิตแอสฟัลต์และชนิดแอสฟัลต์ที่ใช้ตลอดระยะเวลาการก่อสร้างไว้ด้วย หากผู้รับจ้างต้องการเปลี่ยนแปลงแหล่งหรือชนิดแอสฟัลต์จะต้องทำการออกแบบส่วนผสมใหม่ โดยได้รับความเห็นชอบจากกรมทางหลวง หรือการในระหว่างการก่อสร้าง เกิดการเปลี่ยนแปลงของวัสดุชั้นทางเดิม หรือแอสฟัลต์ที่ใช้ หรือเหตุอื่นที่มีผลทำให้คุณภาพของส่วนผสมเปลี่ยนแปลงไป นายช่างผู้ควบคุมงานอาจจะให้ออกแบบส่วนผสมใหม่ก็ได้ ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

ในกรณีที่ไม่ได้ระบุชนิดของแอสฟัลต์ไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้แอสฟัลต์ซีเมนต์ AV 60 – 70 ตามมาตรฐานเลขที่ มอก. 851 “มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแอสฟัลต์ซีเมนต์สำหรับงานทาง”

4.1.3.1 ปูนซีเมนต์ เป็นปูนซีเมนต์ประเภท 1 ผสมกับน้ำให้อยู่ในสภาพของ Cement Slurry เก็บไว้ในถังซึ่งติดตั้งอยู่บนชุดเครื่องจักร Cement Slurry และน้ำจะถูกฉีดออกมาผสมกับวัสดุชั้นทางที่ทำให้รวมกันเป็นเนื้อเดียวกันก่อนปูทับลงไปบนชั้นทางที่อยู่ภายใต้ (โดยปกติจะเป็นชั้นรองพื้นทาง หรือบางส่วนของพื้นทางที่ไม่ได้ถูก Recycled)

ปริมาณซีเมนต์ที่ใช้ในงาน Cold Deep In – Place Recycling ในประเทศไทย จะประมาณ 4% โดยน้ำหนัก

4.1.3.2 Foamed Asphalt เป็นแอสฟัลต์ เหลวที่ได้จากการฉีดยางมะตอย AC ที่ทำให้เหลวที่อุณหภูมิสูงประมาณ 180°C ผ่านหัวฉีดออกมาผสมกับน้ำที่ถูกฉีดผ่านหัวฉีดภายใต้ แรงดันสูง ละอองของยางมะตอยเหลวกับละอองน้ำจะผสมกันก่อนให้เกิดเป็น Foamed Asphalt แพร่กระจายไปในมวลของวัสดุที่ถูกทำให้รวม

Foamed Asphalt อาจจะใช้ผสมกับมวลรวม Recycled Materials โดยตรง โดยก่อสร้างเป็น Asphalt Treated Base หรืออาจใช้ร่วมกับ Cement Slurry โดยก่อสร้างเป็น Cement and Asphalt Treated Base ก็ได้

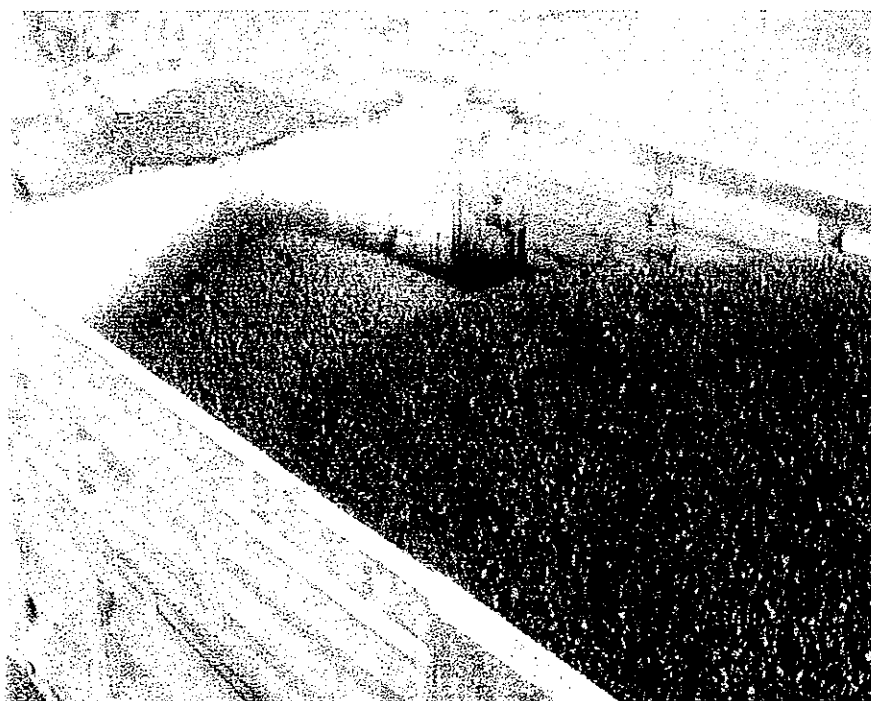
4.1.3.3 สารปรับปรุงคุณภาพแอสฟัลต์ (Asphalt Recycling Agent) สารปรับปรุงคุณภาพแอสฟัลต์ เป็นสารประกอบที่มีคุณสมบัติทางเคมี และฟิสิกส์ เหมาะสมที่จะใช้ปรับปรุงคุณภาพแอสฟัลต์ซีเมนต์ ในแอสฟัลต์คอนกรีตจากชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิมที่เสื่อมคุณภาพ ให้กลับมีคุณภาพตามข้อกำหนดที่ต้องการ สารปรับปรุงคุณภาพแอสฟัลต์จะต้องมีคุณสมบัติตามข้อกำหนด ASTM D 4552 – 86 “standard Practice for Classifying Hot Mix Recycling Agents”

