

มอก. ๑๐๕ - ๒๕๑๗

UDC 620.11:69.012



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

วิธีชักตัวอย่างและการ  
ทดสอบวัสดุงานก่อซึ่งทำ  
ด้วยคอนกรีต

( STANDARD FOR SAMPLING AND TESTING  
CONCRETE MASONRY UNITS )

กระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

วิธีชักตัวอย่างและการทดสอบ  
วัสดุงานก่อสร้างที่ทำด้วยคอนกรีต

มอก. ๑๐๕ - ๒๕๑๗

ใช้ในราชการ

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม กรุงเทพฯ ๔ โทรศัพท์ ๘๑๕๘๓๐

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๕๑ ตอนที่ ๒๒๔

วันที่ ๒๗ ธันวาคม พุทธศักราช ๒๕๑๗

(๑)

## คณะกรรมการวิชาการคณะที่ ๕๕ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง

### ประธานกรรมการ

นายวทีญญู ณ ถลาง  
นายมนตรีวรรณ สาลักษณ์

ผู้แทนสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย  
ผู้แทนสมาคมอุตสาหกรรมไทย

### รองประธานกรรมการ

น.อ. ประสิทธิ์ ประภาสะโนบล

### กรรมการ

น.อ. บุญพบ บุญญาภินันต์ รน.

นายกุฎก เกียรติเฟื่องฟู

นายประสพ กระแสสินธุ์

ดร. เจริญ วิชระรังษี

นายเฉลิม สุจริต

นายสุทธิพันธ์ สุจิตตานนท์

นายวีเชษฐ์ เต็งอันทวย

ดร. สมิทธิ์ คำเพิ่มพูล

นายศิกาล เขาวนชูเวชช

นายชำนาญ สุนทรวัฒน์

ผู้แทนกระทรวงกลาโหม

ผู้แทนกระทรวงศึกษาธิการ

ผู้แทนกรมโยธาธิการ

ผู้แทนกรมวิทยาศาสตร์

ผู้แทนคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้แทนคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผู้แทนคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้แทนสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย

ผู้แทนกรุงเทพมหานคร

ผู้แทนวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

ในพระบรมราชูปถัมภ์

ผู้แทนสมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ผู้แทนสมาคมช่างเหมืองไทย

นายเรืองศักดิ์ กันตะบุตร

นายธงชัย ลาวัฒน์ศิริ

ดร. รชฎ กาญจนวิชัย

นายเจน สกสธนาภิรักษ์

นายเลิศวิทย์ ตั้งก่อสกุล

นายบันลือ กัมปนาทแสนยากร

นายสมศักดิ์ วีระพันธ์

ร.ต. อุทัย สีนรุประมา

นายวิชัย ภูริศวิทย์

นายอุดม รัตนิน

ผู้แทนสภาหอการค้าแห่งประเทศไทย

ผู้แทนบริษัทค้าวัสดุก่อสร้าง จำกัด

ผู้แทนบริษัทไม้อัดไทย จำกัด

ผู้แทนบริษัทเสริมหาราชา จำกัด

### กรรมการและเลขานุการ

นายอารีย์ วงศ์บุญมี

นายสุรพล ไชยประสิทธิ์

นายปฏิภาณ อริยเดช

ผู้แทนกรมวิทยาศาสตร์

เนื่องด้วยมีมาตรฐานเกี่ยวกับวัสดุงานก่อซึ่งทำด้วยคอนกรีตอยู่หลายฉบับ แต่ฉบับที่กำหนดเกณฑ์คุณภาพไว้ให้เป็นไปตามมาตรฐานนั้นๆ จึงจำเป็นต้องทำการทดสอบ และเพื่อให้การทดสอบเป็นไปโดยถูกต้อง จึงกำหนดมาตรฐานขึ้น เรียกว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิธีชักตัวอย่างและการทดสอบวัสดุงานก่อซึ่งทำด้วยคอนกรีต

เอกสารอ้างอิง

ASTM C 140 — 70      Standard methods of sampling and testing  
concrete masonry units.

American Society for Testing and Materials.

