ประสิทธิภาพด้านการระบายอากาศของบล็อกช่องลมคอนกรีตสำหรับอาคาร

ปุญยะวีร์ เหลาแก้ว
นักศึกษาบัณฑิตศึกษา
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
poonyawee_la@kkumail.com
ยิ่งสวัสดิ์ ไชยะกุล
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
cyings@kku.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาบล็อกช่องลมรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 19 x 19 x 0.90 เซนติเมตร โดยการเปรียบเทียบรูปแบบและวัสดุของบล็อกช่องลม เพื่อมุ่งเน้นการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องการระบายอากาศ เป็นปัจจัยหลักในการวิเคราะห์เพื่อให้เข้าใจถึงข้อมูลพื้นฐานของบล็อกช่องลม ซึ่งจะทำการศึกษาและเก็บข้อมูลด้านวัสดุ ขนาด ราคา การผลิต และรูปแบบต่างๆ ของบล็อกช่องลม โดยการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพการระบายอากาศผ่านบล็อกช่องลม การทดสอบ และการติดตั้งเครื่องมือ สำหรับตรวจวัดการระบายอากาศภายในกล่องทดลองเพื่อเปรียบเทียบสัดส่วนช่องเปิดของบล็อกช่องลม จำนวน 4 รูปแบบ ได้แก่ บล็อกช่องลมที่มีสัดส่วนของช่องเปิด 20% 40% 60% และ 80% โดยมีระยะห่างของตำแหน่งการวางบล็อกช่องลมและเครื่องมือทดสอบทั้งหมด 3 ลำดับ ได้แก่ 30 เซนติเมตร 60 เซนติเมตร และ 90 เซนติเมตร ซึ่งจากการสำรวจข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบล็อกช่องลม พบว่า บล็อกช่องลมมีขนาดตั้งแต่ 0.90 x 0.90 x 0.90 เซนติเมตร จนถึง 30 x 30 x 20 เซนติเมตร และวัสดุที่ใช้ในการผลิตมีทั้งหมด 4 ประเภท ได้แก่ วัสดุประเภทคอนกรีต ประเภทเซรามิก ประเภทดินเผา และประเภทวัสดุเหลือใช้จากธรรมชาติ ซึ่งราคาของบล็อกช่องลมจะแตกต่างกันออกไปตามขนาด สี รูปแบบ และวัสดุประเภทต่าง ๆ ที่นำมาผลิต โดยส่วนมากบล็อกช่องลมวัสดุประเภทคอนกรีต มักเป็นที่นิยมในการนำมาใช้ในการก่อสร้าง เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีราคาที่ไม่สูงมาก เริ่มตั้งแต่ราคาก้อนละ 10.50 บาท เป็นต้นไป ซึ่งการผลิตบล็อกช่องลมวัสดุประเภทคอนกรีตซีเมนต์จะมีส่วนผสมของซีเมนต์ทรายละเอียด และน้ำ จากนั้นนำส่วนผสมทั้งหมดเทลงแม่พิมพ์ของบล็อกช่องลมในรูปแบบต่าง ๆ และนำบล็อกช่องลมมาผึ่งแดดประมาณ 6 ถึง 8 ชั่วโมง เพื่อให้ปูนซีเมนต์จับตัวกัน

การวิเคราะห์ผลการทดสอบพบว่า การระบายอากาศผ่านบล็อกช่องลมที่มีสัดส่วนของช่องเปิด 80% มีประสิทธิภาพในการระบายอากาศได้มากที่สุด รองลงมาคือ บล็อกช่องลมที่มีสัดส่วนของช่องเปิด 60% 40% และ 20% ตามลำดับ ซึ่งผลการศึกษานี้สามารถนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบกับข้อมูลเก่า เพื่อปรับปรุงประกอบการตัดสินใจในการพัฒนาการออกแบบและการผลิตบล็อกช่องลมให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และเพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้บล็อกช่องลมรูปแบบต่างๆ ให้เป็นอีกหนึ่งวัสดุก่อสร้างที่ช่วยลดความร้อนให้แก่อาคารได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: บล็อกช่องลม การระบายอากาศ