การเก็บรักษาสารปรับปรุงคุณภาพแอสฟัลต์ ให้เก็บในถังเก็บชนิดที่ควบคุมอุณหภูมิได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งสามารถรักษาอุณหภูมิของสารปรับปรุงคุณภาพแอสฟัลต์ไว้ได้คงที่ ตามที่กำหนดระหว่าง 38 – 163 องศาเซลเซียส (10 – 325 องศาฟาเรนไฮต์)

ชุดเครื่องจักรในงาน Cold Deep In – Place Recycling สามารถจะก่อสร้างชั้นทางใหม่ โดยการทำเป็น Cement Treated Base, Asphalt Treated Base และ Cement and Asphalt Treated Base ก็ได้ อย่างไรก็ตามราคาค่างาน Cement Treated Base จะต่ำที่สุด



รูปที่ 4.3 วัสดุ Bitumen ใหม่ที่ใช้ผสม



รูปที่ 4.3 แอสฟัลต์คอนกรีตใหม่

4.2 ข้อกำหนดของเครื่องจักร และเครื่องมือในการก่อสร้าง

4.2.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ชุดเครื่องจักรเครื่องมือ ที่นำมาใช้ในการก่อสร้างนั้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้เหมาะสมกับ ลักษณะงาน วิธีการก่อสร้าง ทั้งชนิด ขนาด จำนวนและขีดความสามารถเพียงพอที่จะดำเนินการก่อสร้างให้งานแล้วเสร็จ ในแต่ละวัน โดยถูกต้องตามแบบและข้อกำหนด

ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมชุดเครื่องจักรเครื่องมือไว้ให้พร้อมที่สถานที่ก่อสร้าง และต้องได้รับการตรวจสอบรับรองจากนายช่างผู้ควบคุมงาน เครื่องจักรเครื่องมือชนิดที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขหรือจัดหาเครื่องจักรเครื่องมือที่มีสภาพดีมาเปลี่ยนหรือเพิ่ม ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

4.2.2 ข้อกำหนดสำหรับโรงงานผสมประจำที่

โรงงานผสมประจำที่อาจเป็นแบบติดตั้งกับที่ (Stationary) หรือแบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable) ก็ได้ โดยให้มีขีดความสามารถในการผสมวัสดุให้ได้ปริมาณพอเพียงและสม่ำเสมอ สำหรับการก่อสร้างในแต่ละวัน โดยได้รับความเห็นชอบจากกรมทางหลวง

โรงงานผสมอาจเป็นแบบชุด (Batch Type) หรือแบบต่อเนื่อง (Continuous Type) จะต้องประกอบด้วยถัง และ/หรือ ถังบรรจุวัสดุที่นำมาใช้งาน วัสดุที่นำมาใช้งานทุกชนิดจะต้องแยก ถัง และ / หรือ ถังบรรจุ และต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ซึ่งวัสดุ และ/หรือ อุปกรณ์ควบคุมปริมาณ การป้อนวัสดุได้ถูกต้องตามที่กำหนด รวมทั้งมีระบบควบคุมสัดส่วนการผสมวัสดุอัตโนมัติที่สามารถผสมวัสดุได้อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

