

## การพัฒนารั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป

## A DEVELOPMENT OF A READY-MADE CEMENT MORTAR FENCE

พัชร อ่อนพรม<sup>1\*</sup>, วินัย ชัยเพชร<sup>2</sup> และ เมลิณี นิลทะวัช<sup>3</sup>Patchara Onprom<sup>1\*</sup>, Vinai Chaiphet<sup>2</sup>, and Mesinee Nintavat<sup>3</sup><sup>1</sup>สาขาวิชาเทคโนโลยีโยธา วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 จังหวัดหนองคาย 43000<sup>2</sup>Field of Civill Technology, Nongkhai Technical College, Institute of Vocational Education : Northeastern Region 1, Nongkhai 43000

Received : 2021-05-03 Revised : 2021-05-20 Accepted : 2021-05-20

## บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของโครงการพิเศษด้านเทคโนโลยีก่อสร้างนี้เพื่อพัฒนารั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูปสำหรับบ้านพักอาศัยขนาดเล็ก เพื่อนำข้อมูลจากการศึกษาที่ได้ใช้เป็นแนวทางการพัฒนา ปรับปรุงและแก้ไขคุณภาพงานก่อสร้างรั้วด้วยระบบโครงสร้างสำเร็จรูป โดยออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้างรั้วสำเร็จรูปโดยใช้เสาขนาด 30 x 30 x 3 เซนติเมตร ภายในกวางระยะห่างระหว่างศูนย์กลางถึงศูนย์กลางเสาเท่ากับ 2 เมตร สูง 1.60 ม. โดยเสาหนึ่งต้นแบ่งออกเป็น 2 ท่อน ยาวท่อนละ 80 ซม. กำแพงตรงกลาง สูง 60 ซม. กว้าง 1.70 ม. แบ่งออกเป็น 6 ท่อน สูงท่อนละ 30 ซม. ยาวท่อนละ 85 ซม. ทำการทดสอบกำลังรับแรงอัดและความหนาแน่น ที่อายุ 7 และ 28 วัน ระยะเวลาการก่อสร้าง ราคาการก่อสร้างในเรื่องค่าวัสดุและค่าแรงในการก่อสร้าง เปรียบเทียบกับการสร้างรั้วที่ใช้อิฐบล็อกและอิฐมอญเป็นวัสดุในการก่อสร้าง ผลการทดสอบพบว่า กำลังรับแรงอัดและความหนาแน่นของมอร์ตาร์ ที่อายุ 7 และ 28 วัน มีค่าเท่ากับ 212, 326 กก./ตร.ซม. และ 1692, 1658 กก./ลบ.ม. ตามลำดับ ในขณะที่ระยะเวลาในการก่อสร้างพบว่า รั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูปมีระยะเวลาในการก่อสร้างน้อยที่สุด รองลงมาได้แก่รั้วอิฐบล็อกและรั้วอิฐมอญ โดยมีระยะเวลาในการก่อสร้างที่ 4, 9,

และ 10 วัน ตามลำดับ สำหรับราคาวัสดุและค่าแรงในการก่อสร้างพบว่า รั้วอิฐมอญมีราคาวัสดุและค่าแรงมากที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 10,035 บาท รองลงมาได้แก่ รั้วอิฐบล็อก และรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป โดยมีค่าเท่ากับ 8,588 และ 4,945 บาท ตามลำดับ

**คำสำคัญ :** กำลังรับแรงอัด, ความหนาแน่น, ระยะเวลาการก่อสร้างอิฐ

## Abstract

The purpose of this construction project were to develop a ready- made cement mortar fence for small homes and to use information from the study as a guideline for development and improve the quality of fence construction work by prefabricated structure. The fence structure is designed as follows: 30 x 30 x 3 cm. The distance between poles is 2 m, 1.60 m high, with one pillar divided into 2 pieces of 80 cm each, 60 cm wide, 1.70 m high, divided into 6 sections, each section is 30 cm high, 85 cm long. A project was tested for compressive strength and density at the ages of 7 days and 28 days, duration of construction, Materials and labor

