บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้นำถุงพลาสติกประเภท HDPE มาผลิตวัสดุคอนกรีตบล็อกปูพื้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
3.2 การผลิตบล็อกปูพื้น
3.3 การทดสอบความแข็งแรงขิงบล็อกปูพื้น

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.1.1 อุปกรณ์

3.1.1.1 ตู้ดูดไอสารเคมี (Fume Hood)
3.1.1.2 เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง (Analytical Balance)
3.1.1.3 เตาให้ความร้อน (Hot Plate)
3.1.1.4 เครื่องอัดแรงมือ (Hand Press)
3.1.1.5 ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven)
3.1.1.6 แม่พิมพ์สำหรับขึ้นรูป ขนาด 4.5 × 4.5 × 4.5 เซนติเมตร
3.1.1.7 ภาชนะสำหรับผสม
3.1.1.8 ภาชนะสำหรับแช่ตัวอย่าง

3.1.2 วัสดุ

3.1.2.1 พลาสติก ประเภทพอลิเอทิลีน
3.1.2.2 ทรายละเอียด
3.1.2.3 น้ำสะอาด
3.1.2.4 ผ้าซับน้ำ

3.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

3.2.1 การผลิตบล็อกปูพื้น

3.2.1.1 การเตรียมถุงพลาสติก

ทำการเก็บรวบรวมขยะถุงพลาสติกประเภทพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (HDPE) จากนั้นทำความสะอาดถุงพลาสติกด้วยน้ำยาซักล้าง แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด นำถุงพลาสติกมาตากให้แห้ง จากนั้นทำการตัดย่อยพลาสติกให้มีขนาดประมาณ 0.5 - 1 เซนติเมตร ทำการชั่งพลาสติกและทรายละเอียดตามอัตราส่วนที่ได้กำหนดไว้ (ดังภาพที่ 2 - 5)

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ภาพที่ 2 การเก็บรวบรวมถุงพลาสติก

ภาพที่ 3 การทำความสะอาดถุงพลาสติก

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ภาพที่ 4 การตัดย่อยพลาสติก

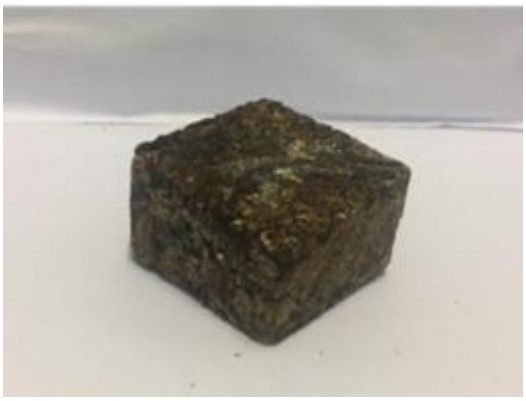
ภาพที่ 5 การชั่งทรายละเอียดและพลาสติก

3.2.1.2 ขั้นตอนการผสมวัตถุดิบ

เตรียมทรายละเอียดและขยะถุงพลาสติกที่ทำการตัดย่อยแล้ว โดยชั่งให้มีปริมาณตามอัตราส่วน ดังนี้ ทรายต่อพลาสติก 50 ต่อ 20, 50 ต่อ 25 และ 50 ต่อ 30 กรัม โดยให้ความร้อนในตู้ดูดไอสารเคมีและความร้อนด้วยเตาให้ความร้อนด้วยอุณหภูมิ 180 – 200 องศาเซลเซียส ให้ความร้อนทราย ก่อนผสมใช้เวลา 5 นาที หลังจากนั้นเริ่มผสมพลาสติกลงในภาชนะผสมไปเรื่อย ๆจนพลาสติกหมด โดยใช้เวลา ทั้งหมด 12 นาที เมื่อครบเวลาเทส่วนผสมทั้งหมดลงไปในแม่พิมพ์จากนั้นทำการบดอัดส่วนผสมให้แน่นด้วยเครื่องอัดแรงมือ ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วถอดออกจากแม่พิมพ์บล็อกปูพื้นที่ได้มานำวัดมวล และปริมาตรทั้ง 3 อัตราส่วนที่ทำการทดสอบขั้นตอนการผสมวัตถุดิบ และจดบันทึกข้อมูลแสดงดังภาพที่ 6 - 10

