



เอกสารประกอบการถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องอัดบล็อกศิลาแดง
โครงการคลินิกเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ศูนย์กลางนครราชสีมา
สนับสนุน โดยกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ณ บ้านไร่แหลมทองพัฒนา ต. ลำเพียด อ. ครบุรี จ. นครราชสีมา

ความเป็นมาของโครงการ

ปัจจุบันอิฐหินศิลาแลงมีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายภายในประเทศ ในด้านการก่อสร้าง ด้านธุรกิจ การจัดแต่งสวน ตกแต่งบ้านเรือน เป็นหินปูทางเดิน ก่อกำแพง และใช้ซ่อมแซมโบราณสถานต่าง ๆ ให้มีลักษณะใกล้เคียงกับของเดิม อิฐบล็อกศิลาแลงที่ขายอยู่ในท้องตลาดปัจจุบันมีแหล่งขุดตัดส่วนใหญ่อยู่ใน จังหวัดปราจีนบุรี และจังหวัดชัยภูมิ ซึ่งถือว่าเป็นศิลาแลงที่มีสีเนื้อดินทรายเป็นสีส้มและมีความแข็งแรง แตกต่างกันไปไม่มาก ดังรูปที่ 1 ปัจจุบันแหล่งขุดตัดหินศิลาแลงมีสภาวะขาดแคลนและจะหมดในไม่ช้า เนื่องจากความต้องการทางตลาดมีแนวโน้มสูงขึ้น ขนาดที่จำหน่ายทั่วไปคือ $38 \times 18 \times 7$ เซนติเมตร ซึ่งปัจจุบันมียอดขายอยู่ที่ 10,000 ก้อนต่อเดือน ต้นทุนการผลิตประมาณ 8 บาทต่อก้อน และราคาจำหน่าย ประมาณ 25- 30 บาทต่อก้อน แต่อิฐหินศิลาแลงจะมีขนาดรูปร่างไม่แน่นอน เพราะเกิดการการตัดขอย ทำให้ยากต่อการนำมาใช้งาน ดังนั้นจึงเกิดแนวคิดที่จะพัฒนาการผลิตอิฐหินศิลาแลงให้ใกล้เคียงกับอิฐหินศิลาแลงธรรมชาติ เพื่อเป็นการรักษาทรัพยากรธรรมชาติ ที่นับวันยิ่งลดลงไปทุกที โดยการอัดส่วนผสมระหว่างปูนซีเมนต์กับดินลูกรัง เนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่มีราคาถูก และหาได้ง่ายในท้องถิ่น ด้วยเครื่องอัดและบ่มก็จะได้อิฐศิลาแลงที่มีลักษณะและความแข็งแรงใกล้เคียงกับธรรมชาติหรือมากกว่า 1,172 นิวตัน อีกทั้งต้นทุนที่ต่ำกว่าอิฐบล็อกศิลาแลงที่ตัดจากธรรมชาติ



รูปที่ 1 ลักษณะของอิฐหินศิลาแลง

คณะผู้ดำเนินโครงการได้สำรวจพื้นที่ ร่วมกับผู้นำชุมชน ณ บ้านไร่แหลมทองพัฒนา ต. ลำเพียด อ. ครบุรี จ. นครราชสีมา ซึ่งเป็นชุมชนที่มีอาชีพเกษตรกรรม ปลูกมันสำปะหลังเป็นหลัก บริเวณพื้นที่มีดินลูกรังจำนวนมาก มีวัตถุดิบที่มีราคาถูกหาได้ง่าย จึงสามารถนำดินลูกรังมาอัดแปรรูปเพื่อจำหน่ายในชุมชน สร้างรายได้ให้แก่ชุมชนตนเอง และเป็นสร้างอาชีพและการพัฒนารายได้ในชุมชนให้สูงขึ้น