\*พัชร อ่อนพรม

E-mail : Civilman2517@gmail.com

cost in construction compared with building fences using brick blocks and clay brick as a construction material. The results showed that compressive strength and mortar densities at 7 and 28 days were 212.02, 325.62 kg/cm<sup>2</sup> and 1692.26, 1746.33 kg/m<sup>3</sup>, respectively, the duration of construction for the ready-made cement mortar fence was minimum, compared to brick block and clay brick fence; 4, 9, and 10 days, respectively. For the price of materials and labor cost in the construction, clay brick fence was the most expensive at 10,035 baht. The brick block fence and cement mortar ready-made fence were 8,588 and 4,945 baht, respectively.

**Keywords :** Compressive Strength, Density, Duration of Construction, Brick

## 1. บทนำ

รั้วเป็นที่ได้รับความนิยมนับเนื่องมาเป็นเวลานาน โดยใช้บ่งบอกถึงขอบเขตความเป็นเจ้าของ และยังเป็น การป้องกันผู้บุกรุกเข้ามาในเขตที่ดิน อีกทั้งยังเป็น การบ่งบอกถึงบุคลิกภาพ และรสนิยมของผู้ที่เป็นเจ้าของบ้าน โดยทั่วไปการก่อสร้างรั้วจะใช้อิฐเป็นวัสดุหลักในการทำงาน ซึ่งรั้วที่ใช้อิฐเป็นตัววัสดุต้องใช้เวลาในการปฏิบัติงานจึงส่งผลโดยตรงกับค่าแรงงาน และเมื่อมีสภาพอากาศที่แปรปรวนก็จะทำให้งานล่าช้ากว่ากำหนดการตามแผนงานที่วางไว้

ระบบการก่อสร้างในประเทศไทยพบว่ายังคงมี ปัญหาอยู่มาากาทิเช่น ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน วัสดุก่อสร้างมีราคาแพง ต้นทุนและค่าขนส่งที่สูงขึ้น ตามราคาน้ำมัน รวมถึงแนวโน้มการเกิดภัยพิบัติทาง ธรรมชาติที่เราไม่อาจคาดการณ์ได้ ดังนั้นช่องทางการ แก้ไขปัญหาดังกล่าวคงหนีไม่พ้นความเจริญก้าวหน้า ทางด้านเทคโนโลยี ซึ่งถือเป็นการพัฒนาที่มักจะสวน ทางกับกระแสอนุรักษ์โลก ด้วยเหตุผลที่ว่าความเจริญ

ล้ำหน้ามักจะก่อให้เกิดปัญหาสภาวะโลกร้อนตามมา ซึ่งส่งผลโดยรวมมาจากการใช้พลังงานและ ทรัพยากรธรรมชาติอย่างสิ้นเปลือง จนก่อให้เกิด วิกฤตการณ์ทางธรรมชาติและยังส่งผลกระทบต่อ ความผันผวนของกระแสเศรษฐกิจโลกอีกด้วย จาก เหตุดังกล่าวส่งผลให้ธุรกิจงานก่อสร้างด้วยระบบ โครงสร้างสำเร็จรูปมีการขยายตัวอย่างรวดเร็วและมี แนวโน้มจะเติบโตอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากช่วยลด ต้นทุนการก่อสร้างและระยะเวลาการทำงานให้ ผู้ประกอบการ ตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นของ ลูกค้าในด้านของราคา การพร้อมอยู่ และคุณภาพของ งาน [2]

มอร์ตาร์ (Mortar) เป็นอัตราส่วนระหว่าง ปูนซีเมนต์ ทราย และน้ำ ซึ่งเป็นวัสดุหลักที่ใช้ในงาน ด้านวิศวกรรมโยธาควบคู่กับการใช้คอนกรีตโดยทั่วไป จะใช้ในงานฉาบผนังอาคาร เคลือบผิวโครงสร้าง งาน เทปรับระดับพื้นผิวคอนกรีต หรืองานที่ไม่ต้องการ ความสามารถในการรับกำลังมากนัก [3]

