

คู่มือการผลิต

อิฐบล็อกประสาน



Manual for producing interlocking blocks



ศุภกิจ ศรีเรือง

คำนำ

หนังสือเล่มนี้ได้รวบรวมความรู้เกี่ยวกับคู่มือการผลิตบล็อกประสาน โดยศูนย์ความร่วมมือมทร.ล้านนาและมจร. เพื่อมูลนิธิโครงการหลวงและกิจกรรมวิชาการ ร่วมกับศูนย์วิจัย พลังงานสะอาด มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอวิธีการการผลิตบล็อกประสาน สูตรการผลิต เครื่องมือที่ใช้รวมถึงมาตรฐานการผลิตที่ดี ทั้งนี้เพื่อให้เจ้าหน้าที่ได้มีแนวทางการทำงานที่ชัดเจนและถูกต้อง และยังเป็นคู่มือไว้ให้พู่สนใจ เป็นเครื่องมือในการประยุกต์ใช้ในการผลิตบล็อกประสานต่อไป

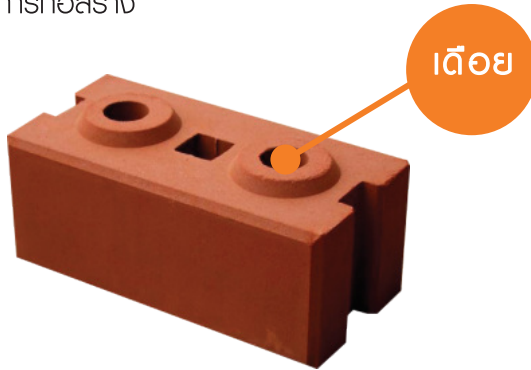
คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่สนใจการผลิตบล็อกประสาน ให้มีคุณภาพ ซึ่งจะได้นำความรู้จากหนังสือเล่มนี้ไปเพิ่มพูนและเสริมความรู้ได้เป็นอย่างดี

คณะผู้จัดทำ



อิฐบล็อกประสาน

คือ วัสดุที่รับน้ำหนักที่ได้ทำการพัฒนารูปแบบให้มีรูและเดือยบนตัวบล็อก เพื่อให้สะดวกในการก่อสร้าง



บล็อกดินซีเมนต์ หรือบล็อกประสาน เป็นบล็อกที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ได้พัฒนา มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2510 โดยนายสุทธิศักดิ์ สำเร็จประสงค์ ซึ่งเป็นวิศวกรของสถาบันฯ ได้ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยที่จะทดแทนไม้ในการก่อสร้างบ้านเรือนและพบว่าสามารถนำดินลูกรังมาผสมกับปูนซีเมนต์และน้ำในสัดส่วนที่เหมาะสมอัดเป็นแท่งด้วยแรงคนแบบเดิม ที่เรียกว่า เครื่องซินวาแรม (cinva-ram)

หลังจากฟึ่งในอากาศเป็น เวลา 14 วัน ก็สามารถนำมาใช้ก่อสร้างอาคารและบ้านพักได้ บล็อกที่ผลิตออกมารุ่นแรกเรียกว่า **บล็อกดินซีเมนต์** และได้นำบล็อกดินซีเมนต์ไปทดลองก่อสร้างอาคารหลังแรกที่สถานี กสิกรรม อำเภอบอนสูง จังหวัดนครราชสีมา เมื่อปีพ.ศ. 2511 จากนั้นก็มีการพัฒนาวิจัยอย่างต่อเนื่องจนออกมาเป็นบล็อกประสาน ที่ใช้ในการก่อสร้างบ้านเรือน อาคาร ฯ ใน ปัจจุบัน

ในการผลิตเน้นการใช้วัตถุดิบในพื้นที่ นำมาผสมกับปูนซีเมนต์และน้ำในสัดส่วนที่เหมาะสม อัดเป็นก้อนด้วยเครื่องอัดแล้วนำมาบ่มให้บล็อกแข็งตัวประมาณ 7-15 วัน จะได้บล็อกประสานที่มีความแข็งแรงที่สามารถใช้ในการก่อสร้าง

วัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนผสม หรือมวลรวมละเอียดของบล็อกประสาน ได้แก่ ดินลูกรัง ปูนซีเมนต์ หรืออาจผสมทราย ถ้าวัตถุดิบมีมวลหยาบผสมอยู่มาก สามารถใช้เครื่องบดร่อนจะทำให้ฟิวบล็อกเรียบขึ้น

ปูนซีเมนต์สำหรับงานบล็อกประสาน คือปูน ซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (ปูนโครงสร้าง) จะให้ก้อนบล็อกประสานมีความแข็งแรงทนทาน กัดกร่อนของน้ำได้ดี

การใช้ปูนซีเมนต์ผสม (ปูนก่อฉาบ) คุณภาพจะต่ำกว่า ทำให้ต้องใช้ปริมาณปูนมากขึ้น เพื่อให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งจะทำให้ต้นทุนสูงขึ้น ส่วนผสมของบล็อกประสานที่เหมาะสมส่วนใหญ่มีอัตราส่วนผสมระหว่างปูนซีเมนต์ต่อมวลรวมประมาณ 1 : 6 ถึง 1 : 8 โดยน้ำหนัก เป็นค่าที่นิยมใช้กันในทางปฏิบัติ

ชนิดอิฐบล็อกประสาน

1. อิฐบล็อกประสานชนิดรับน้ำหนัก

หมายถึง อิฐบล็อกประสานที่ใช้ก่อเพื่อรับน้ำหนักโครงสร้างอาคาร เช่น ก่อเสา ก่อผนัง

2. อิฐบล็อกประสานชนิดไม่รับน้ำหนัก

หมายถึง อิฐบล็อกประสานที่ใช้ก่อผนังกันห้องหรือก่อส่วนอื่นภายในอาคารที่ไม่ใช่ส่วนที่ต้องรับน้ำหนัก โครงสร้างอาคาร

ในการผลิตอิฐบล็อกประสาน คุณภาพเป็นสิ่งสำคัญ ในขั้นตอนการผลิตอิฐที่ได้ ต้องมีลักษณะ:ตาม **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพข.602/2547 ออกโดย สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม(สมอ.)** ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ใช้ควบคุมคุณภาพของอิฐบล็อกประสาน ซึ่งกำหนดคุณลักษณะ ดังนี้

ลักษณะทั่วไป	มิติ	
ต้องไม่มีรอยแตกหรือร้าว อาจบิ่นได้เล็กน้อย	ต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ที่ตลาด โดยแต่ละมิติมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน ± 12 มิลลิเมตร	
ความต้านแรงอัด	การดูดกลืนน้ำ (เฉพาะชนิดรับน้ำหนัก)	
1.ชนิดรับน้ำหนัก ค่าเฉลี่ยต้องไม่น้อยกว่า ๓.๐ เมกะพาสคัล 2. ชนิดไม่รับน้ำหนัก ค่าเฉลี่ยต้องไม่น้อยกว่า ๒.๕ เมกะพาสคัล	น้ำหนักอิฐบล็อกประสาน เมื่ออบแห้ง (ที่โลกรับ)	การดูดกลืนน้ำสูงสุดเฉลี่ย จากอิฐบล็อกประสาน ๕ ก้อน (ที่โลกรับต่อลูกบาศก์เมตร)
	๑ ๖๘๐ และ น้อยกว่า	๒๘๘
	๑ ๖๘๑ ถึง ๑ ๓๖๐	๒๓๗๒
	๑ ๓๖๑ ถึง ๑ ๘๔๐	๒๕๖
	๑ ๘๔๑ ถึง ๑ ๙๒๐	๒๔๐
๑ ๙๒๑ ถึง ๒ ๐๐๐	๒๒๒๔	
มากกว่า ๒ ๐๐๐	๒๐๘	

อ้างอิง : http://tcps.tisi.go.th/pub/tcps602_47.pdf

เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต

1.



