

การศึกษาชนิดของผนัง เพื่อป้องกันเสียงจากระบบการผลิตน้ำเย็น ของระบบปรับอากาศ[†]

Study Types of Walls for Prevent the Noise from the Cool Water System of the Air Condition

ศุภเดช สุขสัมฤทธิ์เดช*, พิพัฒน์ สอนวงษ์ และ ชาญณรงค์ ไวยพจย์

Suphadech Suksumlitdech*, Phiphat Sonwong and Channarong Waiyaphot

สาขาวิศวกรรมความปลอดภัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร 10900

Department of Safety Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

*อีเมล: Suphadech.s@ku.th

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดของผนังเพื่อป้องกันเสียงจากระบบการผลิตน้ำเย็นของระบบปรับอากาศ พื้นที่อาคารโซนจอดรถที่ 2 ของสนามบินสุวรรณภูมิ ซึ่งได้ศึกษาตรวจวัดเสียง ดัง 97.9 เดซิเบล เนื่องจากเป็นเสียงที่ดังเกินกว่ากฎหมายกรมแรงงานได้กำหนดไว้ที่ 85 เดซิเบล ดังนั้นจึงได้เลือกชนิดของผนังอิฐ 3 ชนิด คือ ผนังอิฐมอญ ผนังคอนกรีตบล็อก และผนังอิฐมวลเบา มาเป็นวัสดุเพื่อกันเสียง โดยนำอิฐทั้ง 3 ชนิด มาก่อเป็นผนังและทดลองวัดเสียงก่อนฉาบ และหลังฉาบผนัง ผลการทดลองพบว่า ก่อนฉาบผนังทั้ง 3 ชนิด วัดเสียงได้ 74, 63 และ 71 เดซิเบล ตามลำดับ และหลังฉาบวัดได้ 52.8, 57.1 และ 55 เดซิเบล ตามลำดับ พบว่ากรณีก่อนฉาบผนังคอนกรีตบล็อกกันเสียงได้ 63 เดซิเบล ซึ่งดีกว่าผนังอิฐมวลเบา และผนังอิฐมอญ ส่วนที่ทำการฉาบผนังแล้ว วัดได้ค่าที่ใกล้เคียงกัน และผนังอิฐมอญวัดความดังเสียงได้น้อยกว่าผนังอิฐ ทั้ง 2 ชนิด จากผลการศึกษาวิจัยสรุปได้ว่า ผนังอิฐมอญหลังฉาบสามารถกันเสียงได้ดีกว่าผนังอิฐทั้ง 2 ชนิด ซึ่งในทางปฏิบัติผนังอิฐทั้ง 3 ชนิด สามารถเลือกใช้ก่อเป็นผนังกันเสียงได้ งานวิจัยนี้ขอแนะนำให้ใช้ผนังอิฐมอญที่ฉาบแล้วซึ่งกันเสียงได้ดีและเหมาะสมในการเลือกใช้ทำเป็นผนังกันเสียงในกระบวนการผลิตน้ำเย็นของระบบปรับอากาศ

คำสำคัญ: ผนังอิฐมอญ, กระบวนการผลิตน้ำเย็น, ระบบปรับอากาศ, กฎหมายกรมแรงงาน

Abstract

Study of types of walls to prevent noise from the cold water system of air conditioning. Parking zone 2 building area of Suvarnabhumi Airport. Which was studied and measured a loud noise of 97.8 dB because it was louder than the Department of Labor law set at 85 dB. Therefore, three types of brick walls were selected: Clay brick walls, concrete block walls and lightweight brick walls as a material to prevent the noise, 3 types of bricks were used to build a wall and tested for sound measurement before plastering and after plastering.

The results of the experiment found that Before plastering the three types of walls, the sound was measured at 74, 63, and 71 dB, respectively, and after plastering was measured at 52.8, 56, and 55 dB, respectively. It was found that in the case before plastering, the concrete block wall was soundproof at 63 dB, which is better than the lightweight brick wall and brick walls The part that has been plastered on the wall Measurements have similar values and clay brick walls measured less noise than both types of brick walls.

From the research results, it can be concluded that Plastered brick walls can block sound better than both brick walls. In practice, all 3 types of brick walls can be used to create soundproof walls. This research recommends using plastered brick walls that are soundproof and suitable for use as soundproof walls in the cold water production process of air conditioning systems.

