การประเมินคุณภาพของอิฐคอนกรีตที่ผลิตขึ้นในพื้นที่อำเภอเมืองจังหวัดเชียงราย

Quality Evaluation of Concrete Building Bricks Produced in Mueang District, Chiang Rai Province

ภุชชงค์ มณีขัติย์, ดิเรก วรรณวัฒนกูล, ธีระศักดิ์ อรัญพิทักษ์, สุรเดช ต่างเพ็ชร*,
เขมวิชญ์ วรรณศิริ และทวีโชค เตชะธรรมวงศ์
Putchong Maneekhat, Direk Wanwatanakul, Teerasak Aranpitak, Suradet Tangphet*,
Khemmawit Wannasiri and Taweechoke Techathammawong

สาขาวิชาเทคโนโลยีก่อสร้าง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
Department of Construction Industrial, Faculty of Industrial Technology, Chiang Rai Rajabhat University
*Email: suradet.tan@crru.ac.th
Received: April 01, 2020; Revised: May 10, 2020; Accepted: May 18, 2020

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการสำรวจเพื่อสุ่มเก็บตัวอย่างอิฐคอนกรีตที่ผลิตขึ้นภายในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย จำนวน 10 โรงงาน ที่มีกระบวนการผลิตและกำลังการผลิตใกล้เคียงกัน (1,500-2000 ก้อน/วัน) เพื่อนำมาทดสอบคุณสมบัติทั้งทางกายภาพและเชิงกล ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอิฐคอนกรีต มอก.59-2561 ได้แก่ การต้านแรงอัดสุทธิความหนาแน่น และการดูดซึมน้ำ เพื่อใช้เป็นข้อมูลด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์อิฐคอนกรีตที่ผลิตและใช้งานภายในพื้นที่และนำข้อมูลเหล่านั้นมาศึกษาเปรียบเทียบ จากการทดสอบพบว่าอิฐคอนกรีตที่ผลิตในพื้นที่จะมีคุณสมบัติผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.59-2561 อยู่ 2 ด้าน คือด้านความหนาแน่นและด้านการดูดซึมน้ำ แต่คุณสมบัติในด้านการต้านทานแรงอัดสุทธินั้นไม่มีอิฐคอนกรีตผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

คำสำคัญ: อิฐคอนกรีต, การทดสอบ

Abstract

This research was conducted to survey the samples of concrete building bricks produced in the Mueang District, Chiang Rai province. Ten factories with similar production processes and production capacity (1,500-2000 cubes / day) were surveyed for physical and mechanical properties testing according to the Thai Industrial Standard for Concrete Building Bricks TIS. 59-2561. Data collections include net compressive strength, density and water absorption. Quality information of concrete building brick products produced and used in the area are used for comparative studies. Concrete building bricks produced in the area meet these criteria set in the Thai Industrial Standard TIS. 59-2561, which are density and water absorption. However, compressive strength of all factories fails to meet the standard criteria.

Keywords: concrete building bricks, testing

1. บทนำ

คอนกรีตบล็อกหรืออิฐบล็อกเป็นวัสดุก่อสร้างที่ได้จากการนำปูนซีเมนต์และน้ำ ผสมเข้ากับวัสดุผสมละเอียด เช่น หินฝุ่นและทราย เป็นต้น ในอัตราส่วนผสมต่าง ๆ และถูกผลิตให้มีขนาดและรูปร่างที่ต้องการโดยใช้เครื่องอัดคอนกรีตบล็อก [1] ในปัจจุบันนี้อิฐคอนกรีตถูกนำมาใช้ในงานก่อสร้างขนาดเล็กและขนาดกลางอย่างแพร่หลายในพื้นที่จังหวัดเชียงราย เช่น บ้านพักอาศัย อาคารพาณิชย์ รั้ว กำแพงกันดิน เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ง่ายและรวดเร็ว ทั้งยังก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศน้อยเมื่อเทียบอิฐก่อสร้างสามัญหรืออิฐมอญที่ต้องอาศัยกระบวนการผลิตที่ใช้ความร้อนสูงซึ่งจะก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศสูงตามไปด้วย ดังนั้นความต้องการในการใช้อิฐคอนกรีตในจังหวัดเชียงรายเพิ่มขึ้นอย่างมาก จึงทำให้มีผู้ประกอบการที่ผลิตและจัดจำหน่ายอิฐคอนกรีตเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ภายในพื้นที่ยังไม่ครอบคลุมเพียงพอ จากการลงพื้นที่สำรวจในเบื้องต้นพบว่ารูปแบบของอิฐคอนกรีตที่นิยมใช้ในจังหวัดเชียงรายเป็นอิฐคอนกรีตขนาดความหนา 7 มม. ความสูง 14 มม. และความยาว 39 มม. แบบไม่มีรู ซึ่งมีความใกล้เคียงกันกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.59-2561 อิฐคอนกรีต [2] และ มอก.60-2560 คอนกรีตบล็อกเชิงตันรับน้ำหนัก [3]