4.2.3 ข้อกำหนดสำหรับชุดเครื่องจักรผสมวัสดุในที่

เครื่องจักรหลักที่ใช้ในการก่อสร้าง อาจจะเป็นเครื่องจักรแบบทำงานที่ยาวเดียวหรือแบบทำงานหลายเที่ยวก็ได้ตามที่กำหนดในแบบหรือตามความเหมาะสม โดยได้รับความเห็นชอบจากกรมทางหลวง เครื่องจักรอาจเป็นชนิดที่แยกทำงานเฉพาะอย่าง เช่น เครื่องจักรชุดตัดผสม (Reclaimed / Stabilizer) เครื่องจักรชุดไส (Milling Machine) และ / หรือ เป็นชนิดที่สำเร็จรูปทำงานเสร็จแล้วในตัว เช่น เครื่องจักรชุดตัดผสมพร้อมปุ๋ยสดผสมในตัว (Cold Recycles) หรือ เครื่องจักรอื่นใดที่มีลักษณะการทำงานพิเศษ เหมาะสมกับงาน ที่ได้รับความเห็นชอบจากกรมทางหลวง

เครื่องจักรที่นำมาใช้ในการก่อสร้าง จะต้องสามารถชุดตัด ชุดตัดผสม หรือชุดไสผสมกับชั้นทางเดิมได้ความลึกตามที่กำหนด หรือผสมวัสดุชั้นทางเดิมพร้อมวัสดุใหม่ได้โดยสม่ำเสมอ

และถูกต้องตามแบบและข้อกำหนด ชุดอุปกรณ์ชุดตัดขั้นทางเดิมจะต้องมีขนาดเหมาะสมสามารถทำงานชุดตัดผสมวัสดุจนได้เต็มความกว้างช่องจรรยาบรรณมาตรฐาน โดยใช้การทำงานไม่เกิน 2 เที้ยว ทั้งนี้เพื่อลดปัญหาที่อาจเกิดขึ้นบริเวณรอยต่อตามยาว สำหรับการชุดตัดผสมในช่องทางที่มีความกว้างน้อยกว่าความกว้างช่องจรรยาบรรณมาตรฐาน เช่น ไหล่ทาง อนุญาตให้ใช้เครื่องจักรที่มีขนาดเหมาะสมกับงานได้ เครื่องจักรดังกล่าวจะต้องมีระบบหรือประกอบด้วยระบบที่ทำให้การควบคุมเป็นแบบอัตโนมัติ เพื่อให้ได้ความลึกของระดับการชุดตัด ชุดไส และอื่นๆ ตามรูปแบบและข้อกำหนด และ / หรือ มีระบบหรือคุณลักษณะการทำงานพิเศษอื่น ๆ เพิ่มเติมตามความจำเป็น ตามลักษณะงานที่กรมทางหลวงกำหนด

4.2.4 ข้อกำหนดสำหรับชุดเครื่องจักรประกอบการก่อสร้าง

เครื่องจักรประกอบการก่อสร้างใด ๆ ที่นำมาใช้ในงานจะต้องเป็นตามข้อกำหนดดังนี้

4.2.4.1 เครื่องจักรอุปกรณ์เกี่ยวกับวัสดุผสมเพิ่ม และน้ำ ประกอบด้วยรถบรรทุกที่ติดตั้งถังหรือถังบรรจุวัสดุผสมเพิ่มเพื่อปรับปรุงคุณภาพแต่ละชนิด และ / หรือ น้ำ หรืออาจเป็นรถบรรทุกที่ติดตั้งถังหรือถังบรรจุแยกวัสดุผสมเพิ่มเพื่อปรับปรุงคุณภาพแต่ละชนิดและน้ำรวมในรถบรรทุกคันเดียวกันก็ได้ โดยรถบรรทุกดังกล่าวจะต้องมีถังหรือถังขนาดบรรจุเหมาะสมกับงาน มีอุปกรณ์วัดควบคุมปริมาณการจ่ายวัสดุผสมเพิ่มเพื่อปรับปรุงคุณภาพแต่ละชนิด และ / หรือ น้ำ ที่เที่ยงตรง สม่ำเสมอ ตามที่กำหนด

4.2.4.2 ถังบรรจุแอสฟัลต์แบบเคลื่อนที่ ต้องเป็นถังบรรจุชนิดที่ติดตั้งบนรถบรรทุก มีขนาดความจุมากพอที่จะป้อนแอสฟัลต์ ได้อย่างต่อเนื่องขณะก่อสร้าง ถังบรรจุต้องมีสภาพดี ไม่รั่วซึม และต้องมีอุปกรณ์ที่จำเป็นดังต่อไปนี้