บทนำ

ศิลาแลง หรือแลง (Laterite) เป็นวัสดุธรรมชาติที่เกิดขึ้นบริเวณมรสุมเขตร้อน ซึ่งคนในภูมิภาคเอเชียและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้รู้จักและนำมาใช้ประโยชน์เป็นเวลานานแล้ว มนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์รู้จักนำศิลาแลงมาบดผสมกับยางไม้ใช้เป็นสีในการวาดภาพตามถ้ำและหน้าผาหิน นอกจากนี้คนในภูมิภาคนี้ได้นำศิลาแลงมาใช้ในการก่อสร้างวัดและปราสาทหินดังที่พบเห็นในประเทศไทย กัมพูชา และลาว มีอายุย้อนหลังไปตั้งแต่ 700 – 1,000 ปีที่ผ่านมา ดังรูปที่ 2 การนำหินศิลาแลงมาใช้สร้างปราสาท แต่ศิลาแลงเพิ่งเป็นที่รู้จักในวงการวิทยาศาสตร์ตะวันตกเมื่อประมาณสองร้อยปีที่ผ่านมาเอง โดยบุชานัน (Buchanan, F. 1807) ได้สังเกตเห็นวัสดุก่อสร้างที่เป็นศิลาแลงบริเวณภูเขาของประเทศอินเดียและคาบสมุทรมลายู แล้วนำไปเผยแพร่ในหมู่นักวิชาการตะวันตก



รูปที่ 2 การนำหินศิลาแลงมาใช้สร้างปราสาทหิน

ในเมืองไทยจะพบตามโบราณสถานสำคัญ เช่น กำแพงเพชร สุโขทัย ฯลฯ และหลายจังหวัด โดยเฉพาะในภาคใต้ ทั้งนี้เนื่องจากมีอุณหภูมิและความชื้นสูงทำให้เกิดการละลายและการชะล้างของแร่ธาตุต่าง ๆ ออกไปจากดินมาก ยังคงเหลือพวกสารประกอบของแร่เหล็ก แมงกานีสและอะลูมิเนียมสะสมอยู่ในดินมาก แร่เหล่านี้จะสะสมกันหนาแน่นบริเวณเหนือระดับ น้ำใต้ดิน การจับตัวของแร่ทั้ง 3 ชนิดกับดินมีความแน่นมาก เรียกว่า “ดินแลง” ลักษณะของดินแลงมีสีแดงสลับขาว เมื่อขุดดินนี้ขึ้นมาอาจใช้เครื่องมือตัดตกแต่งเป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้ง่าย ภายหลังเมื่อทิ้งก้อนดินแลงให้สัมผัสกับอากาศนาน ๆ จะแข็งแกร่งเรียกว่า “ศิลาแลง” ดินแลงซึ่งสัมผัสกับอากาศโดยการสีกร่อนของผิวดินหรืออากาศแทรกซึมเข้าไปในดินได้ ทำให้ดินแลงแข็งแกร่งไปเองตามธรรมชาติมีรูปร่างเป็นก้อนลักษณะต่าง ๆ ปนอยู่กับดิน เรียกก้อนที่แข็งนี้ว่า “ลูกรัง” ถ้ามีดินปนอยู่ด้วยเรียกว่า “ดินลูกรัง” ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ดินลูกรัง เป็นดินผสมกับลูกรังที่เกิดการสีกกร่อนตามธรรมชาติของศิลาแลง

ลักษณะทางกายภาพ

ความแข็ง (hardness) ศิลาแลงธรรมชาติเมื่ออยู่ใต้ผิวดินจะมีความแข็งน้อย สามารถตัดให้เป็นก้อนเป็นบล็อกได้ โดยใช้เครื่องมือที่ทำด้วยเหล็ก ดังรูปที่ 4 แต่เมื่อสัมผัสกับอากาศจะมีความแข็งเพิ่มขึ้น เนื่องจากการสูญเสียความชื้นในดินเหนียวที่เป็นส่วนประกอบของศิลาแลง นอกจากนี้ การสัมผัสกับอากาศและการเปลี่ยนแปลงของอากาศระหว่างฝนตกกับแดดออกทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมี ส่วนมากเป็นการออกซิไดส์ มีการเพิ่มปริมาณของเหล็กออกไซด์แทรกซึมเข้าไปตามช่องว่างของตะกอน ดังนั้น ศิลาแลงจึงเป็นวัสดุที่สามารถแข็งตัวในระดับพื้นที่ต่างกัน และมีศักยภาพที่จะเป็นของแข็ง



