

มาตรฐานวัสดุงานคอนกรีตและวัสดุ และงานดิน

## มาตรฐานวัสดุ

### งานคอนกรีตและวัสดุ

1. หินใหญ่
2. หินย่อย
3. กรวด
4. ทราย
5. ยางกันซึม
6. ขากรองสะพาน
7. พีวีซีกันซึม
8. แผ่นใยไสร้อยต่อคอนกรีต
9. เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต ชนิดเหล็กเส้นกลม
10. เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต ชนิดเหล็กข้ออ้อย
11. เหล็กเส้นแบนและสี่เหลี่ยมจัตุรัส
12. เข็มพืดเหล็ก
13. เหล็กกล้าไร้สนิม
14. ลวดเหล็กกล้าสำหรับคอนกรีตอัดแรง
15. ลวดเหล็กกล้าตีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรง
16. ลวดเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ
17. ลวดเหล็กกล้าดิ่งเข้เสริมคอนกรีต
18. ตะแกรงลวดเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีต
19. ตะแกรงลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยเชื่อมติดเสริมคอนกรีต
20. เหล็กโครงสร้างรูปพรรณกลวง
21. เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน
22. เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น
23. เหล็กแผ่นสำหรับงาน โครงสร้างทั่วไป
24. เหล็กเหลาขาว
25. เหล็กหล่อเทา
26. กล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสี GABIONS
27. กล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสี MATTRESS
28. กล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้ม พี.วี.ซี. GABIONS
29. กล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้ม พี.วี.ซี. MATTRESS

30. สารเคมีบ่มคอนกรีต
31. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์
32. สารเคมีผสมเพิ่ม
33. คอนกรีตผสมเสร็จ
34. แผ่นใยสังเคราะห์
35. เชือกถวดเหล็กกล้า

#### งานดิน

36. ดินธรรมดา
37. ดินลูกรังธรรมดา
38. ดินถมคันทาง
39. ชั้นวัสดุคัดเลือก ข.
40. ชั้นวัสดุคัดเลือก ก.
41. ชั้นรองพื้นทางลูกรัง
42. พื้นทางหินคลุก
43. หินย่อยหรือกรวดย่อยสำหรับงานก่อสร้างผิวทางแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์ (Surface Treatment)
44. หินย่อยหรือกรวดย่อยสำหรับงานก่อสร้างผิวทางแบบเคพซีล (Cape Seal)
45. หินย่อยหรือกรวดย่อยสำหรับงานฉาบผิวทางแบบชิพซีล (Chip Seal)
46. มวลรวมสำหรับงานฉาบผิวทางแบบสลลอรี่ซีล (Slurry Seal)

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
หินใหญ่**

**1. ลักษณะทั่วไป**

หินใหญ่ต้องเป็นหินที่มีรูปร่างเหลี่ยมค่อนข้างกลม มีส่วนแบนเรียวน้อย ส่วนที่แคบที่สุดต้องไม่เล็กกว่า 1/3 ของส่วนที่ยาวที่สุด ไม่มีรอยแตกร้าวหรือลักษณะอื่นใดซึ่งแสดงให้เห็นว่าจะไม่ทนทานต่อการกัดเซาะของน้ำ และดินฟ้าอากาศ

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

หินใหญ่ที่นำมาใช้งานต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดในตารางข้างล่างนี้

คุณลักษณะเฉพาะ	เกณฑ์กำหนดแบ่งตามสถานที่ก่อสร้าง (สชป.)	มาตรฐานที่ใช้ทดสอบ
2.1 ความถ่วงจำเพาะที่จุดอิ่มตัวผิวหน้าแห้ง	ไม่น้อยกว่า 2.60	สวพ.ทล.202
2.2 ความต้านทานต่อการขัดสีโดยใช้เครื่องทดสอบเองเจลิส ส่วนสูญหาย – ร้อยละ โดยน้ำหนัก (ABRASION LOSS)	ไม่เกิน 50	สวพ.ทล.206
2.3 ความมั่นคง (SOUNDNESS) เมื่อทดสอบโดยใช้สารละลายซัลเฟต จำนวน 5 รอบ – ร้อยละ โดยน้ำหนัก (SULPHATE LOSS)	ไม่เกิน 12	สวพ.ทล.207
2.4 ขนาดของหินใหญ่	ต้องมีขนาดตามที่กำหนดในแบบ	

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
หินย่อย**

**1. ลักษณะทั่วไป**

หินย่อยที่ใช้ผสมคอนกรีตต้องเป็นหินที่ไม่ด้วยเครื่องจักร มีรูปร่างเหลี่ยมค่อนข้างกลม มีส่วนแบนเรียวน้อย ต้องเป็นหินที่แข็ง ทนทาน ไม่ผุกร่อน สะอาดปราศจากสารผุกร่อน และสารอินทรีย์อื่นเจือปน

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

หินย่อยที่ใช้ผสมคอนกรีตต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดในตารางข้างล่างนี้

คุณลักษณะเฉพาะ	เกณฑ์กำหนด	มาตรฐานที่ใช้ทดสอบ
2.1 ความต้านทานต่อการขัดสี โดยใช้เครื่อง ลอสแอนเจลีส์ ส่วนสูญหาย – ร้อยละ โดยน้ำหนัก (ABRASION LOSS)	ไม่เกิน 50	สวพ.ทล.206
2.2 ความมั่นคง (SOUNDNESS) เมื่อทดลองโดย ใช้สารละลายซัลเฟต จำนวน 5 รอบ ส่วนสูญหาย – ร้อยละ โดยน้ำหนัก (SULPHATE LOSS)	ไม่เกิน 12	สวพ.ทล.207
2.3 ขนาดผละของหินย่อย	ตามเกณฑ์ที่ระบุ	สวพ.ทล.201

**เกณฑ์กำหนดขนาดผละของหินย่อย**

ชื่อเรียก	ปริมาณผ่านตะแกรง – ร้อยละ โดยน้ำหนัก						
	2 นิ้ว (50 มม.)	1-1/2 นิ้ว (38 มม.)	1 นิ้ว (25 มม.)	3/4 นิ้ว (19 มม.)	1/2 นิ้ว (12.5 มม.)	3/8 นิ้ว (9.5 มม.)	เบอร์ 4 (4.75 มม.)
หินย่อยเบอร์ 1			100	90 – 100	–	–	0 – 5
หินย่อยเบอร์ 2	100	90 – 100	–	–	–	0 – 5	

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)**

**กรวด**

**1. ลักษณะทั่วไป**

กรวดที่ใช้ผสมคอนกรีตต้องเป็นกรวดที่มีรูปร่างค่อนข้างกลม มีส่วนแบนเรียวน้อย ต้องเป็นกรวดที่แข็ง ทนทาน ไม่ผุกร่อน สะอาดปราศจากสารผุกร่อน และสารอินทรีย์อื่นเจือปน

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

กรวดที่ใช้ผสมคอนกรีตต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดในตารางข้างล่างนี้

คุณลักษณะเฉพาะ	เกณฑ์กำหนด	มาตรฐานที่ใช้ทดสอบ
2.1 ความต้านทานต่อการขัดสี โดยใช้เครื่อง ลอสแอนเจลีส ส่วนสูญหาย – ร้อยละ โดยน้ำหนัก (ABRASION LOSS)	ไม่เกิน 50	สวพ.ทล.206
2.2 ความมั่นคง (SOUNDNESS) เมื่อทดสอบโดย ใช้สารละลายซัลเฟต จำนวน 5 รอบ ส่วนสูญหาย – ร้อยละ โดยน้ำหนัก (SULPHATE LOSS)	ไม่เกิน 12	สวพ.ทล.207
2.3 ตะกอนทรายผ่านตะแกรงเบอร์ 200 (ขนาด ช่องเปิด 75 ไมโครเมตร) – ร้อยละ โดยน้ำหนัก	ไม่เกิน 1	สวพ.ทล.201
2.4 ขนาดคละของกรวด	ตามเกณฑ์ที่ระบุ	สวพ.ทล.201

**เกณฑ์กำหนดขนาดคละของกรวด**

ชื่อเรียก	ปริมาณผ่านตะแกรง – ร้อยละ โดยน้ำหนัก						
	2 นิ้ว (50 มม.)	1-1/2 นิ้ว (38 มม.)	1 นิ้ว (25 มม.)	3/4 นิ้ว (19 มม.)	1/2 นิ้ว (12.5 มม.)	3/8 นิ้ว (9.5 มม.)	เบอร์ 4 (4.75 มม.)
กรวดเบอร์ 1			100	90 – 100	–	–	0 – 10
กรวดเบอร์ 2	100	90 – 100	–	–	–	–	0 – 5

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)**

**ทราย**

**1. ลักษณะทั่วไป**

ทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต เป็นทรายน้ำจืดหยาบ เป็นเม็ดแกร่ง สะอาด และปราศจากสารอินทรีย์ และวัตถุอื่นเจือปน หรือใช้ทรายย่อย (Crushed Sand) ที่ได้จากการย่อยหรือบดมวลรวมหยาบทดแทนทรายธรรมชาติได้

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

ทรายที่ใช้ผสมคอนกรีตต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดในตารางข้างล่างนี้

คุณลักษณะเฉพาะ	เกณฑ์กำหนดแบ่งตามสถานที่ก่อสร้าง (สชป.)	มาตรฐานที่ใช้ทดสอบ
2.1 ตะกอนทรายผ่านตะแกรงเบอร์ 200 (ขนาดช่องเปิด 75 ไมโครเมตร) – ร้อยละโดยน้ำหนัก	ไม่เกิน 3.0	สวพ.ทล.201
2.2 ค่าพิถีความละเอียด (Fineness Modulus)	1.5 ถึง 3.9	สวพ.ทล.201
2.3 ความไม่บริสุทธิ์เนื่องจากสารอินทรีย์ เมื่อใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้นร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก (Organic Impurity)	ไม่เข้มกว่าสีมาตรฐานเบอร์ 3	สวพ.ทล.205
2.4 ขนาดคละของทราย	ตามเกณฑ์ที่กำหนด	สวพ.ทล.201

เกณฑ์กำหนดขนาดคละของทราย

ขนาดของตะแกรง	ปริมาณผ่านตะแกรง – ร้อยละโดยน้ำหนัก
3/8 นิ้ว (9.5 มิลลิเมตร)	100
เบอร์ 4 (4.75 มิลลิเมตร)	90 – 100
เบอร์ 8 (2.36 มิลลิเมตร)	–
เบอร์ 16 (1.18 มิลลิเมตร)	–
เบอร์ 30 (600 ไมโครเมตร)	–
เบอร์ 50 (300 ไมโครเมตร)	–
เบอร์ 100 (150 ไมโครเมตร)	0 – 10

**รายการรายละเอียด**  
**(SPECIFICATIONS)**  
**ยางกันซึม**

**1. ลักษณะทั่วไป**

ยางกันซึมต้องเป็นชนิด High Grade, Tread Type Compound Basic Polymer ทำจากยางธรรมชาติ หรือยางสังเคราะห์ หรือยางที่มีส่วนผสมทั้งสองชนิด มีผิวเรียบสม่ำเสมอเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีตำหนิจากสิ่งแปลกปลอม และปราศจากรูพรุน และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1135 หรือเทียบเท่า

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

ยางกันซึมต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

**2.1 ชนิด**

ยางกันซึมแบ่งตามลักษณะการนำไปใช้งานของกรมชลประทานออกเป็น 5 ชนิด

2.1.1 ยางกันซึม ชนิด A

2.1.2 ยางกันซึม ชนิด B

2.1.3 ยางกันซึม ชนิด C

2.1.4 ยางกันซึม ชนิด D

2.1.5 ยางกันซึม ชนิด J

**2.2 มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน**

มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของยางกันซึมต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของกรมชลประทาน



2.3 คุณสมบัติทางกายภาพของยางกันซึมต้องเป็นไปตามที่กำหนดในตารางข้างล่างนี้

คุณลักษณะเฉพาะ	เกณฑ์กำหนด	มาตรฐานที่ใช้ทดสอบ
2.1 ความแข็ง IRHD	60 ถึง 70	ASTM D2240
2.2 ความต้านแรงดึง 2.2.1 แรงดึงสูงสุดเมื่อขาด – กก. / ตร.ซม. 2.2.2 แรงดึงสูงสุดเมื่อขาด (ทดลองพร้อมรอยต่อ) – กก. / ตร.ซม.	ไม่น้อยกว่า 175	ASTM D412
2.3 ความยืด ความยืดสูงสุดเมื่อขาด – ร้อยละ	ไม่น้อยกว่า 88	ASTM D412
2.4 การยวบตัวเนื่องจากแรงอัด การยวบตัวของยางเมื่อรับแรงอัด ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 22 ชั่วโมง ส่วนยวบตัวของยางเมื่อทดลองแล้วเทียบกับส่วนยวบตัวเดิม – ร้อยละ	ไม่น้อยกว่า 450	ASTM D412
	ไม่เกิน 30	ASTM D395

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
ยางรองสะพาน**

**1. ลักษณะทั่วไป**

ยางรองสะพาน ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นแผ่นทำจากยาง โดยอาจมีวัสดุเสริมแรงด้วยก็ได้ ใช้ติดตั้งบนตอม่อสะพานเพื่อรองรับน้ำหนักโครงสร้างส่วนบน และน้ำหนักบรรทุก และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.951 หรือเทียบเท่า

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

ยางรองสะพานต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

**2.1 ประเภท**

ยางรองสะพาน แบ่งตามชนิดของยางที่ใช้ทำออกเป็น 2 ประเภทคือ ประเภท CR (ทำจากยางสังเคราะห์ชนิดคลอโรพรีน) และประเภท NR (ทำจากยางธรรมชาติ)

**2.2 ชนิด**

ยางรองสะพานแต่ละประเภท แบ่งตามความแข็งออกเป็น 3 ชนิด คือ ชนิด 50 ชนิด 60 และชนิด 70

**2.3 สมบัติทางกล**

**2.3.1 สมบัติทางกลของแผ่นยางประเภท CR**

คุณลักษณะเฉพาะ	เกณฑ์กำหนด			มาตรฐานที่ใช้ทดสอบ
	ชนิด 50	ชนิด 60	ชนิด 70	
2.3.1.1 ความแข็ง IRHD	50 ± 5	60 ± 5	70 ± 5	ASTM D2240
2.3.1.2 ความต้านแรงดึง – เมกะพาสคัล ไม่น้อยกว่า	17.0	17.0	17.0	ASTM D412
2.3.1.3 ความยืดสูงสุดเมื่อขาด – ร้อยละ ไม่น้อยกว่า	400	350	300	ASTM D412
2.3.1.4 การยวบตัวเนื่องจากแรงอัดที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 22 ชั่วโมง ส่วนยวบตัวของยางเมื่อทดสอบแล้วเทียบกับส่วนยวบตัวเดิม – ร้อยละไม่เกิน	35	35	35	ASTM D395

## 2.3.2 สมบัติทางกลของแผ่นยางประเภท NR

คุณลักษณะเฉพาะ	เกณฑ์กำหนด			มาตรฐาน ที่ใช้ทดสอบ
	ชนิด 50	ชนิด 60	ชนิด 70	
2.3.2.1 ความแข็ง IRHD	50 ± 5	60 ± 5	70 ± 5	ASTM D2240
2.3.2.2 ความต้านแรงดึง – เมกะพาสคัล ไม่น้อยกว่า	17.0	17.0	17.0	ASTM D412
2.3.2.3 ความยืดสูงสุดเมื่อขาด – ร้อยละ ไม่น้อยกว่า	450	400	300	ASTM D412
2.3.2.4 การยวบตัวเนื่องจากแรงอัดที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 22 ชั่วโมง ส่วนยวบตัวของยางเมื่อทดลองแล้วเทียบกับส่วนยวบตัวเดิม – ร้อยละ ไม่เกิน	25	25	25	ASTM D395

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
พีวีซีกันซึม**

**1. ลักษณะทั่วไป**

พีวีซีกันซึม ที่ใช้งานทำจากโพลีไวนิลคลอไรด์ มีผิวเรียบสม่ำเสมอเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีตำหนิจากสิ่งแปลกปลอม ปราศจากรูพรุน ต้องไม่มีรอยต่อตลอดความยาวของแผ่น และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1239 หรือเทียบเท่า

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

พีวีซีกันซึมต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

**2.1 รูปร่าง มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน**

รูปร่าง มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของพีวีซีกันซึมต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของกรมชลประทาน

**2.2 คุณสมบัติทางกายภาพของพีวีซีกันซึมต้องเป็นไปตามที่กำหนดในตารางข้างล่างนี้**

คุณลักษณะเฉพาะ	เกณฑ์กำหนด	มาตรฐานที่ใช้ทดสอบ
2.1 ความหนาแน่นสัมพัทธ์	ไม่เกิน 1.4	ASTM D792
2.2 ความแข็ง IRHD	70 ถึง 80	ASTM D2240
2.3 ความต้านแรงดึงสูงสุด – เมกะพาสคัล	ไม่น้อยกว่า 12	ASTM D412
2.4 ความยืดเมื่อขาด – ร้อยละ	ไม่น้อยกว่า 300	ASTM D412

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
แผ่นใยใสร้อยต่อคอนกรีต**

**1. ลักษณะทั่วไป**

แผ่นใยใสร้อยต่อคอนกรีตต้องประกอบด้วยขานอ้อย หรือเส้นใยอื่นๆ ที่เหมาะสม อัดเป็นแผ่นและอบด้วยแอสฟัลต์ชนิดเหลว และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1041 หรือเทียบเท่า

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

แผ่นใยใสร้อยต่อคอนกรีตต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดในตารางข้างล่างนี้