Keywords: Brick wall, Cool Water System, Air Condition, Department of Labor Law

[†]Presented at the National Conference on Routine to Research (R2R) for High Performance Organization 2024 (March 27, 2024 at Walailak University, Thailand)

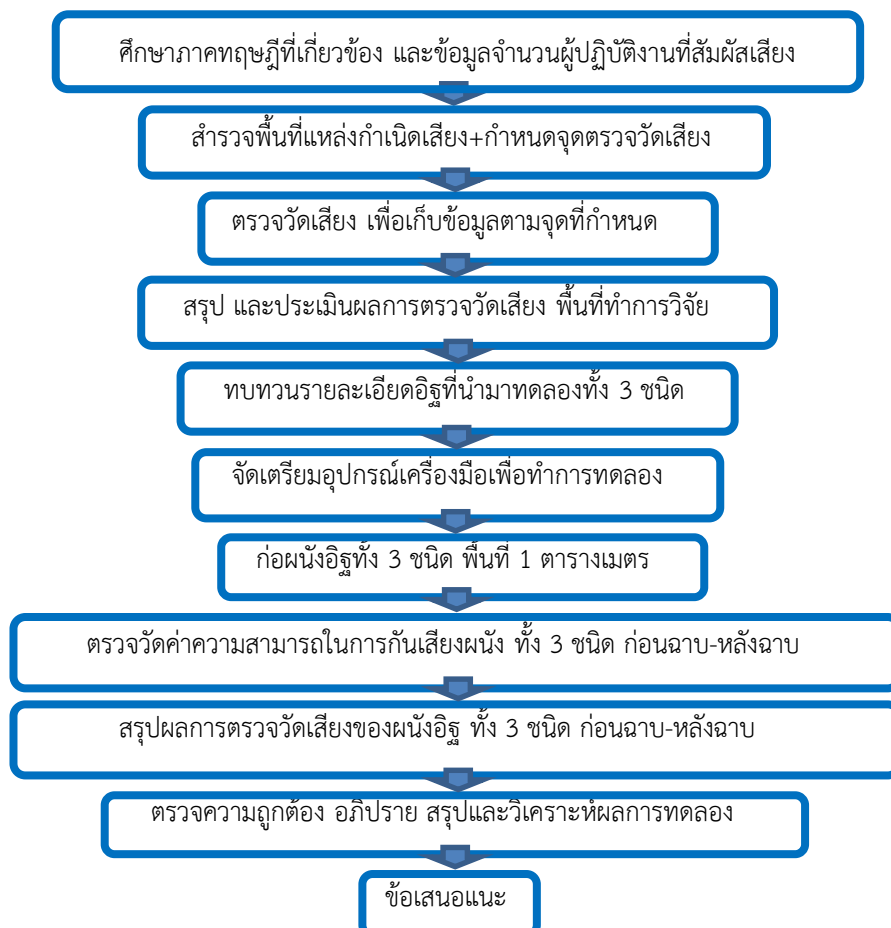
บทนำ

เนื่องด้วยระบบปรับอากาศภายในสนามบินสุวรรณภูมิ จังหวัด สมุทรปราการทั้งหมดเป็นระบบปรับอากาศที่เกิดจากเครื่องผลิตน้ำเย็น Steam Absorption Chiller (SAC) และเครื่องผลิตน้ำเย็น Electric Chiller ซึ่งงานวิจัยนี้จะขอพูดถึง การผลิตน้ำเย็นจากเครื่อง Steam Absorption Chiller (SAC) ของระบบปรับอากาศบริเวณโซนจอดรถที่ 2 ของสนามบินสุวรรณภูมิ เท่านั้น และเนื่องจากสถานที่ติดตั้ง เครื่องผลิตน้ำเย็น มีพื้นที่คับแคบ และไม่มีพัดลมระบายอากาศ ภายในมีการเดินเครื่องผลิตน้ำเย็นตลอด 24 ชั่วโมง ประกอบไปด้วย บั้ม มอเตอร์ และอุปกรณ์อื่นๆ ที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียง และมีความดังเกินค่ามาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนด และเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานทุกหน่วยงาน ที่ปฏิบัติงานภายในพื้นที่นั้น การศึกษาค้นคว้าวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงชนิดของวัสดุที่นำมาใช้ทำเป็นผนังกันเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียง โดยการวิจัยจะนำอิฐทั้ง 3 ชนิด มาก่อเป็นผนัง คือ อิฐมอญ คอนกรีตบล็อก และอิฐมวลเบา เพราะนิยมใช้กันราคาไม่แพง หาซื้อได้ง่าย และเพื่อให้เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด ไม่ส่งผลกระทบต่อรายได้เงินของผู้ปฏิบัติงาน

