หัวข้อวิจัย	แบบจำลองพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณสำหรับการออกแบบและพัฒนากระบวนการเผาผลิตภัณฑ์อิฐดินเผา
ผู้ดำเนินการวิจัย	นายวิทวัส รัตนถาวร ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทัศน์ จันบัวลา ดร.คุณากร ภู่จินดา และคณะ
หน่วยงาน	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต และ ภาควิชาเคมีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปี พ.ศ.	2557

กระบวนการเผาเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในการผลิตอิฐดินเผาที่ส่งผลต่อความแข็งแรงของอิฐดินเผา ในการจัดเรียงเตาเผาแบบท้องถิ่นนั้นใช้การจัดเรียงอิฐดินเผาดิบในรูปแบบของกล่องโดยมีช่องเปิดตามแนวราบที่มีช่องเปิดแนวตั้งทะลุถึงกันโดยมีลักษณะเหมือนปล่องและใช้แผ่นกระเบื้องสังกะสีปิดด้านข้าง ขณะที่ด้านบนของเตาเปิดโล่ง แกลบจะถูกเติมลงในช่องว่างภายในเตาเผาอิฐเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในกระบวนการเผา โดยปกติแล้วกระบวนการผลิตอิฐดินเผาแบบท้องถิ่นนั้นเกิดความเสียหายอยู่ที่ประมาณร้อยละ 10 ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นที่จะออกแบบแบบจำลองเตาเผาอิฐอย่างง่ายและการออกแบบกระบวนการเผาอิฐดินเผาโดยใช้หลักพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณแบบสามมิติ (CFD)โดยศึกษาตัวแปรต้นสำหรับการออกแบบ $2^{k=3}$ แฟคตอเรียว ได้แก่ ความสูงของเตาเผาอิฐที่ 200 และ 225 เซนติเมตร ความกว้างของขนาดช่องเปิดในแนวราบที่ 7.5 และ 15 เซนติเมตร ความสูงของช่องเปิดที่ 45 และ 60 เซนติเมตร ในส่วนของตัวแปรตามที่ถูกเลือก ได้แก่ ปริมาตรรวมของอิฐดินเผา การกระจายตัวของอุณหภูมิและเวลาที่เข้าสู่สภาวะอุณหภูมิคงที่ การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการออกแบบ 2^3 แฟคตอเรียว แสดงผลของความกว้างและความสูงของช่องเปิดที่ส่งผลต่อเวลาที่เข้าสู่สภาวะอุณหภูมิคงที่ ขณะที่การกระจายตัวของอุณหภูมิและปริมาตรรวมของอิฐดินเผาจะขึ้นกับตัวแปรต้นทั้งสาม จากการออกแบบแบบจำลองเตาเผาพบว่าแบบจำลองที่มีการเพิ่มความสูงของเตาจาก 200 เซนติเมตร เป็น 225 เซนติเมตรและมีความกว้างของช่องเปิดที่ 7.5 เซนติเมตร นั้นให้ปริมาตรรวมของอิฐมากที่สุดโดยที่ยังมีการกระจายตัวของอุณหภูมิและเวลาในการเข้าสู่สภาวะอุณหภูมิคงที่ที่ดี จากการที่นำแบบจำลองที่ออกแบบไปใช้สำหรับกระบวนการเผาอิฐจริงพบว่าสามารถช่วยลดปริมาณอิฐที่เสียจากกระบวนการเผาลงได้เหลือเพียงร้อยละ 4

Research Title	Computational Fluid Dynamics Models (CFD) for the Design and Development of the Baked Clay Brick Burning Process.
Researcher	Mr.Wittawat Ratanathavorn, Asst.Prof.Sutas Janbuala, Dr. Kunakorn Poochinda and et.al.
Organization	Faculty of Science and Technology, Rajaphat Suan Dusit University and Department of Chemical Technology, Faculty of Science, Chulalongkorn University.
Year	2014

One of the most critical steps in brick making is firing, in order to harden the bricks. In a typical non-industrial setting, many pieces of molded clays are stacked into a box-shaped kiln with equally-spaced rectangular vertical holes and another set of equally-spaced horizontal holes at the bottom across two sides. Roman roof tiles are used to cover the vertical sides, while leaving the horizontal holes opened, to complete the kiln assembly. Rice husk is filled in the holes of the kiln and is used as the fuel for firing. However, approximately 10% of the bricks, stacked conventionally, are always not appropriately fired. Therefore, this research aimed at simplifying model and redesigning the clay brick firing process using three-dimensional computational fluid dynamics (CFD). The studied parameters for 2^3 factorial designs were as follows: kiln height (200–225 cm), horizontal holes width (7.5–15 cm) and height (45–60 cm). The total volume of brick stack, temperature distribution and time to reach a steady-state temperature were selected as the dependent variables. The analysis of variance (ANOVA) of 2^3 factorial design showed that the width and height of holes affected the time to reach steady-state but the temperature distribution and the total volume of brick stack were dependent on all 3 parameters. A kiln was constructed according to the model with the maximum number of bricks and only 4% of the bricks were found to not be appropriately fired.