เครื่องตีดิน

แบบมีตระแกรงร้อนดิน
หรือเครื่องตีดิน

4.



เครื่อง
พลิกบล็อก

2.

เครื่องผสมดิน



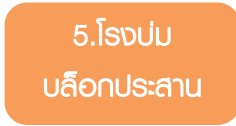
3.

เครื่องอัดบล็อก
แบบไฮดรอลิก
(แม่พิมพ์)



5. โรตัมบ

บล็อกประสาน



6. ถังน้ำ



7. บัวรดน้ำ



วัตถุดิบ

ดินแดง
หรือดินลูกรัง



ทรายละเอียด



ปูนซีเมนต์
ปอร์ตแลนด์
(ปูนโครงสร้าง)



น้ำสะอาด



การจำแนกดิน สำหรับทำอิฐบล็อกประสาน

การจำแนกดินประเภทต่างๆ ใน การผลิตอิฐบล็อกประสานจะจำแนกเกรด ตามมาตรฐาน ของ **AASHTO** ซึ่งมี ตั้งแต่ A-1 ถึง A-7 ถ้าตัวเลขยิ่งมาก แสดงว่าดินมีพลาสติกซีสูง (มีความเหนียวมากแสดงว่ามีดินเหนียวปนอยู่มาก) โดยการจำแนกจะแบ่งได้ดังนี้

A-1 แบ่งย่อยได้อีกสองเกรด คือ A-1a และ A-1b จะจัดอยู่ในประเภท ของหินแตก กรวด และทราย ที่มีขนาด ละเอียดมาก

A-2 แบ่งย่อยได้อีกสี่เกรดคือ A-2-4 ถึง A-2-7 จัดอยู่ในประเภทของ กรวดและ ทราย ปนด้วยทรายแป้ง หรือดินมีขนาดละเอียด หรือมีขนาดอนุภาคเท่ากัน

A-3 จะจัดอยู่ในประเภทของทรายละเอียด ที่ขนาดละเอียด

A-4 จะจัดอยู่ในประเภทของทรายแป้ง

A-5 จะจัดอยู่ในประเภทของทรายแป้ง ที่มีความเหนียวมาก

A-6 จะจัดอยู่ในประเภทของดินเหนียว

A-7 จะจัดอยู่ในประเภทของดินเหนียว ที่มีความเหนียวมาก

โดยสรุป

A-1, A-2 และ A-3 จัดเป็น **วัสดุเบ็ดหยาบ** คือจำพวกหินแตก กรวด และทราย
A-4, A5, A6 และ A-7 จัดเป็น **วัสดุเบ็ดละเอียด** จำพวกทรายแป้ง และดินเหนียว

สูตรการผลิต

ดิน 9 ส่วน ทรายละเอียด 2 ส่วน ปูน 1.5 ส่วน น้ำ 2 ส่วน

(อัตราส่วน 9-2-1.5-2)

นิยมใช้ขนาดถังปูนเบอร์ 10 ความจุ 4 ลิตร ขนาด กว้าง 25.5 x 17.3 เซนติเมตร

ขั้นตอนและวิธีการผลิตบล็อกประสาน

1.

นำดินแดงหรือดินลูกรัง
ที่เตรียมไว้มาเข้าเครื่องตีดิน
เพื่อให้ได้ดินที่ละเอียด



2.

นำดินที่ผ่านการตีและปูน
ใส่ลงในเครื่องผสมดินตามอัตราส่วน



3.

เปิดเครื่องผสมดิน
ทำการผสมคลุกเคล้า
ให้เข้ากันจนส่วนผสมเข้ากันดี



4.