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น คณะผู้จัดทำจึงมี แนวคิดที่จะพัฒนารั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูปสำหรับ บ้านพักอาศัยขนาดเล็ก เพื่อช่วยลดความสูญเสียใน ขั้นตอนการปฏิบัติงานและควบคุมต้นทุนค่าก่อสร้าง นอกจากนี้ ยังสามารถนำความรู้เรื่องการสร้างรั้ว ซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูปไปเผยแพร่แก่ชุมชนใน ท้องถิ่นต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

2.1 ศึกษากำลังรับแรงอัด และความหนาแน่นรั้ว ซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป

2.2 ศึกษาระยะเวลาการก่อสร้าง ค่าวัสดุและ ค่าแรง การก่อสร้างรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูปเปรียบ เทียบกับรั้วอิฐมอญและอิฐบล็อก

## 3. วิธีดำเนินโครงการ

3.1 วัสดุและอุปกรณ์ของโครงการ

3.1.1 ใช้เสาขนาด 30 x 30 x 3 เซนติเมตร ภายในกลวง ระยะห่างระหว่างศูนย์กลางถึงศูนย์กลาง

เสาเท่ากับ 2 เมตร สูง 1.60 เมตร ด้านข้างตรงกลาง  
ทำเป็นร่องลึก 3 เซนติเมตร กว้าง 10 เซนติเมตร ไว้  
สำหรับใส่ตัวล็อกกำแพง โดยเสาหนึ่งต้นแบ่งออกเป็น  
2 ท่อน ยาวท่อนละ 80 เซนติเมตร

3.1.2 กำแพงตรงกลาง สูง 60 เซนติเมตร  
กว้าง 1.70 เมตร แบ่งออกเป็น 8 ท่อน ขนาด 40  
 $\times$  42.5  $\times$  3 ลูกบาศก์เซนติเมตร

3.1.3 ตัวล็อกด้านบนและด้านล่าง ขนาด  
ยาว 1.70 เมตร หนา 10  $\times$  10 เซนติเมตร มีเดือยยื่น  
ออกมาข้างละ 1.50 เซนติเมตร ตรงกลางทำเป็นร่อง  
ลึก 5 เซนติเมตร กว้าง 4 เซนติเมตร เดือย 2 ข้างหนา  
2.5 เซนติเมตร ตัวล็อกด้านบนเจาะรูเพื่อที่จะใส่เหล็ก  
ขนาด 1  $\times$  1 นิ้ว ระยะห่างจากจุดศูนย์กลางเหล็ก 10  
เซนติเมตร

### 3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.2.1 ศึกษาข้อมูลรั้วเพื่อใช้ประกอบการ  
ออกแบบและเขียนแบบรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป

คณะผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น โดยการ  
สำรวจรั้วบ้านพักอาศัยขนาดเล็กในเขตพื้นที่อำเภอ  
เมือง จังหวัดหนองคาย เพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับขนาด  
และรูปร่างใช้ประกอบการออกแบบและเขียนแบบรั้ว  
ซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป

#### 3.2.2 การออกแบบและเขียนแบบ

จากข้อมูลในหัวข้อ 2.1 คณะผู้จัดทำ  
ได้ทำการออกแบบและเขียนแบบรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์  
สำเร็จรูป โดยแยกเป็นชิ้นส่วนต่างๆ ประกอบด้วย เสา  
คาน และผนัง โดยใช้โปรแกรม Auto CAD เวอร์ชัน  
2013

#### 3.2.3 อัตราส่วนผสม

สำหรับอัตราส่วนผสมซีเมนต์มอร์ตาร์  
สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้คือ อัตราส่วนปูนซีเมนต์ต่อ  
ทรายเท่ากับ 1:1 และใช้อัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์  
เท่ากับ 0.5