- มีฉนวนกันความร้อน เพื่อรักษาอุณหภูมิของแอสฟัลต์
- มีช่องสำหรับถ่ายแอสฟัลต์ เข้า – ออก จากถังบรรจุ และมีวาล์วควบคุม
- มีไม้วัดหรือเข็มวัดปริมาณแอสฟัลต์ในถังบรรจุ ที่สามารถวัดปริมาณได้ละเอียดเหมาะสมกับงาน
- มีระบบให้ความร้อนแอสฟัลต์ในถังบรรจุที่มีประสิทธิภาพดี สามารถเพิ่มอุณหภูมิแอสฟัลต์ได้ในอัตราที่เหมาะสมได้อย่างทั่วถึง หรือตามที่กำหนด
- มีอุปกรณ์วัดและแสดงอุณหภูมิแอสฟัลต์ติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสม หรือที่ระยะความสูง 1 ใน 3 จากก้นถังบรรจุ

4.2.4.3 เครื่องจักรเคลื่อนที่ปรับระดับจะต้องเป็นชนิดขับเคลื่อนได้ด้วยตนเอง มีขนาดและกำลังมากพอที่จะเกลี่ยวัสดุ และปรับระดับได้ถูกต้องตามรูปแบบ

4.2.4.4 รถบรรทุกวัสดุ วัสดุที่นำมาใช้จะต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับงานมีจำนวนเพียงพอกับกำลังผลิตของโรงงานผสมวัสดุ ประจำที่ และ / หรือ ในที่ เพื่ออำนวยความสะดวกดำเนินการไปได้โดยไม่ติดขัด หรือหยุดชะงัก

4.2.4.5 เครื่องจักรปูวัสดุ จะต้องเป็นแบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง มีกำลังมากพอ และสามารถควบคุมความเร็วในการเคลื่อนที่ได้อย่างสม่ำเสมอ เครื่องจักรจะต้องสามารถปรับความเร็วการปูได้ และวัสดุได้ระดับความลาดเอียงได้ถูกต้องตามรูปแบบที่กำหนด มีลักษณะผิวเรียบสม่ำเสมอ โดยจะต้องมีระบบหรือประกอบอุปกรณ์ควบคุมระดับและความลาดเอียงการปูโดยอัตโนมัติ

4.2.4.6 เครื่องจักรบดทับ ทุกชนิดจะต้องเป็นแบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง โดยมีขนาดชนิด น้ำหนัก และจำนวนเหมาะสมกับการก่อสร้าง ชั้นทาง ชนิดวัสดุ ฯลฯ และสามารถอำนวยความสะดวกดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ติดขัดหรือหยุดชะงัก การกำหนดรายละเอียดเรื่องเครื่องจักรบดทับ ให้พิจารณาจากการก่อสร้างแปลงทดสอบในสนามเป็นหลัก โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงาน

4.2.4.7 เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์อื่นๆ นอกเหนือจากที่ได้กำหนดไว้แล้วข้างต้น ก่อนจะนำมาใช้งานต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมทางหลวง

4.2.5 เครื่องมือ อุปกรณ์การทดสอบ และห้องปฏิบัติการทดสอบ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์การทดสอบที่ได้มาตรฐาน และมีสภาพดี เพื่อใช้ในการทดสอบ ตรวจสอบคุณภาพวัสดุ ในระหว่างการก่อสร้าง จนกว่างานจะแล้วเสร็จ

ผู้รับจ้างต้องจัดหา หรือจัดสร้างห้องปฏิบัติการทดสอบ ให้อยู่ในพื้นที่ซึ่งสะดวกแก่การควบคุมงาน หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นห้องปฏิบัติการทดสอบต้องมีขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 40 ตารางเมตร หรือตามแบบที่กรมทางหลวงเห็นชอบ พร้อมติดตั้งอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่จำเป็นตามที่กำหนด เพื่อให้ผู้ควบคุมงานใช้เป็นสถานที่ปฏิบัติงานในระหว่างการก่อสร้าง จนกว่างานจะแล้วเสร็จ ดังรายการทดลองต่อไปนี้

4.2.5.1 Grading analysis of aggregate and filler.

4.2.5.2 Flakiness and Elongation Index of coarse aggregates.

4.2.5.3 Sand Equivalent of aggregates.

- 4.2.5.4 Bulk specific gravity of aggregates.
- 4.2.5.6 Compacted density of mix (Marshall Density)
- 4.2.5.7 Marshall Stability and Flow.
- 4.2.5.8 Strength Index.
- 4.2.5.9 Density of compacted asphalt concrete.
- 4.2.5.10 Asphalt extraction.
- 4.2.5.11 Asphalt Penetration.
- 4.2.5.12 การทดลองอื่น ๆ ที่จำเป็น

