

## Abstract

Nowadays, the consumption of energy is daily increased thus the increasing of by-product materials such as ashes from thermal power plants are also increased. Ashes can be utilized in several ways. However, the amounts of used ashes are very small as compare to their quantity and the rests are disposed in landfills. It is found that bio-mass ashes have pozzolanic properties and can be performed as a cementitious material in concrete. Thus, Pozzolanic material such as fly ash has been partially replaced Portland cement in concrete mixture. The incorporation of pozzolan in concrete provides many benefits to concrete properties. However, The replacement level of pozzolanic materials are limited by the strength of concrete. Therefore, the utilization of bio-mass ash as the pozzolanic material are in very small scale as compare to the residual ash. In this research, the properties of high volume pozzolan concrete were observed. Three type of pozzolans, namely, fly ash, palm oil fuel ash and bagasse ash were increased their fineness by gridding. High fineness pozzolans were used to replace Portland cement type I and cast the samples for various testing.

It was found that fly ash had the good properties and could be used to replace the Portland cement up to 60% by weight. For bagasse ash and palm oil fuel ash also could be used in mixture at 20% and 40% respectively. Although that the abrasion resistance of pozzolan concretes were lower than the controlled concrete, especially at the early age. However, the abrasion resistance of pozzolan concrete developed at the later age. From this research, pozzolanic materials could be replaced Portland cement at vary ratio due to the type of pozzolan and purposed of concrete.

**Keywords:** Concrete, Pozzolan, Abrasion Resistance, Water permeability, Fly ash, Palm oil fuel ash, Bagasse ash

## บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน ปริมาณการใช้พลังงานได้เพิ่มขึ้นทุกวัน ซึ่งนั้นหมายถึงวัสดุพloy ได้จากโรงไฟฟ้า พลังงานความร้อน เช่น เถ้าต่างๆ จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นด้วย เถ้าชีวมวลเหล่านี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ หลายรูปแบบ แต่อย่างไรก็ตาม ปริมาณของการนำไปใช้ประโยชน์นั้นอยมากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณ ที่เกิดขึ้น และถ้าส่วนที่เหลือก็จะถูกนำไปกำจัดด้วยการฝังกลบ วัสดุชีวมวลเหล่านี้พบว่ามีคุณสมบัติเป็น วัสดุป้องโชลนและสามารถทำปฏิกริยาเป็นสารเชื่อมประสานในโครงสร้างคอนกรีตได้ ดังนั้นวัสดุป้องโชลน เช่น เถ้าถ่านหินจึงได้ถูกนำมาแทนที่ปูนซีเมนต์บางส่วนในการผลิตคอนกรีต การใช้วัสดุป้องโชลน ในคอนกรีตก่อให้เกิดผลดีต่อคุณสมบัติของคอนกรีตหลายประการ แต่อย่างไรก็ตามปริมาณการแทนที่นั้น ถูกจำกัดด้วยความแข็งแรงของคอนกรีต ทำให้การนำไปใช้ประโยชน์ของถ้าชีวมวลในรูปแบบของวัสดุ ป้องโชลนนั้นมีปริมาณน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณที่เหลือ การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาสมบัติ ของคอนกรีตที่ใช้วัสดุป้องโชลนแทนที่ปูนซีเมนต์ในปริมาณสูง วัสดุป้องโชลนสามารถนิดได้แก่ เถ้าถ่าน หิน เถ้าปาร์ล์มน้ำ เถ้าชานอ้อย ถูกบดให้มีความละเอียดสูงแล้วนำมาแทนที่ปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 ทำการหล่อ คอนกรีตตัวอย่างเพื่อทดสอบสมบัติต่างๆ

พบว่าถ้าถ่านหินให้คุณสมบัติต้านกำลังอัดและด้านการซึมของน้ำผ่านคอนกรีตที่ดี สามารถใช้ แทนที่ปูนซีเมนต์ได้ถึงร้อยละ 60 โดยน้ำหนัก ส่วนคอนกรีตผสมถ้าชานอ้อยและถ้าปาร์ล์มน้ำมันนั้นใช้ แทนที่ปูนซีเมนต์ไม่เกินร้อยละ 20 และ 40 ตามลำดับ แต่คุณสมบัติต้านการต้านทานการสึกกร่อนนั้น กลับพบว่าคอนกรีตที่ผสมวัสดุป้องโชลนนั้นด้อยกว่าคอนกรีตควบคุม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอายุตัน แต่ก็ มีแนวโน้มของการพัฒนาที่ดีขึ้นเมื่อคอนกรีตตัวอย่างมีอายุมากขึ้น และจากการวิจัยในครั้งนี้ วัสดุป้องโชลนสามารถใช้แทนที่ปูนซีเมนต์ในระดับต่างๆได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของป้องโชลน ประเภทของการใช้งานคอนกรีต

**คำสำคัญ :** คอนกรีต, ป้องโชลน, การต้านทานการสึกกร่อน, ค่าการซึมของน้ำผ่านคอนกรีต, เถ้าถ่าน หิน, เถ้าปาร์ล์มน้ำมัน, เถ้าชานอ้อย