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศกำหนดไว้เป็นมาตรฐานได้



## ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ ๑๒๓ (พ.ศ. ๒๕๑๗)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
วิธีชักตัวอย่างและการทดสอบวัสดุงานก่อสร้างทำด้วยคอนกรีต

เพื่อประโยชน์แก่การดำเนินงานในด้านการมาตรฐาน รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม ออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิธีชักตัวอย่างและการทดสอบวัสดุงานก่อสร้างทำด้วยคอนกรีต มาตรฐานเลขที่ มอก. ๑๐๙ - ๒๕๑๗ ไว้ ดังมีรายการละเอียดต่อกฎหมายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๗ ธันวาคม ๒๕๑๗

**อรุณ สรเทศน์**

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

# มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีชักตัวอย่างและการทดสอบวัสดุงานก่อ ซึ่งทำด้วยคอนกรีต

## 1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานนี้ กำหนดการชักตัวอย่าง และการทดสอบกำลังต้านแรงอัด การดูดกลืนน้ำ น้ำหนัก ปริมาณความชื้น และการวัดขนาด วัสดุงานก่อคอนกรีต

## 2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 **กำลังต้านแรงอัด (compressive strength)** หมายถึง แรงแก่นั้กดขณะที่ทำให้ชิ้นทดสอบเริ่มเสียหาย
- 2.2 **การดูดกลืนน้ำ (absorption)** หมายถึง น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละของวัสดุแห้ง หลังจากแช่ไว้ในน้ำตามระยะเวลาที่กำหนด
- 2.3 **ปริมาณความชื้น (moisture content)** หมายถึง ปริมาณของน้ำในเนื้อวัสดุเป็นร้อยละของน้ำหนักเมื่อแห้ง

- 2.4 การอิ่มตัว (saturation)** หมายถึง การดูดกลืนน้ำจมน้ำของวัสดุเมื่อนำวัสดุไปแช่จมน้ำตามอุณหภูมิและเวลาที่กำหนด
- 2.5 แรงธาร (bearing load)** หมายถึง แรงอัดบนผิวหน้าที่สัมผัสกัน

### 3. การชักตัวอย่าง

#### 3.1 วิธีชักตัวอย่าง

ให้ชักตัวอย่างวัสดุงานก่อคอนกรีตทั้งก้อนเพื่อการทดสอบ ตัวอย่างที่ชักขึ้นมาให้ใช้เป็นตัวแทนสำหรับวัสดุทั้งรุ่น จะต้องป้องกันไม่ทำให้ตัวอย่างที่จะนำมาทดสอบนั้นถูกฝนหรือถูกความชื้นอื่น ๆ จนกระทั่งถึงเวลาที่จะทำการทดสอบ

#### 3.2 ขนาดตัวอย่าง

สำหรับการทดสอบกำลังต้านทานแรงอัด การดูดกลืนน้ำ และปริมาณความชื้น จะต้องชักตัวอย่าง 10 ก้อนต่อขนาดของรุ่น 10 000 ก้อนหรือน้อยกว่า และเลือกชักตัวอย่าง 20 ก้อนต่อขนาดของรุ่นที่เกิน 10 000 ก้อนถึง 100 000 ก้อน ถ้าขนาดของรุ่นเกิน 100 000 ก้อนขึ้นไปให้ชักตัวอย่างสิบก้อนทุกๆ 50 000 ก้อนและเศษที่เหลือ อาจชักตัวอย่างเพิ่มอีกได้เมื่อมีเหตุผลสมควร

- 3.3 ขนาดตัวอย่างดังที่กล่าวในข้อ 3.2** อาจลดลงเหลือครึ่งหนึ่งก็ได้ ถ้าต้องการทดสอบกำลังต้านแรงอัดเพียงอย่างเดียวเท่านั้น

### 3.4 การทำเครื่องหมายสำหรับการทดสอบ

- 3.4.1 ตัวอย่างแต่ละก้อนที่ชักมาแล้วจะต้องทำเครื่องหมายเพื่ออ้างถึงได้เมื่อต้องการ เครื่องหมายต้องโตไม่เกินร้อยละห้าของพื้นที่ผิวหน้าของก้อนตัวอย่าง
- 3.4.2 ตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบเพื่อหาปริมาณความชื้นจะต้องชั่งน้ำหนักทันทีที่ชักออกมาและทำเครื่องหมายแล้ว