#### 3.2.4 หัวข้อการทดสอบ

1) การทดสอบกำลังรับแรงอัดซีเมนต์  
มอร์ตาร์ ตามมาตรฐาน ASTM C 109 [4]

2) การทดสอบความหนาแน่น

3) การทดสอบระยะเวลาในการ  
ก่อสร้าง

คณะผู้ศึกษาวิจัยจำนวน 2 คน ดำเนินการ  
ก่อสร้างรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูปด้วยตนเอง โดยทำ  
การจับเวลาในการปฏิบัติงานก่อสร้างตั้งแต่เริ่มต้นจน  
แล้วเสร็จ เปรียบเทียบกับระยะเวลาการก่อสร้างรั้วที่  
ใช้รั้วอิฐบล็อกและอิฐมอญเป็นวัสดุก่อสร้าง (รูปที่ 1  
A-D)



(A) การหล่อเสารั้ว (B) นำคานล็อกด้านบน  
ประกอบเข้ากับเสา



(C) เหมอร์ตาร์เป็น (D) ประกอบตัวประสาน  
ชิ้นส่วนเสา

### รูปที่ 1 ขั้นตอนการก่อสร้างรั้วมอร์ตาร์สำเร็จรูป

4) การทดสอบค่าวัสดุและค่าแรงใน  
การก่อสร้าง

คณะผู้ศึกษาวิจัยทำการประมาณราคา  
ก่อสร้างของรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป รั้วอิฐบล็อก  
และรั้วอิฐมอญ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

4.1) ค่าวัสดุก่อสร้าง ดำเนินการ  
ประมาณราคาวัสดุจากกรุปแบบรั้วขนาดเดียวกัน  
โดยอ้างอิงราคาวัสดุภายในเขตพื้นที่จังหวัดหนองคาย  
จากกรมบัญชีกลาง กระทรวงพาณิชย์ พ.ศ. 2560 [5]

4.2) ค่าแรง โดยที่ซีเมนต์รั้วมอร์ต  
าร์สำเร็จรูปใช้ระยะเวลาจากการปฏิบัติงานก่อสร้าง

จริงเพื่อนำมาคิดค่าแรงงาน ในขณะที่รั้วอิฐบล็อกและรั้วอิฐมอญ ใช้วิธีการสอบถามช่างผู้รับเหมาก่อสร้างเกี่ยวกับขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงาน ประกอบกับการศึกษาขั้นตอนการวางแผนงานก่อสร้างจากหนังสือที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานก่อสร้าง [6]

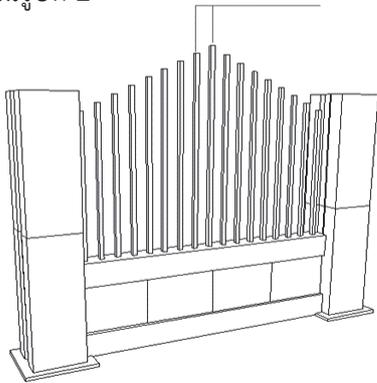
#### 4. ผลการดำเนินโครงการ

##### 4.1 ข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบจากการสำรวจ

จากการสำรวจรั้วบ้านพักอาศัยขนาดเล็กในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดหนองคายพบว่า การก่อสร้างรั้วโดยทั่วไปมีขนาดความกว้าง 2.00 เมตร และ สูง 1.60 เมตร ซึ่งผู้จัดทำโครงการจะใช้ข้อมูลนี้เป็นตัวกำหนดในการออกแบบและเขียนแบบรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป

##### 4.2 การออกแบบและเขียนแบบ

จากข้อมูลในหัวข้อ 5.1 คณะผู้จัดทำได้ทำการออกแบบและเขียนแบบรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป โดยแยกออกเป็นชิ้นส่วนประกอบด้วย เสา คาน และผนัง โดยใช้โปรแกรม Auto CAD เวอร์ชัน 2013 ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 แบบรั้วมอร์ตาร์สำเร็จรูป

