

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

ผลของการเติมเถ้าหนักและเถ้าลอยที่มีต่อคุณภาพของ  
กระเบื้องเซรามิก

ผู้เขียน

นางสาวจุฑารัตน์ วงศ์ขัติยะ

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
(วิทยาศาสตรครุศาสตรบูรณาการ)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ. ดร. เกศรินทร์ พิมรักษา	อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
ผศ. ดร. อานนท์ ชัยพานิช	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
ผศ. ดร. เศรษฐพงศ์ เศรษฐบุปผา	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาสมบัติเชิงกลของกระเบื้องเซรามิก ที่ทำจากดินผสมกับเถ้าหนักและเถ้าลอยจากโรงไฟฟ้าถ่านหินลิกไนต์ แม่เมาะ ในอัตราส่วนเถ้าหนักร้อยละ 10 – 30 โดยน้ำหนัก และเถ้าลอยร้อยละ 20 – 40 โดยน้ำหนัก มาผสมกับดิน ขึ้นรูปโดยการอัดแบบกึ่งเปียกกับน้ำร้อยละ 25 โดยน้ำหนัก ให้ได้กระเบื้องขนาดกว้าง 5 ซม. ยาว 10 ซม. และหนา 1 ซม. เผาที่อุณหภูมิ 850, 900 และ 950 องศาเซลเซียสด้วยอัตราเผาปกติแบบโรงงาน (2 องศาต่อนาที) เผาเร็ว (3 องศาต่อนาที) เผาเร็วมาก (5 องศาต่อนาที) และได้ศึกษาสมบัติเชิงกล ได้แก่ ความต้านทานแรงดัด การดูดซึมน้ำ ความพรุน ความหนาแน่น การหดตัว ศึกษาโครงสร้างจุลภาคและองค์ประกอบทางแร่ของกระเบื้องเซรามิกหลังเผา

ผลการศึกษาสรุปได้ว่า เถ้าหนัก เถ้าลอย และดิน มีองค์ประกอบหลักคล้ายกัน คือ ประกอบด้วย ซิลิกา อะลูมินา มากกว่าร้อยละ 60 นอกจากนี้ยังมี แคลเซียมออกไซด์ เหล็กออกไซด์ โดยพบว่าก่อนเผากระเบื้องที่ผสมเถ้าหนักหรือเถ้าลอยจะมีปฏิกิริยาพอซโซลานิกเกิดขึ้น เซรามิกที่ผสมเถ้าหนักและเถ้าลอยเพิ่มขึ้นหลังจากการเผาพบว่าส่วนใหญ่ ความต้านทานแรงดัดลดลง การดูดซึมน้ำ และความพรุนเพิ่มขึ้น ค่าการหดตัวลดลง แต่ไม่ส่งผลใดๆ ต่อความหนาแน่น โดย

การผสมแก้วลอยจะให้สมบัติเชิงกลที่ดีกว่าแก้วหนักหากผสมในอัตราส่วนเท่ากัน เมื่อผสมแก้วลอย  
เผาด้วยอัตราเร็วมาก และแก้วหนักเผาด้วยอัตราปกติ ที่อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียสให้สมบัติเชิงกล  
ที่ดี โดยเฉพาะค่าความต้านทานแรงดัดมีค่าสูงสุด ด้านการหดตัวมีค่าน้อย โครงสร้างประกอบด้วย  
เฟสที่อยู่กันแบบต่อเนื่อง มีความแน่นตัวสูง องค์ประกอบทางแร่หลังเผาเมื่อผสมแก้วหนักหรือ  
แก้วลอยจะเกิดสารประกอบใหม่ชนิดแอลไบต์ ( $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ )

<b>Thesis Title</b>	Effects of Bottom Ash and Fly Ash Additions on Quality of Ceramic Tiles	
<b>Author</b>	Miss Jutharat Wongkuttiya	
<b>Degree</b>	Master of Science (Integrated Science-Mathematics)	
<b>Thesis Advisory Committee</b>	Asst. Prof. Dr. Kedsarin Pimraksa	Advisor
	Asst. Prof. Dr. Arnon Chaipanich	Co-advisor
	Asst. Prof. Dr. Sethapong Sethabouppha	Co-advisor

## ABSTRACT

This work studied the mechanical properties of ceramic tiles made of clay mixed with either bottom ash or fly ash from Mae Moh lignite power plant. Bottom ash and fly ash were added into clay in ranges of 10-30 and 20-40 percent by weight, respectively as a comparison. The mixtures were mixed with 25 wt% of water to obtain plastic body and then formed by compression to obtain green tile with 5x10x1 cm<sup>3</sup>. Tile samples after drying were fired at various temperatures (850, 900 and 950 °C). Firing rates used were regular rate (the same rate as used in the factory: 2 °C/min), fast rate (3 °C/min) and very fast rate (5 °C/min). The fired products were studied in terms of mechanical properties viz, bending strength, water absorption, porosity, density, shrinkage, microstructure and mineralogical compositions.

The results showed that bottom ash, fly ash and clay encompassed silica and alumina as a majority incorporating with minor calcium oxide and iron oxide. Clay-bottom ash or fly ash-water mixtures exhibited pozzolanic reaction before firing thus resulted in the green strength

development. The additions of fly ash and bottom ash decreased the bending strength, increased water absorption and porosity and made no difference in bulk density. At the same content of addition, fly ash addition provided the better mechanical properties. It was found that fly ash added tiles had better bending strength and less shrinkage. Ceramic tiles modified with fly ash and fired with the fast heating rate at 900 °C contained the highest bending strength and low shrinkage. Modified with bottom ash and fired with normal heating rate at 900 °C ceramic tiles gave comparable mechanical properties to modified with fly ash. Their microstructures contained highly glassy phases that created more compacted solid. Tile samples incorporating with either bottom ash or fly ash consisted of albite ( $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ ) a new phase formed after firing.