รูปที่ 4 ลักษณะศิลาแลงที่ผ่านการตัดเป็นก้อน เมื่อทิ้งไว้ในอากาศจะมีความแข็งเพิ่มขึ้น



สี (color) สีลาแสงจะมีโทนสีแดง แดงปนเหลือง แดงอมส้ม น้ำตาลแดง และสีอิฐ เป็นต้น สีของสีลาแสงส่วนมากจะขึ้นอยู่กับปริมาณของเหล็กและแมงกานีสตามระยะเวลาที่เกิดการผุพังทางเคมี รวมทั้งปริมาณของธาตุอื่นที่ประกอบอยู่ในสีลาแสง เช่น อลูมิเนียม ปกติจะมีสีขาวแต่จะเปลี่ยนเป็นสีแดงคล้ำเมื่อผสมกับเหล็ก ซิลิกาจะมีสีแดงแบบสนิมเหล็กเมื่อผสมกับไฮดรอกไซด์ของเหล็ก ดินคาโอลินเมื่อถูกเคลือบด้วยเหล็กก็จะมีสีแดง วัสดุหลายชนิดเหล่านี้เมื่อรวมกันเป็นสีลาแสง จึงทำให้สีลาแสงมีสีแดงหลากหลาย และสีของสีลาแสงอาจเปลี่ยนไปตามระยะเวลาที่เกิดขึ้นด้วย

โครงสร้าง (structure) ของสีลาแสง หมายถึง รูปแบบหรือรูปร่างของส่วนประกอบต่าง ๆ ที่จับตัวกันเป็นสีลาแสง และบ่งถึงกระบวนการกำเนิดของสีลาแสง ณ บริเวณนั้น ๆ ด้วยโครงสร้างที่เป็นเนื้อเดียวกันจับตัวกันแน่นเป็นแผ่นแข็ง เป็นลักษณะของสีลาแสงที่เนื้อหินเดิมถูกแทนที่ด้วยออกไซด์ของเหล็ก อลูมิเนียม และแมงกานีสที่เกิดจากการผุพัง จึงเรียกว่า ออกไซด์ทุติยภูมิโครงสร้างที่ไม่ต่อเนื่องกัน มีเศษหินหรือกรวดปะปนอยู่ในชั้นสีลาแสง อาจจับตัวกันแน่นเป็นแผ่น หรือจับตัวกันหลวม ๆ มีลักษณะร่วน

ลักษณะทางเคมี

โดยทั่วไปพิจารณาจากปริมาณแร่ที่มีอยู่ในเนื้อสีลาแสง ได้แก่

เหล็ก แร่เหล็กออกไซด์ที่เป็นส่วนประกอบหลักของสีลาแสง ได้แก่ แร่ฮีมาไทต์ (Fe_2O_3) นอกนั้นอาจมีแร่เหล็กชนิดอื่นบ้าง เช่น ฮิลเมไนต์ (FeTiO_2) เกอไทต์หรือไลโมนไนต์ ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) เป็นต้น แร่เหล็กในสีลาแสงส่วนมากเป็นแร่ทุติยภูมิ คือ แร่เหล็กที่เปลี่ยนสภาพมาจากแร่ต้นกำเนิด โดยอยู่ในสภาพของสารละลายเหล็กออกไซด์ที่แทรกซึมเข้าไปตามรอยแตกและตามช่องว่างของเม็ดตะกอน