## 4. การทดสอบ

### 4.1 การทดสอบกำลังต้านแรงอัด

#### 4.1.1 เครื่องมือ

- 4.1.1.1 เครื่องกดต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิธีรับรองเครื่องกด ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม (ในระหว่างที่ยังไม่มีประกาศกำหนดมาตรฐานดังกล่าว ให้ใช้ตาม ASTM E 4) เครื่องนี้จะต้องมีแท่นธารเป็นเหล็กสองแท่น (หมายเหตุ 1) แท่นบนมีบาร์รูปทรงกลมซึ่งทำหน้าที่ถายน้ำหนักไปยังผิวบนของก้อนตัวอย่าง อีกแท่นหนึ่งเป็นแผ่นเรียบแข็งสำหรับรองรับก้อนตัวอย่าง เมื่อพื้นที่ธารของแท่นเหล็กไม่พอลคลุมพื้นที่ธารของก้อน



ตัวอย่างก็จะต้องวางแผ่นธารเหล็กตามเกณฑ์กำหนดในข้อ 4.1.1.2 เข้าไประหว่างแท่นธารกับก้อนตัวอย่างที่ได้เคลือบผิวธารเรียบร้อยแล้ว หลังจากที่ได้ปรับให้แกนศูนย์ถ่วงของพื้นที่ธารของก้อนให้อยู่ในแนวเดียวกับศูนย์ของแรงอัดของแท่นธาร (ข้อ 4.1.4.1)

หมายเหตุ 1 ในการทดสอบกำลังต้านแรงอัดของวัสดุงานก่อคอนกรีต หน้าอัดของแท่นธารกับแผ่นธารเหล็กต้องมีความแข็งไม่น้อยกว่า RC 60 (หรือ BHN 620)

#### 4.1.1.2 แท่นธารและแผ่นธารเหล็ก

ผิวของแท่นธารจะต้องไม่เอียงจากระนาบเกิน 0.025 มิลลิเมตร ทุกระยะ 150 มิลลิเมตรของมิติ ศูนย์กลางของทรงกลมในบารับทรงกลมของแท่นธารแท่นบนจะต้องอยู่ในแนวเดียวกับศูนย์กลางของผิวธารของก้อน ถ้าใช้แผ่นธารศูนย์กลางของทรงกลมในบารับทรงกลมของแท่นธารจะต้องอยู่ในแนวตั้ง และผ่านศูนย์เนื้อที่ของพื้นที่ธารของก้อนตัวอย่าง แท่นทรงกลมจะต้องจับยึดอยู่ในบ่าและต้องพร้อมที่จะหมุนไปในทิศทางอื่นได้ หน้าแท่นธารต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร เมื่อใช้แผ่นธารระหว่างแท่นธารกับก้อนตัวอย่าง (ข้อ 4.1.4.1) แผ่นธารจะต้องมีความหนาอย่างน้อยเท่ากับหนึ่งในสามของระยะจากแท่นธารถึงมุมแท่งตัวอย่างที่ไกลที่สุด ไม่ว่ากรณีใดๆ ความหนาของแผ่นธารต้องไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร

#### 4.1.2 ภาวะการทดสอบ

- 4.1.2.1 หลังจากได้ส่งตัวอย่างถึงห้องทดสอบแล้ว ให้เก็บตัวอย่าง อยู่ในสภาพอากาศปกติของห้องทดสอบ และให้ทำการ ทดสอบตัวอย่างเต็มก้อนจำนวนห้าก้อนภายในเวลา 72 ชั่วโมง
- 4.1.2.2 ก่อนที่จะทำให้มีขนาดรูปร่างหรือกำลังผิดกว่าปกติ อาจเลื่อย ออกเป็นชั้น ๆ แล้วนำบางชั้นหรือทุกชั้นมาทดสอบ โดยวิธี เกี่ยวกับที่กล่าวในการทดสอบเต็มก้อน กำลังของก้อนเต็ม ให้คำนวณจากผลเฉลี่ยกำลังของชั้นต่าง ๆ