คุณลักษณะเฉพาะ	เกณฑ์กำหนด	มาตรฐานที่ใช้ทดสอบ
2.1 การดูดซึมน้ำ – ร้อยละ โดยปริมาตร 2.1.1 แผ่นใยมีความหนาน้อยกว่า 12.5 มิลลิเมตร 2.1.2 แผ่นใยมีความหนาตั้งแต่ 12.5 มิลลิเมตรขึ้นไป	ไม่เกิน 20 ไม่เกิน 15	ASTM D545
2.2 ความหนาแน่น (สภาพแห้ง) – กก. / ลบ.ม.	ไม่น้อยกว่า 305	ASTM D545
2.3 การรับแรงอัด – กก. / ตร.ซม. 2.3.1 แผ่นใยมีความหนาน้อยกว่า 12.5 มิลลิเมตร 2.3.2 แผ่นใยมีความหนาตั้งแต่ 12.5 มิลลิเมตรขึ้นไป	7 ถึง 88 7 ถึง 53	ASTM D545
2.4 การสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากการอัด – ร้อยละของน้ำหนักเดิม	ไม่เกิน 3	ASTM D545
2.5 การคืนตัว – ร้อยละ ของความหนาเดิม	ไม่น้อยกว่า 70	ASTM D545
2.6 การปลิ้น – มิลลิเมตร	ไม่เกิน 6	ASTM D545

**รายการรายละเอียด**  
**(SPECIFICATIONS)**  
**เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต ชนิดเหล็กเส้นกลม**

**1. ลักษณะทั่วไป**

เหล็กเส้นกลมต้องทำขึ้นจากเหล็กแท่งเล็ก (Billet) เหล็กแท่งใหญ่ (Bloom) หรือเหล็กแท่งหล่อ (Ingot) โดยตรงด้วยกรรมวิธีรีดร้อน โดยต้องไม่มีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อย่างอื่นมาก่อน และเหล็กแท่งดังกล่าวต้องทำมาจากกรรมวิธีแบบโอเพนฮาร์ท (Open Heart) เบสิกออกซิเจน (Basic Oxygen) หรืออิเล็กทริกอาร์คเฟอเรนซ์ (Electric Arc Furnace) เหล็กเส้นกลมต้องมีผิวเรียบเกลี้ยง ไม่มีรอยปริแตกร้าว ไม่มีสนิมขุม หรือตำหนิอื่น ซึ่งมีผลเสียต่อการใช้งาน และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.20 หรือเทียบเท่า

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

เหล็กเส้นกลมต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

**2.1 ชั้นคุณภาพ**

เหล็กเส้นกลมมีชั้นคุณภาพเดียว ใช้สัญลักษณ์ SR 24

**2.2 ชื่อขนาด เส้นผ่านศูนย์กลางระบุ มวลระบุ และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของมวลต่อเมตร**

ชื่อขนาด	เส้นผ่านศูนย์กลางระบุ (มิลลิเมตร)	มวลระบุ (กิโลกรัมต่อเมตร)	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ของมวลต่อเมตร (ร้อยละ)
RB 6	6	0.222	± 10
RB 8	8	0.395	± 6
RB 9	9	0.499	
RB 10	10	0.616	
RB 12	12	0.888	
RB 15	15	1.387	
RB 19	19	2.226	
RB 22	22	2.984	
RB 25	25	3.853	
RB 28	28	4.834	
RB 34	34	7.127	

## 2.3 คุณสมบัติทางกล

ชั้นคุณภาพ	ความต้านแรงดึง ที่จุดคราก ต่ำสุด (กก. / ตร.ซม.)	ความต้านแรงดึง สูงสุด ต่ำสุด (กก. / ตร.ซม.)	ความยืดเมื่อขาด ต่ำสุด (ร้อยละ)	การตัดโค้งเย็น
SR 24	2 400	3 900	21	ไม่มีรอยร้าว

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)**

**เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต ชนิดเหล็กข้ออ้อย**

**1. ลักษณะทั่วไป**

เหล็กข้ออ้อยต้องทำขึ้นจากเหล็กแท่งเล็ก (Billet) เหล็กแท่งใหญ่ (Bloom) หรือเหล็กแท่งหล่อ (Ingot) โดยตรงด้วยกรรมวิธีรีดร้อน โดยต้องไม่มีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อย่างอื่นมาก่อน และเหล็กแท่งดังกล่าวต้องทำมาจากกรรมวิธีแบบโอเพนฮาร์ท (Open Heart) เบสิกออกซิเจน (Basic Oxygen) หรืออิเล็กทริกอาร์คเฟอเรนซ์ (Electric Arc Furnace) เหล็กข้ออ้อยต้องมีผิวเรียบเกลี้ยง ไม่มีรอยปริแตกร้าว และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.24 หรือเทียบเท่า

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

เหล็กข้ออ้อยต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

**2.1 ชั้นคุณภาพ**

เหล็กข้ออ้อยแบ่งตามส่วนประกอบทางเคมีและสมบัติทางกลออกเป็น 3 ชั้นคุณภาพ ใช้สัญลักษณ์ SD 30, SD 40 และ SD 50

**2.2 ชื่อขนาด เส้นผ่านศูนย์กลางระบุ มวลระบุ และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของมวลต่อเมตร**

ชื่อขนาด	เส้นผ่านศูนย์กลางระบุ (มิลลิเมตร)	มวลระบุ (กิโลกรัมต่อเมตร)	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ของมวลต่อเมตร (ร้อยละ)
DB 10	10	0.616	± 6
DB 12	12	0.888	
DB 16	16	1.578	
DB 20	20	2.466	± 5
DB 22	22	2.984	
DB 25	25	3.853	
DB 28	28	4.834	
DB 32	32	6.313	± 4
DB 36	36	7.990	
DB 40	40	9.865	



## 2.3 คุณสมบัติทางกล

ชั้นคุณภาพ	ความต้านแรงดึง ที่จุดคราก ต่ำสุด (กก. / ตร.ซม.)	ความต้านแรงดึง สูงสุด ต่ำสุด (กก. / ตร.ซม.)	ความยืดเมื่อขาด ต่ำสุด (ร้อยละ)	การตัดโค้งเย็น
SD 30	3 000	4 900	17	ไม่มีรอยร้าว
SD 40	4 000	5 700	15	ไม่มีรอยร้าว
SD 50	5 000	6 300	13	ไม่มีรอยร้าว

**รายการรายละเอียด**  
**(SPECIFICATIONS)**  
**เหล็กเส้นแบน และสียเหล็กจตุรัส**

**1. ลักษณะทั่วไป**

เหล็กเส้นแบน และสียเหล็กจตุรัสต้องทำขึ้นจากเหล็กกล้าละมุน (Mild Steel) ซึ่งผลิตโดยการรีดร้อน ต้องมีผิวเรียบไม่มีตำหนิ กาบ หรือสิ่งบกพร่องอื่นใด และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.55 หรือเทียบเท่า

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

เหล็กเส้นแบน และสียเหล็กจตุรัสต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

**2.1 ชั้นคุณภาพ**

เหล็กเส้นแบน และสียเหล็กจตุรัสมีชั้นคุณภาพเดียว ซึ่งระบุแรงดึงที่จุดยึดมีค่าไม่น้อยกว่า 235 เมกะพาสคัล

ขนาด และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความกว้าง และความยาวของเหล็กเส้นแบน

ความกว้าง		ความยาว	
ขนาด (มิลลิเมตร)	ความคลาดเคลื่อน ที่ยอมให้ (มิลลิเมตร)	ขนาด (มิลลิเมตร)	ความคลาดเคลื่อน ที่ยอมให้ (มิลลิเมตร)
10	± 0.8	3.0	± 0.3
12	± 0.8	4.0	± 0.3
14	± 0.8	4.5	± 0.3
20	± 0.8	5.0	± 0.3
25	± 0.8	6.0	± 0.4
30	± 0.8	8.0	± 0.4
40	± 1.0	9.0	± 0.4
50	± 1.0	10.0	± 0.4
60	± 1.0	12.0	± 0.4
65	± 1.0	15.0	± 0.6
75	± 1.0	20.0	± 0.8
100	± 1.6	30.0	± 1.2

ขนาด และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความกว้าง และความยาวของเหล็กเส้นที่เหล็ยมจัตุรัส

ความกว้าง	
ขนาด (มิลลิเมตร)	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (มิลลิเมตร)
6	± 0.4
9	± 0.4
12	± 0.4
16	± 0.5
19	± 0.5
22	± 0.5
25	± 0.5
30	± 0.6
40	± 0.6

2.3 คุณสมบัติทางกล

ความต้านแรงดึง ที่จุดคราก ต่ำสุด (เมกะพาสคัล)	ความต้านแรงดึง สูงสุด ต่ำสุด (เมกะพาสคัล)	ความยืดเมื่อขาดเมื่อ ความยาวพิ้งค์เป็น $5.65 \sqrt{A}$ ต่ำสุด (ร้อยละ)	การดัดโค้งเย็น
235	382	21	ไม่มีรอยร้าว

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
เข็มพืดเหล็ก**

**1. ลักษณะทั่วไป**

เข็มพืดเหล็กต้องทำขึ้นจากเหล็กกล้าคาร์บอนซึ่งผลิตโดยการรีดร้อน ต้องมีผิวเรียบเกลี้ยง ไม่มีรอยปริแตกร้าว และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1390 หรือเทียบเท่า

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

เข็มพืดเหล็กต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

**2.1 ชั้นคุณภาพ**

เข็มพืดเหล็กแบ่งตามความต้านทานแรงดึงที่จุดคราก ออกเป็น 2 ชั้นคุณภาพ ได้แก่ ชั้นคุณภาพ SY 295 และชั้นคุณภาพ SY 390

**2.2 คุณสมบัติทางกล**

ชั้นคุณภาพ	ความต้านแรงดึงสูงสุด ต่ำสุด (เมกะพาสคัล)	ความต้านแรงดึงที่จุดคราก ต่ำสุด (เมกะพาสคัล)	ความยืดเมื่อขาด ต่ำสุด (ร้อยละ)
SY 295	490	295	17
SY 390	540	390	15

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
เหล็กกล้าไร้สนิม**

1. ลักษณะทั่วไป

เหล็กกล้าไร้สนิมชนิดรีดร้อน ต้องมีผิวเรียบเกลี้ยง ไม่มีรอยปริแตก ร้าว ต้องมีคุณภาพตาม JIS G4304 หรือเทียบเท่า

2. คุณลักษณะเฉพาะ

เหล็กกล้าไร้สนิมต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

2.1 ชั้นคุณภาพ

เหล็กกล้าไร้สนิมที่ใช้งานมีหลายชั้นคุณภาพ ให้ใช้งานชั้นคุณภาพตามที่แบบกำหนด แต่ถ้าไม่กำหนดเป็นอย่างอื่นให้ใช้ชั้นคุณภาพ SUS 304

2.2 คุณสมบัติทางกล

ความต้านแรงดึงสูงสุด	ความเค้นพิสูจน์ ที่ความยืดร้อยละ 0.2	ความยืดเมื่อขาด ความยาวพิกัดเป็น 50 มิลลิเมตร	ความแข็งทดสอบ โดยวิธีบริเนล
ต่ำสุด (เมกะพาสคัล)	ต่ำสุด (เมกะพาสคัล)	ต่ำสุด (ร้อยละ)	ไม่เกิน
520	205	40	187

**รายการรายละเอียด**  
**(SPECIFICATIONS)**  
**ลวดเหล็กกล้าสำหรับคอนกรีตอัดแรง**

**1. ลักษณะทั่วไป**

ลวดเหล็กกล้าสำหรับคอนกรีตอัดแรงคือลวดเหล็กที่ทำขึ้นโดยวิธีดึงเย็นเหล็กลวดคาร์บอนสูง ลวดเหล็กกล้าสำหรับคอนกรีตอัดแรงต้องปราศจากรอยแตกร้าว และตำหนิอื่นอันอาจมีผลเสียต่อการใช้งาน และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.95 หรือเทียบเท่า

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

ลวดเหล็กกล้าสำหรับคอนกรีตอัดแรงต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

**2.1 ชนิด**

ลวดเหล็กกล้าสำหรับคอนกรีตอัดแรง แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ชนิดไม่คลายความเค้น และชนิดคลายความเค้น

**2.2 แบบ**

ลวดเหล็กกล้าสำหรับคอนกรีตอัดแรง แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ แบบเกลี้ยง แบบมีรอยย้า แบบมีบั้ง และแบบมีหยัก

**2.3 ประเภท**

ลวดเหล็กกล้าตีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรง แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทความผ่อนคลายธรรมดา และประเภทความผ่อนคลายต่ำ

2.4 เส้นผ่านศูนย์กลางระบุ พื้นที่หน้าตัดระบุ มวลต่อเมตร และคุณสมบัติทางกลของลวดเหล็กกล้าชนิดไม่คลายความเค้น

เส้นผ่านศูนย์กลางระบุ (มิลลิเมตร)	ความทนแรงดึงระบุ (นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร)	พื้นที่หน้าตัดระบุ (ตารางมิลลิเมตร)	มวลต่อเมตร		ความต้านแรงดึงสูงสุดต่ำสุด (กิโลนิวตัน)	แรงดึงพิสูจน์ที่ความยืดร้อยละ 0.1 (กิโลนิวตัน)	รัศมีการตัดโค้ง (มิลลิเมตร)
			ค่าระบุ (กรัม)	เกณฑ์กำหนด (กรัม)			
2.5	1 960	4.91	38.5	±1.25	9.62	7.7	7.5
2.5	1 860	4.91	38.5	±1.25	9.13	7.3	7.5
3	1 860	7.07	55.5	±1.5	13.1	10.5	7.5
3	1 770	7.07	55.5	±1.5	12.5	10.0	7.5
4	1 770	12.6	98.9	±2.0	22.3	17.8	10
4	1 670	12.6	98.9	±2.0	21.0	16.8	10
5	1 770	19.6	154	±3.1	34.7	27.8	15
5	1 670	19.6	154	±3.1	32.7	26.2	15
6	1 770	28.3	222	±3.7	50.1	40.1	15
6	1 670	28.3	222	±3.7	47.3	37.8	15
7	1 670	38.5	302	±4.3	64.3	51.4	20
7	1 570	38.5	302	±4.3	60.4	48.3	20
8	1 570	50.3	395	±5.9	79.0	53.2	20
8	1 470	50.3	395	±5.9	73.9	59.1	20

2.5 เส้นผ่านศูนย์กลางระบุ พื้นที่หน้าตัดระบุ มวลต่อเมตร และคุณสมบัติทางกลของลวดเหล็กกล้า ชนิดคลายความเค้น

เส้นผ่าน ศูนย์กลาง ระบุ  (มิลลิเมตร)	ความทน แรงดึง ระบุ  (นิวตันต่อ ตาราง มิลลิเมตร)	พื้นที่หน้า ตัดระบุ  (ตาราง มิลลิเมตร)	มวลต่อเมตร		ความต้าน แรงดึง สูงสุด ต่ำสุด  (กิโล นิวตัน)	แรงดึง พิสูจน์ที่ ความยืด ร้อยละ 0.1  (กิโล นิวตัน)	รัศมีการ ตัดโค้ง  (มิลลิเมตร)
			ค่าระบุ  (กรัม)	เกณฑ์ กำหนด  (กรัม)			
4	1 770	12.6	98.9	+2.0	18.5	19.0	10
4	1 670	12.6	98.9	+2.0	17.5	17.9	10
5	1 770	19.6	154	+3.1	28.8	29.5	15
5	1 670	19.6	154	+3.1	27.2	27.8	15
6	1 770	28.3	222	+3.7	41.6	42.6	15
6	1 670	28.3	222	+3.7	39.3	40.2	15
7	1 670	38.5	302	+4.3	53.4	54.7	20
7	1 570	38.5	302	+4.3	50.1	51.3	20
8	1 670	50.3	395	+5.9	69.7	71.4	20
8	1 570	50.3	395	+5.9	65.6	67.1	20
9	1 470	63.6	499	+7.2	74.8	76.7	25
10	1 570	78.5	617	+8.6	98.6	101	25
10	1 470	78.5	617	+8.6	92.3	94.3	25
12.2	1 570	117	918	+10.5	147	151	30
12.2	1 470	117	918	+10.5	138	141	30



**รายการรายละเอียด**  
**(SPECIFICATIONS)**  
**ลวดเหล็กกล้าตีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรง**

**1. ลักษณะทั่วไป**

ลวดเหล็กกล้าตีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรง คือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำเหล็กลวดคาร์บอนสูงขนาดเดียวกันมาตีเกลียวอย่างแน่นหนาและสม่ำเสมอ ลวดเหล็กกล้าตีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรงต้องปราศจากรอยปริ รอยแตกร้าว และตำหนิอื่นอันอาจมีผลเสียต่อการใช้งาน และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.420 หรือเทียบเท่า

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

ลวดเหล็กกล้าตีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรงต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

**2.1 ชนิด**

ลวดเหล็กกล้าตีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรง แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ ชนิด 2 เส้น ชนิด 3 เส้น ชนิด 7 เส้น และชนิด 19 เส้น

**2.2 แบบ**

ลวดเหล็กกล้าตีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรง แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบบธรรมดา (Ordinary) และแบบอัดแน่น (Compacted)

**2.3 ประเภท**

ลวดเหล็กกล้าตีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรง แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทความอ่อนคลายธรรมดา และประเภทความอ่อนคลายต่ำ

2.4 ชนิด เส้นผ่านศูนย์กลางระบุ และคุณสมบัติทางกลของลวดเหล็กกล้าตีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรง

ชนิด	เส้นผ่านศูนย์กลางระบุ (มิลลิเมตร)	ความทนแรงดึงระบุ (กิโลนิวตัน)	แรงดึงสูงสุด (กิโลนิวตัน)	แรงดึงพิสูจน์ร้อยละ 0.1 (กิโลนิวตัน)	ความยืด (ร้อยละ)
2 เส้น 2x2.90	5.8	1 910	25.2	21.4	3.5
3 เส้น 3x2.40	5.2	1 770	24.0	20.4	
	5.2	1 960	26.7	22.7	
3x2.90	6.2	1 910	37.8	32.1	
3x3.50	7.5	1 770	51.2	43.5	
		1 860	54.0	45.9	
7 เส้น	9.3	1 720	88.8	72.8	
	9.5	1 860	102	83.6	
	10.8	1 720	120	98.4	
	11.1	1 860	138	113	
	12.4	1 720	160	131	
	12.7	1 860	184	151	
	15.2	1 720	239	196	
	15.2	1 860	259	212	
7 เส้น อัดแน่น	12.7	1 860	209	178	
	15.2	1 820	300	255	
	18.0	1 700	380	323	
19 เส้น	17.8	1 860	387	317	
	19.3	1 860	454	372	
	20.3	1 810	491	403	
	21.8	1 810	567	465	

หมายเหตุ ผลทดสอบแต่ละค่าต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของค่าแรงดึงสูงสุดและแรงดึงพิสูจน์

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
ลวดเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ**

**1. ลักษณะทั่วไป**

ลวดเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำคือลวดเหล็กที่สร้างขึ้นจากเหล็กลวดคาร์บอนต่ำที่นำมาลดขนาดโดยการดึงขณะเย็น ลวดเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำต้องปราศจากรอยแตกร้าวและสนิมขุม และตำหนิอื่นอันอาจมีผลเสียต่อการใช้งาน และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.194 หรือเทียบเท่า

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

ลวดเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

**2.1 ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของลวดเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ**

เส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (มิลลิเมตร)
0.45 0.55	± 0.02
0.70 0.80	± 0.03
0.90 1.00 1.20 1.40 1.60	± 0.05
1.80 2.00	± 0.06
2.20 2.50 2.80 3.00	± 0.08
3.50 4.00 4.50 5.00	± 0.10
6.00	± 0.13
7.50 8.00	± 0.15

## 2.2 คุณสมบัติทางกล

เส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	ความต้านแรงดึงสูงสุด (เมกะพาสคัล)	การดัดโค้งเย็น
1.80 ถึง 2.20	590 ถึง 1180	ไม่มีรอยร้าว (ทดสอบเฉพาะลวดเหล็กที่มี ขนาดโตกว่า 5.00 มิลลิเมตร)
2.50 ถึง 3.00	540 ถึง 1080	
3.50 ถึง 4.50	440 ถึง 930	
5.00 ถึง 8.00	390 ถึง 830	

**รายการรายละเอียด**  
**(SPECIFICATIONS)**  
**ลวดเหล็กกล้าดิ่งเย็นเสริมคอนกรีต**

**1. ลักษณะทั่วไป**

ลวดเหล็กกล้าดิ่งเย็นเสริมคอนกรีตคือลวดเหล็กที่ทำขึ้นจากเหล็กการรีดเย็นเหล็กลวดซึ่งได้จากการรีดร้อนเหล็กแท่งที่ได้จากเตาหลอม ลวดเหล็กกล้าดิ่งเย็นเสริมคอนกรีตต้องปราศจากสนิมขุม และตำหนิอื่นอันอาจมีผลเสียต่อการใช้งาน และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.747 หรือเทียบเท่า

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

ลวดเหล็กกล้าดิ่งเย็นเสริมคอนกรีตต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

**2.1 สัญลักษณ์ ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของลวดเหล็กกล้าดิ่งเย็นเสริมคอนกรีต**

สัญลักษณ์	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (มิลลิเมตร)
CDR 2	2.0	± 0.1
CDR 2.3	2.3	
CDR 2.6	2.6	
CDR 3	3.0	
CDR 3.3	3.3	
CDR 3.6	3.6	
CDR 4	4.0	
CDR 4.3	4.3	
CDR 4.6	4.6	
CDR 5	5.0	
CDR 5.3	5.3	
CDR 5.6	5.6	
CDR 6	6.0	
CDR 6.5	6.5	
CDR 7	7.0	
CDR 7.5	7.5	
CDR 8	8.0	

## 2.2 คุณสมบัติทางกล

ความต้านแรงดึงสูงสุด  ต่ำสุด (เมกะพาสคัล)	ความเค้นพิสูจน์ ที่ความยืดร้อยละ 0.5  ต่ำสุด (เมกะพาสคัล)	การดัดโค้งเย็น
550	485	ไม่มีรอยร้าว

**รายการรายละเอียด**  
**(SPECIFICATIONS)**  
**ตะแกรงลวดเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีต**

**1. ลักษณะทั่วไป**

ตะแกรงลวดเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีต ทำขึ้นโดยนำลวดเหล็กกล้าดึงเย็นมาเชื่อมแบบความต้านทานไฟฟ้า ติดกันเป็นตะแกรงเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยตะแกรงต้องปราศจากสนิมขุม แต่อาจมีสนิมที่ผิวของลวดได้ สนิมที่ผิวนี้เมื่อแปรงด้วยแปรงลวดทองเหลืองแล้วจะหายไปโดยที่เส้นผ่านศูนย์กลางของลวดไม่เปลี่ยนแปลง และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.737 หรือเทียบเท่า

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

ตะแกรงลวดเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีตต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

**2.1 ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของลวด**

สัญลักษณ์ ของลวดยื่น และลวดขวาง	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ของเส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)
CDR 2	2.0	± 0.01
CDR 2.3	2.3	
CDR 2.6	2.6	
CDR 3	3.0	
CDR 3.3	3.3	
CDR 3.6	3.6	
CDR 4	4.0	
CDR 4.3	4.3	
CDR 4.6	4.6	
CDR 5	5.0	
CDR 5.3	5.3	
CDR 5.6	5.6	
CDR 6	6.0	
CDR 6.5	6.5	
CDR 7	7.0	
CDR 7.5	7.5	
CDR 8	8.0	

## 2.2 คุณสมบัติทางกล

สัญลักษณ์ ของลวดยื่น และลวดขวาง	ความต้านแรงดึงสูงสุด  ต่ำสุด (เมกะพาสคัล)	ความเค้นพิสูจน์ ที่ความยืดร้อยละ 0.5  ต่ำสุด (เมกะพาสคัล)	การดัดโค้งเย็น (180 องศา)
ตั้งแต่ CDR 3 ลงมา	483	386	ไม่มีรอยร้าว
ตั้งแต่ CDR 3.3 ขึ้นไป	517	448	ไม่มีรอยร้าว



**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)**

**ตะแกรงลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยเชื่อมติดเสริมคอนกรีต**

**1. ลักษณะทั่วไป**

ตะแกรงลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยเชื่อมติดเสริมคอนกรีต ทำขึ้นโดยนำลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยดึงเย็นมาเชื่อมแบบความต้านทานไฟฟ้า ดัดกันเป็นตะแกรงเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยตะแกรงต้องปราศจากสนิมขุม แต่อาจมีสนิมที่ผิวของลวดได้ สนิมที่ผิวนี้เมื่อแปรงด้วยแปรงลวดทองเหลืองแล้วจะหายไปโดยที่เส้นผ่านศูนย์กลางของลวดไม่เปลี่ยนแปลง และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.926 หรือเทียบเท่า

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

ตะแกรงลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยเชื่อมติดเสริมคอนกรีตต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

**2.1 ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของลวด**

สัญลักษณ์ ของลวด	ขนาดระบุ		เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน มวลต่อเมตร (ร้อยละ)
	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	มวลต่อเมตร (กิโลกรัมต่อเมตร)	
CDD 3	3.0	0.055	± 6
CDD 3.5	3.5	0.076	
CDD 4	4.0	0.099	
CDD 4.5	4.5	0.125	
CDD 5	5.0	0.154	
CDD 5.5	5.5	0.186	
CDD 6	6.0	0.222	
CDD 6.5	6.5	0.260	
CDD 7	7.0	0.302	
CDD 7.5	7.5	0.347	
CDD 8	8.0	0.395	
CDD 8.5	8.5	0.446	
CDD 9	9.0	0.499	

## 2.2 คุณสมบัติทางกล

สัญลักษณ์ ของลวด	ความต้านแรงดึงสูงสุด  ต่ำสุด (เมกะพาสคัล)	ความเค้นพิสูจน์ ที่ความยืดร้อยละ 0.5  ต่ำสุด (เมกะพาสคัล)	การดัดโค้งเย็น (90 องศา)
CDD 3 – CDD 9	550	485	ไม่มีรอยร้าว

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
เหล็กโครงสร้างรูปพรรณกลวง**

**1. ลักษณะทั่วไป**

เหล็กโครงสร้างรูปพรรณกลวง ได้แก่เหล็กโครงสร้างกลวงชนิดมีตะเข็บเชื่อม ผลิตออกมามีหน้าตัดเป็นรูปลักษณะต่างๆ ทำจากเหล็กกล้าละมุน (Mild Steel) สามารถเชื่อมได้ เหล็กโครงสร้างรูปพรรณกลวงต้องมีผิวเรียบเกลี้ยง สม่ำเสมอ ปราศจากตำหนิที่เป็นผลเสียหายต่อการใช้งาน และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.107 หรือเทียบเท่า

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

เหล็กโครงสร้างรูปพรรณกลวงต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

**2.1 แบบและชั้นคุณภาพ**

เหล็กโครงสร้างรูปพรรณกลวงแบ่งตามรูปภาคตัดออกเป็น 3 แบบ คือ

แบบกลม แบ่งตามสมบัติทางกลออกเป็น 3 ชั้นคุณภาพ คือ HS 41, HS 50 และ HS 51

แบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส แบ่งตามสมบัติทางกลออกเป็น 2 ชั้นคุณภาพ คือ HS 41 และ HS 50

แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า แบ่งตามสมบัติทางกลออกเป็น 2 ชั้นคุณภาพ คือ HS 41 และ HS 50

**2.2 คุณสมบัติทางกล**

แบบ	ชั้นคุณภาพ	ความต้านแรงดึงที่จุดคราก ไม่น้อยกว่า (เมกะพาสคัล)	ความต้านแรงดึงสูงสุด ไม่น้อยกว่า (เมกะพาสคัล)	ความยืด ไม่น้อยกว่า (ร้อยละ)	การตัด โค้งเย็น	การกดแบน
กลม	HS 41	402	235	23	ไม่มีรอยร้าว	ไม่แตกร้าว
	HS 50	490	314	23	ไม่มีรอยร้าว	ไม่แตกร้าว
	HS 51	500	353	15	ไม่มีรอยร้าว	ไม่แตกร้าว
สี่เหลี่ยม จัตุรัส	HS 41	402	235	23	-	-
	HS 50	490	314	23	-	-
สี่เหลี่ยม ผืนผ้า	HS 41	402	235	23	-	-
	HS 50	490	314	23	-	-

**หมายเหตุ** 1. การตัด โค้งเย็น ทดสอบเฉพาะเหล็กกลวงแบบกลมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกไม่เกิน 50 มิลลิเมตร

2. การกดแบน ทดสอบเฉพาะเหล็กกลวงแบบกลมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกเกิน 50 มิลลิเมตร

**รายการรายละเอียด**  
**(SPECIFICATIONS)**  
**เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน**

**1. ลักษณะทั่วไป**

เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน ได้แก่เหล็กโครงสร้างที่ผลิตออกมามีหน้าตัดเป็นรูปลักษณะต่างๆ ที่ทำจากเหล็กกล้าละมุน (Mild Steel) โดยการรีดร้อน เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อนต้องมีผิวเรียบเกลี้ยง สม่ำเสมอ ปราศจากตำหนิที่เป็นผลเสียหายต่อการใช้งาน และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1227 หรือเทียบเท่า

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

เหล็กโครงสร้างรูปพรรณต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

**2.1 ชั้นคุณภาพ**

เหล็กโครงสร้างรูปพรรณแบ่งตามส่วนประกอบทางเคมีและสมบัติทางกลออกเป็น 7 ชั้นคุณภาพ ใช้สัญลักษณ์ SM 400, SM 490, SM 520, SM 570, SS 400, SS 490 และ SS 540

**2.2 คุณสมบัติทางกล**

ชั้น คุณภาพ	ความต้านแรงดึง ที่จุดคราก ต่ำสุด (เมกะพาสคัล)		ความต้าน แรงดึงสูงสุด  (เมกะพาสคัล)	ความยืด ต่ำสุด  (ร้อยละ)			การตัด โค้งเย็น
	ความหนา ไม่เกิน 16 มิลลิเมตร	ความหนา เกิน 16 มิลลิเมตร		ความหนา ไม่เกิน 5 มิลลิเมตร	ความหนา 5 ถึง 16 มิลลิเมตร	ความหนา เกิน 16 มิลลิเมตร	
SM 400	245	235	400 – 510	23	18	22	–
SM 490	325	315	490 – 610	22	17	21	–
SM 520	365	355	520 – 640	19	15	19	–
SM 570	460	450	570 – 720	19	19	26	–
SS 400	245	235	400 – 510	21	17	21	ไม่มีรอยร้าว
SS 490	285	275	490 – 610	19	15	19	ไม่มีรอยร้าว
SS 540	400	390	540 ต่ำสุด	16	13	17	ไม่มีรอยร้าว

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น**

**1. ลักษณะทั่วไป**

เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น ได้แก่เหล็กโครงสร้างที่ผลิตออกมามีหน้าตัดเป็นรูปลักษณะต่างๆ ที่ทำจากเหล็กกล้าละมุน (Mild Steel) โดยการขึ้นรูปเย็น (Cold Forming) เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็นต้องมีผิวเรียบเกลี้ยง สม่ำเสมอ ปราศจากตำหนิที่เป็นผลเสียหายต่อการใช้งาน และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1228 หรือเทียบเท่า

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็นต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

**2.1 ชั้นคุณภาพ**

เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็นมีชั้นคุณภาพเดียว ใช้สัญลักษณ์ SSC 400

**2.2 คุณสมบัติทางกล**

ชั้นคุณภาพ	ความต้านแรงดึงที่จุดครากต่ำสุด (เมกะพาสคัล)	ความต้านแรงดึงสูงสุด (เมกะพาสคัล)	ความยืดต่ำสุด (ร้อยละ)	
			ความหนาไม่เกิน 5 มิลลิเมตร	ความหนาเกิน 5 มิลลิเมตร
SSC 400	245	400 ถึง 510	21	17

## (SPECIFICATIONS)

## เหล็กแผ่นสำหรับงานโครงสร้างทั่วไป

## 1. ลักษณะทั่วไป

เหล็กแผ่นสำหรับงาน โครงสร้างทั่วไป ได้แก่เหล็กกล้าคาร์บอนที่รีดเป็นแผ่นขณะร้อน เหล็กแผ่นสำหรับงาน โครงสร้างทั่วไปต้องมีผิวเรียบสม่ำเสมอ ปราศจากตำหนิที่เป็นผลเสียหายต่อการใช้งาน ไม่มีสะเก็ดออกไซด์ที่ฝังตัวในเนื้อเหล็ก ต้องไม่มีการแยกชั้น และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1479 หรือเทียบเท่า

## 2. คุณลักษณะเฉพาะ

เหล็กแผ่นสำหรับงาน โครงสร้างทั่วไปต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

## 2.1 ชั้นคุณภาพ

เหล็กแผ่นสำหรับงาน โครงสร้างทั่วไป แบ่งตามความต้านแรงดึงออกเป็น 4 ชั้นคุณภาพ ใช้สัญลักษณ์ SS 330, SS 400, SS 490 และ SS 540

## 2.2 คุณสมบัติทางกล

ชั้น คุณภาพ	ความต้านแรงดึงที่จุดครากต่ำสุด (เมกะพาสคัล)			ความต้านแรง ดึงสูงสุด  (เมกะพาสคัล)	ความหนาของ เหล็กแผ่น  (มิลลิเมตร)	ความยืด ต่ำสุด  (ร้อยละ)	การตัด โค้งยื่น
	ความหนาของเหล็กแผ่น (มิลลิเมตร)						
	ไม่เกิน 16	มากกว่า 16 ถึง 40	มากกว่า 40				
SS 330	205	195	175	330 ถึง 430	ไม่เกิน 5 มากกว่า 5 ถึง 16 มากกว่า 16 ถึง 50 มากกว่า 40	26 21 26 28	ไม่มีรอยร้าว
SS 400	245	235	215	400 ถึง 510	ไม่เกิน 5 มากกว่า 5 ถึง 16 มากกว่า 16 ถึง 50 มากกว่า 40	21 17 21 23	ไม่มีรอยร้าว
SS 490	285	275	255	490 ถึง 610	ไม่เกิน 5 มากกว่า 5 ถึง 16 มากกว่า 16 ถึง 50 มากกว่า 40	19 15 19 21	ไม่มีรอยร้าว
SS 540	400	390	-	ต่ำสุด 540	ไม่เกิน 5 มากกว่า 5 ถึง 16 มากกว่า 16 ถึง 50	16 13 17	ไม่มีรอยร้าว

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
เหล็กเพลลาขาว**

**1. ลักษณะทั่วไป**

เหล็กเพลลาขาวเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำเหล็กเพลลาดำมาผ่านกระบวนการดึงเย็น (Cold Draw) ให้เป็นเส้น และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.864 หรือเทียบเท่า