อลูมิเนียม เป็นธาตุอีกชนิดหนึ่งที่เป็นส่วนประกอบหลักของสีลาแสง โดยจะอยู่ในรูปของสารประกอบอลูมิเนียมออกไซด์ ที่เกิดจากการสลายตัวผุพังของแร่ดินพวกอลูมิเนียมซิลิเกต ส่วนมากเป็นแร่บอริกไซด์ ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) และอาจมีแร่กิบไซต์ ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) เกิดร่วมด้วย อลูมิเนียมในสีลาแสงเกิดจากการสลายตัวผุพังของอลูมิเนียมที่มีอยู่ในหินหรือในตะกอน แล้วถูกชะล้างออกไปในรูปสารละลายที่ตกตะกอนสะสมตัวเป็นชั้นอยู่ที่ผิวดิน

แมงกานีสในสีลาแสงส่วนมากจะมีลักษณะเป็นเม็ด เป็นแท่งสั้น ๆ เป็นสาย หรืออาจเป็นก้อนก็ได้ โดยเป็นสารละลายที่ถูกชะล้างลงมาตกตะกอนทับถมกัน เช่นเดียวกับเหล็ก และอลูมิเนียม ในบางพื้นที่แมงกานีสอาจตกผลึกเป็นชั้นหนา มีปริมาณสำรองพอเพียงในการทำเหมืองได้นอกจากแร่ทั้งสามดังกล่าวแล้ว สีลาแสงอาจมีแร่ออกไซด์ของทิตาเนียม เซอร์คอน โครเมียม เกิดร่วมด้วยแต่มีปริมาณน้อยมาก ส่วนแร่ควอตซ์ซึ่งเป็นซิลิกาออกไซด์จะพบอยู่ในสีลาแสงเช่นกัน โดยอาจเกิดเป็นสายแร่ที่แสดงถึงการผุพังอยู่กับที่ของหินหรือเป็นเม็ดกรวดของแร่ควอตซ์ปฐมภูมิ

ประโยชน์ของศิลาแลง

ศิลาแลงมีประโยชน์หลายด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประโยชน์ในการใช้เป็นวัสดุก่อสร้างมาอย่างยาวนานในประวัติศาสตร์ของมนุษย์บริเวณอุษาคเนย์ ดังเช่น ปราสาทหิน วัดและพระพุทธรูปในสมัยต่าง ๆ ทั้งในประเทศไทย กัมพูชา และลาว จนต่อมาได้พัฒนาตามยุคสมัย นำมาใช้เป็นวัสดุตกแต่งบ้านเรือน การจัดสวน ทางเท้า กำแพง เป็นต้น ดังรูปที่ 6

นอกจากนี้ ได้มีการศึกษาสมบัติทางวิศวกรรมของศิลาแลงเพิ่มขึ้น เพื่อหาศักยภาพในการนำมาใช้เป็นฐานรากของทางหลวง สนามบิน หรือเป็นวัสดุสำหรับเชื่อมดินรูปแบบต่าง ๆ ทั้งนี้เพราะศิลาแลงมีสมบัติที่ดี คือไม่พองตัวเมื่อโดนน้ำ จึงอาจนำมาใช้สร้างสะพานและเป็นแหล่งกักเก็บน้ำได้ด้วย



รูปที่ 5 ปราสาทหินทำด้วยศิลาแลง



รูปที่ 6 การนำศิลาแลงมาตกแต่งบ้านเรือน



ดินลูกรัง

ดินลูกรัง หรือ แมร์ริง หรือดินปนกรวด หมายถึง ดินที่พบชั้นลูกรัง ชั้นกรวด ชั้นเศษหิน หรือชั้นหินพื้น ในระดับตื้นกว่า 50 เซนติเมตร จากผิวดิน ดินลูกรังเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำวิธีการสังเกตพื้นที่ดินลูกรัง หรือ ดินปนกรวด ทำได้โดยการขุดเจาะดินในความลึก 50 ซม. พบเศษหินกรวด หินมนเล็กมากกว่า 35 % ของเนื้อดินโดยปริมาตร ดังรูปที่ 7 เนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วนถึงดินร่วนปนทราย อาจพบกรวด หินมนเล็ก หรือเศษหินปะปนพื้นที่ที่จะพบดินลูกรังมีอยู่เกือบทุกภาคของประเทศยกเว้นในเขตฝนตกชุกทาง ดินลูกรังเป็นดินต้นที่มีกรวด หินมนเล็กหรือเศษหินปะปนกันอยู่มาก ทำให้ดินมีปริมาณเนื้อดินน้อยลงมีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ นอกจากนี้ลักษณะของดินเป็นอุปสรรคต่อการไถพรวน หน้าดินถูกชะล้างพังทลายได้ง่าย ดินมีความสมบูรณ์ต่ำ และการจัดระบบชลประทานมีความเป็นไปได้น้อยเนื่องจากสภาพพื้นที่ไม่อำนวย