ทั้งนี้ผู้วิจัย ได้ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยถึงวัสดุที่จะนำมา ใช้ทำเป็นผนังกันเสียง ที่ส่งผลกระทบต่อพนักงานเดินเครื่อง Maintenance และพนักงานของบริษัท Sub Contractor ซึ่งปฏิบัติงานประจำพื้นที่ดังกล่าว การสัมผัสเสียงที่ดังมาก ๆ และต่อเนื่องเป็นเวลานาน ทำให้เกิดอันตรายต่อการได้ยิน แนวทางการควบคุมป้องกันเพื่อลดระดับความดังเสียงทำได้ 3 วิธี คือ การควบคุมที่แหล่งกำเนิด การควบคุมทางผ่านของเสียงที่แพร่กระจายออกไป และการควบคุมที่ตัวบุคคล หากตัวผู้ปฏิบัติงานไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) อาจจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานสูญเสียการได้ยิน ซึ่งในระยะแรกจะเริ่มมีอาการหูตึง หูอื้อชั่วคราว และมีเสียงดังในหูเป็นระยะเวลานานๆ หลังเลิกงาน หากผู้ปฏิบัติงานยังละเลยอาการจะเพิ่มขึ้น และหูจะตึงถาวรในที่สุด เพราะประสาทรับฟังเสียงถูกทำลายอย่างถาวรนั่นเอง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการวิจัยเรื่องนี้เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการกันเสียงของผนังอิฐทั้ง 3 ชนิด ทำให้สามารถเลือกวัสดุที่นำมาทำเป็นผนังกันเสียงได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และนำมาสร้างเป็นผนังป้องกันเสียงจากแหล่งกำเนิด ในกระบวนการผลิตน้ำเย็น ของระบบปรับอากาศ เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด รวมทั้งเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลทางด้านวิศวกรรม ในการเลือกชนิดของอิฐ ที่นำมาใช้ทำเป็นผนังกันเสียง ต่อไป

วิธีและขั้นตอนการศึกษาวิจัย และอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

ขั้นตอนการศึกษาวิจัย รายละเอียดดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

การตรวจวัดระดับเสียง เป็นการประเมินค่าระดับความดังเสียงที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับและสัมผัสในการปฏิบัติงาน เพื่อทราบข้อมูลเกี่ยวกับระดับเสียงที่ผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนได้รับผลกระทบ เพื่อระบุพื้นที่ในการเฝ้าระวัง รายละเอียดอุปกรณ์และเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

- 1) เครื่องวัดเสียง Sound Level Meter รุ่น GM1357 แปรนต์ Benetech พร้อมขาตั้ง
- 2) ชุดตรวจวัดเสียง Sound Level Meter รุ่น Bruel-Kjaer-2260-Investigator-4189-Microphone-4231-Calibrator-401881339483 PRODUCT DATA
- 3) คอมพิวเตอร์ Notebook: Del: 64-bit operating system, x64-based processor
- 4) โทรศัพท์ไอโฟน 12 ใช้ในการถ่ายรูป และใช้เป็นเครื่องคิดเลข
- 5) อีฐมอญ คอนกรีตบล็อก และอีฐมวลเบา
- 6) อุปกรณ์ก่อ และฉาบผนังอิฐ ทั้ง 3 ชนิด

วิธีการศึกษาวิจัย

การศึกษาวิจัยทดลองเพื่อหาความสามารถในการกันเสียงของผนังอิฐทั้ง 3 ชนิด ทั้งก่อนฉาบ และหลังฉาบแล้ว ณ ศูนย์นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางอาคาร ตึกสถาปัตยกรรม ชั้น 6 ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (บางเขน) ได้ทำการทดลองตามมาตรฐาน ASTM E2611 แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนการวิจัยก่อนฉาบ โดยการก่อผนังอิฐทั้ง 3 ชนิด ให้มีขนาด ความกว้างxความยาว เท่ากับ เมตรxเมตร ส่วนความหนาตามความหนาปกติทั่วไปของอิฐที่ช่างใช้ทำเป็นผนัง คือ ผนังอิฐมอญหนา 33 มิลลิเมตร ผนังคอนกรีตบล็อกหนา 65 มิลลิเมตร และผนังอิฐมวลเบาหนา 70 มิลลิเมตร โดยกำหนดระยะห่างของไมโครโฟนจากผนังอิฐทั้ง 3 ชนิด รายละเอียดดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กำหนดระยะห่างระหว่างไมโครโฟนตรวจวัดกับผนังอิฐทั้ง 3 ชนิด ก่อนฉาบ ที่ 60 เซนติเมตร และสูงจากพื้น 50 เซนติเมตร