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

เหล็กเพลลาขาวต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

**2.1 ประเภท**

เหล็กเพลลาขาว แบ่งออกเป็น 6 ประเภท แต่ละประเภทให้ใช้สัญลักษณ์ ดังนี้

2.1.1 ประเภท A สัญลักษณ์ SGD A-D

2.1.2 ประเภท B สัญลักษณ์ SGDB-D

2.1.3 ประเภท 1 สัญลักษณ์ SGD 1-D

2.1.4 ประเภท 2 สัญลักษณ์ SGD 2-D

2.1.5 ประเภท 3 สัญลักษณ์ SGD 3-D

2.1.6 ประเภท 4 สัญลักษณ์ SGD 4-D

**2.2 ขนาดระบุ**

แบบ	ขนาดระบุ
เส้นกลม	เส้นผ่านศูนย์กลาง
	5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 22 23 24 25 26 28 30 32 35 36 38 40 42 45 48 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
เส้นหกเหลี่ยม	ระยะระหว่างคู่ขนาน
	5.5 6 7 8 9 10 11 13 14 17 19 21 22 24 26 27 30 32 36 41 46 50 55 60 65 70 75

**2.3 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของขนาด**

เหล็กเพลลาขาวแบบเส้นกลมให้เป็นไปตามเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน 8, 9 หรือ 10 ส่วนเหล็กเพลลาขาวแบบเส้นหกเหลี่ยมให้เป็นไปตามเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน 11 หรือ 12 ดังแสดงในตาราง

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ขนาดระบุ ชั้นของเกณฑ์ความ คลาดเคลื่อน	7	8	9	10	11	12	13
	5 แต่ไม่เกิน 6	0 -0.01	0 -0.01	0 -0.03	0 -0.04	0 -0.07	0 -0.12
เกิน 6 แต่ไม่เกิน 10	0 -0.01	0 -0.02	0 -0.03	0 -0.05	0 -0.09	0 -0.15	0 -0.22
เกิน 10 แต่ไม่เกิน 18	0 -0.01	0 -0.02	0 -0.04	0 -0.07	0 -0.11	0 -0.18	0 -0.27
เกิน 18 แต่ไม่เกิน 30	0 -0.02	0 -0.03	0 -0.05	0 -0.08	0 -0.13	0 -0.21	0 -0.33
เกิน 30 แต่ไม่เกิน 50	0 -0.02	0 -0.03	0 -0.06	0 -0.10	0 -0.16	0 -0.25	0 -0.39
เกิน 50 แต่ไม่เกิน 80	0 -0.03	0 -0.04	0 -0.07	0 -0.12	0 -0.19	0 -0.30	0 -0.46
เกิน 80 แต่ไม่เกิน 100	0 -0.03	0 -0.05	0 -0.08	0 -0.14	0 -0.22	0 -0.35	0 -0.54

## 2.4 คุณสมบัติทางกล

ประเภท	ขนาดระบุ (มิลลิเมตร)	ความต้านแรงดึง (เมกะพาสคัล)	ความแข็ง (HRB)
SGD A-D	5 ถึง 20	382 ถึง 736	58 ถึง 99
	22 ถึง 100	343 ถึง 637	50 ถึง 94
SGD B-D	5 ถึง 20	500 ถึง 853	74 ถึง 103
	22 ถึง 100	451 ถึง 755	69 ถึง 100
SGD 1-D	5 ถึง 80	324 ถึง 588	47 ถึง 88
SGD 2-D	5 ถึง 80	343 ถึง 628	50 ถึง 93
SGD 3-D	5 ถึง 80	363 ถึง 667	55 ถึง 96
SGD 2-D	5 ถึง 80	363 ถึง 706	58 ถึง 98



**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
เหล็กหล่อเทา**

**1. ลักษณะทั่วไป**

เหล็กหล่อเทาเป็นโลหะที่ประกอบด้วยธาตุหลัก 2 ชนิด คือเหล็กและคาร์บอน มีคาร์บอนอยู่ในช่วงร้อยละ 2 ถึง 4 และธาตุอื่นๆ เช่น ซิลิคอน แมงกานีส ฟอสฟอรัส และกำมะถัน โดยมีคาร์บอนอิสระในรูปของเกล็ดแกรไฟต์ (Graphite Flake) ซึ่งมีสีเทาปนดำ ชั้นหล่อต้องมีการตกแต่งอย่างเหมาะสมปราศจากข้อบกพร่องที่เป็นผลเสียหายต่อชั้นหล่อ และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 536 หรือเทียบเท่า

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

เหล็กหล่อเทาต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

**2.1 ชั้นคุณภาพ**

เหล็กหล่อเทาที่ใช้งานมี 7 ชั้นคุณภาพ แบ่งตามความต้านแรงดึง ใช้สัญลักษณ์ GCI 100, GCI 150, GCI 200, GCI 250, GCI 300, GCI 350 และ GCI 400

**2.2 คุณสมบัติทางกล**

ชั้นคุณภาพ	ความต้านแรงดึงสูงสุด ไม่น้อยกว่า (เมกะพาสคัล)
GCI 100	100
GCI 150	150
GCI 200	200
GCI 250	250
GCI 300	300
GCI 350	350
GCI 400	400

รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)

กล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสี GABIONS

1. ลักษณะทั่วไป

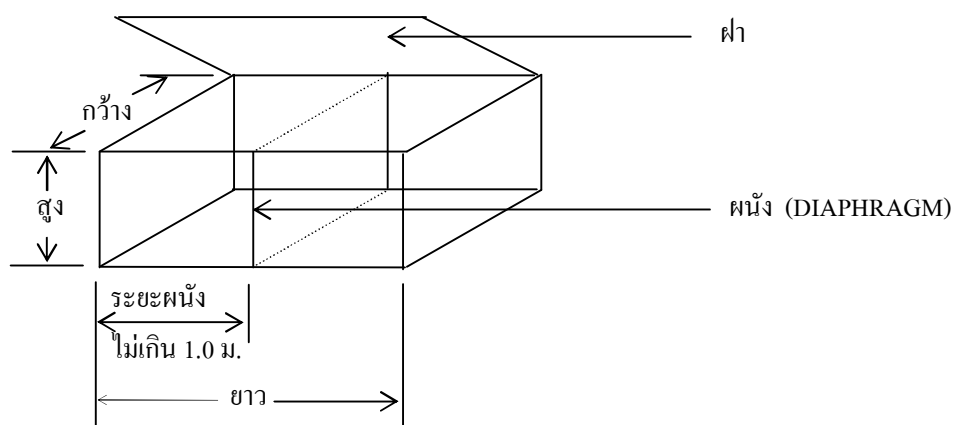
กล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสี GABIONS ประกอบขึ้นด้วยลวดเหล็กเคลือบสังกะสีถักเป็นรูปตาข่ายหกเหลี่ยม มีโครงลวดเหล็กยึดเป็นกล่องรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตรงกลางมีผนังลวดตาข่ายกั้นเป็นระยะตามความยาวและมีฝาปิดเปิดสำหรับบรรจุหินได้โดยสะดวก กล่องลวดตาข่ายต้องเป็นของใหม่ มีขนาดตามที่แบบกำหนด โดยลวดเหล็กเคลือบสังกะสีต้องปราศจากตำหนิ รอยแตกร้าว ข้อเสียบางอย่าง และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.71 โดยการขึ้นรูปลวดตาข่ายเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.208

2. คุณลักษณะเฉพาะ

กล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสี GABIONS ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

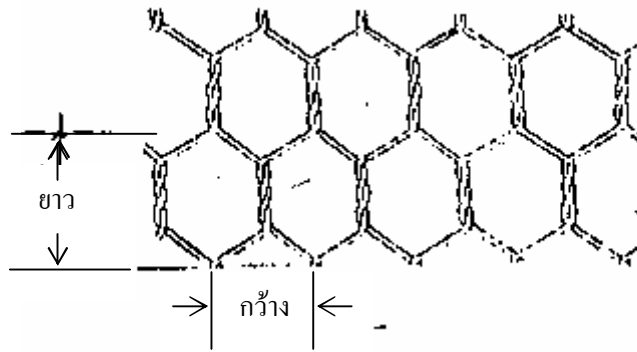
2.1 ขนาดกล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสี GABIONS

กล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสี GABIONS ต้องมีขนาดมาตรฐาน รูปร่าง ขนาดกล่องตามที่แบบกำหนด โดยขนาดความกว้าง และขนาดความยาวของกล่องมีมิติเป็นเมตร ขนาดของตาข่ายมีมิติเป็นเซนติเมตร มีความสูงของกล่องไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร และแต่ละกล่องต้องประกอบด้วยผนังลวดตาข่ายกั้นทุกระยะไม่เกิน 1 เมตร ตลอดความยาวของกล่อง ดังรูป



2.2 ขนาดของรูปตาข่าย

ลวดเหล็กเคลือบสังกะสีต้องถักให้เป็นรูปหกเหลี่ยมมีขนาดตาข่าย 8x10 เซนติเมตร หรือ 10x13 เซนติเมตร ตามที่กำหนดในแบบ ขึ้นอยู่กับขนาดของหินที่ใช้บรรจุ (ความคลาดเคลื่อน  $\pm 1$  เซนติเมตร) โดยบิดลวดเหล็กเคลือบสังกะสีให้เป็นเกลียว จำนวน 3 เกลียว ดังรูป



### 2.3 คุณสมบัติทางกล

ส่วนของเส้นลวด	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นลวด (มิลลิเมตร)	ค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นลวด (มิลลิเมตร)	ความต้านแรงดึงของเส้นลวด (กิโลกรัมแรงต่อตารางมิลลิเมตร)
ลวดโครงขอบกล่อง	3.50	$\pm 0.10$	30 – 55
ลวดถักตาข่าย	2.70	$\pm 0.08$	30 – 55
ลวดพื้นกล่อง	2.20	$\pm 0.08$	30 – 55

### 2.4 คุณสมบัติทางเคมี

ส่วนของเส้นลวด	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นลวด (มิลลิเมตร)	น้ำหนักของสังกะสีที่เคลือบไม่น้อยกว่า (กรัมต่อตารางเมตร)
ลวดโครงขอบกล่อง	3.50	275
ลวดถักตาข่าย	2.70	260
ลวดพื้นกล่อง	2.20	240

รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)

กล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสี MATTRESS

1. ลักษณะทั่วไป

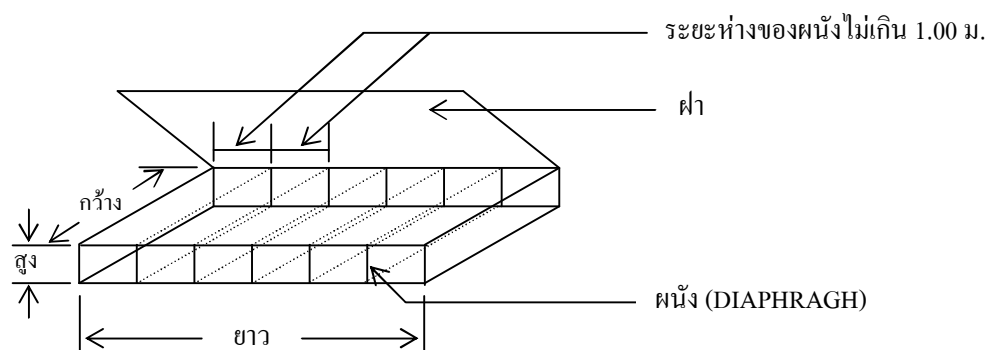
กล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสี MATTRESS ประกอบขึ้นด้วยลวดเหล็กเคลือบสังกะสีถักเป็นรูปตาข่ายหกเหลี่ยม มีโครงลวดเหล็กยึดเป็นกล่องรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตรงกลางมีผนังลวดตาข่ายกั้นเป็นระยะตามความยาวและมีฝาปิดเปิดสำหรับบรรจุหินได้โดยสะดวก กล่องลวดตาข่ายต้องเป็นของใหม่ มีขนาดตามที่แบบกำหนด โดยลวดเหล็กเคลือบสังกะสีต้องปราศจากตำหนิ รอยแตกร้าว ข้อเสียบ้างอื่นๆ และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.71 โดยการขึ้นรูปลวดตาข่ายเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.208

2. คุณลักษณะเฉพาะ

กล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสี MATTRESS ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

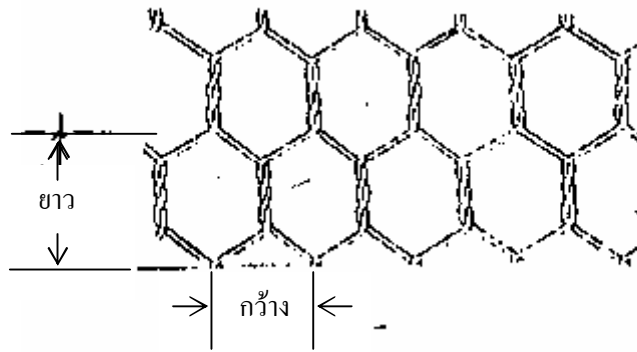
2.1 ขนาดกล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสี MATTRESS

กล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสี MATTRESS ต้องมีขนาดมาตรฐาน รูปร่าง ขนาดกล่องตามที่แบบกำหนด โดยขนาดความกว้าง และขนาดความยาวของกล่องมีมิติเป็นเมตร ขนาดของตาข่ายมีมิติเป็นเซนติเมตร มีความสูงของกล่องไม่เกิน 0.30 เมตร และแต่ละกล่องต้องประกอบด้วยผนังลวดตาข่าย (DIAPHRAGM) กั้นทุกระยะไม่เกิน 1 เมตร ตลอดความยาวของกล่อง ดังรูป



2.2 ขนาดของรูปตาข่าย

ลวดเหล็กเคลือบสังกะสีต้องถักให้เป็นรูปหกเหลี่ยมมีขนาดตาข่าย 6x8 เซนติเมตร (ความคลาดเคลื่อน  $\pm 1$  เซนติเมตร) โดยบิดลวดเหล็กเคลือบสังกะสีให้เป็นเกลียว จำนวน 3 เกลียว ดังรูป



### 2.3 คุณสมบัติทางกล

ส่วนของเส้นลวด	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นลวด (มิลลิเมตร)	ค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นลวด (มิลลิเมตร)	ความต้านแรงดึงของเส้นลวด (กิโลกรัมแรงต่อตารางมิลลิเมตร)
ลวดโครงขบกล่อง	2.70	± 0.08	30 – 55
ลวดถักตาข่าย	2.20	± 0.08	30 – 55
ลวดพันกล่อง	2.20	± 0.08	30 – 55

### 2.4 คุณสมบัติทางเคมี

ส่วนของเส้นลวด	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นลวด (มิลลิเมตร)	น้ำหนักของสังกะสีที่เคลือบไม่น้อยกว่า (กรัมต่อตารางเมตร)
ลวดโครงขบกล่อง	2.70	260
ลวดถักตาข่าย	2.20	240
ลวดพันกล่อง	2.20	240

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)**

**กล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้ม พี.วี.ซี. GABIONS**

**1. ลักษณะทั่วไป**

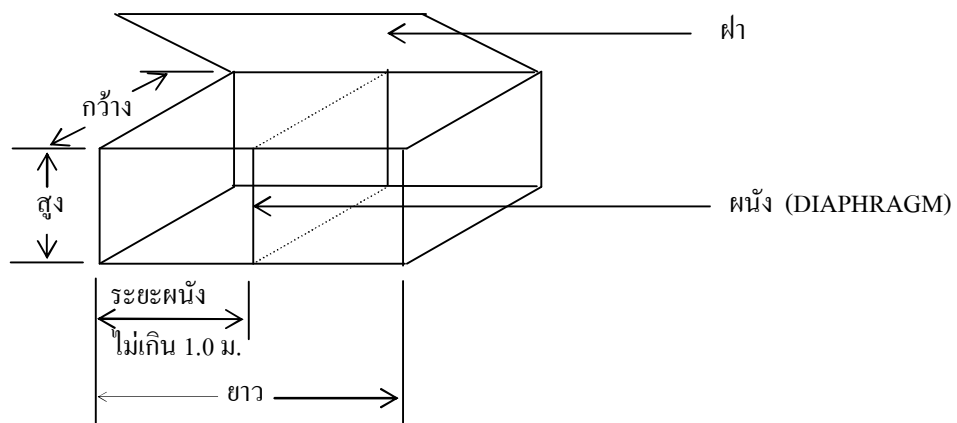
กล่องลวดตาข่ายกระชุนประกอบขึ้นด้วยลวดเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้มด้วย พี.วี.ซี. (POLY VINYL CHLORIDE) ประกอบขึ้นด้วยลวดเหล็กเคลือบสังกะสีถักเป็นรูปตาข่ายหกเหลี่ยม มีโครงลวดเหล็กยึดเป็นกล่องรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตรงกลางมีผนังลวดตาข่ายกั้นเป็นระยะตามความยาวและมีฝาปิดเปิดสำหรับบรรจุหินได้โดยสะดวก กล่องลวดตาข่ายต้องเป็นของใหม่มีขนาดตามที่แบบกำหนด โดยลวดเหล็กเคลือบสังกะสีต้องปราศจากตำหนิ รอยแตกร้าว ข้อเสียบางอย่าง และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.71 โดยการขึ้นรูปลวดตาข่ายเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.208

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

กล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้ม พี.วี.ซี. GABIONS ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