#### 4.1.3 การเคลือบผิวก้อนตัวอย่าง

ให้เคลือบผิวธารของก้อนโดยวิธีใดวิธีหนึ่งดังต่อไปนี้

##### 4.1.3.1 เคลือบด้วยกำมะถันกับวัสดุเป็นเม็ด

ใช้สารสำเร็จรูป หรือเตรียมจากห้องทดลองโดยผสม กำมะถันร้อยละ 40 ถึง 60 ของน้ำหนัก ส่วนที่เหลือใช้ดิน ทนไฟบด หรือวัสดุเนื้ออื่น ๆ ที่เหมาะสมซึ่งผ่านแรง ขนาด 149 ไมครอน (เบอร์ 100) โดยผสมสารหล่อลื่น เข้าไปด้วยหรือไม่ก็ได้ เกสยให้เรียบเสมอกันบนพื้นผิวที่ ไม่คุดหน้า ทาด้วยน้ำมันบาง ๆ (หมายเหตุ 2) ให้ความร้อน

สารผสมกัมมะถันในหีบควบคุมความร้อนพอที่จะทำให้ หลอมจนเป็นของเหลวอยู่ได้ และสัมผัสกับก้อนตัวอย่าง นานพอสมควร ต้องระมัดระวังไม่ให้ความร้อนสูงเกินไป และให้กวนของเหลวในหม้อก่อนใช้งาน พื้นผิวหน้าที่จะ ฉาบจะต้องเรียบภายในเกณฑ์ 0.07 มิลลิเมตร ในระยะ 400 มิลลิเมตร และต้องยึดไว้ไม่ให้เอียงระหว่างทำการ เคลือบ นำเหล็กชุบสี่เหลี่ยมขนาด 25 มิลลิเมตร สี่เหลี่ยม ลงบนแผ่นเหล็กผิวเรียบเพื่อทำเป็นแบบหล่อรูปสี่เหลี่ยม โตกว่าขนาดก้อน ด้านละ 12 มิลลิเมตร เทกัมมะถันที่ หลอมเหลวนั้นลงในแบบหล่อหนา 6 มิลลิเมตร ให้นำ ก้อนตัวอย่างหย่อนลงให้ผิวที่จะเคลือบสัมผัสกับของเหลว นั้น จับก้อนตัวอย่างให้แน่นตั้งได้จากกับผิวของของเหลว ต้องไม่ให้ก้อนตัวอย่างกระทบกระเทือนจนกว่าของเหลวจะ แข็งตัว ปล่อยให้เย็นอย่างน้อย 2 ชั่วโมงก่อนทำการทดสอบ ไม่นานุญาตให้ทำการซ่อมผิวที่เคลือบแล้ว ผิวเคลือบที่มี ลักษณะไม่สมบูรณ์ต้องรื้อออกแล้วเคลือบใหม่

หมายเหตุ ๒ ถ้าปรากฏว่าแผ่นหล่อกับก้อนตัวอย่างแยกออกจากกันได้โดยไม่ทำความเสียหายแก่ ผิวเคลือบ ก็ไม่ต้องใช้น้ำมันทาแผ่นหล่อเคลือบ

#### 4.1.3.2 เคลือบด้วยปูนปลาสเตอร์

ใช้ปูนปลาสเตอร์พิเศษกำลังสูงล้วน (หมายเหตุ ๓) ผสมน้ำ เกลี่ยให้เรียบเสมอกันบนผิวพื้นที่ไม่ตื้นน้ำ และทาด้วย

น้ำมันบาง ๆ (หมายเหตุ 2) ปูนปลาสเตอร์ที่ผสมกับน้ำจนเหลวพอเหมาะในการใช้เคลือบ เมื่อครบ 2 ชั่วโมงจะมีกำลังต้านแรงอัดไม่น้อยกว่า 245 กิโลกรัมแรงต่อตารางเซนติเมตร โดยการทดสอบก่อนลูกบาศก์ขนาด 50 มิลลิเมตร ผิวพื้นของแผ่นที่ใช้ในการหล่อจะต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ 4.1.3.1 นำผิวหน้าก่อนซึ่งจะทำการเคลือบลงไปสัมผัสกับปูนปลาสเตอร์ จับก้อนตัวอย่างให้แกนตั้งได้ฉากกับผิวธารที่จะเคลือบ และกดลงไปครึ่งเดียว ความหนาเฉลี่ยของปูนเคลือบต้องไม่เกิน 3 มิลลิเมตร ผิวธารที่เคลือบแล้วต้องทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ก่อนนำก้อนตัวอย่างไปทดสอบ