นำค่าความดังเสียงของผนังอิฐทั้ง 3 ชนิด ก่อนฉาบช่วงความถี่ 125 เฮิรตซ์ ลบด้วยค่าความดังมาตรฐาน 80 เดซิเบล ผลลัพธ์ที่ได้คือ ค่าความสามารถในการกันเสียงของผนังอิฐ ทั้ง 3 ชนิด ก่อนฉาบ ตัวอย่างเช่น วัดค่าความดังเสียงผนังอิฐมอญที่ช่วงความถี่ 125 เฮิรตซ์ ได้ 69 เดซิเบล ลบ 80 เดซิเบล ได้เท่ากับ -11 ($69 - 80 = -11$) สรุป คือ ผนังอิฐมอญก่อนฉาบที่ช่วงความถี่ 125 เฮิรตซ์ ช่วยลดเสียงได้ 11 เดซิเบล ส่วนที่ช่วงความถี่ 250 500 1,000 2,000 และ 4,000 เฮิรตซ์ นำค่าความดังเสียงก่อนฉาบผนังอิฐทั้ง 3 ชนิด แต่ละช่วงความถี่ที่วัดได้ ของความถี่ใด ความถี่นั้น ลบด้วยค่ามาตรฐาน 85 เดซิเบล ผลลัพธ์ที่ได้คือ ค่าความสามารถในการกันเสียงของผนังอิฐ ทั้ง 3 ชนิด ก่อนฉาบ ของแต่ละช่วงความถี่นั้นๆ ตัวอย่างเช่น วัดค่าความดังเสียงผนังอิฐมอญที่ช่วงความถี่ 250 เฮิรตซ์ ได้ 74 - 85 เดซิเบล ได้เท่ากับ -11 ($74 - 85 = -11$) สรุป คือ ผนังอิฐมอญที่ยังไม่ฉาบ ช่วงความถี่ 250 เฮิรตซ์ ช่วยลดเสียงได้ 11 เดซิเบล 2) ขั้นตอนการวิจัยที่ฉาบแล้ว โดยทำการฉาบผนังอิฐทั้ง 3 ชนิด ให้ผนังอิฐมอญมีความหนาเท่ากับ 70 มิลลิเมตร ผนังคอนกรีตบล็อกหนา 68 มิลลิเมตร และผนังอิฐมวลเบาหนา 74 มิลลิเมตร ผนังอิฐทั้ง 3 ชนิด ความหนา (± 0.05 มิลลิเมตร) การกำหนดตำแหน่งระยะห่างของไมโครโฟนเหมือนกับก่อนฉาบรายละเอียดดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กำหนดระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจวัดกับผนังอิฐทั้ง 3 ชนิด ที่ฉาบแล้ว ที่ 60 เซนติเมตร และไมโครโฟนให้สูงจากพื้น 50 เซนติเมตร

นำค่าความดังเสียงของผนังอิฐทั้ง 3 ชนิด ที่ฉาบแล้วช่วงความถี่ 125 เฮิรตซ์ มาลบกับค่าความดังมาตรฐาน 80 เดซิเบล ผลที่ได้ให้ลบด้วยค่าความสามารถในการกั้นเสียงของผนังอิฐทั้ง 3 ชนิด ก่อนฉาบที่ช่วงความถี่เดียวกัน จะได้เป็นค่าความสามารถในการกั้นเสียงของผนังอิฐทั้ง 3 ชนิดที่ฉาบแล้วของช่วงความถี่ 125 เฮิรตซ์ ตัวอย่างเช่น วัดค่าความดังเสียงผนังอิฐมอญที่ฉาบแล้วได้ 32 - 80 เดซิเบล จะได้เท่ากับ -48 ($32 - 80 = -48$) นำผลก่อนฉาบช่วงความถี่ 125 เฮิรตซ์ มาลบ จะได้เป็นค่าความสามารถในการกั้นเสียงหลังฉาบของผนังอิฐมอญที่ช่วงความถี่ 125 เฮิรตซ์ ($-48 - (-11) = -37$ เดซิเบล) นั่นหมายถึง ผนังอิฐมอญเมื่อฉาบผนังแล้วช่วยกันเสียงได้ 37 เดซิเบล

ส่วนที่ช่วงความถี่ 250 500 1,000 2,000 และ 4,000 เฮิรตซ์ให้นำผลความดังเสียงที่วัดได้แต่ละช่วง ความถี่ใด ความถี่นั้น ลบด้วยค่าความดังมาตรฐาน 85 เดซิเบล นำผลที่ได้ไปลบค่าความสามารถในการกั้นเสียงของผนังอิฐทั้ง 3 ชนิด ก่อนฉาบ จะได้เป็นค่าความสามารถในการกั้นเสียงของผนังอิฐทั้ง 3 ชนิด ที่ฉาบแล้วของแต่ละช่วง ของความถี่ใด ความถี่นั้น ตัวอย่างเช่น วัดค่าความดังเสียงผนังอิฐมอญที่ฉาบแล้วช่วงความถี่ 250 เฮิรตซ์ ได้ 31 - 85 เดซิเบล จะได้เท่ากับ -54 ($31 - 85 = -54$) นำผลก่อนฉาบช่วงความถี่ 250 เฮิรตซ์ มาลบ จะได้เป็นค่าความสามารถในการกั้นเสียงหลังฉาบของผนังอิฐมอญที่ช่วงความถี่ 250 เฮิรตซ์ ($-54 - (-11) = -43$ เดซิเบล) นั่นหมายถึง ผนังอิฐมอญเมื่อฉาบผนังแล้วที่ช่วงความถี่ 250 ช่วยกันเสียงได้ 43 เดซิเบล