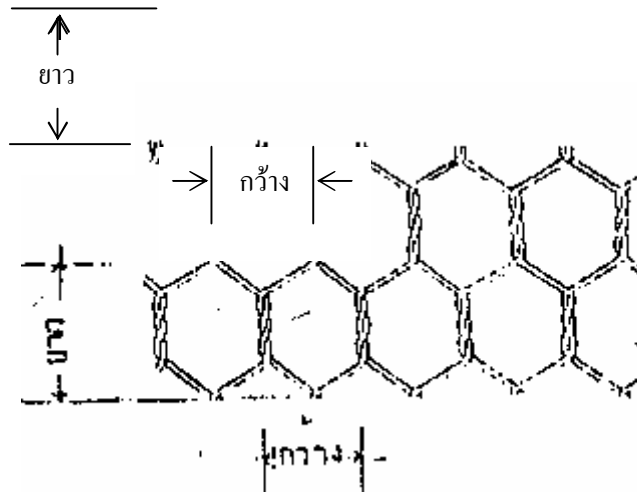
**2.1 ขนาดกล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้ม พี.วี.ซี. GABIONS**

กล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้ม พี.วี.ซี. GABIONS ต้องมีขนาดมาตรฐาน รูปร่าง ขนาดกล่องตามที่แบบกำหนด โดยขนาดความกว้าง และขนาดความยาวของกล่องมีมิติเป็นเมตร ขนาดของตาข่ายมีมิติเป็นเซนติเมตร มีความสูงของกล่องไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร และแต่ละกล่องต้องประกอบด้วยผนังลวดตาข่ายกั้นทุกระยะไม่เกิน 1 เมตร ตลอดความยาวของกล่อง ดังรูป



## 2.2 ขนาดของรูปตาข่าย

ลวดเหล็กเคลือบสังกะสีต้องทำให้เป็นรูปหกเหลี่ยมมีขนาดตาข่าย 8x10 เซนติเมตร หรือ 10x12 เซนติเมตร ตามที่กำหนดในแบบ ขึ้นอยู่กับขนาดของหินที่ใช้บรรจุ (ความคลาดเคลื่อน  $\pm 1$  เซนติเมตร) โดยบิดลวดเหล็กเคลือบสังกะสีให้เป็นเกลียว จำนวน 3 เกลียว ดังรูป



## 2.3 คุณสมบัติทางกล

ส่วนของเส้นลวด	เส้นผ่านศูนย์กลาง ของเส้นลวด (มิลลิเมตร)	ค่าความคลาดเคลื่อน ของเส้นผ่านศูนย์กลาง ของเส้นลวด (มิลลิเมตร)	ความต้านแรงดึง ของเส้นลวด (กิโลกรัมแรงต่อตารางมิลลิเมตร)
ลวดโครงขอบกล่อง	3.00	$\pm 0.08$	30 – 55
ลวดถักตาข่าย	2.70	$\pm 0.08$	30 – 55
ลวดพื้นกล่อง	2.20	$\pm 0.08$	30 – 55

## 2.4 คุณสมบัติทางเคมี

ส่วนของเส้นลวด	เส้นผ่านศูนย์กลาง ของเส้นลวด (มิลลิเมตร)	น้ำหนักของสังกะสีที่เคลือบ ไม่น้อยกว่า (กรัมต่อตารางเมตร)
ลวดโครงขอบกล่อง	3.00	275
ลวดถักทำตาข่าย	2.70	260
ลวดพื้นกล่อง	2.20	240

## 2.5 ความหนาของ พี.วี.ซี ที่หุ้ม

ลวดเหล็กเคลือบสังกะสีต้องนำมาหุ้มด้วย พี.วี.ซี. ตามกรรมวิธีของผู้ผลิต เมื่อหุ้มด้วย พี.วี.ซี. แล้วความหนาของ พี.วี.ซี. ต้องมีความหนาเฉลี่ยระหว่าง 0.45 – 0.55 มิลลิเมตร และแต่ละค่าต้องไม่น้อยกว่า 0.40 มิลลิเมตร

## 2.6 คุณสมบัติการหุ้มของ พี.วี.ซี.

คุณสมบัติการหุ้มของ พี.วี.ซี. ที่ใช้ทำกล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้ม พี.วี.ซี. ต้องไม่มีรอยปริแตกร้าวและต้องมีความทนทานต่อการกัดกร่อนและทนทานต่ออุณหภูมิ ดังต่อไปนี้

2.6.1 การทดสอบรอยปริแตกร้าวของ พี.วี.ซี. โดยการแช่ลวดเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้ม พี.วี.ซี. ส่วนที่เป็นเกลียว (ปลายที่ถูกตัดไม่ต้องจุ่ม) ลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ความเข้มข้นร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ต่อเนื่องกันในอุณหภูมิปกติจะต้องไม่เกิดก๊าซไฮโดรเจนบนผิวของลวดเหล็กเคลือบสังกะสี หุ้ม พี.วี.ซี. เมื่อนำไปทดสอบตามข้อ 2.7.1

2.6.2 ความทนทานต่อการกัดกร่อนที่ปลายลวด โดยการจุ่มลวดเหล็กเคลือบสังกะสี หุ้ม พี.วี.ซี. ลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ความเข้มข้นร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก เป็นเวลา 100 ชั่วโมง ต่อเนื่องกันที่อุณหภูมิปกติ การกัดกร่อนที่กัดลึกเข้าไปจากปลายลวด เหล็กหลังจากตัดปลายลวดเหล็ก ออกตรวจสอบจะต้องไม่เกิน 30 มิลลิเมตร เมื่อนำไปทดสอบตามข้อ 2.7.2 (สำหรับผลการทดสอบให้ใช้ค่าเฉลี่ย)

2.6.3 ความทนทานต่ออุณหภูมิ โดยการวางลวดเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้ม พี.วี.ซี. ไว้ในที่ที่มีอุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 100 ชั่วโมง ต่อเนื่องกัน คุณสมบัติของ พี.วี.ซี. จะต้องไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อนำไปทดสอบตามข้อ 2.7.3

## 2.7 วิธีการทดสอบลวดเหล็กเคลือบสังกะสี หุ้ม พี.วี.ซี.

### 2.7.1 การทดสอบรอยปริแตกร้าวของ พี.วี.ซี. มีวิธีดังนี้

2.7.1.1 นำลวดเหล็กเคลือบสังกะสี หุ้ม พี.วี.ซี. ตัวอย่างส่วนที่เป็นเกลียว จำนวน 3 ชิ้น ทดสอบ

2.7.1.2 แช่ชิ้นทดสอบในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ความเข้มข้นร้อยละ 50 โดยน้ำหนักเป็น เวลา 48 ชั่วโมง โดยให้ปลายลวดโผล่พ้นสารละลาย

2.7.1.3 สังเกตดูว่าเกิดก๊าซไฮโดรเจนบนผิวของลวดเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้ม พี.วี.ซี. ที่ ตัวอย่างหรือไม่

### 2.7.2 ความทนทานต่อการกัดกร่อนที่ปลายลวด มีวิธีดังนี้

2.7.2.1 นำลวดเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้ม พี.วี.ซี. ตัวอย่าง จำนวน 3 ชิ้นทดสอบแต่ละชิ้น ยาวประมาณ 80 มิลลิเมตร



2.7.2.2 แซ่ซึ้นทดสอบลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ความเข้มข้นร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก ลึกประมาณ 30 มิลลิเมตร (สารละลายปริมาตร 200 มิลลิลิตร ในบีกเกอร์ 1 000 มิลลิลิตร) เป็นเวลา 100 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง

2.7.2.3 เมื่อครบเวลาที่กำหนด ให้นำซึ้นทดสอบล้างด้วยน้ำ เช็ดให้แห้ง

2.7.2.4 วัดความยาวจากปลายลวดทั้งสองข้าง ที่สารละลายกรดไฮโดรคลอริกซึมเข้าไป เป็นมิลลิเมตร แล้วนำมาเฉลี่ย (โดยวัดจากปลาย พี.วี.ซี. ถึงสังกะสีที่หุ้มลวด)

2.7.3 ความทนทานต่ออุณหภูมิ มีวิธีดังนี้

2.7.3.1 นำลวดเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้ม พี.วี.ซี. ตัวอย่าง จำนวน 3 ซึ้นทดสอบ

2.7.3.2 นำซึ้นทดสอบใส่ในตู้อบอุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 100 ชั่วโมง

2.7.3.3 เมื่อครบเวลาที่กำหนด นำลวดเคลือบสังกะสีหุ้ม พี.วี.ซี. ตัวอย่าง มาทำให้เย็นที่ อุณหภูมิห้องและตรวจดูว่าผิว พี.วี.ซี. ที่หุ้มมีคุณสมบัติไม่เปลี่ยนแปลง

รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)

กล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้ม พี.วี.ซี. MATTRESS

1. ลักษณะทั่วไป

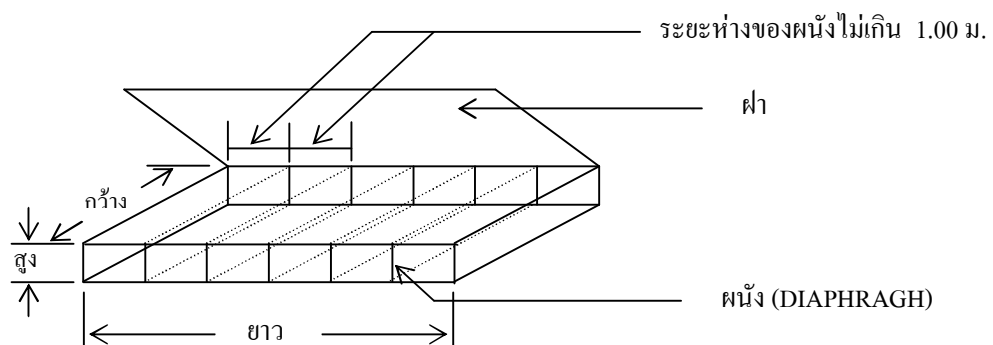
กล่องลวดตาข่ายกระชุนประกอบขึ้นด้วยลวดเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้มด้วย พี.วี.ซี. (POLY VINYL CHLORIDE) ประกอบขึ้นด้วยลวดเหล็กเคลือบสังกะสีดัดเป็นรูปตาข่ายหกเหลี่ยม มีโครงลวดเหล็กยึดเป็นกล่องรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตรงกลางมีผนังลวดตาข่ายกั้นเป็นระยะตามความยาวและมีฝาปิดเปิดสำหรับบรรจุหินได้โดยสะดวก กล่องลวดตาข่ายต้องเป็นของใหม่มีขนาดตามที่แบบกำหนด โดยลวดเหล็กเคลือบสังกะสีต้องปราศจากตำหนิ รอยแตกร้าว ข้อเสียบ่อยอื่นๆ และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.71 โดยการขึ้นรูปลวดตาข่ายเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.208

2. คุณลักษณะเฉพาะ

กล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้ม พี.วี.ซี. MATTRESS ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

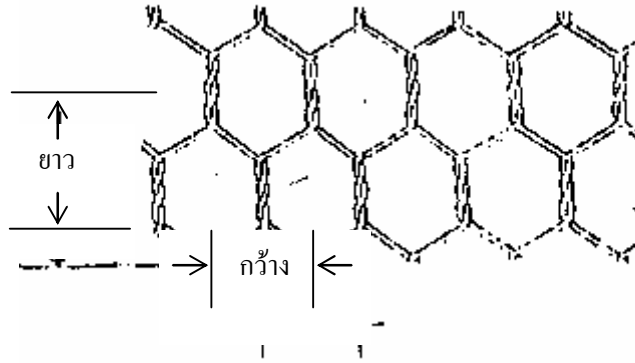
2.1 ขนาดกล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้ม พี.วี.ซี. MATTRESS

กล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้ม พี.วี.ซี. MATTRESS ต้องมีขนาดมาตรฐาน รูปร่างขนาดกล่องตามที่แบบกำหนด โดยขนาดความกว้าง และขนาดความยาวของกล่องมีมิติเป็นเมตร ขนาดของตาข่ายมีมิติเป็นเซนติเมตร มีความสูงของกล่องไม่เกิน 0.30 เมตร และแต่ละกล่องต้องประกอบด้วยผนังลวดตาข่าย (DIAPHRAGM) กั้นทุกระยะไม่เกิน 1 เมตร ตลอดความยาวของกล่อง ดังรูป



## 2.2 ขนาดของรูปตาข่าย

ลวดเหล็กเคลือบสังกะสีต้องทำให้เป็นรูปหกเหลี่ยมมีขนาดตาข่าย 6x8 เซนติเมตร (ความคลาดเคลื่อน  $\pm 1$  เซนติเมตร) โดยบิดลวดเหล็กเคลือบสังกะสีให้เป็นเกลียว จำนวน 3 เกลียว ดังรูป



## 2.3 คุณสมบัติทางกล

ส่วนของเส้นลวด	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกลางของเส้นลวด (มิลลิเมตร)	ค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นลวด (มิลลิเมตร)	ความต้านแรงดึงของเส้นลวด (กิโลกรัมแรงต่อตารางมิลลิเมตร)
ลวดโครงขอบกล่อง	2.50	$\pm 0.08$	30 – 55
ลวดถักตาข่าย	2.00	$\pm 0.08$	30 – 55
ลวดพื้นกล่อง	2.00	$\pm 0.08$	30 – 55

## 2.4 คุณสมบัติทางเคมี

ส่วนของเส้นลวด	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกลางของเส้นลวด (มิลลิเมตร)	น้ำหนักของสังกะสีที่เคลือบไม่น้อยกว่า (กรัมต่อตารางเมตร)
ลวดโครงขอบกล่อง	2.50	260
ลวดถักตาข่าย	2.00	240
ลวดพื้นกล่อง	2.00	240

## 2.5 ความหนาของ พี.วี.ซี ที่หุ้ม

ลวดเหล็กเคลือบสังกะสีต้องนำมาหุ้มด้วย พี.วี.ซี. ตามกรรมวิธีของผู้ผลิต เมื่อหุ้มด้วย พี.วี.ซี. แล้วความหนาของ พี.วี.ซี. ต้องมีความหนาเฉลี่ยระหว่าง 0.45 – 0.55 มิลลิเมตร และแต่ละค่าต้องไม่น้อยกว่า 0.40 มิลลิเมตร

## 2.6 คุณสมบัติการหุ้มของ พี.วี.ซี.

คุณสมบัติการหุ้มของ พี.วี.ซี. ที่ใช้ทำกล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้ม พี.วี.ซี. ต้องไม่มีรอยปริแตกร้าวและต้องมีความทนทานต่อการกัดกร่อนและทนทานต่ออุณหภูมิ ดังต่อไปนี้

2.6.1 การทดสอบรอยปริแตกร้าว ของ พี.วี.ซี. โดยการแช่ลวดเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้ม พี.วี.ซี. ส่วนที่เป็นเกลียว (ปลายที่ถูกตัดไม่ต้องจุ่ม) ลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ความเข้มข้นร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ต่อเนื่องกันในอุณหภูมิปกติจะต้องไม่เกิดก๊าซไฮโดรเจนบนผิวของลวดเหล็กเคลือบสังกะสี หุ้ม พี.วี.ซี. เมื่อนำไปทดสอบตามข้อ 2.7.1

2.6.2 ความทนทานต่อการกัดกร่อนที่ปลายลวด โดยการจุ่มลวดเหล็กเคลือบสังกะสี หุ้ม พี.วี.ซี. ลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ความเข้มข้นร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก เป็นเวลา 100 ชั่วโมง ต่อเนื่องกันที่อุณหภูมิปกติ การกัดกร่อนที่กัดลึกเข้าไปจากปลายลวด เหล็กหลังจากตัดปลายลวดเหล็ก ออกตรวจสอบจะต้องไม่เกิน 30 มิลลิเมตร เมื่อนำไปทดสอบตามข้อ 2.7.2 (สำหรับผลการทดสอบให้ใช้ค่าเฉลี่ย)

2.6.3 ความทนทานต่ออุณหภูมิ โดยการวางลวดเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้ม พี.วี.ซี. ไว้ในที่ที่มีอุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 100 ชั่วโมง ต่อเนื่องกัน คุณสมบัติของ พี.วี.ซี. จะต้องไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อนำไปทดสอบตามข้อ 2.7.3

## 2.7 วิธีการทดสอบลวดเหล็กเคลือบสังกะสี หุ้ม พี.วี.ซี.

### 2.7.1 การทดสอบรอยปริแตกร้าวของ พี.วี.ซี. มีวิธีดังนี้

2.7.1.1 นำลวดเหล็กเคลือบสังกะสี หุ้ม พี.วี.ซี. ตัวอย่างส่วนที่เป็นเกลียว จำนวน 3 ชิ้น ทดสอบ

2.7.1.2 แช่ชิ้นทดสอบในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ความเข้มข้นร้อยละ 50 โดยน้ำหนักเป็น เวลา 48 ชั่วโมง โดยให้ปลายลวดโผล่พ้นสารละลาย

2.7.1.3 สังเกตดูว่าเกิดก๊าซไฮโดรเจนบนผิวของลวดเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้ม พี.วี.ซี. ที่ ตัวอย่างหรือไม่

### 2.7.2 ความทนทานต่อการกัดกร่อนที่ปลายลวด มีวิธีดังนี้

2.7.2.1 นำลวดเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้ม พี.วี.ซี. ตัวอย่าง จำนวน 3 ชิ้นทดสอบแต่ละชิ้น ยาวประมาณ 80 มิลลิเมตร

2.7.2.2 แซ่ซึ้นทดสอบลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ความเข้มข้นร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก ลึกประมาณ 30 มิลลิเมตร (สารละลายปริมาตร 200 มิลลิลิตร ในบีกเกอร์ 1 000 มิลลิลิตร) เป็นเวลา 100 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง

2.7.2.3 เมื่อครบเวลาที่กำหนด ให้นำซึ้นทดสอบล้างด้วยน้ำ เช็ดให้แห้ง

2.7.2.4 วัดความยาวจากปลายลวดทั้งสองข้าง ที่สารละลายกรดไฮโดรคลอริกซึมเข้าไป เป็นมิลลิเมตร แล้วนำมาเฉลี่ย (โดยวัดจากปลาย พี.วี.ซี. ถึงสังกะสีที่หุ้มลวด)

2.7.3 ความทนทานต่ออุณหภูมิ มีวิธีดังนี้

2.7.3.1 นำลวดเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้ม พี.วี.ซี. ตัวอย่าง จำนวน 3 ซึ้นทดสอบ

2.7.3.2 นำซึ้นทดสอบใส่ในตู้อบอุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 100 ชั่วโมง

2.7.3.3 เมื่อครบเวลาที่กำหนด นำลวดเคลือบสังกะสีหุ้ม พี.วี.ซี. ตัวอย่าง มาทำให้เย็นที่ อุณหภูมิห้องและตรวจดูว่าผิว พี.วี.ซี. ที่หุ้มมีคุณสมบัติไม่เปลี่ยนแปลง

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
สารเคมีบ่มคอนกรีต**

**1. ลักษณะทั่วไป**

สารเคมีบ่มคอนกรีตจะต้องเป็นประเภท White Pigment และประกอบด้วยสารที่ไม่เป็นพิษต่อร่างกาย และไม่ไวไฟ สารเคมีบ่มคอนกรีตจะต้องมีความเหลวพอเหมาะที่จะสามารถพ่นได้สะดวก และสม่ำเสมอบนผิวคอนกรีต ที่อุณหภูมิเกิน 4 องศาเซลเซียส โดยใช้หัวฉีดชนิด Atomizing Nozzles และเมื่อพ่นกับผิวคอนกรีตชั้นที่ต้งจากกับพื้นราบโดยใช้อัตราที่กำหนด สารเคมีบ่มคอนกรีตจะต้องไม่ไหลหรือย้อย และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.841 หรือเทียบเท่า

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

สารเคมีบ่มคอนกรีตต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

คุณลักษณะเฉพาะ	เกณฑ์กำหนด	มาตรฐานที่ใช้ทดสอบ
2.1 จำนวนน้ำที่หายไปภายในเวลา 3 วัน ตามอัตราพ่นที่กำหนดให้ – กรัม / ตร.ชม.	ไม่เกิน 0.070	ASTM C156 (เมื่อ ไม่กำหนดเป็นอย่างอื่นอัตราพ่นที่กำหนดให้ 200 ลบ.ชม. / ตร.ม.)