งานวิจัยนี้จึงได้ทำการสำรวจเพื่อสุ่มเก็บตัวอย่างอิฐคอนกรีตที่ผลิตขึ้นภายในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย จำนวน 10 โรงงาน ที่มีกระบวนการผลิตและกำลังการผลิตใกล้เคียงกัน (1,500-2,000 ก้อน/วัน) เพื่อนำมาทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ ตามมาตรฐาน มอก.59-2561 อันได้แก่ การต้านแรงอัดสุทธิ ความหนาแน่น และการดูดซึมน้ำ เพื่อใช้เป็นข้อมูลด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์อิฐคอนกรีตที่ผลิตและใช้งานภายในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย และนำข้อมูลเหล่านั้นมาศึกษาเปรียบเทียบเพื่อที่จะหาแนวทางพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในพื้นที่ให้เป็นไปตามมาตรฐานในอนาคตต่อไป โดยไม่ส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตมากนัก

2. ทฤษฎี หลักการและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

สิทธิชัย แสงอาทิตย์ [4] ได้ทำการสำรวจแหล่งผลิตอิฐและเก็บรวบรวมตัวอย่างจากโรงงานผลิตอิฐดินเผาในเขตพื้นที่รอบ ๆ จังหวัดนครราชสีมา เพื่อนำมาทดสอบพฤติกรรมและคุณสมบัติเชิงกลเบื้องต้น ตามมาตรฐาน ASTM C46 และ ASTM E447 และข้อมูลมาศึกษาเปรียบเทียบเพื่อที่จะหาแนวทางพัฒนาคุณภาพของอิฐดินเผาต่อไป สิทธิชัย แสงอาทิตย์ [1] เสนออัตราส่วนผสมของคอนกรีตบล็อกที่เหมาะสมในด้านกำลังรับแรงกดอัดและราคาของคอนกรีตบล็อก วสันต์ ศรีเมือง [5] ได้พัฒนาเครื่องจักรที่ใช้สำหรับการผลิตคอนกรีตบล็อกในโรงงานผลิตคอนกรีตบล็อกเพื่อนำไปสู่การลดต้นทุนการผลิตคอนกรีตบล็อก

2.1 กระบวนการผลิตอิฐคอนกรีตในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

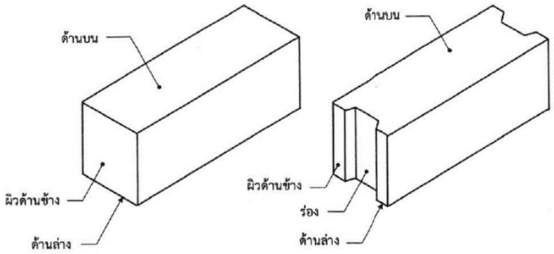
รูปที่ 1 แสดงเครื่องจักรและกระบวนการผลิตอิฐคอนกรีตในโรงงานผลิตอิฐคอนกรีตแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงราย ซึ่งประกอบไปด้วยโม่ผสมคอนกรีต สายพานลำเลียง และแบบหล่ออิฐคอนกรีตที่สั่นสะเทือนได้ เพื่อเพิ่มความหนาแน่นของคอนกรีต

รูปที่ 1 เครื่องจักรและกระบวนการผลิตอิฐคอนกรีตในโรงงานผลิตอิฐคอนกรีตแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงราย

2.2 อิฐคอนกรีต (concrete building brick)