ประเทศไทยมีพื้นที่ดินลูกรังประมาณ 68,765 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 13.4 ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ กระจายอยู่ทั่วประเทศ พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคตะวันออก และมีเล็กน้อยในภาคกลางและภาคใต้



รูปที่ 7 ดินลูกรัง ชั้นลูกรัง ชั้นกรวด ชั้นเศษหิน

การอัดอิฐบล็อกศิลาแลง

ทางคณะผู้ดำเนินโครงการได้พัฒนาเครื่องอัด โดยใช้ระบบไฮดรอลิกส์ ด้วยใช้วัตถุดิบราคาถูกในท้องถิ่น คือดินลูกรัง (ดินเหนียว หิน) ผสมกับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ด้วยอัตราส่วนที่พอเหมาะ ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพท้องถิ่น หรือคุณภาพของดิน อัดออกมาเป็นก้อนขนาด $38 \times 18 \times 7$ เซนติเมตร และทำการบ่มเป็นระยะเวลา 7 วัน ก็จะได้อิฐบล็อกศิลาแลงที่มีความแข็งแรง เมื่อทิ้งไว้ในสภาพใช้งานจะมีความสวยงามเพิ่มขึ้น ใกล้เคียงกับอิฐบล็อกศิลาแลงธรรมชาติ



รูปที่ 8 อิฐบล็อกศิลาแลงที่อัดด้วยเครื่อง

แรงในการอัด

โดยทั่วไปในการอัดอิฐบล็อกด้วยไฮดรอลิกส์จะมีค่า 84 ถึง 105 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร หรือไม่เกิน 140 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร เครื่องนี้ได้ออกแบบให้ใช้กับกระบอกสูบไฮดรอลิกส์ขนาด 75 มิลลิเมตร จะทำให้เครื่องนี้มีแรงอัดสูงสุด 6,000 กิโลกรัม หรือ 6 ตัน

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

1. ปูนซีเมนต์
2. ดินลูกรัง
3. น้ำสะอาด

ปูนซีเมนต์

ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในการอัดบล็อกศิลาแลงเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (ปูนซีเมนต์งานโครงสร้าง) จะทำให้บล็อกมีความแข็งแรงมากขึ้น ทนต่อการกัดกร่อนของน้ำได้ดี การใช้ปูนซีเมนต์ผสม (ปูนซีเมนต์ก่อฉาบ) คุณภาพของบล็อกจะต่ำกว่า ทำให้ต้องเพิ่มปริมาณปูนมากขึ้น เพื่อให้ได้คุณภาพมาตรฐานเดียวกัน ทำให้ต้นทุนวัสดุสูงขึ้น



ดินลูกรัง

ดินลูกรังที่ตีเหมาะแก่การทำบล็อกศิลาแลง จะเป็นดินที่มีดินเหนียว หินกรวด มากกว่าร้อยละ 65 ขึ้นไป โดยต้องมีดินฝุ่นน้อยกว่าร้อยละ 35 ปราศจากซากวัชพืช สารอินทรีย์ต่าง ๆ เพราะดินที่มีคุณภาพจะทำให้ใช้ปูนซีเมนต์น้อยลง หากดินมีดินฝุ่นมาก อาจจะมีเพิ่มหินฝุ่นมาเป็นส่วนผสมก็ได้ ลองทดสอบการอัดหลาย ๆ ส่วนผสม แล้วดูว่าชอบแต่กร้าว ไม่หลุด ไม่ยุ่ยเมื่อโดนน้ำ แล้วนำมาทดสอบกำลังอัดว่ามาตรฐานพื้นทางเดินซีเมนต์ ตามมาตรฐานกรมทางหลวง ซึ่งเท่ากับ 17.50 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรหรือไม่ ถ้าผ่านถือว่าใช้ได้