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์**

**1. ลักษณะทั่วไป**

ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่ใหม่ ไม่เสื่อมคุณภาพ ไม่เปียกชื้น และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.15 หรือเทียบเท่า

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

**2.1 เกณฑ์คุณภาพของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์มีข้อกำหนดดังนี้**

ประเภทที่ 1 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ธรรมดาสำหรับใช้ในการทำคอนกรีตที่ไม่ต้องการคุณภาพพิเศษกว่าธรรมดา

ประเภทที่ 2 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์สำหรับใช้ในการทำคอนกรีตที่เกิดความร้อน และทนซัลเฟตได้ปานกลาง

ประเภทที่ 3 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทเกิดแรงสูงเร็ว

ประเภทที่ 4 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทเกิดความร้อนต่ำ

ประเภทที่ 5 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภททนซัลเฟตได้สูง

**2.2 เกณฑ์กำหนดคุณสมบัติทางกายภาพ**

	ประเภท ที่ 1	ประเภท ที่ 2	ประเภท ที่ 3	ประเภท ที่ 4	ประเภท ที่ 5
2.2.1 ความละเอียด พื้นที่ผิวจำเพาะโดยวิธีของเบลน ไม่น้อยกว่า – ตร.ซม. / กรัม	2 800	2 800	-	2 800	2 800
2.2.2 ระยะเวลาการก่อตัว					
2.2.2.1 ทดสอบแบบกิลโมร์ การก่อตัวระยะต้น ไม่น้อยกว่า – นาที	60	60	60	60	60
การก่อตัวระยะปลาย ไม่เกิน – ชั่วโมง	10	10	10	10	10

	ประเภท ที่ 1	ประเภท ที่ 2	ประเภท ที่ 3	ประเภท ที่ 4	ประเภท ที่ 5
2.2.2.2 ทดสอบแบบไวแคต การก่อตัวระยะต้น ไม่น้อยกว่า – นาที	45	45	45	45	45
2.2.3 กำลังรับแรงอัดของมอร์ต้าร์					
อายุ 1 วัน    ไม่น้อยกว่า – กก. / ตร.ซม.	-	-	120	-	-
อายุ 3 วัน    ไม่น้อยกว่า – กก. / ตร.ซม.	120	100	240	-	80
อายุ 7 วัน    ไม่น้อยกว่า – กก. / ตร.ซม.	190	170	-	70	150
อายุ 28 วัน   ไม่น้อยกว่า – กก. / ตร.ซม.	-	-	-	170	210



**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
สารเคมีผสมเพิ่มสำหรับคอนกรีต**

**1. ลักษณะทั่วไป**

สารเคมีผสมเพิ่มสำหรับคอนกรีต ได้แก่ สารเคมีที่ใช้เติมลงในส่วนผสมคอนกรีตก่อนผสมหรือขณะผสมเพื่อต้องการให้คอนกรีตมีคุณสมบัติตามที่กำหนด และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.733 หรือเทียบเท่า

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

สารเคมีผสมเพิ่มสำหรับคอนกรีตต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

**2.1 ประเภท และชนิด**

2.1.1 สารเคมีผสมเพิ่มแบ่งออกเป็น 7 ประเภท ตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

ประเภท A สารลดน้ำ

ประเภท B สารหน่วงการก่อตัว

ประเภท C สารเร่งการก่อตัว

ประเภท D สารลดน้ำและหน่วงการก่อตัว

ประเภท E สารลดน้ำและเร่งการก่อตัว

ประเภท F สารลดน้ำพิเศษ

ประเภท G สารลดน้ำพิเศษและหน่วงการก่อตัว

2.1.2 สารเคมีผสมเพิ่มแต่ละประเภทแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

2.1.2.1 ชนิดเหลว

2.1.2.2 ชนิดผง

## 2.2 เกณฑ์กำหนดคุณลักษณะใช้งาน

คุณลักษณะ	เกณฑ์กำหนด						
	ประเภท A	ประเภท B	ประเภท C	ประเภท D	ประเภท E	ประเภท F	ประเภท G
2.2.1 น้ำ ร้อยละของปริมาณที่ ผสมคอนกรีตควบคุม – ไม่เกิน	95	-	-	95	95	88	88
2.2.2 ระยะเวลาการก่อตัว เทียบกับคอนกรีตควบคุม – ชั่วโมง : นาที การก่อตัวระยะต้น อย่างน้อย แต่ไม่เกิน หรือ การก่อตัวระยะปลาย อย่างน้อย แต่ไม่เกิน	- เร็วขึ้น 1:00 หรือ ช้าลง 1:30	ช้าลง 1:00 ช้าลง 3:30	เร็วขึ้น 1:00 เร็วขึ้น 3:30	ช้าลง 1:00 ช้าลง 3:30	เร็วขึ้น 1:00 เร็วขึ้น 3:30	- เร็วขึ้น 1:00 หรือ ช้าลง 1:30	ช้าลง 1:00 ช้าลง 3:30
2.2.3 กำลังรับแรงอัด ร้อยละของคอนกรีต ควบคุม – ไม่น้อยกว่า เมื่ออายุ 1 วัน 3 วัน 7 วัน 28 วัน	- 110 110 110	- 90 90 90	- 125 100 100	- 110 110 110	- 125 110 110	140 125 115 110	125 125 115 110

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
คอนกรีตผสมเสร็จ**

**1. ลักษณะทั่วไป**

คอนกรีตผสมเสร็จ ได้แก่ คอนกรีตที่ใช้เครื่องผสมคอนกรีตที่ติดตั้งอยู่ที่โรงงาน และขนส่งโดยรถโม้ผสมคอนกรีต (Mixer Truck) หรือรถกวน (Agitator Truck) ไปยังจุดที่จะทำการเทคอนกรีต หรือการผสมคอนกรีตโดยใช้รถโม้ผสมคอนกรีต (Mixer Truck) โดยซึ่งตัววัตถุบดลงในรถโม้ผสมคอนกรีตจากโรงงานโดยตรง และทำการผสมคอนกรีตในรถโม้ผสมคอนกรีตดังกล่าวจนได้เนื้อคอนกรีตที่สม่ำเสมอ และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.213 หรือเทียบเท่า

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

เมื่อไม่กำหนดเป็นอย่างอื่น กำหนดให้คอนกรีตผสมเสร็จต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

2.1 หน่วยที่ใช้ในการซื้อขายคอนกรีต คือ ปริมาตรเป็นลูกบาศก์เมตร ค่าการยุบตัวเป็นเซนติเมตร กำลังอัดเป็นกิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (ทดสอบด้วยตัวอย่างทรงกระบอกมาตรฐาน Ø 15x30 เซนติเมตร)

2.2 ให้ผู้ผลิตเป็นผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบวัตถุบดที่ใช้ในการผลิตคอนกรีต เช่น ปูนซีเมนต์ หินทราย น้ำ และสารผสมเพิ่มอื่นๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานวัสดุของกรมชลประทาน โดยผู้ควบคุมงานของกรมชลประทานสามารถร้องขอให้ผู้ผลิตจัดส่งวัตถุบดในการผลิตคอนกรีตเพื่อทำการตรวจสอบได้หากเกิดข้อสงสัยขึ้น

2.3 การกำหนดส่วนผสม ให้กรมชลประทานสามารถกำหนดอัตราส่วนผสมคอนกรีตให้ผู้ผลิตดำเนินการผลิตตามที่กำหนด หรือผู้ผลิตรับผิดชอบในการออกแบบส่วนผสมคอนกรีตเพื่อให้ได้คุณลักษณะของคอนกรีตตามที่กรมชลประทานต้องการ

2.4 ผู้ผลิตต้องควบคุมค่าการยุบตัว (Slump) ของคอนกรีตให้อยู่ในช่วงที่กรมชลประทานระบุโดยเคร่งครัด ห้ามเติมน้ำเพียงอย่างเดียวลงในส่วนผสมคอนกรีตที่หน้างานเพื่อเพิ่มค่าการยุบตัวโดยเด็ดขาด ซึ่งการทดสอบค่าการยุบตัวควรทำเมื่อมีการเก็บแท่งตัวอย่าง และทำการสุ่มทดสอบเพื่อให้แน่ใจว่าคอนกรีตมีคุณสมบัติสม่ำเสมอ ทั้งนี้ขึ้นกับการพิจารณาของผู้ควบคุมงานของกรมชลประทาน

2.5 การทดสอบกำลังอัดของคอนกรีต ให้เก็บแท่งตัวอย่างทรงลูกบาศก์มาตรฐาน ขนาด 15x15x15 เซนติเมตร อย่างน้อย 1 ชุด (6 แท่ง) ทุกๆ ครั้งของการเทคอนกรีต และถ้ามีการเทคอนกรีตปริมาณ

มากกว่า 50 ลูกบาศก์เมตร ควรเก็บแท่งตัวอย่าง 1 ชุด ทุกๆ การเทคอนกรีต 50 ลูกบาศก์เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การพิจารณาของผู้ควบคุมงานของกรมชลประทาน โดยค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบกำลังอัดที่อายุ 28 วัน (3 แท่ง) ต้องไม่ต่ำกว่ากำลังอัดตามที่แบบกำหนด โดยยอมให้ค่ากำลังอัดที่ทดสอบได้ของคอนกรีต จำนวน 1 แท่ง ต่ำกว่าข้อกำหนดได้แต่ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 85 ของค่ากำลังอัดที่แบบกำหนด ในกรณีที่ ผลการทดสอบกำลังอัดไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ผู้รับจ้างสามารถร้องขอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างให้ ทำการทดสอบกำลังของคอนกรีตที่โครงสร้าง เช่น คอนกรีตเจาะ (Core Test) ตาม ASTM C42 หรือโดย การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกทุก ตาม ACI 318 (Strength Evaluation of Existing Structure) โดยผู้รับ จ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการทดสอบทั้งหมด ซึ่งการทดสอบทุกวิธีให้ทดสอบโดยหน่วยงานของ กรมชลประทาน

#### 2.6 การจัดส่งคอนกรีตต้องมีข้อมูลรายละเอียดในเอกสารจัดส่งคอนกรีตไม่น้อยกว่าที่กำหนดดังนี้

- (1) ชื่อโรงงานที่ผลิต หรือชื่อผู้จัดจำหน่าย หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนแล้ว
- (2) ลำดับที่ของใบส่งของ
- (3) เลขที่รถ
- (4) ชื่อผู้ซื้อ
- (5) ชื่อและสถานที่งาน
- (6) ประเภท และชั้นคุณภาพของคอนกรีต
- (7) ปริมาณคอนกรีต
- (8) เวลาที่เริ่มผสมและระยะเวลาที่ถ่ายคอนกรีตหมด
- (9) ค่าการยุบตัว
- (10) ขนาดโตสุดของมวลรวม
- (11) ชนิดและปริมาณสารผสมเพิ่ม

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
แผ่นใยสังเคราะห์**

**1. ลักษณะทั่วไป**

แผ่นใยสังเคราะห์ (GEOTEXTILE) ทำขึ้นจากเส้นใยที่ทำจากสาร โพลีโพรพิลีน (Polypropylene) โพลีเอทิลีน (Polyethylene) และ โพลีเอสเตอร์ (Polyester) อย่างใดอย่างหนึ่ง ผ่านกระบวนการทำให้เป็นเส้น อาจมีการเสริมเส้นใยด้วยวัสดุที่มีคุณสมบัติในการเสริมกำลังให้แก่แผ่นใยสังเคราะห์ได้ ซึ่งการเลือกใช้งานให้ขึ้นไปตามที่แบบกำหนด

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

แผ่นใยสังเคราะห์ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

**2.1 ประเภท และชนิด**

**2.1.1 แผ่นใยสังเคราะห์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท**

ประเภทไม่ทอ (Nonwoven Geotextile)

ประเภทถักทอ (Woven Geotextile)

**2.1.2 แผ่นใยสังเคราะห์แบ่งออกเป็น 2 ชนิด**

ชนิดรีดด้วยความร้อน (Thermally Bonded)

ชนิดใช้เข็มถัก (Needle Punched)

**2.2 คุณสมบัติทางกล**

การทดสอบคุณสมบัติทางกลของแผ่นใยสังเคราะห์ให้ทดสอบตามรายการ และมาตรฐานที่ใช้ทดสอบ ดังแสดงไว้ในตารางข้างล่าง โดยมีจำนวนรายการทดสอบ และเกณฑ์กำหนดตามที่แบบกำหนด

รายการ	หน่วย	เกณฑ์กำหนด	มาตรฐานที่ใช้ทดสอบ
MASS PER UNIT AREA	g/sq.m	ตามที่แบบกำหนด	ASTM D5261
GRAB TENSILE (200 mm)	N	ตามที่แบบกำหนด	ASTM D4632
CBR PUNCTURE RESISTANCE	N	ตามที่แบบกำหนด	BS 6906/4
TRAPEZOIDAL TEAR STRENGTH	N	ตามที่แบบกำหนด	ASTM D4533
WIDE WIDTH TENSILE STRENGTH	kN/m	ตามที่แบบกำหนด	ASTM D4595
RATE OF FLOW (100 mm Head)	l/sq.m/sec	ตามที่แบบกำหนด	ASTM D4491

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
เชือกลวดเหล็กกล้า**

**1. ลักษณะทั่วไป**

เชือกลวดเหล็กกล้า ได้จากการนำลวดเหล็กกล้าเส้นเดียวที่มีภาคตัดขวางเป็นรูปกลมสม่ำเสมอตลอดความยาวของเส้นลวด อาจเคลือบสังกะสีหรือไม่ก็ได้ นำมาตีเกลียว ลวดเหล็กกล้าทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีดิ่งเย็น มีผิวเรียบเกลี้ยง ปราศจากตำหนิ รอยปริแตก ร้าว และข้อเสียบ้างอื่น และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.514 หรือเทียบเท่า

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

เชือกลวดเหล็กกล้าต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

**2.1 ชั้นคุณภาพ**

เชือกลวดเหล็กกล้าแบ่งตามความต้านแรงดึงของลวดเหล็กกล้าออกเป็น 3 ชั้นคุณภาพ คือ ชั้นคุณภาพ 1 420 ชั้นคุณภาพ 1 570 และชั้นคุณภาพ 1 770

**2.2 ชนิดและแบบ**

เชือกลวดเหล็กกล้าแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

เชือกลวดชนิด 6 เกลียว แบ่งออกเป็นแบบต่างๆ ดังตารางที่ 1

เชือกลวดชนิด 8 เกลียว แบ่งออกเป็นแบบต่างๆ ดังตารางที่ 2

เชือกลวดหลายชั้น แบ่งออกเป็นแบบต่างๆ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 1 แบบของเชือกถาดชนิด 6 เกลียว