Ventilation efficiency of concrete ventilation blocks for building

Poonyawee Laokaew
Graduate student
Faculty of Architecture, Khon Kaen University
poonyawee_la@kkumail.com
Yingsawad Chaiyakul
Faculty of Architecture, Khon Kaen University
cyings@kku.ac.th

Abstract

This study will study the 19 x 19 x 0.90 cm square shape ventilation block by comparing the form and material of ventilation block. Focus on the study of ventilation Is the main factor in the analysis to understand the basic data of the blog Which will be studied and Collecting material information, size, price, production, and various forms of ventilation block by this study are aimed at evaluating ventilation efficiency through testing ventilation block and tool installation. For measuring ventilation within the test box to compare the proportion of openings of 4 blocks, including ventilation block with a proportion of channels open at 20% 40% 60%, and 80% With a distance of all 3 block placements and test tools, including 30 cm. 60 cm. and 90 cm. According to a survey of blog-related data, the blog is from 9 x 9 x 9 cm. to 30 x 30 x 20 cm. and there are 4 types of materials used in production: concrete, color, cement type, ceramic type, terracotta type, and natural waste material type. In which the price of ventilation block will vary according to size, Forms and different types of materials that are produced by most of ventilation block of cement concrete materials are often popular in construction. Since it is a material with a very high price. Beginning at 10.50 baht each, in which the production of concrete cement material ventilation block will contain cement, fine sand, and water, then brings all the ingredients, pours into the mold of ventilation block in different forms, and releases cement concrete for about 6 to 8 hours, leaving them so that the materials are dried up.

Analysis of test results shows that ventilation through ventilation block with an 80% proportion of openings is the most effective in ventilation, followed by ventilation block with a 60%, 40%, and 20% opening proportion% Respectively, this study can compare the data compared to the old data. To improve the decision-making process for the development, design, and production of ventilation block more efficiently and as a guideline for choosing different forms of ventilation block as another building material that helps to reduce heat to the building appropriately

Keyword: Ventilation Block, Ventilation

บทนำ

บล็อกช่องลมมีคุณสมบัติเหมือนอิฐก่อผนัง แตกต่างกันตรงที่บล็อกช่องลมมีช่องสำหรับให้แสงธรรมชาติและลมสามารถผ่านเข้ามาได้ และคุณสมบัติพิเศษกว่าบล็อกทั่วไป คือ บล็อกช่องลมจะช่วยกรองแสงที่ส่องเข้ามาและยังช่วยในเรื่องการระบายอากาศ ทำให้อากาศภายในบ้านเกิดการหมุนเวียนมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะสภาพอากาศของประเทศไทยที่ค่อนข้างมีอุณหภูมิที่สูงตลอดทั้งปี และเนื่องจากบ้านพักอาศัย ในสมัยก่อนไม่มีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศเหมือนปัจจุบัน การใช้บล็อกช่องลมจึงถูกนำมาใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญในการสร้างบ้านและก่อเป็นกำแพง เพื่อดึงแสงจากธรรมชาติและลมให้สามารถเข้าสู่ในตัวอาคารได้ ข้อเสียที่เห็นได้ชัดในการติดตั้งบล็อกช่องลมคือ บล็อกช่องลมไม่สามารถกันน้ำฝนสาด และกันแมลงเข้าสู่ในอาคารได้ เนื่องจากบล็อกช่องลมมีลักษณะเป็นช่องเปิด แต่ในปัจจุบันการได้มีการเปลี่ยนรูปแบบบล็อกช่องลมให้ต่างไปจากเดิม เนื่องจากผู้ออกแบบได้เน้นการออกแบบไปที่การนำบล็อกช่องลมมาตกแต่งอาคารเพื่อให้มีความสวยงาม รูปแบบการใช้งานของบล็อกช่องลมจึงมีมากเพิ่มขึ้นจากรูปแบบเดิม เช่น การนำบล็อกช่องลมมาติดตั้งเป็นผนังชั้นที่สอง สำหรับอาคารประเภทต่าง ๆ หรือการนำมาทำเป็นฉากกั้นเพื่อแบ่งสัดส่วนพื้นที่ให้มีความเป็นส่วนตัวเพิ่มขึ้น การเพิ่มมิติของแสงเงาของพื้นที่ที่ติดตั้ง หรือแม้แต่นำมาติดตั้งเป็นพื้นสำหรับ ปลูกหญ้าหรือต้นไม้เล็ก ๆ เพื่อเพิ่มความสวยงามของงานตกแต่งสวน ซึ่งปัจจุบันโรงงานผลิตบล็อกช่องลมได้ผลิตบล็อกช่องลมให้มีขนาด ที่แตกต่างกันให้มีความเหมาะสมในการเลือกใช้งาน บล็อกช่องลมมีขนาดตั้งแต่ 0.90 x 0.90 x 0.90 เซนติเมตร จนถึง 0.30 x 0.30 x 0.20 เซนติเมตร โดยมีขนาดที่หลากหลายแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลของขนาดของบล็อกช่องลมที่มีจำหน่ายในประเทศไทยในปัจจุบัน