4.3 ชนิดของเครื่องจักร และเครื่องมือในการก่อสร้าง

4.3.1 เครื่องจักรกล

4.3.1.1 ชุดขบวนเครื่องมือปูผิวหน้าทับใหม่ "Repaver" และแบบผสมซ้ำในที่ "Remixer" และแบบผสมซ้ำในที่ "Remixer"

ชุดขบวนเครื่องจักร "Repaver / Remixer" Unit สามารถจัดความกว้างของการทำงานได้ตั้งแต่ 2.50 ม. ถึง 4.00 ม. และทำงานด้วยความเร็ว 2.5 ถึง 3.0 ม. / นาที ความเร็วในขณะเดินทางประมาณ 6 กม. / ชม. มีอุปกรณ์ส่วนสำคัญต่าง ๆ ตามอธิบายในภาพที่ 1 - 2 ซึ่งประกอบด้วย

4.3.1.1.1 ชุดรถอุปกรณ์เครื่องอุ่นผิวแอสฟัลต์ให้ร้อนคันแรก (Pre - heater)

4.3.1.1.2 รถบรรทุกเทท้ายสำหรับนำแอสฟัลต์ผสมใหม่จากโรงงานมาเพิ่ม (New Mixer)

4.3.1.1.3 รถบรรทุกถังน้ำยา (Recycling Agent)

4.3.1.1.4 ชุดเครื่องจักรชุดลอกผิวหน้าและผสมซ้ำ-ปูแอสฟัลต์ใหม่ในตัว ได้แก่ชุดรถเครื่องจักร (Repaver / Remixer)

4.3.1.1.5 ชุดรถบดล้อเหล็กและล้อยาง สำหรับงานบดอัด (Roller)

4.3.1.2 อุปกรณ์ชุดอุ่นผิวทางแอสฟัลต์ให้ร้อน

ผิวทางที่จะทำการซ่อม จะต้องอุ่นให้ร้อนทั่วโดยชุดรถเตาเผาระบบอินฟราเรด ให้อุณหภูมิสูง 90 °- 100 °C อุปกรณ์ชุดนี้ประกอบด้วย แผงอบความร้อน 3 ชุด ที่มีระบบจ่ายความร้อนสูงถึง 4.5 ล้านกิโลแคลอรี / ชม. ความกว้างสุดของแผงอุ่นร้อนทางได้กว้างเต็มที่ 4.80 ม.

และแคบที่สุดขนาด 2.70 ม. สามารถปรับยกขึ้น – ลงได้ และบางแผงจะตัดไฟออกไม่ใช้งานก็ได้ อัตราเร่งความดันของแก๊สที่หน้าแผงเตาเผาสามารถปรับเพื่อเปลี่ยนอุณหภูมิได้

4.3.1.3 ชุดเครื่องมือปูทับหน้าและผสมซ้ำ "Repaver / Remixer Unit"

ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ 8 อย่างคือ

4.3.1.3.1 ตัวถังกะบะรองรับแอสฟัลต์ผสมเสร็จที่ด้านหน้าเครื่อง สำหรับถ่ายเทส่วนผสมมาที่ถังเก็บ ซึ่งมีช่องบังคับการจ่ายไปเข้าเครื่องผสมด้านท้ายรถโดยสารพานลำเลียงเหล็กที่อุ่นร้อนและปรับความเร็วได้ ส่วนผสมจะถูกส่งขึ้นด้านบนของถังกวน (Pugmill) เพื่อนำไปผสมร่วมกับวัสดุผิวถนนเก่าหรือให้ส่งตรงผ่านไปที่ส่วนเกลี่ยกระจายส่วนผสม (Spreader box)

4.3.1.3.2 แผงอบร้อนระบบอินฟราเรดทั้งชุดมี 3 แผง จัดวางเต็มใต้ห้องชุดเครื่องจักร (Remixer) โดยมีระบบจ่ายความร้อนสูงขนาด 2.2 ล้านกิโลแคลอรี / ชม. ปริมาณความร้อนของชุดอบนี้ปรับตั้งอุณหภูมิได้สูง 120 °C - 140 °C เช่นเดียวกับชุดอุ่นผิวแอสฟัลต์

