

## บทคัดย่อ

ก๊าซเรดอน เป็นสารกัมมันตรังสีที่มีอยู่ทั่วไปทุกหนแห่ง ไม่มีรส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และไม่สามารถรับรู้ได้ด้วยประสาทสัมผัสใด ๆ ของมนุษย์ เป็นสารที่ก่อให้เกิดโรคมะเร็งปอดในมนุษย์ได้เป็นอันดับที่สอง รองจากบุหรี่ จากที่กล่าวมา จึงถือได้ว่า ก๊าซเรดอน จัดเป็นมลภาวะภายในอาคารที่สำคัญที่สุดตัวหนึ่ง

นอกจากพื้นดินแล้ว แหล่งกำเนิดก๊าซเรดอนในอาคารที่สำคัญอีกแหล่งหนึ่ง ก็คือ วัสดุก่อสร้าง โดยเฉพาะวัสดุก่อสร้างที่มีการนำเอาวัสดุที่มีการเจือปนของเรเดียมสูง เช่น ฝ้าลอย หางแร่ หรือฟอสไฟฟิซึมมาเป็นส่วนผสม จะทำให้วัสดุก่อสร้างนั้นมีการปล่อยก๊าซเรดอนออกมามากกว่าวัสดุก่อสร้างปกติ ซึ่งได้มีการนำวัสดุเหล่านี้ออกมาใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมการก่อสร้างในปัจจุบัน ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยนี้ จึงมีเพื่อศึกษาถึงปริมาณก๊าซเรดอนที่ปล่อยออกมาจากวัสดุก่อสร้างประเภทคอนกรีต เมื่อใช้ฝ้าลอย และฟอสไฟฟิซึมเป็นส่วนผสม และความเข้มข้นที่เกิดขึ้นภายในอาคาร หากนำวัสดุดังกล่าวมาใช้ในการก่อสร้าง

การทดลองจะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน โดยในขั้นตอนแรก จะมุ่งประเด็นศึกษาถึงอัตราการปล่อยก๊าซเรดอน ของวัสดุกอนกรีตทดสอบ เมื่อนำฝ้าลอย และฟอสไฟฟิซึมมาผสมในปริมาณต่าง ๆ กัน ส่วนในขั้นตอนที่สอง จะมุ่งประเด็นศึกษาไปที่ความเข้มข้น และลักษณะการแพร่กระจายของก๊าซเรดอนที่เกิดขึ้นในแบบจำลองอาคารตึกแถว ซึ่งจัดเป็นรูปแบบของอาคารประเภทที่อยู่อาศัย ที่มีการนำมาก่อสร้างมากที่สุดรูปแบบหนึ่งในประเทศไทย โดยการใช้โปรแกรมคำนวณพลศาสตร์ของไหล (Computational Fluid Dynamics; CFD) ในการจำลองผล เพื่อเสนอแนะวิธีการลดปริมาณก๊าซเรดอนที่เกิดขึ้นภายในอาคาร

ผลจากการทดลองในส่วนแรก พบว่า อัตราการปล่อยก๊าซเรดอนของคอนกรีตที่มีส่วนผสมของฝ้าลอย 20 – 40 เปอร์เซ็นต์ จะต่ำกว่าคอนกรีตธรรมดาทั่วไป แต่จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นทีละน้อย เมื่อเพิ่มส่วนผสมของฝ้าลอยเป็น 40 – 60 เปอร์เซ็นต์ ในกรณีของการใช้ฟอสไฟฟิซึมเป็นส่วนผสม พบความสัมพันธ์ที่ค่อนข้างชัดเจนในลักษณะเอกซ์โปเนนเชียล ระหว่างอัตราการปล่อยก๊าซเรดอน กับปริมาณการผสมของฟอสไฟฟิซึม ในส่วนของผลที่ได้จากการทดลองที่สอง พบว่าการกั้นผนังภายในห้องของอาคารตึกแถว จะทำให้ความเข้มข้นก๊าซเรดอนโดยเฉลี่ยมีค่าสูงขึ้น และเกิดพื้นที่สะสมก๊าซเรดอนขึ้นในบริเวณที่การไหลของอากาศเข้าไม่ถึง ซึ่งสามารถแก้ไขปรับปรุงได้โดยการลดระดับการกั้นผนังภายใน หรือการเพิ่มอัตราการระบายอากาศด้วยการติดตั้งระบายอากาศ และหากใช้ร่วมกันทั้ง 2 วิธีสามารถช่วยลดความเข้มข้นก๊าซเรดอนโดยเฉลี่ยลงได้มากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์

ผลจากการศึกษาวิจัยที่ได้ สามารถเป็นแนวทางในการเลือกใช้วัสดุก่อสร้างประเภทคอนกรีต ที่มีส่วนผสมของเถ้าลอย และฟอสโฟอิมพ์ในปริมาณที่เหมาะสม ตลอดจนวิธีการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกในอาคารที่มีอัตราการระบายอากาศที่จำกัด โดยมีความเหมาะสมกับสภาพความเป็นอยู่ และสภาพเศรษฐกิจ ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงจากอันตราย อันเนื่องมาจากการได้รับก๊าซเรือนกระจกเข้าสู่ร่างกายของผู้อยู่อาศัย