ไม่อนุญาตให้ทำการซ่อมผิวที่เคลือบแล้ว ผิวเคลือบที่มีลักษณะไม่สมบูรณ์ต้องรื้อออกแล้วเคลือบใหม่

หมายเหตุ 3 ใช้ไฮโดรสโตน (hydrostone) และไฮโดรคัลไวท์ (hydrocal white) เท่านั้น ไม่ควรใช้ปูนปลาสเตอร์ชนิดอื่น นอกจากทำการทดสอบแล้วว่าได้กำลังตามต้องการ

#### 4.1.4 วิธีทดสอบ

##### 4.1.4.1 ตำแหน่งทดสอบ

จะต้องทำการทดสอบก้อนตัวอย่างโดยให้ศูนย์เนื้อที่ของผิวธารทั้งสองหน้าอยู่ในแนวตั้งกับศูนย์แรงกดจากแท่นธารในป่าทรงกลมของเครื่องกด (หมายเหตุ 4) นอกจากการ

ทดสอบก่อนซึ่งมีลักษณะพิเศษที่ประสงค์จะใช้ในลักษณะ  
ที่รูดอยู่ตามแนวระดับแล้ว การทดสอบคอนกรีตบล็อกจะ  
ต้องทดสอบโดยให้รูดอยู่ในแนวตั้ง สำหรับก้อนเว็สต์คู่อ  
ซึ่งตันร้อยละ 100 และก้อนกลวงซึ่งมีลักษณะพิเศษ  
ประสงค์ใช้ในลักษณะที่ให้รูดอยู่ตามแนวระดับ อาจทำการ  
ทดสอบตามลักษณะการใช้งาน

หมายเหตุ 4 สำหรับวัสดุที่เป็นเนื้อเดียวตลอด ศูนย์เนื้อที่ของผิวรูดถือว่าอยู่ในแนวตั้งเหนือจุด  
ศูนย์ถ่วงของก้อนได้

#### 4.1.4.2 ความเร็วที่ใช้ในการทดสอบ

บรรทุกน้ำหนักครึ่งหนึ่งของน้ำหนักสูงสุดที่คาดว่าจะ  
ทดสอบด้วยอัตราเร็วตามสะดวก หลังจากนั้นจะต้องคุม  
เครื่องทดสอบ โดยปรับให้หัวกดเคลื่อนในอัตราสม่ำเสมอ  
จนทำให้น้ำหนักบรรทุกส่วนที่เหลือบรรทุกได้ในเวลาไม่  
เร็วกว่า 1 นาที แต่ไม่เกิน 2 นาที

#### 4.1.5 วิธีคำนวณและการรายงานผล

4.1.5.1 กำลังต้านแรงอัดของก้อนเว็สต์คู่อคอนกรีต กำหนดได้จาก  
แรงสูงสุดเป็นกิโลกรัมหารด้วยพื้นที่ภาคตัดขวางรวมของ  
ก้อน วัดเป็นตารางเซนติเมตร พื้นที่ภาคตัดขวางรวมของ  
ก้อน หมายถึงพื้นที่รวมของภาคตัดในแนวตั้งฉากกับทิศ

ทางของน้ำหนักบรรทุก โดยรวมพื้นที่ภายในช่องว่างทั้งหมด รวมทั้งส่วนที่เว้าออกนอกจากเนื้อที่ส่วนนี้เมื่อก่อตัวแล้ว ส่วนของก้อนที่ก่อกัดกันจะสอดเข้ามาจนเต็ม

4.1.5.2 ในกรณีซึ่งต้องการทราบค่ากำลังต้านแรงอัดต่ำสุดจากพื้นที่สุทธิเฉลี่ยเช่นเดียวกับจากพื้นที่รวมเฉลี่ย ให้คำนวณโดยเอาน้ำหนักบรรทุกสูงสุดเป็นกิโลกรัมหารด้วยพื้นที่สุทธิเฉลี่ยรวมเข้าไปในรายงานด้วย