แบบ	สัญลักษณ์	แกน	ช่วงขนาดของ เชือกถาด มิลลิเมตร
6(6+1)	6x7	เส้นใย หรือเหล็กกล้า	2 ถึง 36
6(18+เส้นใย)	6x18	เส้นใย	8 ถึง 32
6(18+6+1)	6x19	เส้นใย	3 ถึง 44
		เหล็กกล้า	8 ถึง 48
6(15+9+เส้นใย)	6x24	เส้นใย	8 ถึง 40
6(18+12+6+1)	6x37	เส้นใย	6 ถึง 56
6(9+9+1)	6x19S	เส้นใย หรือเหล็กกล้า	8 ถึง 36
6(12+6F+6+1)	6x19F หรือ 6x25	เส้นใย หรือเหล็กกล้า	8 ถึง 36
6(10+5/5+5+1)	6x20WS	เส้นใย หรือเหล็กกล้า	9 ถึง 40
6(12+6/6+6+1)	6x31WS	เส้นใย หรือเหล็กกล้า	11 ถึง 40
6(14+7/7+7+1)	6x36WS	เส้นใย หรือเหล็กกล้า	13 ถึง 56
6(16+8/8+8+1)	6x41WS	เส้นใย หรือเหล็กกล้า	16 ถึง 60

ตารางที่ 2 แบบของเชือกถาดชนิด 8 เกลียว

แบบ	สัญลักษณ์	แกน	ช่วงขนาดของ เชือกถาด มิลลิเมตร
8(9+9+1)	8x19S	เส้นใย หรือเหล็กกล้า	6 ถึง 36
8(18+6F+6+1)	8x19F หรือ 6x25	เส้นใย หรือเหล็กกล้า	6 ถึง 36

ตารางที่ 3 เชือกถาดหลายชั้น

แบบ	สัญลักษณ์	แกน	ช่วงขนาดของ เชือกถาด มิลลิเมตร
11(6+1) + 6(6+1)	17x7	เส้นใย หรือเหล็กกล้า	6 ถึง 25
12(6+1) + 6(6+1)	18x7	เส้นใย หรือเหล็กกล้า	6 ถึง 28
17(6+1) + 11(6+1) + 6(6+1)	34x17	เส้นใย หรือเหล็กกล้า	12 ถึง 40
18(6+1) + 12(6+1) + 6(6+1)	36x7	เส้นใย หรือเหล็กกล้า	12 ถึง 40

### 2.3 คุณสมบัติทางกล

ขนาด ชนิด และชั้นคุณภาพของเชือกลวดเหล็กกล้าให้เป็นตามที่แบบกำหนด โดยการทดสอบขนาด และแรงดึงขาดต่ำสุดของเชือกลวดเหล็กกล้าให้เป็นไปตามตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.514 หรือเทียบเท่า



**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
ดินธรรมดา**

1. ลักษณะทั่วไป

ดินธรรมดาต้องเป็นดินประเภท Organic ที่ปราศจากสิ่งอื่นปะปน เช่น ซากพืช ซากสัตว์

2. คุณลักษณะเฉพาะ

ดินธรรมดาต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

2.1 จะต้องมี Liquid Limit (L.L.) ไม่เกินร้อยละ 50 ที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล. 304 “การหาขีดจำกัดเหลว (Liquid Limit) และขีดจำกัดพลาสติก (Plastic Limit) ของดิน”

2.2 จะต้องมีส่วนละเอียดผ่านตะแกรงเบอร์ 200 (0.075 มิลลิเมตร) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 12 ที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.301 “การหาขนาดคละของดินด้วยตะแกรง”

2.3 จะต้องมีความแน่นแห้งไม่น้อยกว่า 1,440 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ที่ได้จากการทดลองที่ สวพ.ทล.305 “การบดอัดแบบมาตรฐาน (Standard Compaction)” ในห้องปฏิบัติการ

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
ดินลูกรังธรรมดา**

1. ลักษณะทั่วไป

ดินลูกรังธรรมดาจะต้องเป็นดินที่ปราศจากสิ่งอื่นปะปน เช่น ซากพืช ซากสัตว์ หรือก้อนดินเหนียว

2. คุณลักษณะเฉพาะ

ดินลูกรังธรรมดาต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดดังนี้

2.1 จะต้องมีขนาดคละ (Gradation) ที่ผ่านตะแกรงขนาดต่างๆ ดังตารางข้างล่างนี้ที่ได้จากการทดลองตาม วิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.301 “การหาขนาดคละของดินด้วยตะแกรง”

ขนาดตะแกรง (มม.)	ปริมาณผ่านตะแกรง – ร้อยละโดยน้ำหนัก
50 (2")	100
25 (1")	95 – 100
4.75 (เบอร์ 4)	35 – 90
2.00 (เบอร์ 10)	25 – 70
0.420 (เบอร์ 40)	15 – 45
0.075 (เบอร์ 200)	5 - 20

2.2 จะต้องมี Liquid Limit (L.L.) ไม่เกินร้อยละ 35 และ Plasticity Index (P.I.) อยู่ระหว่างร้อยละ 3 ถึง 10 ที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.304 “การหาขีดจำกัดเหลว (Liquid Limit) และขีดจำกัดพลาสติก (Plastic Limit) ของดิน”

2.3 จะต้องมีส่วนที่เป็นเม็ดหยาบ จะต้องมีลักษณะแข็ง ความสึกหรอที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.206 “การหาความต้านทานต่อการขัดสีของมวลรวมหยาบโดยใช้เครื่องลอสองเจดิส” จะต้องไม่เกินร้อยละ 50

2.4 จะต้องมีส่วนที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 200 (0.075 มม.) จะต้องมีไม่มาก 2/3 ของส่วนที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 40 (0.420 มม.) ที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.301 “การหาขนาดคละของดินด้วยตะแกรง”

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
ดินถมคันทาง**

**1. ลักษณะทั่วไป**

ดินถมคันทางต้องเป็นวัสดุที่ปราศจากหน้าดินและวัชพืชจากแหล่งที่ได้รับความเห็นชอบจาก นายช่างผู้ควบคุมงานแล้ว มีความแน่นแห้งไม่น้อยกว่า 1 440 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบเป็นอย่างไร ส่วนที่จับตัวกันเป็นก้อนหรือยึดเกาะกันมีขนาดโตกว่า 50 มิลลิเมตร จะต้องกำจัดออกไป หรือทำให้แตกและผสมเข้าด้วยกันให้มีลักษณะสม่ำเสมอ โดยก่อสร้างเป็นชั้นเดียว หรือหลายชั้น ไปบนดินเดิมหรือคันทางเดิมที่ได้เตรียมไว้แล้ว โดยการเกลี่ยแต่งและบดทับให้ถูกต้องตามแนวระดับ ความลาด ขนาด ตลอดจนรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

**2. คุณสมบัติเฉพาะ**

ในกรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติของดินถมคันทางไว้ในแบบเป็นอย่างไร วัสดุที่ใช้ทำชั้นดินถมคันทางจะต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนดดังนี้

2.1 มีค่า CBR. เมื่อทดสอบตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.307 “การหาค่า California Bearing Ratio (CBR)” ไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ ที่ความแน่นแห้งของการบดอัดร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.305 “การบดอัดแบบมาตรฐาน (Standard Compaction) ในห้องปฏิบัติการ”

2.2 มีค่าการขยายตัว เมื่อทดสอบตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.307 “การหาค่า California Bearing Ratio (CBR)” ไม่เกินกว่าร้อยละ 4 ที่ความแน่นแห้งของการบดอัดร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดลอง ตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.305 “การบดอัดแบบมาตรฐาน (Standard Compaction) ในห้องปฏิบัติการ”

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
ชั้นวัสดุคัดเลือก ข.**

**1. ลักษณะทั่วไป**

วัสดุคัดเลือก ข. ได้แก่วัสดุรวมรวม (Soil Aggregate) หรือทราย หรือวัสดุอื่นใดที่นายช่างผู้ควบคุมงานยอมให้ใช้ได้ ต้องเป็นวัสดุที่มีความคงทน ปราศจากก้อนดินเหนียว และวัชพืชอื่นๆ จากแหล่งที่ได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานแล้ว ส่วนที่จับตัวกันเป็นก้อนแข็งหรือยึดเกาะกันมีขนาดโตกว่า 50 มิลลิเมตร จะต้องกำจัดออกไปหรือทำให้แตกและผสมเข้าด้วยกันให้มีลักษณะสม่ำเสมอ โดยจะก่อสร้างเป็นชั้นเดียว หรือหลายชั้น ไปบนชั้นดินคันทาง หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ และได้รับการตรวจสอบว่าถูกต้องแล้ว โดยการเกลี่ยแต่ง และบดทับให้ถูกต้องตามแนว ระดับ ความลาด ขนาดตลอดจนรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

**2. คุณสมบัติเฉพาะ**

ในกรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติของวัสดุคัดเลือก ข. ไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุที่ใช้ทำชั้นวัสดุคัดเลือก ข. จะต้องมีความสมบัติตามที่กำหนดดังนี้

2.1 เมื่อทดสอบตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.301 “การหาขนาดผละของดินด้วยตะแกรง” มีขนาดเม็ดโตสุดไม่เกิน 50 มิลลิเมตร และส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) ไม่เกินร้อยละ 35

2.2 มีค่า CBR. เมื่อทดสอบตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.307 “การหาค่า California Bearing Ratio (CBR)” ไม่น้อยกว่าร้อยละ 6 ที่ความแน่นแห้งของการบดอัดร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.306 “การบดอัดแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction) ในห้องปฏิบัติการ”

2.3 มีการขยายตัว เมื่อทดสอบตามวิธีการทดลองสวพ.ทล.307 “การหาค่า California Bearing Ratio (CBR)” ไม่น้อยกว่าร้อยละ 3 ที่ความแน่นแห้งของการบดอัดร้อยละ 95 ของความแน่นแห้ง สูงสุดที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.306 “การบดอัดแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction) ในห้องปฏิบัติการ”

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
ชั้นวัสดุคัดเลือก ก.**

**1. ลักษณะทั่วไป**

วัสดุคัดเลือก ข. ได้แก่ วัสดุมวลรวม (Soil Aggregate) ต้องเป็นวัสดุที่มีความคงทน มีส่วนหยาบผสมกับส่วนละเอียดที่มีคุณสมบัติเป็นวัสดุเชื่อมประสานที่ดี ปราศจากก้อนดินเหนียว และวัชพืชอื่นๆ จากแหล่งที่ได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานแล้ว มีขนาดคละกันจากใหญ่ไปหาเล็ก ส่วนที่จับตัวกันเป็นก้อนแข็งหรือยึดเกาะกันมีขนาดโตกว่า 50 มิลลิเมตร จะต้องกำจัดออกไปหรือทำให้แตกและผสมเข้าด้วยกันให้มีลักษณะสม่ำเสมอ โดยจะก่อสร้างเป็นชั้นเดียว หรือหลายชั้นไปบนชั้นวัสดุคัดเลือก ข. หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ และได้รับการตรวจสอบว่าถูกต้องแล้ว โดยการเกลี่ยแต่ง และบดทับให้ถูกต้องตาม แนว ระดับ ความลาด ขนาด ตลอดจนรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

**2. คุณสมบัติเฉพาะ**

ในกรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติของวัสดุคัดเลือก ก. ไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุมวลรวมที่ใช้ทำชั้นวัสดุคัดเลือก ก. จะต้องมียุทธสมบัติตามที่กำหนดดังนี้

2.1 เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.301 “การหาขนาดคละของดินด้วยตะแกรง” มีขนาดเม็ดโตสุดไม่เกิน 50 มิลลิเมตร และส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) ไม่เกินร้อยละ 30 โดยห้ามใช้ทรายที่มีคุณสมบัติข้อหนึ่งข้อใดดังต่อไปนี้ทำวัสดุคัดเลือก ก.

(1) เป็นทรายแม่น้ำ

(2) เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.301 “การหาขนาดคละของดินด้วยตะแกรง” มีส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.425 มิลลิเมตร (เบอร์ 40) เกินกว่าร้อยละ 80

(3) เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.301 “การหาขนาดคละของดินด้วยตะแกรง” มีส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) น้อยกว่าร้อยละ 8 หรือเกินกว่าร้อยละ 30

2.2 มีค่า Liquid Limit เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.304 “การหาขีดจำกัดเหลว (Liquid Limit) และขีดจำกัดพลาสติก (Plastic Limit) ของดิน” ไม่เกินร้อยละ 40

2.3 มีค่า Plasticity Index เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.304 “การหาขีดจำกัดเหลว (Liquid Limit) และขีดจำกัดพลาสติก (Plastic Limit) ของดิน” ไม่เกินร้อยละ 20

2.4 การทดสอบ CBR. เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.307 “การหาค่า California Bearing Ratio (CBR)” ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ที่ความแน่นแห้งของการบดอัดร้อยละ 95 ของความแน่นแห้ง

สูงสุดที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.306 “การบดอัดแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction) ในห้องปฏิบัติการ”

2.5 มีการขยายตัว เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.307 “การหาค่า California Bearing Ratio (CBR)” ไม่น้อยกว่าร้อยละ 3 ที่ความแน่นแห้งของการบดอัดร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.306 “การบดอัดแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction) ในห้องปฏิบัติการ”

2.6 วัสดุจำพวก Non Plastic ที่เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.301 “การหาขนาดกะของดินด้วยตะแกรง” มีส่วนผ่านตะแกรงขนาด 2.00 มิลลิเมตร (เบอร์ 10) เกินกว่าร้อยละ 90 และได้คุณภาพตามข้อ 2.1 ถึง 2.5 แล้ว หากนำมาใช้วัสดุคัดเลือก ก. จะต้องทำการบดทับให้ได้ความแน่นแห้งสม่ำเสมอตลอดไม่ต่ำกว่าร้อยละ 100 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.306 “การบดอัดแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction) ในห้องปฏิบัติการ”

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
ชั้นรองพื้นทางลูกรัง**

**1. ลักษณะทั่วไป**

ลูกรัง ต้องเป็นวัสดุที่มีเม็ดแข็งทนทาน มีขนาดคละกัันจากใหญ่ไปหาเล็ก มีส่วนหยาบผสมกับส่วนละเอียดที่มีคุณสมบัติเป็นวัสดุเชื่อมประสานที่ดี ปราศจากก้อนดินเหนียว และวัชพืชอื่นๆ จากแหล่งที่ได้รับการรับรองแล้ว ลูกรังที่นำมาใช้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อนหากมีส่วนที่จับตัวกันเป็นก้อนแข็ง หรือยึดเกาะกันมีขนาดโตกว่า 50 มิลลิเมตร จะต้องกำจัดออกไปหรือทำให้แตกและผสมเข้าด้วยกันให้มีลักษณะสม่ำเสมอ โดยจะก่อสร้างเป็นชั้นเดียว หรือหลายชั้นไปบนชั้นวัสดุคัดเลือก ข. หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ และได้รับการตรวจสอบว่าถูกต้องแล้ว โดยการเกลี่ยแต่ง และบดทับให้ถูกต้องตาม แนว ระดับ ความลาด ขนาด ตลอดจนรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

ในกรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติของรองพื้นทางลูกรังไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุที่ใช้ทำชั้นรองทางลูกรังจะต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนดดังนี้

2.1 มีค่าความสึกหรือเมื่อทดสอบตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.206 “การหาความต้านทานต่อการขัดสีของมวลรวมหยาบ โดยใช้ เครื่องลอสองเจดิส” ไม่เกินร้อยละ 60

2.2 มีขนาดคละที่ดี และเมื่อทดสอบตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.301 “การหาขนาดคละของดินด้วยตะแกรง” ต้องมีขนาดใดขนาดหนึ่ง ตามตารางข้างล่างนี้

ขนาดตะแกรง มิลลิเมตร	ปริมาณผ่านตะแกรง – ร้อยละโดยน้ำหนัก			
	A	B	C	D
50 (2")	100	100	-	-
25 (1")	-	-	100	100
9.5 (3/8")	30 – 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100
2.00 (เบอร์ 10)	15 – 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
0.425 (เบอร์ 40)	8 – 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
0.075 (เบอร์ 200)	2 – 8	5 - 20	5 - 15	5 - 20

2.3 มีค่า Liquid Limit เมื่อทดสอบตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.304 “การหาขีดจำกัดเหลว (Liquid Limit) และขีดจำกัดพลาสติก (Plastic Limit) ของดิน” ไม่เกินร้อยละ 35

2.4 มีค่า Plasticity Index เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.304 “การหาขีดจำกัดเหลว (Liquid Limit) และขีดจำกัดพลาสติก (Plastic Limit) ของดิน” ไม่เกินร้อยละ 11

2.5 มีค่า CBR. เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.307 “การหาค่า California Bearing Ratio (CBR)” ไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 ที่ความแน่นแห้งของการบดอัดร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.306 “การบดอัดแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction) ในห้องปฏิบัติการ”

2.6 กรณีใช้วัสดุมากกว่า 1 ชนิดผสมกันเพื่อให้ได้คุณภาพถูกต้อง วัสดุแต่ละชนิดจะต้องมีขนาดกะทัดรัดสม่ำเสมอ และเมื่อผสมกันแล้วจะต้องมีลักษณะสม่ำเสมอและได้คุณภาพตามข้อกำหนด ทั้งนี้จะต้องขอรับอนุญาตให้ใช้จากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อน



**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)  
พื้นทางหินคลุก**

1. ลักษณะทั่วไป

หินคลุก ได้แก่ วัสดุหินโม่รวม (CRUSHED ROCK SOIL AGGREGATE TYPE) ต้องเป็น วัสดุที่มีเนื้อแข็ง เหนียว สะอาด ไม่ฝุ่น และปราศจากวัสดุอื่นเจือปน มีขนาดคละกันอย่างสม่ำเสมอจาก ใหญ่ไปหาเล็ก จากแหล่งที่ได้รับความเห็นชอบจากกรมชลประทาน วัสดุจำพวก SHALE ห้ามนำมาใช้ โดยจะก่อสร้างเป็นชั้นเดียว หรือหลายชั้น ไปบนชั้นรองพื้นทาง หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ และได้รับการตรวจสอบว่าถูกต้องแล้ว โดยการเกลี่ยแต่งและบดทับให้ถูกต้อง ตามแนวระดับ ความลาดขนาด ตลอดจนรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