น้ำสะอาด

น้ำมีหน้าที่ทำปฏิกิริยากับปูนซีเมนต์ เป็นส่วนผสมที่สำคัญมาก ควรจะเป็นน้ำสะอาดหรือน้ำดื่ม ปราศจากความเป็นกรดต่าง สารเจือปน สารอินทรีย์ คราบไขมัน น้ำสะอาดจะช่วยให้ลดปริมาณการใช้ปูนซีเมนต์ได้ด้วย หากน้ำไม่สะอาด จะทำให้การทำปฏิกิริยาไม่เต็มที่ ซึ่งส่งผลความแข็งแรงของบล็อกลดลง

ส่วนผสมของบล็อกศิลาแลงแบบอัด

ส่วนผสมของบล็อกศิลาแลงที่เหมาะสมที่ได้ทดลองในห้องปฏิบัติการ ส่วนใหญ่จะมีอัตราส่วนผสมระหว่างปูนซีเมนต์ต่อมวลรวมประมาณ 1 : 14 ถึง 1 : 15 โดยน้ำหนัก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพของมวลรวมเป็นหลัก ถ้าดินมีดินฝุ่นมากจะต้องเพิ่มปริมาณปูนซีเมนต์ อาจทดลองใช้ส่วนผสมเดียวกันกับบล็อกประสานคือ อัตราส่วนผสมระหว่างปูนซีเมนต์ต่อมวลรวมประมาณ 1 : 6 ถึง 1 : 8 โดยน้ำหนัก

ปริมาณน้ำที่เหมาะสม

การผสมน้ำที่เหมาะสมจะทำให้บล็อกมีความหนาแน่นมากขึ้น ที่แรงอัดเท่าเดิม ทำให้ความแข็งแรงของอิฐบล็อกสูงขึ้น ต้องใช้ประสบการณ์ อาศัยการจดจำความชื้นในส่วนผสม ควรใช้บัวรดน้ำเพื่อให้ความชื้นกระจายอย่างทั่วถึง ถ้าผสมน้ำน้อยเกินไปจะทำให้ความหนาแน่นของอิฐบล็อกน้อย ความแข็งแรงต่ำลง ถ้าผสมน้ำมากเกินไป น้ำจะไปแทนที่ช่องว่าง เมื่ออัดจะทำให้น้ำไหลเอี่ยมออกมา ความแข็งแรงต่ำ

ขั้นตอนการผลิตอิฐศิลาแลง

1. เก็บตัวอย่างวัตถุดิบ ทดสอบแหล่งวัตถุดิบเพื่อหาแหล่งที่เหมาะสมที่สุด และกำหนดส่วนผสมที่เหมาะสม
2. เตรียมวัตถุดิบ ถ้ามีความชื้นมากควรนำไปตากให้แห้งและกองเก็บวัตถุดิบในที่ร่มให้มากเพียงพอที่จะทำการผลิตตลอดฤดูฝน หากดินเป็นก้อนหรือมีมวลหยาบน้อย ควรร่อนผ่านตะแกรงขนาด 4 – 6 มม. ไม่ควรใช้ตาข่ายละเอียด เพราะจะทำให้ได้เนื้อฝุ่นดิน ทำให้ก้อนบล็อกไม่มีความแข็งแรง ถ้าเนื้อดินมีก้อนใหญ่หรือมวลหยาบมากควรใช้เครื่องบดร่อน กองเก็บในที่ร่มเพื่อรอผลิต
3. ในการตวงวัตถุดิบ สามารถตวงส่วนผสมได้ 2 วิธีคือ ตวงด้วยปริมาตร และการตวงวัดด้วยน้ำหนัก การตวงด้วยน้ำหนักจะทำให้การผลิตสามารถควบคุมคุณภาพได้แน่นอน แต่อาจตวงปริมาตรได้ซึ่งจะ