4.1.5.3 พื้นที่สุทธิ - คำนวณค่าเฉลี่ยร้อยละของพื้นที่สุทธิของก้อนดังนี้ (หมายเหตุ 5)

$$\text{พื้นที่สุทธิเฉลี่ย ร้อยละ} = \frac{A}{B} \times 100$$

ปริมาตรสุทธิ A เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร =  $\frac{C}{D}$

ปริมาตรรวม B เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร =  $W \times H \times L$

หน่วยน้ำหนัก D เป็นกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร  
=  $\frac{C}{E-F} \times 10^{-3}$

เมื่อ A คือ ปริมาตรสุทธิของก้อน เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

B คือ ปริมาตรรวมของก้อน เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

C คือ น้ำหนักของก้อนเมื่อแห้ง เป็นกิโลกรัม

D คือ หน่วยน้ำหนัก เป็นกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติ-  
เมตร

W คือ ความกว้างของก้อน เป็นเซนติเมตร

H คือ ความสูงของก้อน เป็นเซนติเมตร

L คือ ความยาวของก้อน เป็นเซนติเมตร

E คือ น้ำหนักของก้อนเมื่อเปียก เป็นกิโลกรัม

F คือ น้ำหนักของก้อนเมื่อแขวนแช่น้ำ เป็นกิโลกรัม

หมายเหตุ 5 การคำนวณพื้นที่สุทธิ อาศัยค่าที่ได้ในการทดสอบการดูดกลืนน้ำ และการหาหน่วยน้ำหนักในข้อ 4.2.1

#### 4.1.5.4 การรายงานผล

ให้รายงานผลการทดสอบละเอียดถึง 0.5 กิโลกรัมต่อตาราง  
เซนติเมตร สำหรับการทดสอบแต่ละก้อน และผลเฉลี่ย  
จากห้าก้อน

### 4.2 การทดสอบการดูดกลืนน้ำ

#### 4.2.1 เครื่องมือ

##### 4.2.1.1 เครื่องชั่ง

เครื่องชั่งที่ใช้อย่างน้อยจะต้องอ่านได้ละเอียดถึงร้อยละ 0.5  
ของน้ำหนักก้อนตัวอย่างที่เล็กที่สุดที่ทำการทดสอบ

#### 4.2.2 จำนวนและลักษณะตัวอย่าง

ใช้ก้อนตัวอย่างเต็มก้อนจำนวนห้าก้อน

#### 4.2.3 วิธีทดสอบ

##### 4.2.3.1 การอิมตัว

ก้อนตัวอย่างที่นำมาทดสอบจะต้องแช่จมอยู่ในน้ำ ที่อุณหภูมิห้องที่ 16 ถึง 27 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำก้อนตัวอย่างขึ้นชั่งโดยแขวนด้วยลวดโลหะ และจมอยู่ในน้ำทั้งก้อน ยกก้อนตัวอย่างขึ้นจากน้ำ ทั้งไว้ให้น้ำระบายออกเป็นเวลา 1 นาที วางก้อนตัวอย่างลงบน แรงขนาด 9 มิลลิเมตร หรือหยาบกว่า หยคน้ำตามผิวที่มองเห็นด้วยตาเปล่า ให้ซับออกด้วยผ้าซับ แล้วทำการชั่งทันที

##### 4.2.3.2 การทำให้แห้ง

หลังจากการอิมน้ำ ทำก้อนตัวอย่างให้แห้งในตู้อบระบาย อากาศที่มีอุณหภูมิ 110 ถึง 115 องศาเซลเซียส เป็นเวลา ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง และจนกว่าการชั่งน้ำหนักสองครั้ง ห่างกัน 2 ชั่วโมง แสดงน้ำหนักที่สูญเสียเพิ่มขึ้นไม่เกิน ร้อยละ 0.2 ของน้ำหนักตัวอย่างในการชั่งครั้งก่อน