มาตรฐาน มอก. 59-2561 ซึ่งเป็น มอก. ที่ว่าด้วยอิฐคอนกรีต ดังรูปที่ 2 ได้ระบุว่า อิฐคอนกรีต หมายถึง อิฐที่ทำด้วยคอนกรีตมีความหนาไม่มากกว่า 100 มม. สามารถยกวางได้ด้วยมือเดียว ผลิตสำหรับการใช้งานทั่วไป อาจมีร่อง รู หรือไม่ก็ได้ ครอบคลุมเฉพาะอิฐคอนกรีตทำจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสมที่ เหมาะสมชนิดต่าง ๆ และจะมีสารอื่น

ผสมอยู่ด้วยหรือไม่ก็ได้ อิฐคอนกรีตต้องมีความต้านแรงอัดสุทธิแต่ละก้อนไม่น้อยกว่า 13.8 MPa และความต้านแรงอัดสุทธิเฉลี่ยไม่ น้อยกว่า 17.2 MPa มีค่าความหนาแน่น ค่าการดูดซึมน้ำแต่ละก้อน และค่าการดูดซึมน้ำเฉลี่ย เป็นไปตามตารางที่ 1



รูปที่ 2 ตัวอย่างอิฐคอนกรีต (มอก.59-2561)

ตารางที่ 1 ความหนาแน่นและการดูดซึมน้ำของอิฐคอนกรีต (มอก.59-2561)

หน่วยเป็นกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ประเภท	ความหนาแน่น (ρ)	การดูดซึมน้ำ	
		แต่ละก้อนไม่มากกว่า	เฉลี่ย 3 ก้อนไม่มากกว่า
น้ำหนักเบา	< 1 680	320	288
น้ำหนักปานกลาง	1 680 ≤ ρ < 2 000	272	240
น้ำหนักทั่วไป	≥ 2 000	240	208

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 สำรวจ และรวบรวมตัวอย่างของอิฐคอนกรีตในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย จำนวน 10 โรงงาน โรงงานละ 15 ก้อน โดยทุกตัวอย่างที่นำมาทดสอบต้องมีอายุของคอนกรีตไม่น้อยกว่า 14 วัน ดังรูปที่ 3

3.2 นำตัวอย่างของอิฐคอนกรีตไปทดสอบหาคุณสมบัติทั้งทางกายภาพและเชิงกล ซึ่งประกอบด้วย การวัดขนาด (Measurement of Size) การทดสอบความหนาแน่น (Density of Brick) การทดสอบอัตราการดูดซึม(Water Absorption Test) การทดสอบกำลังรับแรงอัด (Compressive Strength Test) ตามมาตรฐาน มอก.59-2561

3.3 นำข้อมูลที่ได้มาศึกษาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การตัดสินตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.59-2561

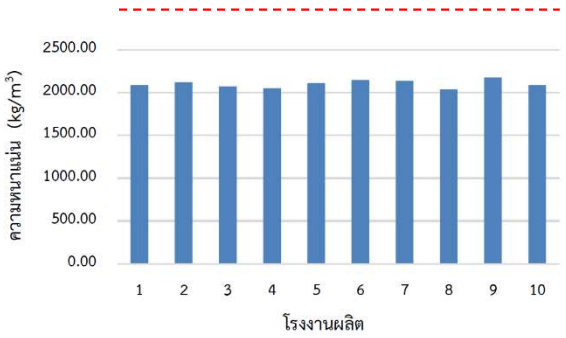
รูปที่ 3 การเตรียมตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบแรงอัด

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

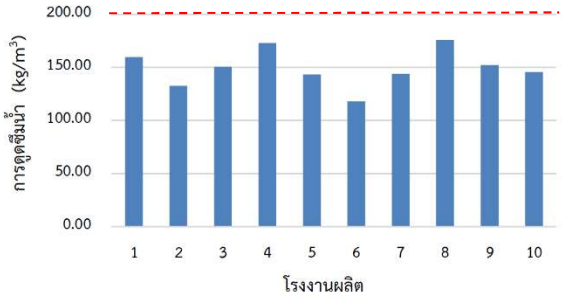
จากการสำรวจ รวบรวมตัวอย่างของอิฐคอนกรีตในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย จำนวน 10 โรงงาน และนำตัวอย่างของอิฐคอนกรีตไปทดสอบหาคุณสมบัติทั้งทางกายภาพและเชิงกล ซึ่งประกอบด้วย การวัดขนาด (Measurement of Size) การทดสอบความหนาแน่น (Density of Brick) การทดสอบอัตราการดูดซึม(Water Absorption Test) การทดสอบความต้านแรงอัด (Compressive Strength Test) ตามมาตรฐานมอก.59-2561 แล้วนำข้อมูลที่ได้มาศึกษาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การตัดสินตามมาตรฐาน มอก.59-2561 ซึ่งให้ผลการทดสอบดังแสดงในตารางที่ 2