จนบิวดำ หรือ
พอๆ จนดินมีความชื้นพอดี
ทดสอบด้วยการกำดิน
มือก่อนพอดีไม่แฉะ ไม่แห้งเกินไป)



5.

นำดินที่ผสมเข้ากันได้ดีแล้วลำเลียง
สายพานขึ้นไปเก็บบนถังเก็บวัสดุบน
เครื่องอัดบล็อกประสานแบบไฮโดรลิก



6.

เปิดสวิทช์ปล่อยดินลงถาดรองรับ
นำเข้าที่แม่พิมพ์ของเครื่องอัดบล็อกประสาน
จากนั้นทำการอัดบล็อกประสาน
ด้วยระบบไฮโดรลิกจนได้บล็อกออกมา

7.

นำก้อนบล็อกที่อัดแล้ว
มาเข้าเครื่องพลิกบล็อก ทำการพลิกบล็อก
เอาก้อนบล็อกออกจากแม่พิมพ์



8.

นำอิฐบล็อกประสาน เข้าบ่มในโรงบ่ม ที่ร่ม ห้ามโดนแดดเป็นเวลา 1 วัน จนปูนแห้ง

9.

ทำการรดน้ำก้อนอิฐหรือใช้กระสอบป่านชื้นคลุมก้อนอิฐในโรงบ่ม ที่ร่ม
ห้ามโดนแดดเป็นเวลา 6 วัน

10.

ย้ายอิฐบล็อกประสานออกมาตากในที่โล่งแจ้ง อีก 8 วัน โดยที่ยังทำการรดน้ำก้อนอิฐ

11.

เมื่อครบ 15 วัน สามารถนำอิฐไปใช้งานได้ เพิ่มความแข็งแรงอาจตากไว้ 20-30 วันได้

หลังจากอัดบล็อกแล้วบ่มในที่ร่มจนครบ 7 วัน ไม่ควรตากแดดเพราะน้ำจะระเหยเร็ว ทำให้ปูนซีเมนต์ขาดน้ำส่งผลให้บล็อกทรียาเกิดไม่เต็มที บล็อกที่ได้จะไม่แข็งแรงตามที่ต้องการ หรืออาจเกิดรอยแตกร้าวที่ผิวจากการแห้งเร็ว

เมื่อบ่มจนครบ 7 วันนำมาจัดเรียงแล้วบ่มด้วยความชื้นถึงไว้อีก 8 วัน โดยวิธีการคลุมด้วยกระสอบป่านไม่ให้ไอน้ำระเหยออกหรือใช้บัวรดน้ำ บล็อกประสานจะมีความแข็งแรงพร้อมส่งออกจำหน่ายหรือใช้งานได้ ไม่ควรขนส่งก่อนกำหนด เพราะจะทำให้ก้อนขึ้นหรือเกิดการแตกร้าวได้ง่ายในขั้นตอนการบ่ม ต้องระวังปัญหาที่อาจเกิดตามมา คือปัญหาคราบขาวซึ่งจะเกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีของปูนซีเมนต์กับน้ำ ซึ่งจะได้สารผลึกกัณฑาสองตัว คือ แคลเซียมซิลิเกตไฮดรอกไซด์ (ตัวที่ทำให้เกิดการเชื่อมประสาน) และสารอีกตัวคือแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (ไม่มีประโยชน์และอาจทำให้เกิดคราบขาว)

ซึ่งเมื่อมีการบ่มด้วยการรดน้ำอย่างชุ่มชื้นแคลเซียมไฮดรอกไซด์จะละลายน้ำและไหลออกมาจับตัวที่ผิวบล็อกทำให้เกิดคราบขาวตามมา