ลำดับ	ขนาด (cm.)
1	0.90 x 0.90 x 0.90
2	0.90 x 19 x 0.90
3	0.90 x 29 x 0.90
4	10 x 10 x 0.90
5	19 x 19 x 0.50
6	19 x 19 x 0.90
7	19 x 39 x 0.70
8	25 x 25 x 0.90
9	30 x 30 x 0.90
10	30 x 30 x 10
11	30 x 30 x 20

บล็อกช่องลม ถือเป็นคอนกรีตบล็อกกลวงไม่รับน้ำหนัก เนื่องจากบล็อกช่องลมไม่ได้เป็นวัสดุรับน้ำหนัก ลักษณะทั่วไปตามที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกำหนดนั้น มีความคล้ายคลึงกับลักษณะของคอนกรีตบล็อกกลวงรับน้ำหนัก คือต้องปราศจากรอยแตกร้าว หรือร่องรอยชำรุดที่จะเป็นอุปสรรคต่อการก่อ เป็นเหตุให้สิ่งก่อสร้างเกิดการเสียหายไม่แข็งแรง บล็อกต้องมีผิวสัมผัสหยาบพอที่จะสามารถยึดจับปูนก่อ ปูนฉาบ และปูนแต่งได้อย่างดี ซึ่งสามารถมีรอยบิ่นเล็กน้อยได้ แต่ต้องเป็นรอยที่มีความยาวไม่เกิน 25 มิลลิเมตร ขนาดของอิฐบล็อก มอก.58 -

2533 มีหลากหลายขนาด ทุกขนาดสามารถคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน หรือน้อยกว่า 2 มิลลิเมตร และความหนาของเปลือกต้องไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร วัดได้จากเครื่องมือวัดที่มีความละเอียดเป็นหน่วยมิลลิเมตร (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2547)

รูปแบบของบล็อกช่องลมที่จะนำมาทำการวิเคราะห์ มีขนาด 19 x 19 x 0.90 เซนติเมตร เนื่องจากเป็นขนาดที่มีจำหน่ายได้ทั่วไปตามร้านขายวัสดุก่อสร้าง โดยจะคัดเลือกบล็อกช่องลมมาทดสอบทั้งหมด จำนวน 50 รูปแบบ ซึ่งรูปแบบทั้งหมดนี้ได้คัดเลือกมาจากเว็บไซต์ของโรงงานผลิตบล็อกช่องลมที่พบเห็นได้โดยทั่วไปตามอินเตอร์เน็ต ได้แก่ www.vblockdesign.co.th , www.ablockbyayothaya.com และ www.mflexfactory.com

โดยเกณฑ์การคัดเลือกรูปแบบของบล็อกช่องลมทั้ง 50 รูปแบบ มีดังนี้

(1) มีลักษณะของลวดลายที่แตกต่างกัน

(2) ช่องเปิดของบล็อกช่องลมมีขนาดเท่ากันทั้ง 2 ข้าง ทั้งด้านหน้าบล็อกและด้านหลังบล็อก