จากรูปที่ 4 ได้แสดงค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของตัวอย่างอิฐคอนกรีตแต่ละโรงงานการผลิต ซึ่งจะเห็นค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของตัวอย่างอิฐคอนกรีตจากทุกโรงงานมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดในมาตรฐาน มอก.59-2561 ที่กำหนดว่าอิฐคอนกรีตประเภทน้ำหนักทั่วไปจะต้องมีความหนาแน่นมากกว่าหรือเท่ากับ 2,000 kg/m^3 ซึ่งผ่านตามเกณฑ์ 100 % ในด้านความหนาแน่น

รูปที่ 5 แสดงค่าการดูดซึมน้ำเฉลี่ยของตัวอย่างอิฐคอนกรีตแต่ละโรงงานการผลิต ซึ่งจะเห็นค่าการดูดซึมน้ำเฉลี่ยของตัวอย่างอิฐคอนกรีตจากทุกโรงงานมีค่าไม่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.59-2561 ที่กำหนดว่าอิฐคอนกรีตประเภทน้ำหนักทั่วไปจะต้องมีค่าการดูดซึมน้ำเฉลี่ยไม่เกิน 208 kg/m^3 ซึ่งผ่านตามเกณฑ์ 100 % ในด้านการดูดซึมน้ำ

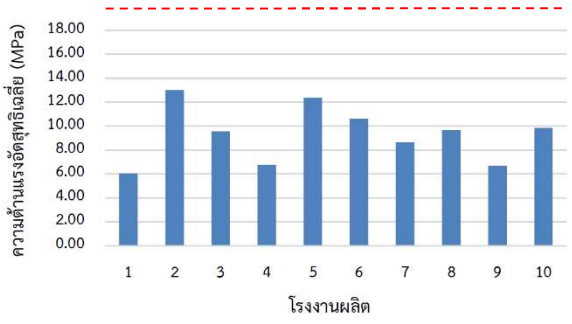


รูปที่ 4 แสดงค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของตัวอย่างอิฐคอนกรีตแต่ละโรงงานผลิต



รูปที่ 5 แสดงค่าการดูดซึมน้ำเฉลี่ยของตัวอย่างอิฐคอนกรีตแต่ละโรงงานผลิต

รูปที่ 6 ได้แสดงค่าความต้านแรงอัดสุทธิเฉลี่ยของตัวอย่างอิฐคอนกรีตแต่ละโรงงานการผลิต ซึ่งจะเห็นค่าความต้านแรงอัดสุทธิเฉลี่ยของตัวอย่างอิฐคอนกรีตจากทุกโรงงานมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดในมาตรฐาน มอก.59-2561 ที่กำหนดว่าอิฐคอนกรีตต้องมีความต้านแรงอัดสุทธิแต่ละก้อนไม่น้อยกว่า 13.8 MPa และความต้านแรงอัดสุทธิเฉลี่ยไม่ น้อยกว่า 17.2 MPa ซึ่งไม่ผ่านตามเกณฑ์ 100 % ในด้านความต้านแรงอัดสุทธิ