#### 4.2.4 วิธีคำนวณและการรายงานผล

##### 4.2.4.1 การคำนวณหาการดูดกลืนน้ำ

$$\text{การดูดกลืนน้ำ กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร} = \frac{A-B}{A-C} \times 1000$$

$$\text{การดูดกลืนน้ำ ร้อยละ} = \frac{A-B}{B} \times 100$$

เมื่อ A คือ น้ำหนักของก้อนตัวอย่างเมื่อเปียก เป็นกิโลกรัม

B คือ น้ำหนักของก้อนตัวอย่างเมื่อแห้ง เป็นกิโลกรัม

C คือ น้ำหนักของก้อนตัวอย่างเมื่อแขวนจมน้ำ เป็นกิโลกรัม

##### 4.2.4.2 การคำนวณหาปริมาณความชื้น

$$\text{ปริมาณความชื้น ร้อยละ} = \frac{A-B}{C-B} \times 100$$

เมื่อ A คือ น้ำหนักของก้อนตัวอย่าง เป็นกิโลกรัม

B คือ น้ำหนักของก้อนเมื่อแห้ง เป็นกิโลกรัม

C คือ น้ำหนักของก้อนเมื่อเปียก เป็นกิโลกรัม

##### 4.2.4.3 การรายงานผล

ให้รายงานผลลัพธ์ของแต่ละก้อน และผลเฉลี่ยจากห้ำกัอน

### 4.3 การวัดขนาด

#### 4.3.1 เครื่องมือ

ขนาดภายนอกให้วัดด้วยบรรทัดเหล็กซึ่งแบ่งละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร ความหนาของเปลือกและผนังกันโพรงให้วัดด้วยคาลิเปอร์

ซึ่งแบ่งละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร และมีปากขนานกันยาว  
ไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร และไม่เกิน 25 มิลลิเมตร

#### 4.3.2 จำนวนและลักษณะก้อนตัวอย่าง

ใช้ก้อนตัวอย่างเต็มก้อนจำนวนห้าก้อน

#### 4.3.3 วิธีวัด

4.3.3.1 ความยาว ความกว้าง และความสูง ของแต่ละก้อนให้วัด  
อ่านละเอียดเท่าที่บรรทัดหรือคาลิเปอร์ที่อ่านได้ สำหรับ  
ก้อนที่มีรูให้วัดความหนาของเปลือก และผนังกันโพรง  
ส่วนที่บางที่สุด (หมายเหตุ 6) บันทึกผลเฉลี่ยไว้

หมายเหตุ 6 ก้อนตัวอย่างนำไปใช้ในการทดสอบอย่างอื่นได้

4.3.3.2 ความยาว  $L$  ต้องวัดที่เส้นผ่านศูนย์กลางของแต่ละหน้า  
ความกว้าง  $W$  วัดผ่านผิวธารค้ำบนและล่างที่กึ่งกลาง  
ความยาว และวัดความสูง  $H$  บนผิวหน้าทั้งสองที่กึ่งกลาง  
ความยาว ความหนาของเปลือกและผนังกันโพรงให้วัด  
ส่วนที่บางที่สุดสูง 12 มิลลิเมตรจากระนาบที่ก้นวงบน-  
ปูนก่อนในกรณีที่เปลือกค้ำตรงกันข้ามมีความหนาแตกต่างกัน  
กันน้อยกว่า 3 มิลลิเมตรให้ใช้ค่าเฉลี่ยได้ รางกรอบหน้า  
ต่าง รอยต่อหลอก และรายละเอียดอื่นๆ ที่คล้ายคลึง  
กันนี้ ไม่ต้องคำนึงถึงวัดขนาด

#### 4.3.4 การรายงานผล

ในรายงานควรแสดงค่าความยาว กว้าง และสูงเฉลี่ยของตัวอย่าง แต่ละก้อนและความหนาของเปลือกและผนังกันโพรงที่บางที่สุด และความหนาของผนังกันโพรงเทียบเท่าที่ได้จากการเฉลี่ยจาก ตัวอย่างห้าก้อน (หมายเหตุ 7)

หมายเหตุ 7 ความหนาของผนังกันโพรงเทียบเท่า (วัดเป็นมิลลิเมตรต่อความยาว 1 เมตร ของ ก้อนตัวอย่าง) คือผลบวกของความหนาผนังกันโพรงที่วัดได้ทั้งหมดรวมกันทุกผนัง คูณด้วย 1 000 และหารด้วยความยาวของก้อนวัดเป็นมิลลิเมตร