สะดวกรวดเร็วกว่า โดยการทาน้ำหนักของดินเต็มภาชนะตวง เช่น ถังปูน แล้วคำนวณแปลง อัตราส่วนโดยแปลงน้ำหนักเป็นปริมาตร

4. ในการผสมให้คลุกเคล้าส่วนผสมแห้งหรือมวลรวมกับซีเมนต์ให้เข้ากันก่อน ในกรณีที่ดินขึ้นเกาะกัน เป็นก้อน การผสมกับซีเมนต์จะทำให้ส่วนผสมไม่เข้ากันดี หรือซีเมนต์ไม่สามารถแทรกตัวเข้าไปใน ก้อนดินที่จับตัวเป็นก้อนได้ ทำให้ความแข็งแรงลดลง เมื่อโดนฝนจะทำให้บล็อกรูปเป็นรูขนาดเท่าก้อน ดินที่ไม่มีปูนเข้าไปผสม จึงเป็นจุดที่ต้องให้ความสำคัญ
5. ในการอัดบล็อก ควรใช้ส่วนผสมให้หมดภายใน 30 นาที หลังจากผสมน้ำเพื่อป้องกันปูนเสื่อมก่อน อัดขึ้นรูป
6. บล็อกประสานที่อัดเป็นก้อนแล้ว ควรผึ่งในที่ร่มอย่างน้อย 1 วัน จึงเริ่มบ่มจนอายุครบ 7 วัน

การบ่มบล็อกศิลาแลง

การบ่มเป็นการควบคุมและป้องกันมิให้น้ำระเหยออกจากบล็อกที่แข็งตัวแล้วเร็วเกินไป เนื่องจากน้ำ เป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดสำหรับปฏิกิริยาไฮเดรชัน ซึ่งจะส่งผลต่อกำลังของบล็อกโดยตรง ดังนั้น หลังจาก ที่ผิวหน้าบล็อกแข็งตัวแล้ว จะต้องบ่มให้ความชื้นอยู่เสมอ เป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน กำลังของบล็อกจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ トラบเท่าที่ยังมีความชื้นให้ปูนซีเมนต์ได้ทำปฏิกิริยากับน้ำลักษณะของการบ่มสามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือการเพิ่มความชื้นให้อิฐบล็อก การป้องกันการเสียน้ำของอิฐบล็อก

การฉีดน้ำหรือรดน้ำ เป็นการฉีดน้ำให้ผิวอิฐเปียกอยู่เสมอ วิธีนี้เป็นการเพิ่มความชื้นให้อิฐบล็อก ข้อควรระวัง คือต้องฉีดน้ำให้ทั่วถึงทุกส่วน และแรงดันน้ำต้อง ไม่แรงเกินไปจนชะเอาผิวหน้าอิฐบล็อก ที่ยังไม่แข็ง ตีวตีออก วิธีนี้ต้องสิ้นเปลืองน้ำมาก และต้องอาศัยที่มีแรงดันน้ำมากพอ

การคลุมด้วยวัสดุเปียกชื้น เป็นวิธีที่ใช้กันมาก เพราะสะดวก ประหยัด วัสดุที่ใช้คลุมอาจจะใช้ ผ้าใบ กระสอบ หรือวัสดุอื่นที่อมน้ำ ข้อควรระวัง คือวัสดุที่คลุมต้องเปียกชุ่มอยู่เสมอ การคลุมต้องคลุมให้วัสดุคลุม เหลื่อมกัน วัสดุที่ใช้คลุมต้องปราศจากสารที่เป็นอันตรายต่ออิฐบล็อก หรือทำให้อิฐบล็อกต่าง