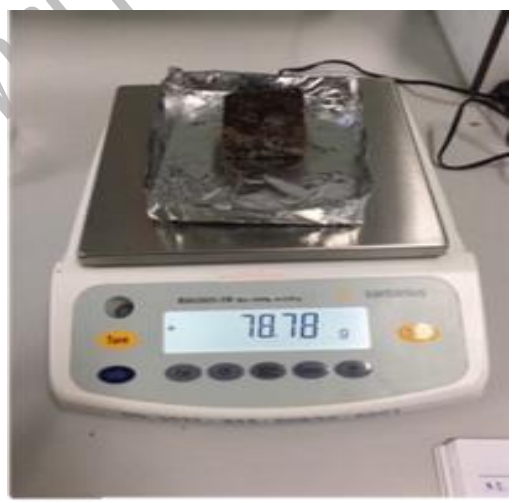
ภาพที่ 6 การผสมวัตถุดิบทรายละเอียดและถุงพลาสติกด้วยความร้อน

ภาพที่ 7 การขึ้นรูปบล็อกปูพื้น



ภาพที่ 8 การถอดบล็อกปูพื้นจากแม่พิมพ์

ภาพที่ 9 การวัดขนาดของบล็อกปูพื้น



ภาพที่ 10 การชั่งน้ำหนักของบล็อกปูพื้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

3.2.2 การทดสอบความแข็งแรงของบล็อกปูพื้น

หลังจากขึ้นรูปบล็อกปูพื้นด้วยความร้อนโดยใช้ส่วนผสมทรายต่อพลาสติกในอัตราส่วนต่าง ๆ แล้วจึงนำบล็อกปูพื้นที่ผลิตได้มาทำการทดสอบหาค่าความต้านแรงอัดและค่าการดูดซึมน้ำของบล็อกปูพื้น โดยแต่ละชุดการทดสอบทำการทดสอบ 3 ตัวอย่าง ตามวิธีดังต่อไปนี้

3.2.2.1 การหาค่าความต้านแรงอัดของบล็อกปูพื้น

ทดสอบหาค่าความต้านแรงอัดด้วยเครื่องทดสอบความต้านแรงอัดของคอนกรีตเริ่มการทดสอบด้วยการนำตัวอย่างบล็อกปูพื้นวางไว้ระหว่างแท่นเครื่อง (plate) หลังจากนั้นเริ่มเดินเครื่องเพื่อให้กดชิ้นทดสอบในแนวตั้งฉากกับด้านยาวของชิ้นทดสอบ ด้วยกำลังแรงอัด 50 กิโลนิวตัน ซึ่งจะได้ค่าแรงอัดสูงสุดเมื่อชิ้นทดสอบแตก โดยแต่ละอัตราส่วนจะใช้ตัวอย่างทดสอบจำนวน 3 ตัวอย่าง ทำการคำนวณหาค่าความต้านการอัด (สมการที่ 3.1)

$$\text{ค่าความต้านการอัด} = \frac{\text{แรงอัดสูงสุดเมื่อชิ้นทดสอบแตก}}{\text{พื้นที่หน้าตัดชิ้นทดสอบ}} \quad \text{กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร} \qquad (3.1)$$

โดยการทดสอบหาค่าความต้านทานการอัดนี้ ผู้วิจัยได้ทำการส่งตรวจห้องปฏิบัติการทดสอบวัสดุก่อสร้าง ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา

3.2.3.2 การหาค่าการดูดซึมน้ำของบล็อกปูพื้น

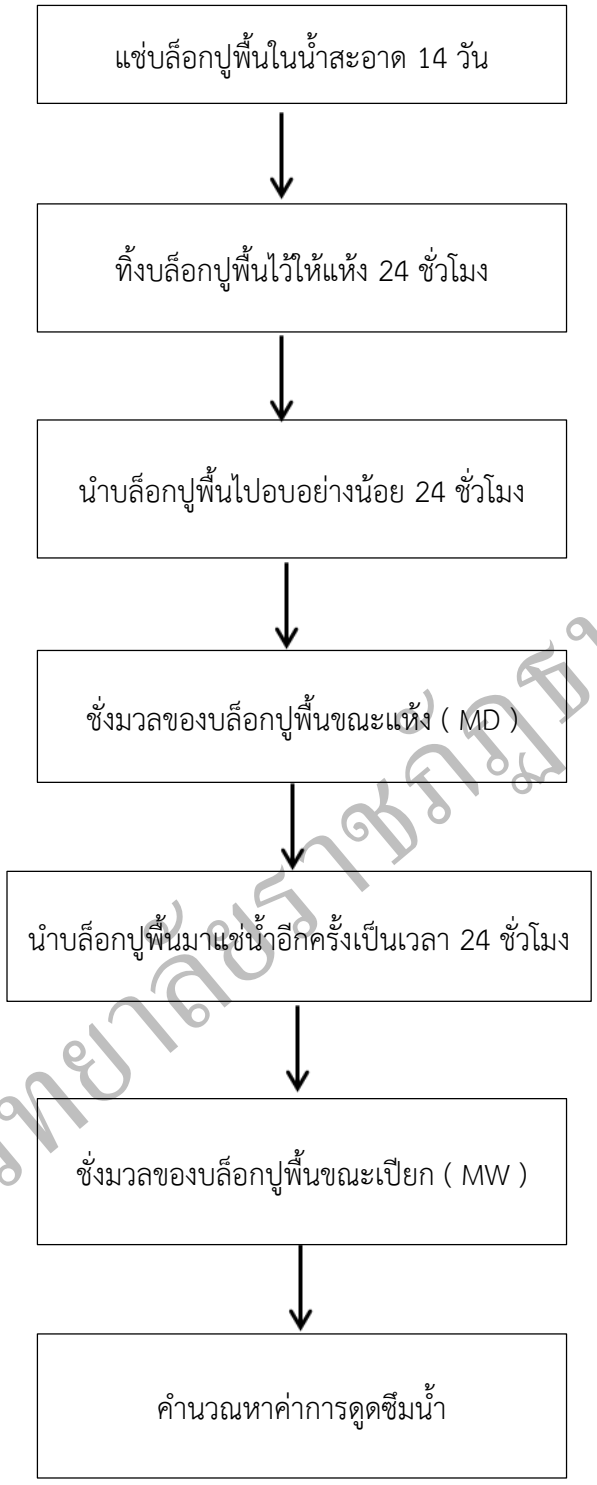
การหาค่าการดูดซึมน้ำของบล็อกปูพื้นทำได้โดยการบ่มตัวอย่างบล็อกปูพื้นทั้ง 3 อัตราส่วน แช่ในน้ำสะอาดโดยให้น้ำท่วมตัวอย่างเป็นเวลา 14 วัน จากนั้นนำตัวอย่างบล็อกปูพื้นตากไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง แล้วนำมาอบที่อุณหภูมิ 105 ± 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วตั้งไว้ให้อุณหภูมิลดลงที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 4 ชั่วโมง ทำการวัดน้ำหนักและขนาดของชิ้นทดสอบหลังจากนั้นนำตัวอย่างทดสอบมาแช่ในน้ำให้ท่วมเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วยกตัวอย่างทดสอบออก ใช้ผ้าซับน้ำที่ผิวตัวอย่างทดสอบแต่ละก้อน แล้วทำการชั่งตัวอย่างทดสอบใหม่ให้เสร็จภายใน 3 นาที ทำการคำนวณหาค่าการดูดซึมน้ำโดยใช้สูตรตาม สมการ 3.2 โดยขั้นตอนการทดสอบการหาค่าการดูดซึมน้ำแสดงดังภาพที่ 11

$$WA = \left(\frac{MW\text{-}MD}{MD} \right) X\ 100 \qquad (3.2)$$

เมื่อ

WA คือ เปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำ
MW คือ มวลของวัสดุที่เปียก (kg)
MD คือ มวลของวัสดุที่แห้ง (kg)

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี



ภาพที่ 11 ขั้นตอนการทดสอบการหาค่าการดูดซึมน้ำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี