บทคัดย่อ

T146893

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 4 ประการด้วยกันคือ 1) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ตัวแปรที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายในอาคาร ที่เกิดจากการนำดินมาใช้ในการลดอุณหภูมิ 2) เพื่อเป็นการรวบรวมปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องโดยตรงที่เกิดจากการนำดินมาใช้ในการลดอุณหภูมิให้กับอาคาร 3) เพื่อให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากการนำดินมาลดอุณหภูมิให้กับอาคาร และ 4) เพื่อนำเสนอแนวทางรวมทั้งข้อที่ควรพิจารณาในการออกแบบสำหรับการนำดินมาใช้ในการประหยัดพลังงานให้กับอาคารบ้านพักอาศัย เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริง

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยสร้างห้องทดลอง 3 ห้อง เพื่อทำการทดสอบเปรียบเทียบตัวแปรที่มีผลกระทบโดยตรงต่ออุณหภูมิของดิน ซึ่งประกอบด้วย 1) ความหนาของดินที่นำมาถมผนังมีความหนาที่ 30 ซม. 0.6 ม. และ 1.0 ม. ตามลำดับ 2) ประเภทของพืชคลุมดิน ได้แก่ หญ้านวลน้อย หญ้ามาเลย์ และต้นเทียนทอง 3) การใช้กรวดคลุมดินที่ความหนา 10 ซม. 4) ช่วงเวลาในการรดน้ำให้กับดิน (กลางวัน หรือกลางคืน) 5) ประเภทของวัสดุผนัง ได้แก่ ผนังก่ออิฐฉาบปูน ผนังก่ออิฐฉาบปูนทาน้ำยากันซึมภายนอก และผนัง คสล. ผสมน้ำยากันซึม โดยที่การใช้ระบบกันซึมที่ผนังที่สัมผัสดินไม่ใช้ระบบกันซึมที่เป็นแผ่นยางปูที่ผนัง เพราะต้องการให้ดินได้สัมผัสกับผนังโดยตรงเพื่อผลในการแลกเปลี่ยนความร้อนที่ดีระหว่างผนังและดิน และ 6) ทิศทางของการถมดิน ได้แก่ ทิศเหนือ ใต้ ตะวันออก และตะวันตก และทำการตัดตัวแปรอื่นๆออกโดยการใช้ฉนวนติดตั้งที่ผนังและฝ้าเพดาน

โดยทำการเก็บผลข้อมูลการทดลอง ทั้งสภาพภูมิอากาศภายนอกห้องทดลอง อุณหภูมิของดิน และอุณหภูมิภายในห้องทดลอง ทุกๆ 30 นาที โดยที่ทำการทดลองต่อเนื่องกัน 3 วัน เลือก 1 วัน เพื่อทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบอุณหภูมิภายนอกในแต่ละการทดลอง โดยที่วันที่เลือกทำการวิเคราะห์จะมีค่าการแผ่รังสีเฉลี่ยสูงสุดที่ประมาณ 700 วัตต์/ตารางเมตรทุกการทดลอง และทำการวัดด้วยเครื่องมือที่เชื่อถือได้ ช่วงระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนมีนาคม

ผลการศึกษาพบว่า ดินสามารถนำมาลดอุณหภูมิของห้องทดลองได้ ทำการทดลองเปรียบเทียบกับอุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยทั้งวัน โดยที่ผลการทดลองที่ได้จะเป็นผลของค่าความสามารถในการลดอุณหภูมิภายในห้องทดลองเมื่อเทียบกับอุณหภูมิภายนอกห้องทดลอง โดยค่าที่ได้มีดังนี้การถมดินให้มีความหนา 1.00ม.ลดอุณหภูมิภายในได้ 5% จากอุณหภูมิภายนอก และ 0.60 ม.ลดอุณหภูมิภายในได้ 4.8% จากอุณหภูมิภายนอก ส่งผลให้อุณหภูมิภายในห้องทดลองมีค่าลดลงที่ใกล้เคียงกัน แต่ลดลงมากกว่าทำการถมดินให้มีความหนา 0.30 ม.ลดอุณหภูมิภายในได้ 3.63%จากอุณหภูมิภายนอก จากการปลูกพืชคลุมดินพบว่า ต้นเทียนทอง ลดอุณหภูมิภายในได้ 9.91%จากอุณหภูมิภายนอก ซึ่งเป็นไม้พุ่มสามารถทำให้ดินเย็นได้มากกว่ากรวด ลดอุณหภูมิภายในได้ 7% หญ้ามาเลย์ ลดอุณหภูมิภายในได้ 5.07 %จากอุณหภูมิภายนอก และหญ้านวลน้อย ลดอุณหภูมิภายในได้ 4.86% จากอุณหภูมิภายนอกตามลำดับ ช่วงเวลาที่ทำการรดน้ำให้ดินอยู่ช่วงเวลากลางคืน ลดอุณหภูมิภายในได้ 7% จากอุณหภูมิภายนอก จะทำให้ลดอุณหภูมิในดินได้มากกว่าการรดน้ำในช่วงเวลากลางวัน ลดอุณหภูมิภายในได้ 4.73% ส่วนผนังที่ทำการนำมาถมดินผนังก่ออิฐฉาบปูนลดอุณหภูมิภายในได้ 3.61%จากอุณหภูมิภายนอก จะให้อุณหภูมิต่ำกว่าผนังก่ออิฐฉาบปูนทาน้ำยากันซึม ลดได้ 2.98% จากอุณหภูมิภายนอกและผนัง คสล.ผสมน้ำยากันซึม ลดได้ 2.48% จากอุณหภูมิภายนอก ตามลำดับ ส่วนการกันความชื้นของผนังจะเป็นในทางกลับกัน และหากทำการถมดินผนังทางทิศใต้ ลดอุณหภูมิภายในได้ 5.85%จากอุณหภูมิภายนอก จะลดความร้อนได้มากที่สุด ซึ่งมากกว่าถมดินทางทิศตะวันตก ลดอุณหภูมิภายในได้ 5.63% จากอุณหภูมิภายนอก ทิศตะวันออก ลดอุณหภูมิภายในได้ 3.16% และทิศเหนือ ลดอุณหภูมิภายในได้ 3.01% จากอุณหภูมิภายนอกตามลำดับ

การวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวทางการออกแบบเพื่อนำไปประยุกต์ใช้สำหรับบ้านพักอาศัยคือ 1) ควรเลือกถมดินที่ผนังทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเป็นอันดับแรก 2) ถมดินให้มีความหนาจากผนังเป็นระยะ 0.60 ม. 3) พืชคลุมดินที่ใช้ควรเป็นไม้พุ่มใบหนาปานกลางทรวพุ่มใบสีเขียวอ่อนสูงจากพื้นประมาณ 0.15 ม. ปลูกกันอยู่ห่างต้นละประมาณ 0.10 ม.เช่นต้นเทียนทอง 4) ทำการรดน้ำให้แก่ดินในช่วงเวลากลางคืน 5) ทำการถมดินในส่วนห้องที่ใช้งานในเวลากลางวัน และ 6)เลือกใช้ผนัง ก่ออิฐฉาบปูนครึ่งแผ่นที่ไม่มีระบบกันซึม

ABSTRACT

TE146893

This research has four objectives : 1) Studying and analyzing variables which influence the house temperature changing that occur from using the earth cooling, 2) Collecting factors that directly involve the house temperature decreasing, 3) Realizing the problems that produce from the experimental, and 4) Guiding the tendency and conditions of the earth cooling for housing energy - conscious design which for implement in real application.

This experimental research consisted of 3 models for comparing among the factors that direct influenced to the earth temperature, which consist of these parameters : 1) thickness of the earth filling, 2) types of ground-covering, 3) thickness of gravel that cover the earth surface at 10 cm., 4) interval of sprinkling time (day or night), 5) types of wall materials, and 6) direction of earth berm, i.e., north, south, east, and west. Measuring data concerning earth temperature, and climate inside models were collected every thirty minutes along three days. The one day for analyzing every to have radiation maximum average about 700 W/m^2 by using reliable equipment from the period of February to March.

It was found that earth berm can be utilized to reduce interior temperature effectively. The thickness of earth berm 1.0, 0.60, and 0.30 meter variation yields, better and normal results respectively. Differences in species ground-covering materials also help reducing the interior temperature to some extend, and can be sorting from the best quality down as Duranta Erecta (L.) Verbenaceae, Ciynodon Hybird, and Zoysia Matrella (L.) Merril respectively. Water sprinkling in the night-time prove much better than performance in the day time. It is clearly proved that plastered masonry wall help reducing interior temperature rather than the reinforced concrete wall one, and, the effectiveness of earth berm filling method is recommended that doing in the South, East, North and west yields that best and the better results respectively.

This research presents the guideline of design tendency for applying to the houses. There are consist of : 1) It should to choose berm the earth at south and west first, 2) Thickness of earth wall is 0.60 m., 3) Cover plant use to be the shrub Duranta Erecta (L.) Verbenaceae, 4) Spring time interval is in night time, and 5) Earth should berm with the room that use between 8.00 a.m. – 3.00 p.m. 6) The mortar plastering.