4.3.1.3.3 ลูกกลิ้งชุดลอกผิวหน้าแบบ 3 ตอนมีแผง Mould boards ซึ่งปรับระดับและมุมลาดเฉียงได้ชุดละ 2 คนแรกสามารถติดตั้งให้ยื่นออกนอกตัวรถ และตั้งปรับระยะของแนวชุดไล่ให้กว้างได้ ตั้งแต่ 2.45 ม. ถึง 4.25 ม. ลูกกลิ้งชุดไล่ 2 ตัวด้านนอก ยังทำหน้าที่หมุนส่งวัสดุผสมร้อนที่ชุดลอกออกมารวมตัวอยู่ตรงกลางแนวของลูกกลิ้งชุดตัวกลาง ซึ่งจะดันให้วัสดุผสมไหลขึ้นผ่านช่องประตูกลางเข้าสู่ถังกวนด้านบน

4.3.1.3.4 ถังกวน (pugmill) ชนิดมีใบกวนแบบแกนเพลาคู่ ขนาดความจุ 1 คัน มีสายพานลำเลียงซึ่งปรับความเร็วได้ เป็นตัวนำส่วนผสมแอสฟัลต์ร้อนผ่านช่องเปิดตรงกลาง เข้าไปในเตาผสมรวมกับแอสฟัลต์ผสมร้อน (Hotmix) ที่รับมาจากโรงงานผสม / หรือผสมกับน้ำยา Recycling

4.3.1.3.5 ถังน้ำยา Recycling agent มีเครื่องอุ่นให้ร้อนและตัวปั๊มติดตั้งมาตรบังคับสำหรับควบคุมปริมาณการจ่ายผ่านหัวฉีดตรงปากถังกวน

4.3.1.3.6 ส่วนเตารีดและสกรูเดี่ยหุ้มจะทำหน้าที่ป้อนจ่ายส่วนผสมใน การปูซ้ำ ก่อนที่จะปูเสริมด้วยวัสดุผสมแอสฟัลต์

4.3.1.3.7 สกรูเดี่ยหุ้มแบบคู่และปรับการหมุนไป - กลับได้ ร่วมกับท่อนเหล็กแอสฟัลต์คอนกรีต และยังมีแผ่นเตารีดชนิดสั้นสะเทือนสูง จะทำการเกลี่ยและอัดส่วนผสมแอสฟัลต์ที่ผสมซ้ำ / หรือแอสฟัลต์ผสมสำเร็จจากโรงงานให้แน่นขณะปูผิวหน้า แผ่นเตารีดนี้มีชุดปรับความลาดเฉียงลดความลาดชันแบบอัตโนมัติ

4.3.1.3.8 ชุดควบคุมแบบอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งติดตั้งด้านท้ายเครื่องจักร สามารถใช้ปรับตั้งปริมาณของน้ำยา Recycling agent และแอสฟัลต์ผสมร้อนใหม่ที่รับจากโรงงานผสม โดยการปรับปริมาณที่มาตรเครื่องบิมน้ำยา และควบคุมความเร็วของสายพานลำเลียงให้สอดคล้องกับความเร็วที่เครื่องจักรเคลื่อนตัวไปข้างหน้า

4.3.2 เครื่องจักรแบบ Central Plant Recycling ประกอบด้วย

4.3.2.1 เครื่องจักรรีดผิวทางเดิม อาจจะใช้แบบใดแบบหนึ่งดังต่อไปนี้

4.3.2.2 เครื่องจักรรีดผิวทางเดิมโดยใช้วิธีคราด (Ripping) แล้วนำไปย่อยสลายด้วยเครื่องย่อย (Crusher) จนได้ขนาดตามที่ต้องการ

4.3.2.3 เครื่องจักรตัดผิวทางแบบตัดร้อน (Heater Planer) มีอุปกรณ์ให้ความร้อนผิวทางเดิมที่จะตัดแบบใช้น้ำมันก๊าด หรือ แสงอินฟราเรด และอุปกรณ์ตัดผิว แบบใดแบบหนึ่ง ดังต่อไปนี้

4.3.2.3.1 แบบใช้ใบมีดปาดเฉือน (Shearing or Scraping with a Blade)

4.3.2.3.2 แบบใบตัด (Cutting Edges) ซึ่งหมุนรอบแกนตั้ง

4.3.2.3.3 แบบใช้เขี้ยว (Teeth) ติดรอบ Horizontal Rotating Drum (Cold Planer)