##### 4.3 ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัด

ผลการทดลองกำลังรับแรงอัดของรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูปที่อายุ 7 วันและ 28 พบว่า กำลังอัดของก้อนมอร์ตาร์ ที่อายุ 7 และ 28 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 212 และ 326 กก./ตร.ซม. ตามลำดับ ซึ่งกำลังรับแรงอัดของรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูปที่อายุ 28 วัน ดังกล่าว สูงกว่ามาตรฐานกำลังรับแรงอัดของถนนคอนกรีตเสริมเหล็กภายในหมู่บ้าน ตามแบบ

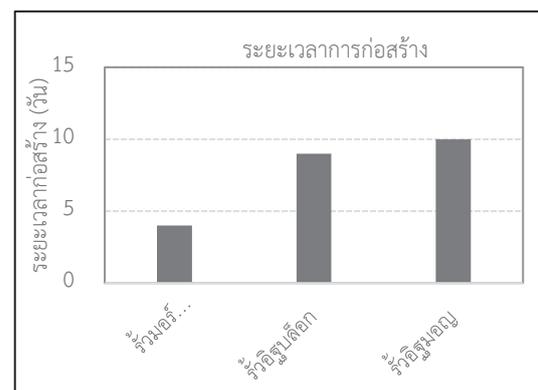
มาตรฐานงานทางสำหรับองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นที่กำหนดให้กำลังรับแรงอัดของคอนกรีตที่อายุ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 280 กก./ตร.ซม. [7]

##### 4.4 ผลการทดสอบความหนาแน่น

ผลการทดลองความหนาแน่นซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อายุ 7 และ 28 วัน พบว่า ค่าความหนาแน่นมีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีค่าความหนาแน่นที่อายุ 7 และ 28 วัน เท่ากับ 1,692 และ 1,658 กก./ลบ.ม. ตามลำดับ ซึ่งค่าความหนาแน่นดังกล่าวเบากว่าคอนกรีตเสริมเหล็กโดยทั่วไปที่มีน้ำหนักประมาณ 2,400 กก./ลบ.ม. [8]

##### 4.5 ผลการศึกษาระยะเวลาในการก่อสร้าง

ผลการศึกษาระยะเวลาในการก่อสร้างรั้วในรูปแบบต่าง ๆ (รั้วอิฐบล็อก รั้วอิฐมอญ และรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป) จากการปฏิบัติงานก่อสร้างจริงโดยใช้มาตรฐานเดียวกัน และผู้ปฏิบัติงานจำนวน 2 คน เหมือนกัน พบว่า รั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูปมีระยะเวลาในการก่อสร้าง 4 วัน ในขณะที่รั้วอิฐบล็อกและรั้วอิฐมอญ ใช้ระยะเวลาในการก่อสร้าง 9 และ 10 วัน ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 3

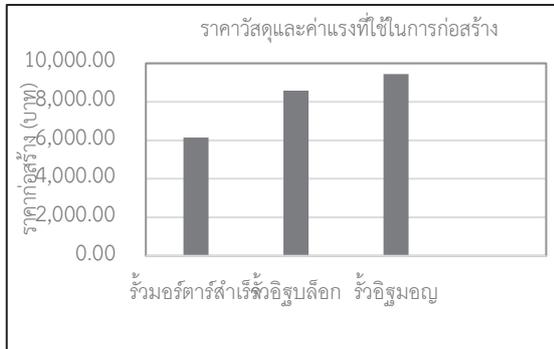


รูปที่ 3 ระยะเวลาการก่อสร้างรั้วแบบต่าง ๆ

##### 4.6 ผลการศึกษาค่าวัสดุและค่าแรงที่ใช้ในการก่อสร้าง

ผลศึกษาราคาวัสดุและค่าแรงในการก่อสร้างรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป รั้วอิฐบล็อกและรั้วอิฐมอญ จากการบันทึกรายการวัสดุและค่าแรงต่อวันจากปฏิบัติงานจริงพบว่า รั้วอิฐมอญมีราคาวัสดุและค่าแรงที่ใช้ในการก่อสร้างสูงที่สุด รองลงมาได้แก่