การคำนวณต้นทุน

ต้นทุนแบ่งออกเป็น 2 ต้นทุนคือ ต้นทุนแปรผัน กับ ต้นทุนคงที่

ต้นทุนแปรผัน

ดินลูกรัง ราคารวมขนส่ง 800 บาท ต่อ 5 ลูกบาศก์เมตร หรือ 5 คิว ราคาของดินลูกรังขึ้นอยู่กับระยะทางในการขนส่ง ขนาดของอิฐบล็อก $38 \times 18 \times 7$ เซนติเมตร น้ำหนัก 9 กิโลกรัม น้ำหนักดินลูกรัง 1,760 กิโลกรัมต่อ 1 ลูกบาศก์เมตร ดังนั้นต้นทุนดินลูกรังต่อก้อน เท่ากับ 0.82 บาทต่อก้อน

ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ราคา 135 บาท ต่อ 50 กิโลกรัม คำนวณที่อัตราส่วน 1 : 15 ต้องใช้ปูน 0.6 กิโลกรัม ต่อ 1 ก้อน ดังนั้นปูน 50 กิโลกรัมผลิตอิฐบล็อกได้ 83 ก้อน คิดเป็น 1.62 บาทต่อก้อน ถ้าคำนวณที่อัตราส่วนผสม 1 : 7 ต้องใช้ปูนซีเมนต์ 1.2 กิโลกรัม คิดเป็น 3.24 บาทต่อก้อน

ค่าแรงงาน ประมาณค่าแรงมากกว่าค่าแรงขั้นต่ำ คือ 180 บาทต่อคนต่อวัน ใช้พนักงาน 2 คน ถ้าอัตราการผลิตอิฐบล็อก 2 นาทีต่อก้อน หรือ 240 ก้อน ต่อวัน ดังนั้นค่าแรงงาน 1.5 บาท

ค่าไฟฟ้า เครื่องอัดใช้มอเตอร์ขนาด 1.5 กิโลวัตต์ ทำงานวันละ 8 ชั่วโมง ค่าไฟหน่วยละ 2.5 บาท ค่าไฟฟ้า 30 บาทต่อวัน หรือ 0.125 บาทต่อก้อน

ค่าน้ำ หน่วยละ 8 บาท ใช้น้ำต่อก้อนไม่เกิน 2 ลิตร คิดเป็น 0.002 หน่วย คิดเป็น 0.016 บาทต่อก้อน

ดังนั้นต้นทุนอิฐบล็อก 0.82 + 1.62 + 1.5 + 0.125 + 0.016 = 4.1 บาท ต่อก้อน ที่อัตราส่วน 1 : 15 และ 5.7 บาท ต่อก้อนที่อัตราส่วน 1 : 7

ต้นทุนคงที่

ค่าเครื่องมืออุปกรณ์ จอบ เสียม พลั่ว 350 บาท

ตะแกรงร่อนดินขนาด 4 มม. 250 บาท

ตะแกรงร่อนดินขนาด 6 มม. 350 บาท

แผ่นกระเบื้อง ใช้สำหรับวางบล็อก จำนวน 250 แผ่น แผ่นละ 10 บาท เป็นเงิน 2,500 บาท

รวมต้นทุนคงที่ 3,450 บาท

การคำนวณจุดคุ้มทุน

คือการคำนวณจำนวนบล็อกที่จะผลิตได้ก็่อก้อนถึงจะคุ้มทุน ราคาจำหน่ายต่อก้อน 8 บาท ดังนี้

จากสูตร $PX = F + VX$

P = ราคาจำหน่ายต่อก้อน (6 บาท)

X = จำนวนบล็อกที่ผลิตได้

F = ต้นทุนคงที่ (ราคาเครื่อง + อุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ)

V = ต้นทุนการผลิตบล็อก 1 ก้อน (4.081 บาท)

หรือ $X = F/(P-V)$

$$= 3,450 / (6 - 4.081)$$

$$= 1,998 \text{ ก้อน ถึงจะคุ้มทุน ใช้เวลาประมาณ 9 วัน}$$