ดังนั้นเพื่อป้องกันปัญหาคราบขาว ให้ระมัดระวังการบ่มโดยอย่าให้น้ำมากเกินไปและระมัดระวังอย่าให้น้ำไหลผ่านก่อนบล็อกจะทำให้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ไหลปะปนออกมาได้ เมื่อผลิตได้พร้อมขายแล้วควรทดสอบการรับกำลังอัดเพื่อขอรับบริการทดสอบความแข็งแรงของบล็อกประสาน เพื่อเป็นเครื่องยืนยันให้กับผู้ซื้อถึงความแข็งแรงของบล็อกประสาน

ค่าเฉลี่ย	อิฐบล็อก ประสาน	อิฐบล็อก คอนกรีต	อิฐมวล เบา 2 รู	อิฐมวล เบา 4 รู	อิฐมวลเบา	
มาตรฐานความชื้นของอิฐ						
สภาพอิฐตัว พัวแห้ง	5.47	2.95	0.42	0.75	2.53	
สภาพอบแห้ง	5.13	2.83	0.40	0.71	2.29	
ร้อยละ การดูดซึม	6.63	4.24	5.00	5.33	13.10	
มาตรฐานความแข็งแรงของวัสดุ						
น้ำหนัก (kg)	1	4.79	2.71	0.45	0.71	2.19
	2	4.98	2.78	0.40	0.70	2.09
	3	4.61	2.50	0.43	0.59	2.17
น้ำหนักเฉลี่ย	4.79	2.66	0.43	0.66	2.15	
ขนาด ก x ย x ส	25x10x12.5	16x20x6	13.5x3x6.5	13x6x6	20x20x7.5	
พื้นที่ (Cm ²)	312.5	96	87.75	78	150	
แรงอัดสูงสุด (kg)	10634.44	2793.98	7226.30	4908.07	5736.75	
กำลังรับแรงกด สูงสุด (ksc)	34.03	26.10	82.35	62.92	38.24	

เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างด้วยวัสดุ ก่อผนังต่างชนิดกัน (ราคาประเมิน บาท/ตรม.)

ค่าใช้จ่าย	อิฐบล็อก ประสาน	อิฐบล็อก ธรรมดา/ อิฐมวลเบา	ผนัง หินทราย	ผนัง หินเทียม	ผนังไม้พา
ค่าวัสดุก่อผนัง	400	500	160	160	160
ค่าแรงก่อผนัง	150	120	60	60	60
ค่าวัสดุฉนวนผนัง	-	120	70	70	70
ค่าแรงฉนวนผนัง	-	120	60	60	60
ค่าวัสดุตกแต่ง ผนัง	-	-	500	450	275
ค่าแรงตกแต่ง ผนัง	-	-	150	150	125
รวม	550	860	1,000	950	750

ราคาอิฐบล็อกประสานประมาณราคาก่อนละ 10 บาท (1 ตรม.= 16 ก้อน)

ค่าวัสดุก่อผนัง = ค่าอิฐ + ค่าปูน + ทรายหยาบ

ค่าแรงก่อผนัง = ค่าแรงคนงานก่อผนัง 1 ตรม.

ค่าวัสดุฉนวนผนัง = ค่าปูน + ทรายละเอียด

ค่าแรงฉนวนผนัง = ค่าแรงคนงานฉนวนผนัง 1 ตรม.

ประวัติ ผู้เขียน



ชื่อ-นามสกุล : นายศุภกิจ ศรีเรือง

ตำแหน่ง : นายช่างเทคนิค

ความเชี่ยวชาญ : งานซ่อมบำรุง, งานเขียนแบบทางวิศวกรรม

สังกัด : ส่วนสนับสนุนการดำเนินงานมูลนิธิโครงการหลวง (สกล.) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

ศูนย์ความร่วมมือ มทร.ล้านนาและมจร.

เพื่อมูลนิธิโครงการหลวงและกิจกรรมวิชาการ

คู่มือการผลิตอิฐบล็อกประสาน

Manual for producing interlocking blocks



ศูนย์ความร่วมมือ มทร.ล้านนาและมจร.
เพื่อมูลนิธิโครงการหลวงและกิจกรรมวิชาการ