2. คุณลักษณะเฉพาะ

ในกรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติของวัสดุพื้นทางหินคลุกไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุที่ใช้ทำพื้นทางหินคลุกต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนดดังนี้

2.1 มีค่าความสึกหรอเมื่อทดสอบตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.206 “การหาความต้านทานต่อการขัดสีของมวลรวมหยาบโดยใช้เครื่องลอเองเจลิส” ไม่เกินร้อยละ 40

2.2 มีขนาดคละที่ดี และเมื่อทดสอบตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.301 “การหาขนาดคละของดินด้วยตะแกรง” ต้องมีขนาดใดขนาดหนึ่ง ตามตารางข้างล่างนี้

ขนาดตะแกรง มิลลิเมตร	ปริมาณผ่านตะแกรง – ร้อยละโดยน้ำหนัก		
	A	B	C
50 ( 2" )	100	100	-
25 ( 1" )	-	75 - 95	100
9.5 ( 3/8" )	30 – 65	40 - 75	50 - 85
4.75 (เบอร์ 4)	25 – 55	30 - 60	35 - 65
2.00 (เบอร์ 10)	15 – 40	20 - 45	25 - 50
0.425 (เบอร์ 40)	8 – 20	15 - 30	15 - 30
0.075 (เบอร์ 200)	2 – 8	5 - 20	5 - 15

2.3 ส่วนละเอียดที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) ต้องไม่มากกว่าสองในสาม (2/3) ของส่วนละเอียดที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.425 มิลลิเมตร (เบอร์ 40) เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.301 “การหาขนาดคละของดินด้วยตะแกรง”

2.4 มีค่า Liquid Limit เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.304 “การหาขีดจำกัดเหลว (Liquid Limit) และขีดจำกัดพลาสติก (Plastic Limit) ของดิน” ไม่เกินร้อยละ 25

2.5 มีค่า Plasticity Index เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.304 “การหาขีดจำกัดเหลว (Liquid Limit) และขีดจำกัดพลาสติก (Plastic Limit) ของดิน” ไม่เกินร้อยละ 6

2.6 มีค่า CBR. เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.307 “การหาค่า California Bearing Ratio (CBR)” ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 สำหรับผิวทางแบบแอสฟัลท์คอนกรีต และ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 สำหรับผิวทางแบบ เซอร์เฟสทรีตเมนต์ ที่ความแน่นแห้งของการบดอัดร้อยละ 95 ของความแน่นแห้ง สูงสุดที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.306 “การบดอัดแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction) ในห้องปฏิบัติการ”

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)**

**หินย้อยหรือกรวดย่อยสำหรับงานก่อสร้างผิวทางแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ (Surface Treatment)**

**1. ลักษณะทั่วไป**

หินย้อยหรือกรวดย่อยต้องสะอาด แข็ง มีความคงทนปราศจากฝุ่น ดิน หรือวัสดุไม่พึงประสงค์  
 อื่นๆ ไม่มีขนาดยาว หรือแบนเกินไป

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

หินย้อยหรือกรวดย่อยสำหรับงานก่อสร้างผิวทางแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ (Surface Treatment)  
 ต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนดดังนี้

2.1 มีความสึกหรอไม่เกินร้อยละ 35 ที่ได้จากการทดลองตามวิธี สวพ.ทล.206 “การหาความต้านทาน  
 ต่อการขัดสีของมวลรวมหยาบ โดยใช้เครื่องลอสเองเจลิส”

2.2 มีค่าความคงทน (Soundness) โดยใช้ Sodium Sulphate จำนวน 5 รอบ ส่วนที่ไม่คงทน (Loss)  
 ต้องไม่เกินร้อยละ 5 ที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.207 “การหาค่าความคงตัวของ  
 มวลรวม โดยใช้โซเดียมซัลเฟต”

2.3 กรณีกรวดย่อย ส่วนที่ค้ำตะแกรงขนาด 4.75 มม. (เบอร์ 4) ของกรวดย่อยแต่ละขนาดต้องมีหน้า  
 แดงเพราะการย่อยไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 โดยน้ำหนัก ที่ได้จากการทดลองร้อยละที่แตกของกรวดโม

2.4 ขนาดของหินย้อยหรือกรวดย่อยสำหรับงานก่อสร้างผิวทางแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ (Surface  
 Treatment) ให้เป็นไปตามตารางข้างล่างนี้

ขนาดที่ใช้ เรียก มม.	ปริมาณผ่านตะแกรง – ร้อยละโดยน้ำหนัก						
	25 มม. (1")	19 มม. (3/4")	12.5 มม. (1/2")	9.5 มม. (3/8")	4.75 มม. (เบอร์ 4)	2.36 มม. (เบอร์ 8)	1.18 มม. (เบอร์ 16)
19 (3/4")	100	90 – 100	0 – 30	0 – 8	-	0 – 2	0 – 0.5
12.5 (1/2")	-	100	90 – 100	0 – 30	0 – 4	0 – 2	0 – 0.5
9.5 (3/8")	-	-	100	90 - 100	0 - 30	0 - 8	0 - 2

2.5 การเลือกใช้ขนาดของหินย้อยหรือกรวดย่อยให้ปฏิบัติดังนี้

2.5.1 ผิวทางแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ชั้นเดียว (Single Surface Treatment) ให้ใช้ขนาด 12.5 มม.  
 (1/2 นิ้ว) และผิวไหล่ทางให้ใช้ขนาด 19 มม. (3/4 นิ้ว) หรือ 12.5 มม. (1/2 นิ้ว)

2.5.2 ผิวทางแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์สองชั้น (Double Surface Treatment) ชั้นที่ 1 ให้ใช้ขนาด 19 มม. (3/4 นิ้ว) ชั้นที่ 2 ให้ใช้ขนาด 9.5 มม. (3/8 นิ้ว)

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)**

**หินย่อยหรือกรวดย่อยสำหรับงานก่อสร้างผิวทางแบบเคพซีล (Cape Seal)**

**1. ลักษณะทั่วไป**

หินย่อยหรือกรวดย่อยสำหรับงานก่อสร้างผิวทางแบบเคพซีล (Cape Seal) ต้องสะอาด แข็ง มีความคงทนปราศจากฝุ่น ดิน หรือวัสดุไม่พึงประสงค์อย่างอื่น ไม่มีขนาดยาวหรือแบนเกินไป

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

หินย่อยหรือกรวดย่อยสำหรับงานก่อสร้างผิวทางแบบเคพซีล (Cape Seal) ต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนดดังนี้

2.1 ผิวทางชั้นแรก โดยการทำผิวแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์ชั้นเดียว (Single Surface Treatment) หรือ ชิพซีล (Chip Seal)

2.1.1 มีความสึกหรอไม่เกินร้อยละ 35 ที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.206 “การหาความต้านทานต่อการขัดสีของมวลรวมหยาบโดยใช้เครื่องลอสเองเจลิส”

2.1.2 มีค่าความคงทน (Soundness) โดยใช้ Sodium Sulphate จำนวน 5 รอบส่วนที่ไม่คงทน (Loss) ต้องไม่เกินร้อยละ 5 ที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.207 “การหาค่าความคงตัวของมวลรวม โดยใช้โซเดียมซัลเฟต”

2.1.3 กรณีกรวดย่อย ส่วนที่โค้งตะแกรงขนาด 4.75 มม. (เบอร์ 4) ของกรวดย่อยแต่ละขนาด ต้องมีหน้าแตกเพราะการย่อยไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 โดยน้ำหนัก ที่ได้จากการทดลองร้อยละที่แตกของกรวดไม่

2.1.4 ขนาดของหินย่อยหรือกรวดย่อยสำหรับผิวทางชั้นแรก (Single Surface Treatment) ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ขนาดของหินย่อยหรือกรวดย่อยสำหรับผิวทางชั้นแรก (Single Surface Treatment)

ขนาดที่ใช้เรียก มม.	ปริมาณผ่านตะแกรง – ร้อยละโดยน้ำหนัก						
	25 มม. (1")	19 มม. (3/4")	12.5 มม. (1/2")	9.5 มม. (3/8")	4.75 มม. (เบอร์ 4)	2.36 มม. (เบอร์ 8)	1.18 มม. (เบอร์ 16)
19 (3/4")	100	90 – 100	0 – 30	0 - 8	-	0 - 2	0 – 0.5
12.5 (1/2")	-	100	90 – 100	0 - 30	0 - 4	0 - 2	0 – 0.5

2.1.5 การเลือกใช้ขนาดของหินย่อยหรือกรวดย่อย

สำหรับผิวทางชั้นแรก (Single Surface Treatment) ให้ใช้ขนาด 19.0 มม. (3/4 นิ้ว) หรือ 12.5 มม. (1/2 นิ้ว)

## 2.2 ผิวทางชั้นที่สอง โดยการทำสเลอรัซีล (Slurry Seal) คือการฉาบผิวทาง

2.2.1 คุณสมบัติของมวลรวม (Aggregate) โดยทั่วไปต้องเป็นหิน โม่ ถ้าจำเป็นอาจใช้หิน โม่ผสมทราย แต่จะใช้ทรายได้ไม่เกินร้อยละ 50 ของน้ำหนักมวลรวมทั้งหมด และทรายนั้นจะต้องมีค่าดูดซึมน้ำไม่เกินร้อยละ 1.25 สำหรับผิวทางที่มีปริมาณการจราจรเฉลี่ย (ADT.) เกินกว่า 500 คันต่อวัน ให้ใช้มวลรวมเป็นหิน โม่เท่านั้น

2.2.2 หิน โม่หรือทราย จะต้องมามีค่าเทียบเท่าทราย (Sand Equivalent) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ตามวิธีการทดลองหาค่าเทียบเท่าทราย

2.2.3 หิน โม่มีค่าความสึกหรอไม่เกินร้อยละ 35 ที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองที่ สว.พ.ท.206 “การหาความต้านทานต่อการขัดสีของมวลรวมหยาบโดยใช้เครื่องลอสแอนเจลิส” (ให้ทดลองเกรด D)

2.2.4 ขนาดของมวลรวม สำหรับการฉาบผิวทางแบบสเลอรัซีล (Slurry Seal) ให้เป็นไปตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ขนาดคละของมวลรวมสำหรับการฉาบผิวทางแบบสเลอรัซีล (Slurry Seal)

ชนิดของสเลอรัซีล (Slurry Seal)	2	3
ขนาดของตะแกรง	ปริมาณผ่านตะแกรง – ร้อยละโดยน้ำหนัก	
9.5 (3/8 ")	100	100
4.75 (เบอร์ 4)	90 – 100	70 – 90
2.36 (เบอร์ 8)	65 – 90	45 – 70
1.18 (เบอร์ 16)	45 – 70	28 – 50
0.60 (เบอร์ 30)	30 – 50	19 – 34
0.30 (เบอร์ 50)	18 – 30	12 – 25
0.15 (เบอร์ 100)	10 – 21	7 – 18
0.075 (เบอร์ 200)	5 – 15	5 – 15

### 2.2.5 ชนิดของสเลอรัซีล (Slurry Seal)

2.2.5.1 สเลอรัซีล (Slurry Seal) ชนิดที่ 2 ใช้ฉาบบนผิวชั้นแรกที่ใช้หินย่อยหรือกรวดย่อยขนาด 12.5 มม. (1/2 นิ้ว) ตามตารางที่ 1 โดยการฉาบเพียงครั้งเดียว

2.2.5.2 สเลอรัซีล (Slurry Seal) ชนิดที่ 3 ใช้ฉาบผิวชั้นแรกที่ใช้หินย่อยหรือกรวดย่อยขนาด 19 มม. (3/4 นิ้ว) ตามตารางที่ 1 โดยแบ่งการฉาบเป็น 2 ครั้ง

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)**

**หินย่อยหรือกรวดย่อยสำหรับงานฉาบผิวทางแบบชิพซีล Chip Seal)**

**1. ลักษณะทั่วไป**

หินย่อยหรือกรวดย่อยสำหรับงานฉาบผิวทางแบบชิพซีล (Chip Seal) ต้องสะอาด แข็ง มีความทนทาน ปราศจากฝุ่น ดิน หรือวัสดุไม่พึงประสงค์ไม่มีขนาดยาวหรือแบนเกินไป

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

หินย่อยหรือกรวดย่อยสำหรับงานฉาบผิวทางแบบชิพซีล (Chip Seal) ต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนดดังนี้

2.1 มีค่าความสึกหรอไม่เกินร้อยละ 35 ที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.206 “การหาความต้านทานต่อการขัดสีของมวลรวมหยาบโดยใช้เครื่องทดสอบเองเจลิส”

2.2 มีค่าความคงทน (Soundness) โดยใช้ Sodium Sulphate จำนวน 5 รอบ ส่วนที่ไม่คงทน (Loss) ต้องไม่เกินร้อยละ 5 ที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.207 “การหาค่าความคงตัวของมวลรวม โดยใช้โซเดียมซัลเฟต”

2.3 กรณีกรวดย่อย ส่วนที่ค้างตะแกรงขนาด 4.75 มม. (เบอร์ 4) ของกรวดย่อยแต่ละขนาด ต้องมีหน้าแตกเพราะการย่อยไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 โดยน้ำหนัก ที่ได้จากการทดลองร้อยละที่แตกของกรวดไม่

2.4 ขนาดของหินย่อยหรือกรวดย่อย สำหรับงานฉาบผิวทางแบบชิพซีล (Chip Seal) ให้เป็นไปตามตารางข้างล่างนี้

ขนาดที่ใช้เรียก มม.	ปริมาณผ่านตะแกรง – ร้อยละ โดยน้ำหนัก					
	19 มม. (3/4")	12.5 มม. (1/2")	9.5 มม. (3/8")	4.75 มม. (เบอร์ 4)	2.36 มม. (เบอร์ 8)	1.18 มม. (เบอร์ 16)
12.5 (1/2")	100	90 - 100	0 - 30	0 - 4	0 - 2	0 - 0.5

**รายการรายละเอียด  
(SPECIFICATIONS)**

**มวลรวมสำหรับงานฉาบผิวทางแบบสลอร์รี่ซีล (Slurry Seal)**

**1. ลักษณะทั่วไป**

มวลรวม (Aggregate) สำหรับงานฉาบผิวทางแบบสลอร์รี่ซีล (Slurry Seal) ต้องเป็นหิน โม่ ถ้าจำเป็นอาจใช้หิน โม่ผสมทราย แต่จะใช้ทรายได้ไม่เกินร้อยละ 50 ของน้ำหนักมวลรวมทั้งหมด และทรายนั้นจะต้องมีค่าดูดซึมน้ำไม่เกินร้อยละ 1.25 สำหรับผิวทางที่มีปริมาณการจราจรเฉลี่ย (ADT.) เกินกว่า 500 คันต่อวัน ให้ใช้มวลรวมเป็นหิน โม่เท่านั้น มวลรวมนี้ต้องแข็ง คงทน สะอาด ปราศจากดิน หรือวัสดุไม่พึงประสงค์อย่างอื่น

**2. คุณสมบัติเฉพาะ**

มวลรวมสำหรับงานฉาบผิวทางแบบสลอร์รี่ซีล (Slurry Seal) ต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนดดังนี้

2.1 หิน โม่หรือทราย จะต้องมามีค่าเทียบเท่าทราย (Sand Equivalent) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ตามวิธีการทดลองหาค่าเทียบเท่าทราย

2.2 หิน โม่ มีค่าความสึกหรอไม่เกินร้อยละ 35 ที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองที่ สวพ.ทล.206 “การหาความต้านทานต่อการขัดสีของมวลรวมหยาบโดยใช้เครื่องลอสแอนเจลิส” (ให้ทดลองเกรด D)

2.3 ขนาดกะละของมวลรวม สำหรับงานฉาบผิวทางแบบสลอร์รี่ซีล (Slurry Seal) ให้เป็นไปตามตารางข้างล่างนี้

ชนิดของสลอร์รี่ซีล (Slurry Seal)	1	2	3	4
ขนาดตะแกรง (มม.)	ปริมาณผ่านตะแกรง – ร้อยละโดยน้ำหนัก			
12.5 ( 1/2" )	-	-	-	100
9.5 ( 3/8" )	-	100	100	85 - 100
4.75 (เบอร์ 4)	100	90 - 100	70 - 90	60 - 87
2.36 (เบอร์ 8)	90 - 100	65 - 90	45 - 70	40 - 60
1.18 (เบอร์ 16)	65 - 90	45 - 70	28 - 50	28 - 45
0.60 (เบอร์ 30)	40 - 60	30 - 50	19 - 34	19 - 34
0.30 (เบอร์ 50)	25 - 42	18 - 30	12 - 25	14 - 25
0.15 (เบอร์ 100)	15 - 30	10 - 21	7 - 18	8 - 17
0.075 (เบอร์ 200)	10 - 20	5 - 15	5 - 15	4 - 8



#### 2.4 ชนิดของสเลอรัซีซีล (Slurry Seal)

สเลอรัซีซีล (Slurry Seal) ทั้ง 4 ชนิด จะแตกต่างกันตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ขนาดของมวลรวมและอัตราการใช้วัสดุ การจะกำหนดให้ฉาบผิวแบบสเลอรัซีซีล (Slurry Seal) ชนิดใดขึ้นอยู่กับสภาพผิวทางเดิม สิ่งแวดล้อมและวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ซึ่งจะระบุเพิ่มเติมในข้อกำหนดของงานก่อสร้างแต่ละโครงการ