หมายเหตุ: อุปกรณ์กำเนิดเสียง เป็นชุดทดสอบเพื่อหาความสามารถในการกั้นเสียงของผนัง ตามระบบมาตรฐาน ASTM E2611 ที่ศูนย์นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางอาคาร ตึกสถาปัตยกรรม ชั้น 6 ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (บางเขน) จัดเตรียมไว้ในการทดสอบทางด้านเสียงโดยเฉพาะทาง

การตรวจวัดเสียง และการวิเคราะห์ผลการทดลอง

1) การตรวจวัดเสียงพื้นที่อาคารโชนจอดรถที่ 2 ของสนามบินสุวรรณภูมิ โดยการตรวจเช็คและวางแผนในการวัดความดังเสียง แบ่งออกเป็น 3 โชน และกำหนดจุดตรวจวัดเสียงโชนละ 5 จุด วัดจุดละ 5 ครั้ง และวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยความดังเสียงของแต่ละโชน รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความดังเสียงพื้นที่โชนจอดรถที่ 2

โชนที่	ความดังต่ำสุด (เดซิเบล)	ความดังสูงสุด (เดซิเบล)	ค่าเฉลี่ยความดัง (เดซิเบล)
1	81.2	101.5	97.9
2	90.1	95.8	94.2
3	90.2	91.9	91.1

2) การทดลอง เพื่อหาความสามารถในการกันเสียงของผนังอิฐทั้ง 3 ชนิด ที่ยังไม่ฉาบ รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าความสามารถในการกันเสียงของผนังอิฐทั้ง 3 ชนิด ที่ยังไม่ฉาบ

ความสามารถในการกันเสียงผนังอิฐ ทั้ง 3 ชนิด ที่ยังไม่ฉาบ ของการวิจัย							
ค่า Frequency (Hertz)	125	250	500	1,000	2,000	4,000	ค่าเฉลี่ย (เดซิเบล)
ผนังอิฐมอญ	69 (เดซิเบล)	74 (เดซิเบล)	75 (เดซิเบล)	75 (เดซิเบล)	77 (เดซิเบล)	74 (เดซิเบล)	74 (เดซิเบล)
ผนังคอนกรีตบล็อก	66 (เดซิเบล)	64 (เดซิเบล)	61 (เดซิเบล)	62 (เดซิเบล)	64 (เดซิเบล)	63 (เดซิเบล)	63 (เดซิเบล)
ผนังอิฐมวลเบา	70 (เดซิเบล)	71 (เดซิเบล)	70 (เดซิเบล)	72 (เดซิเบล)	70 (เดซิเบล)	73 (เดซิเบล)	71 (เดซิเบล)

ผลการวิจัยก่อนฉาบ พบว่า ผนังคอนกรีตบล็อกมีความสามารถในการกันเสียงดีที่สุด ค่าเฉลี่ยที่สามารถกันเสียงได้เท่ากับ 63 เดซิเบล (น้อยกว่าเกณฑ์ 22 เดซิเบล ลดได้ 25.8 เปอร์เซ็นต์) ส่วนอิฐมวลเบากันเสียงลำดับรองลงมา ค่าเฉลี่ยที่สามารถกันเสียงได้เท่ากับ 71 เดซิเบล (น้อยกว่าเกณฑ์ 14 เดซิเบล กันเสียงได้ 16.4 เปอร์เซ็นต์) ในขณะที่อิฐมอญมีความสามารถในการกันเสียงได้น้อยที่สุด ค่าเฉลี่ยที่สามารถกันเสียงได้เท่ากับ 74 เดซิเบล (น้อยกว่าเกณฑ์ 11 เดซิเบล กันเสียงได้ 12.9 เปอร์เซ็นต์) แสดงให้เห็นว่าเมื่อก่อเป็นผนัง เพื่อใช้ดูดซับ และกันเสียงที่ผ่านผนังอิฐทั้ง 3 ชนิดไปได้ พบว่าผนังอิฐทั้ง 3 ชนิด ช่วยกันเสียงได้ทั้ง 3 ชนิด มากน้อยแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของอิฐที่นำมาใช้ทำเป็นผนังกันเสียง