ร้วอิฐบล็อกและร้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป โดยมีราคาวัสดุและค่าแรงในการก่อสร้างต่อหนึ่งช่วงเสาเท่ากับ 10035, 8588, และ 6145 บาท ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 ราคาวัสดุและค่าแรงก่อสร้างร้วแบบต่าง ๆ

## 5. สรุปผลการดำเนินโครงการ

5.1 ร้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูปมีกำลังรับแรงอัดและความหนาแน่น ที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง

5.2 ร้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป มีระยะเวลาในการก่อสร้างน้อยกว่าร้วอิฐบล็อก และร้วอิฐมอญ

5.3 ร้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูปมีราคาวัสดุและค่าแรงในการก่อสร้างน้อยกว่า ร้วอิฐบล็อก และร้วอิฐมอญ

## 6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ผลการดำเนินโครงการครั้งนี้เป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแนวทางการนำซีเมนต์มอร์ตาร์มาทำเป็นร้วสำเร็จรูปจึงควรทำการศึกษาวิจัยคุณสมบัติในด้านอื่น ๆ เพิ่มเติม เพื่อความมั่นใจในการนำไปใช้งานได้จริง

6.2 เพิ่มระยะเวลาทดสอบ เพื่อดูพฤติกรรมการใช้งานในระยะยาว

6.3 ออกแบบลักษณะของร้วให้มีรูปแบบที่แปลกใหม่และประหยัดวัสดุมากกว่านี้

6.4 ออกแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปให้มากขึ้นกว่านี้ เพื่อความสะดวกในการถอดแบบ

## เอกสารอ้างอิง

- [1] คมกฤษ ชูเกียรติมัน. 2561. กฎหมายควรรู้ เมื่อจะก่อสร้างหรือตัดแปลงบ้าน. [www.scgbuildingmaterials.com](http://www.scgbuildingmaterials.com). [สืบค้นวันที่ 30 พฤษภาคม 2561].
- [2] บริษัทนุศาสตร์ จำกัด(มหาชน). 2561. ปัจจัย ความเสี่ยงในการดำเนินธุรกิจก่อสร้าง [www.nusa\\_th.listedcompany.com](http://www.nusa_th.listedcompany.com). [สืบค้นวันที่ 30 พฤษภาคม 2561].
- [3] ศตวรรษ หฤหรรษ์พงศ์ ทวิช พูลเงิน และ สมชาย ชูชีพสกุล. 2554. ปีที่ 34 ฉบับที่ 3. กำลังอัดและโครงสร้างจุลภาคของซีเมนต์มอร์ตาร์ผสมนาโนซิลิกา. วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี.
- [4] ASTM C 109. 1997. Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortar. ASTM Book of Standard. 4(1): 71-75.
- [5] กระทรวงพาณิชย์. 2560. ราคาวัสดุก่อสร้าง. [www.indexpr.moc.go.th](http://www.indexpr.moc.go.th). [สืบค้นวันที่ 15 ธันวาคม 2560].
- [6] กวี หวังนิเวศน์กุล. 2552. การบริหารงานวิศวกรรมก่อสร้าง. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร. สำนักพิมพ์ บริษัท ซีเอ็ด-ยูเคชั่น จำกัด(มหาชน).
- [7] กรมทางหลวงชนบท 2556. แบบมาตรฐานงานทางสำหรับ อปท. [www.yotathai.com](http://www.yotathai.com). [สืบค้นวันที่ 20 พฤษภาคม 2564].
- [8] กวี หวังนิเวศน์กุล. 2562. การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก. กรุงเทพมหานคร. สำนักพิมพ์ บริษัท ซีเอ็ด-ยูเคชั่น จำกัด(มหาชน).