รูปที่ 6 แสดงค่าความต้านแรงอัดสุทธิเฉลี่ยของตัวอย่างอิฐคอนกรีตแต่ละโรงงานผลิต

5. สรุป และอภิปรายผล

จากการสำรวจ รวบรวมตัวอย่างของอิฐคอนกรีตในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย จำนวน 10 โรงงาน และนำตัวอย่างของอิฐคอนกรีตไปทดสอบหาคุณสมบัติทั้งทางกายภาพและเชิงกล ตามมาตรฐาน มอก.59-2561 ตัวอย่างอิฐคอนกรีตที่มีคุณสมบัติในด้านความหนาแน่นผ่านตามเกณฑ์ตามที่มาตรฐานกำหนด จำนวน 10 โรงงาน คิดเป็น 100% คุณสมบัติในด้านการดูดซึมน้ำผ่านตามเกณฑ์ตามที่มาตรฐานกำหนด จำนวน 10 โรงงาน คิดเป็น 100% ส่วนคุณสมบัติในด้านความต้านแรงอัดสุทธินั้น ไม่มีตัวอย่างอิฐจากโรงงานใดผ่านตามเกณฑ์ตามที่มาตรฐานกำหนด ดังนั้นอิฐคอนกรีตจะมีคุณสมบัติผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดอยู่ 2 ด้าน คือด้านความหนาแน่นและด้านการดูดซึมน้ำ ส่วนคุณสมบัติในด้านการต้านทานแรงอัดสุทธินั้นไม่มีตัวอย่างอิฐคอนกรีตที่นำมาทดสอบผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งในอนาคตจำเป็นที่จะต้องหาแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพในด้านการต้านทานแรงอัดสุทธิของอิฐคอนกรีตที่ผลิตขึ้นในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ต่อไป เช่น การปรับอัตราส่วนผสม การควบคุมระยะเวลาการบ่ม และการใส่สารผสมเพิ่ม เพื่อให้คุณสมบัติของอิฐคอนกรีตผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานครบทุกด้าน

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบตัวอย่างอิฐคอนกรีต

โรงงาน	ขนาดของอิฐคอนกรีต (mm)			ความหนาแน่น, ρ	การดูดซึมน้ำ (kg/m^3)		ความต้านแรงอัดสุทธิเฉลี่ย
	สูง (H)	หนา (T)	ยาว (L)	(kg/m^3)	แต่ละก้อน	ค่าเฉลี่ย	(MPa)
1	148	69	393	2,085.47	156.39 158.77 164.22	159.79	6.04
2	132	66	392	2,119.90	136.43 146.25 115.83	132.83	13.01
3	133	65	392	2,071.00	152.28 154.64 145.06	150.66	9.56
4	131	67	393	2,051.94	152.09 162.65 204.71	173.15	6.76
5	132	63	392	2,109.71	152.26 125.08 152.96	143.43	12.37
6	126	65	396	2,145.87	111.04 126.61 116.30	117.98	10.62
7	130	65	395	2,134.33	147.94 151.97 131.78	143.89	8.65
8	151	65	391	2,035.54	163.75 178.66 185.34	175.92	9.67
9	122	70	394	2,176.29	162.21 148.25 146.09	152.18	6.68
10	133	65	389	2,086.94	128.79 146.67 161.88	145.78	9.85

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 การเก็บตัวอย่างยังไม่ครอบคลุมทุกโรงงานการผลิตในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย โดยเฉพาะโรงงานที่มีกำลังการผลิตมากกว่า 2,000 ก้อน/วัน

6.2 คุณสมบัติในด้านขนาดและมิติต่าง ๆ ของอิฐคอนกรีตที่นิยมใช้ในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ยังไม่ตรงกันกับขนาดและมิติที่ระบุไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมในประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับวัสดุก่อที่ผลิตขึ้นมาจากคอนกรีต

7. เอกสารอ้างอิง

[1] S. Seangatith, “The optimum ratio of cement to stonedust in concrete block production”, TCA e-magazine, Issue 20, December, 2013. (in Thai).

[2] Standard for Concrete building brick, TIS 59-2561, 2018. (in Thai).

[3] Standard for Solid load-bearing concrete masonry units, TIS 60-2560, 2017. (in Thai).

[4] S.Seangatith, Testing and Development of Brick Masonry Structure, Research Report, Nakhon Ratchasima, 1999.(in Thai).

[5] W.Srimuang, “Development of Concrete Block Making Machine in a Factory”, in The 5th PSU-UNS International Conference on Engineering and Technology, Phuket, Thailand, May. 10-11, 2011. (in Thai).

[6] Standard for Sampling and testing concrete masonry units, TIS 109-2517, 1974. (in Thai).