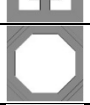
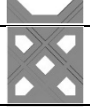
(3) มีรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 19 x 19 x 0.90 เซนติเมตร

เมื่อคัดเลือกรูปแบบของบล็อกช่องลมแล้ว จากนั้นกำหนดชื่อเรียกสำหรับบล็อกช่องลมแต่ละรูปแบบ พร้อมทั้งทำการหาสัดส่วนหน้าตัดพื้นที่ช่องว่างต่อขนาดของบล็อกช่องลมทั้ง 50 รูปแบบ เพื่อนำไประบุข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลผลการคำนวณค่าความทึบและค่าความโปร่งของบล็อกช่องลมแต่ละรูปแบบ

ชื่อบล็อก	รูปแบบ	ปริมาตร (ลบ.ซม.)	น้ำหนัก (กก.)	ความหนาแน่นของวัสดุ (ก./ลบ.ซม.)	พื้นที่ทึบ (ตรม.)	พื้นที่โปร่ง (ตรม.)	มวล (กก.)
B0		3,249.000	6.60	0.0020	0.036	-	6.60
B1		1,909.227	4.20	0.0022	0.021	0.015	4.20
B2		2,745.000	4.90	0.0018	0.031	0.006	4.90
B3		1,857.500	4.30	0.0023	0.021	0.015	4.30
B4		1,728.000	4.00	0.0023	0.019	0.017	4.00
B5		2,590.000	5.00	0.0019	0.029	0.007	5.00
B6		1,904.243	4.30	0.0023	0.021	0.015	4.30
B7		1,385.480	3.10	0.0022	0.015	0.021	3.10
B8		2,061.021	4.50	0.0022	0.023	0.013	4.50
B9		1,882.837	4.60	0.0024	0.021	0.015	4.60
B10		1,986.878	4.20	0.0021	0.022	0.014	4.20

ตารางที่ 2 ข้อมูลผลการคำนวณค่าความทึบและค่าความโปร่งของบล็อกช่องลมแต่ละรูปแบบ (ต่อ)

ชื่อบล็อก	รูปแบบ	ปริมาตร (ลบ.ซม.)	น้ำหนัก (กก.)	ความหนาแน่นของวัสดุ (ก./ลบ.ซม.)	พื้นที่ทึบ (ตรม.)	พื้นที่โปร่ง (ตรม.)	มวล (กก.)
B11		2,359.227	4.20	0.0018	0.026	0.010	4.20
B12		1,701.000	4.10	0.0024	0.019	0.017	4.10
B13		2,242.712	4.10	0.0018	0.025	0.011	4.10
B14		1,587.838	4.20	0.0026	0.018	0.018	4.20
B15		2,154.217	4.60	0.0021	0.024	0.012	4.60
B16		2,242.184	4.60	0.0021	0.025	0.011	4.60
B17		1,737.000	3.90	0.0022	0.019	0.017	3.90
B18		2,792.960	5.70	0.0020	0.031	0.005	5.70
B19		2,016.000	3.90	0.0019	0.022	0.014	3.90
B20		2,058.750	4.10	0.0020	0.023	0.013	4.10
B21		2,686.014	5.20	0.0019	0.030	0.006	5.20
B22		1,728.000	3.50	0.0020	0.019	0.017	3.50
B23		1,980.514	4.20	0.0021	0.022	0.014	4.20
B24		2,331.924	4.30	0.0018	0.026	0.010	4.30
B25		2,165.313	4.30	0.0020	0.024	0.012	4.30
B26		2,523.310	5.20	0.0021	0.028	0.008	5.20
B27		1,543.955	3.40	0.0022	0.017	0.019	3.40
B28		2,559.779	5.10	0.0020	0.028	0.008	5.10
B29		2,250.000	4.80	0.0021	0.025	0.011	4.80
B30		2,244.177	4.60	0.0020	0.025	0.011	4.60

ตารางที่ 2 ข้อมูลผลการคำนวณค่าความทึบและค่าความโปร่งของบล็อกช่องลมแต่ละรูปแบบ (ต่อ)