4.3.2.4 Batch Plant ที่ออกแบบหรือปรับปรุงสำหรับผสมวัสดุ Recycling โดยเฉพาะ

4.3.2.5 Drum – Mix Plant ที่ออกแบบสำหรับผสมวัสดุ Recycling โดยเฉพาะ

4.3.3 เครื่องจักรแบบ In – Place Recycling ประกอบด้วย

4.3.3.1 เครื่อง Preheater แบบ Gas – Fired หรือ Infra – Red Heater สำหรับให้ความร้อนทางเดิมจนได้อุณหภูมิประมาณ 110 – 130 องศาเซลเซียส

4.3.3.2 เครื่อง Remixer จะต้องสามารถทำงานได้ดังนี้

4.3.3.2.1 ให้ความร้อนผิวทางเดิมต่อเนื่องจากที่ได้ดำเนินการตามข้อกำหนด จนผิวทางเดิมมีอุณหภูมิ 140 – 170 องศาเซลเซียส

4.3.3.2.2 รื้อผิวทางเดิมออกได้ความลึกตามที่ต้องการ โดยดำเนินการ
ต่อจากข้อ

4.3.3.2.3 ทุบรวมและปรับระดับวัสดุผิวทางเดิมที่รื้อออกด้วยใบมีดปรับ
ระดับ (Leveling Blade) แล้วส่งต่อไปยังส่วนกลางขอเครื่อง Remixer ด้วยระบบ Auger เข้า
สู่ห้องผสม ซึ่งเป็นแบบ Flow – Through Double – Shaft Mixer

4.3.3.2.4 ระบบ Augur เกลี่ยกระจายวัสดุที่ผสมเสร็จแล้ว และปูให้เรียบ
ด้วย Vibrating and/or Tamping Screed สามารถปรับความกว้างได้ 3.00 – 4.50

4.3.3.2.5 เครื่องจักรบดทับ และเครื่องมืออื่นๆ ตามมาตรฐานที่ ทล. –
ม. 408/2532 “แอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete or Hot – Mix Asphalt)”

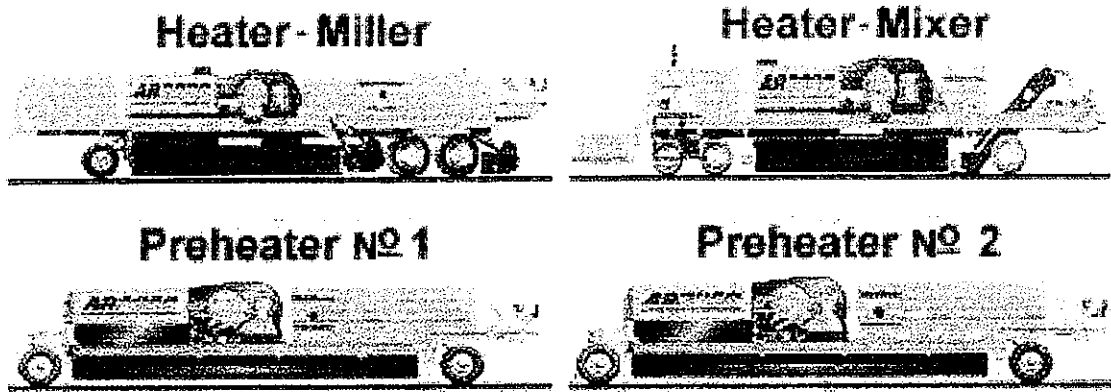
4.3.3.3 โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ตาม มาตรฐานที่ ทล.- ม. 408/2532
“แอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete or Hot – Mix Asphalt)”

เครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ทุกชนิด จะต้องมีสภาพใช้งานได้ดี โดยผ่านการตรวจสอบ
และตรวจปรับ และนายช่างผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้ได้ ในระหว่างการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้อง
บำรุงรักษาเครื่องจักรและเครื่องมือดังกล่าว ให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ

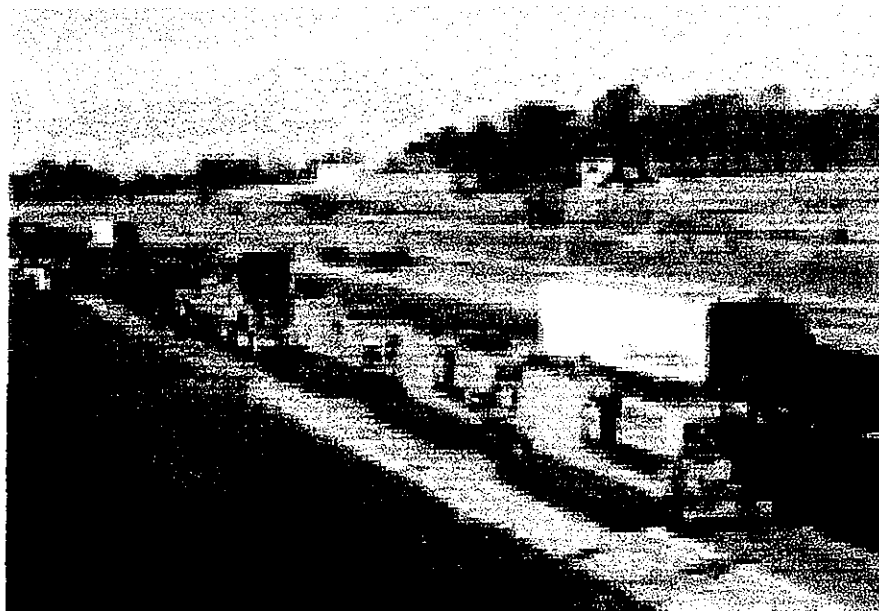
หมายเหตุ อัตราการผลิตตาม ทล.-ม.408/2532 ให้เปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมของ
งาน

4.4 การตรวจสอบเครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ก่อนการก่อสร้าง

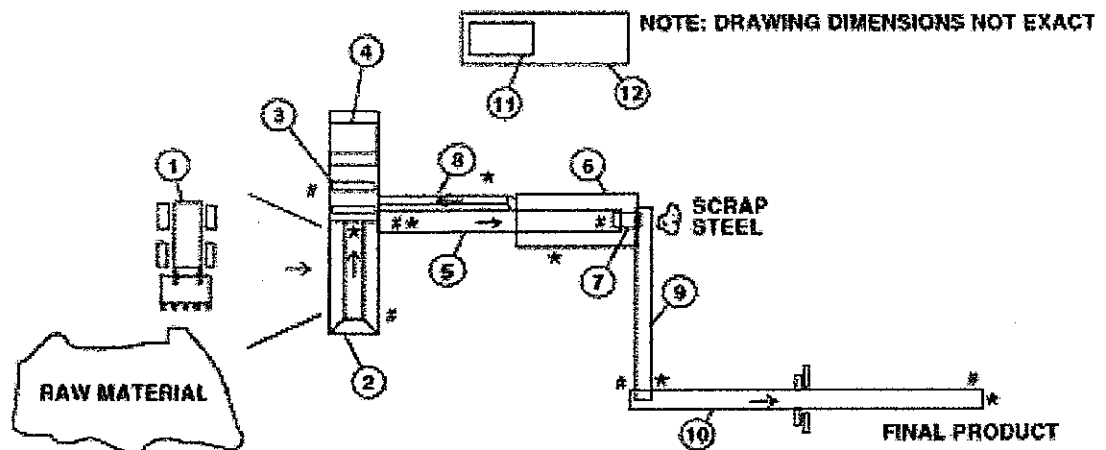
ก่อนการก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างเสนอแผน วิธีการก่อสร้าง พร้อมทั้งรายการและราย
ละเอียดเครื่องจักรเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้างต่อกรมทางหลวงเพื่อตรวจ
สอบรับรองเครื่องจักรเครื่องมือ และอุปกรณ์ทุกชนิดที่นำมาใช้ในการก่อสร้าง จะต้องมีสภาพใช้
งานได้ดี และมีประสิทธิภาพในการทำงานอย่างเพียงพอ โดยจะต้องผ่านการตรวจสอบ และ / หรือ
ตรวจปรับ ตามรายการและวิธีการที่กรมทางหลวงกำหนด และ / หรือ เห็นชอบ นอกจากนั้น จะ
ต้องมีความพร้อมใช้งานตลอดเวลา และอำนวยความสะดวกให้การก่อสร้างดำเนินไปได้โดยต่อเนื่องไม่ติดขัด
หรือหยุดชะงัก ในระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ



รูปที่ 4.5 เครื่องมือปูผิวหน้าทับใหม่ "Repaver" และแบบผสมซ้ำในที่ "Remixer" และแบบผสมซ้ำในที่ "Remixer" แบบต่างๆ



รูปที่ 4.6 ชุดเครื่องมือปูทับหน้าและผสมซ้ำ "Repaver / Remixer Unit"



1. Loader
2. Loading Hopper
3. Horizontal Shaft Impact Crusher
4. Diesel Engine To Drive Crusher
5. Screen Feed Conveyor
6. Screen
7. Belt Magnet For Separating Steel
8. Crusher Return Conveyor
9. Product Transfer Conveyor
10. Radial Stacker
11. Diesel Engine Generator In Trailer
12. Generator And Storage Trailer

Figure 4.7 Set – Up / Operating Procedures