3) การทดลอง เพื่อหาความสามารถในการกันเสียงของผนังอิฐทั้ง 3 ชนิด ที่ฉาบแล้ว รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าความสามารถในการกันเสียงของผนังอิฐทั้ง 3 ชนิด ที่ฉาบแล้ว

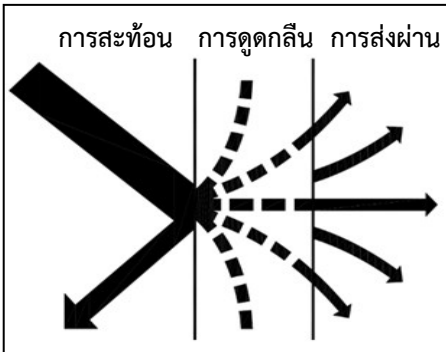
ความสามารถในการกันเสียงผนังอิฐ ทั้ง 3 ชนิด ที่ฉาบแล้ว ของการวิจัย							
ค่า Frequency (Hertz)	125	250	500	1,000	2,000	4,000	ค่าเฉลี่ย (เดซิเบล)
ผนังอิฐมอญ	48 (เดซิเบล)	54 (เดซิเบล)	52 (เดซิเบล)	56 (เดซิเบล)	55 (เดซิเบล)	52 (เดซิเบล)	52.8 (เดซิเบล)
ผนังคอนกรีตบล็อก	60 (เดซิเบล)	60 (เดซิเบล)	58 (เดซิเบล)	54 (เดซิเบล)	57 (เดซิเบล)	54 (เดซิเบล)	57.1 (เดซิเบล)
ผนังอิฐมวลเบา	50 (เดซิเบล)	57 (เดซิเบล)	57.5 (เดซิเบล)	54.5 (เดซิเบล)	57 (เดซิเบล)	54.2 (เดซิเบล)	55 (เดซิเบล)

ผลการวิจัยผนังอิฐที่ฉาบแล้ว พบว่า ผนังอิฐมอญ มีความสามารถในการกันเสียงดีที่สุด ค่าเฉลี่ยที่สามารถกันเสียงได้เท่ากับ 52.8 เดซิเบล (น้อยกว่าเกณฑ์ 32.2 เดซิเบล กันเสียงได้ 37.9 เปอร์เซ็นต์) ส่วนผนังอิฐมวลเบากันเสียงลำดับรองลงมา มีค่าความสามารถในการกันเสียงค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 55 เดซิเบล (น้อยกว่าเกณฑ์ 30 เดซิเบล กันเสียงได้ 35.3 เปอร์เซ็นต์) ในขณะที่ผนังคอนกรีตบล็อกมีความสามารถในการกันเสียงได้น้อยที่สุด ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 57.1 เดซิเบล (น้อยกว่าเกณฑ์ 27.9 เดซิเบล กันเสียงได้ 32.8 เปอร์เซ็นต์) แสดงให้เห็นว่า เมื่อก่อผนังและเพิ่มการฉาบเข้าไปอีกชั้นตอน ผนังอิฐทั้ง 3 ชนิด สามารถช่วยดูดซับ และกันเสียงที่ผ่านผนังอิฐทั้ง 3 ชนิด ไปได้ใกล้เคียงกันมาก เนื่องจากมีความหนาแน่นสูงขึ้น ความสามารถในการกันเสียง ก็ยิ่งกันเสียงได้สูงขึ้นตามไปด้วย

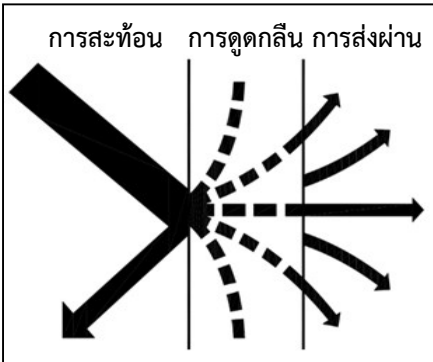
การวิจัย ผลการทดลองเพื่อหาวัสดุทำผนังกันเสียงที่เป็นอิฐ 3 ชนิด ซึ่งกรณีก่อนฉาบวัดเสียงอิฐมอญได้ 74 dB (ค่า STC = 10), คอนกรีตบล็อกได้ 63 เดซิเบล (ค่า STC = 20) และอิฐมวลเบาได้ 71 เดซิเบล (ค่า STC = 13) และเมื่อฉาบแล้วอิฐมอญกันเสียงได้ 52.8 เดซิ

เบล (ค่า $STC = 42$), คอนกรีตบล็อกได้ 57.1 เดซิเบล (ค่า $STC = 36$) และอิฐมวลเบาได้ 55 เดซิเบล (ค่า $STC = 41$) สรุปได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การหาความสามารถในการกันเสียงผนังอิฐ ทั้ง 3 ชนิด กรณีก่อนฉาบ

ความสามารถในการกันเสียงผนังอิฐ ทั้ง 3 ชนิด กรณีก่อนฉาบ				
ชนิดผนัง	ทิศทางของเสียง	ระดับเสียงก่อนฉาบ (เดซิเบล)	ค่า STC	หมายเหตุ
ผนังอิฐมวลเบา		74	10	กันเสียงได้น้อยที่สุด
ผนังคอนกรีตบล็อก		63	20	กันเสียงได้มากที่สุด
ผนังอิฐมวลเบา		71	13	

ตารางที่ 5 การหาความสามารถในการกันเสียงผนังอิฐ ทั้ง 3 ชนิด กรณีหลังฉาบ

ความสามารถในการกันเสียงผนังอิฐ ทั้ง 3 ชนิด กรณีหลังฉาบ				
ชนิดผนัง	ทิศทางของเสียง	ระดับเสียงก่อนฉาบ (เดซิเบล)	ค่า STC	หมายเหตุ
ผนังอิฐมวลเบา		52.8	42	กันเสียงได้น้อยที่สุด
ผนังคอนกรีตบล็อก		57.1	36	กันเสียงได้มากที่สุด
ผนังอิฐมวลเบา		55	41	

สรุปผลการศึกษาวิจัย

จากการศึกษาและวิจัย เพื่อหาความสามารถในการกันเสียงของผนังอิฐทั้ง 3 ชนิด และเป็นไปตามกฎหมายฯ กระทรวงแรงงาน ในกระบวนการผลิตน้ำเย็นของระบบปรับอากาศ บริเวณโซนจอดรถที่ 2 ของสนามบินสุวรรณภูมิ สรุปได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความสามารถในการกันเสียงผนังอิฐทั้ง 3 ชนิด ในกระบวนการผลิตน้ำเย็นของระบบปรับอากาศ ของโซนจอดรถที่ 2 และเป็นไปตามกฎหมายฯ กระทรวงแรงงาน กำหนด

ชนิดผนัง	ความดังเสียง ก่อนฉาบ (เดซิเบล)	ความดังเสียง หลังฉาบ (เดซิเบล)	เกณฑ์กฎหมาย กรม แรงงาน การทำงาน 8 ชั่วโมง ที่ 85 เดซิเบล (ก่อนฉาบ)	เกณฑ์กฎหมาย กรมแรงงาน การทำงาน 8 ชั่วโมง ที่ 85 เดซิเบล (หลังฉาบ)	เสียง Zone 1 ดัง 97.9 เดซิเบล		เสียง Zone 2 ดัง 94.2 เดซิเบล		เสียง Zone 3 ดัง 91.1 เดซิเบล		หมายเหตุ
					ลดเสียง ก่อนฉาบ	ลดเสียง หลังฉาบ	ลดเสียง ก่อนฉาบ	ลดเสียง หลังฉาบ	ลดเสียง ก่อนฉาบ	ลดเสียง หลังฉาบ	
					ได้ (เดซิเบล)	ได้ (เดซิเบล)	ได้ (เดซิเบล)	ได้ (เดซิเบล)	ได้ (เดซิเบล)	ได้ (เดซิเบล)	
ผนังอิฐมอญ	74	52.8	น้อยกว่าเกณฑ์ 11 เดซิเบล กันเสียงได้ 12.9 เปอร์เซ็นต์	น้อยกว่าเกณฑ์ 32.2 เดซิเบล กันเสียงได้ 37.8 เปอร์เซ็นต์	23.9	45.1	20.2	41.4	17.1	38.3	พิจารณาผนัง อิฐมอญที่ฉาบ แล้ว ใช้ทำเป็น ผนังกันเสียง เนื่องจาก สามารถกัน เสียงได้และ เหมาะสม กว่า ผนังอิฐทั้ง 2 ชนิด
ผนังคอนกรีตบล็อก	63	57.1	น้อยกว่าเกณฑ์ 22 เดซิเบล ลดได้ 25.8 เปอร์เซ็นต์	น้อยกว่าเกณฑ์ 27.9 เดซิเบล กันเสียงได้ 35.2 เปอร์เซ็นต์	34.9	40.8	31.2	37.1	28.1	34.0	
ผนังอิฐมวลเบา	71	55	น้อยกว่าเกณฑ์ 14 เดซิเบล กันเสียงได้ 16.4 เปอร์เซ็นต์	น้อยกว่าเกณฑ์ 30 เดซิเบล กันเสียงได้ 35.2 เปอร์เซ็นต์	26.9	42.9	23.2	39.2	20.1	36.1	

หมายเหตุ: ค่า เปอร์เซ็นต์ สูง หมายถึงช่วยลดเสียงได้สูง

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยทดลองเพื่อหาวัสดุสำหรับใช้ทำเป็นผนังกันเสียงที่เป็นอิฐ 3 ชนิด ซึ่งเมื่อทำการก่อเป็นผนัง จะช่วยลดซับ และกันเสียงที่ผ่านผนังอิฐทั้ง 3 ชนิดไปได้ และเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด ทั้งก่อนฉาบ และหลังฉาบ

กรณีก่อนฉาบ วัดเสียงจากอิฐที่นำมาก่อเป็นผนังกันเสียง ตามรายละเอียดดังนี้ อิฐมอญได้ 74 เดซิเบล คอนกรีตบล็อกได้ 63 เดซิเบล และอิฐมวลเบาได้ 71 เดซิเบล และเมื่อฉาบแล้วอิฐมอญกันเสียงได้ 52.8 เดซิเบล คอนกรีตบล็อกได้ 57.1 เดซิเบล และอิฐมอญเบากันเสียงได้ 55 เดซิเบล

ดังนั้นผลการทดลอง สรุปได้ว่า อิฐทั้ง 3 ชนิด ลดเสียงได้น้อยกว่า 85 เดซิเบล ตามกฎหมายกำหนด อิฐมอญที่ฉาบแล้ว (52.8 เดซิเบล) กันเสียงได้ดีกว่าอิฐมวลเบา และคอนกรีตบล็อก ตามลำดับ เพราะฉะนั้นจึงควรพิจารณาอิฐมอญ ใช้ทำผนังกันเสียงบริเวณพื้นที่โซนจอดรถที่ 2 ของสนามบินสุวรรณภูมิ

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

การก่อผนัง หรือกำแพง ปกติ ก่ออิฐเพียง 1 ชั้น และกันเสียงได้ประมาณ 52.8 เดซิเบล แต่ถ้าก่อผนังอิฐมอญแบบเต็มแผ่น หรือก่อเพิ่มแบบ 2 ชั้น จะลดเสียงได้ดีขึ้นมากๆ และหลักของการกันเสียง ดังนี้

- 1) การป้องกันที่แหล่งกำเนิด เช่น คลอบที่ตัวเครื่องจักรเพื่อกันเสียง
- 2) การป้องกันที่ทางผ่าน เช่น ติดตั้งผนังกันเสียง และซับเสียง (Absorb)
- 3) การป้องกันที่ตัวบุคคล โดยการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE.) เช่น Earplugs และ Earmuff เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ห้องปฏิบัติการ และอุปกรณ์ในการวิจัยทดลอง และขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ เรืออากาศเอกพิพัฒน์ สอนวงศ์, วศ.ม. อาจารย์ ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีรุฒิ กนกบรรณกร ประธานโครงการ และ อาจารย์ชาญณรงค์ ไวยพจน์ ที่ให้คำแนะนำ

เอกสารอ้างอิง

- ประยงค์ กิริติอุไร. (2565). การพัฒนากำแพงป้องกันเสียงรบกวนจากการจราจรด้วยขยะรีไซเคิลผสมมอร์ตาร์ และความสามารถในการรับแรงอัด แรงดัด และแรงดึงแยก ของแผ่นกำแพง วารสารมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล
- จารุวรรณ หล้าดอนตู. (2556). ระดับความดังเสียงที่เกิดขึ้นจากการทำงานของเครื่องจักร. นครปฐม: มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ชูเกียรติ สอดศรี. (2556). การลดเสียงรบกวนแวดล้อมในห้องด้วยวิธีการควบคุมแบบแพสซีฟที่แหล่งกำเนิดเสียง. วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 8(2), 40-49.
- รุ่งโรจน์ พลพานิชอุปถัมภ์. (2555). การศึกษาวิธีลดเสียงดังจากการปล่อยไอน้ำกลั่นตัวออกจากระบบไอน้ำ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ปราโมช เชี่ยวชาญ. (2562). สุขศาสตร์อุตสาหกรรม: การประเมินหน่วยที่ 4. (พิมพ์ครั้งที่ 9). นนทบุรี: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราช.
- ปราโมช เชี่ยวชาญ. (2563). การตรวจวัดและประเมิน ทางสุขศาสตร์อุตสาหกรรมหน่วยที่ 4. นนทบุรี: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราช.
- วิฑูรย์ สิมะโชคดี. (2544). คู่มือการลดและควบคุมเสียงดังในโรงงาน. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- วิฑิต วรรณเลิศลักษณ์. (2560). ฟิสิกส์รอบตัว ตอน ฉนวนกันความร้อน. สืบค้นจาก <http://www.scimath.org/lesson-physics/item/7308-2017-06-14-15-23-36>
- Sansurin, P. (2015). Ear parts and components. <http://slideplayer.in.th/slide/2781815>