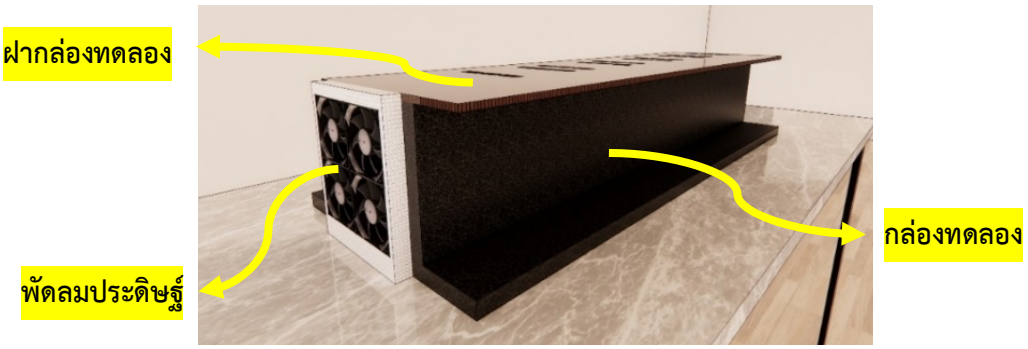
ชื่อบล็อก	รูปแบบ	ปริมาตร (ลบ.ซม.)	น้ำหนัก (กก.)	ความหนาแน่นของวัสดุ (ก./ลบ.ซม.)	พื้นที่ทึบ (ตรม.)	พื้นที่โปร่ง (ตรม.)	มวล (กก.)
B31		2,244.177	4.60	0.0020	0.025	0.011	4.60
B32		1,734.864	4.20	0.0024	0.019	0.017	4.20
B33		2,174.188	4.60	0.0021	0.024	0.012	4.60
B34		2,491.181	4.70	0.0019	0.028	0.008	4.70
B35		1,976.811	4.30	0.0022	0.022	0.014	4.30
B36		1,813.552	4.30	0.0024	0.020	0.016	4.30
B37		1,935.128	3.90	0.0020	0.022	0.015	3.90
B38		1,619.679	3.60	0.0022	0.018	0.018	3.60
B39		2,530.671	4.10	0.0016	0.028	0.008	4.10
B40		2,740.963	5.20	0.0019	0.030	0.006	5.20
B41		1,759.225	3.10	0.0018	0.020	0.017	3.10
B42		2,088.000	4.00	0.0019	0.023	0.013	4.00
B43		2,265.485	4.50	0.0020	0.025	0.011	4.50
B44		2,072.368	4.50	0.0022	0.023	0.013	4.50
B45		1,868.647	4.20	0.0022	0.021	0.015	4.20
B46		2,902.688	5.80	0.0020	0.032	0.004	5.80
B47		2,605.125	5.20	0.0020	0.029	0.007	5.20
B48		2,307.563	4.80	0.0021	0.026	0.010	4.80
B49		2,605.125	5.20	0.0020	0.029	0.007	5.20
B50		2,660.356	5.60	0.0021	0.030	0.007	5.60

วัตถุประสงค์ของบทความ

1. เพื่อศึกษาสัดส่วนช่องเปิดรูปแบบของบล็อกช่องลมที่มีจำหน่ายทั่วไปตามร้านขายวัสดุก่อสร้าง
2. เพื่อศึกษาผลกระทบของบล็อกช่องลมต่อการระบายอากาศของอาคาร

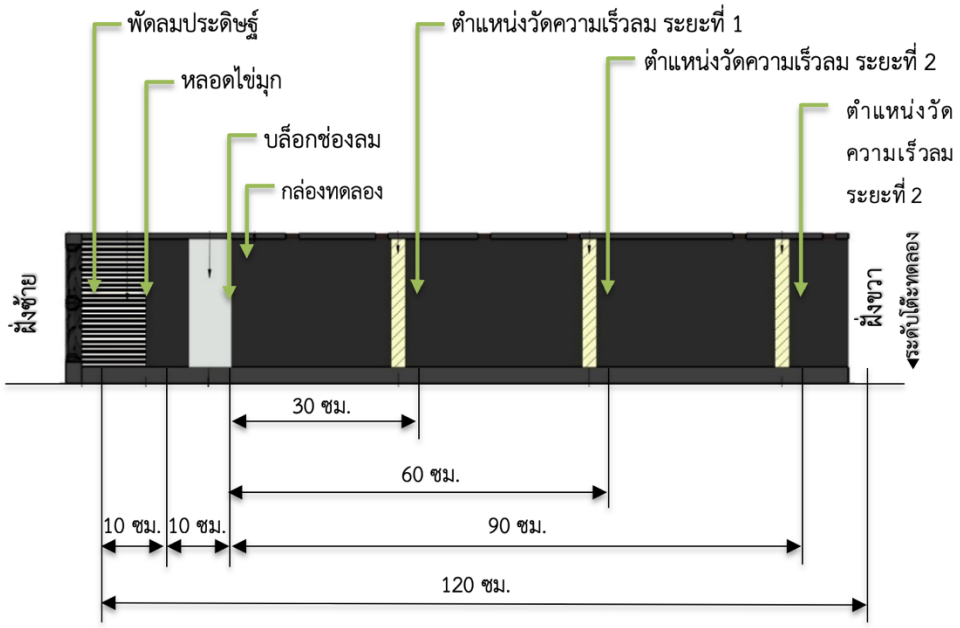
วิธีดำเนินการ

การทดสอบประสิทธิภาพการระบายอากาศของบล็อกช่องลม ใช้ห้องเรียนเป็นสถานที่ในการทดสอบ เพื่อไม่ให้ลมจากอากาศภายนอกเข้ามารบกวนการเก็บข้อมูล และกล่องทดลองสร้างจากแผ่นพลาสวูดหนา 0.01 มิลลิเมตร ขนาด 12 x 0.45 x 0.20 เซนติเมตร โดยขนาดภายในกล่องทดลองมีขนาด 20 x 20 เซนติเมตรและในส่วนของฝากล่องทำจากแผ่นฟิวเจอร์บอร์ด หนา 0.20 เซนติเมตร ขนาด 12 x 0.33 เซนติเมตร โดยทำการเจาะรูบนฝากล่องทดลองเพื่อให้มีช่องว่างสำหรับหย่อนหัววัดอุณหภูมิของเครื่องวัดอุณหภูมิ FLUKE เพื่อการเก็บข้อมูลในการทดสอบ ดังแสดงในภาพที่ 1



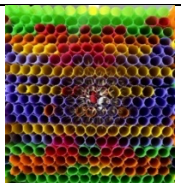
ภาพที่ 1 (ก) ภาพมุมด้านบนภายในกล่องทดลอง (ข) ภาพภายในกล่องทดลองเมื่อมองเข้ามาจากอีกฝั่ง

ซึ่งการศึกษานี้เป็นการทดสอบโดยการจำลองกล่องทดลองให้มีลักษณะ คล้ายอุโมงค์ลม (Wind Tunnel) โดยจะใช้พัดลมประดิษฐ์ จำนวน 4 ตัว ขนาด 20 x 20 เซนติเมตร ในการเป่าอากาศผ่านกล่องทดลอง เพื่อให้อากาศเข้ากล่องทดลองที่ปลายกล่องทดลองข้างหนึ่งผ่านบล็อกช่องลม ในกล่องทดลองแล้วให้อากาศไหลออกไปอีกปลายข้างหนึ่งของกล่องทดลอง ส่วนรูปแบบของบล็อกช่องลม ที่นำมาทดสอบมีทั้งหมด 4 รูปแบบ โดยคัดเลือกมาจากการวิเคราะห์คัดเลือกรูปแบบบล็อกช่องลมจาก 50 รูปแบบ ซึ่งระยะห่างระหว่างตำแหน่งที่ทำการวัดความเร็วลมและตำแหน่งการวางบล็อกช่องลมที่จะทำการศึกษา มีระยะห่าง 3 ลำดับ ได้แก่ 30 เซนติเมตร 60 เซนติเมตร และ 90 เซนติเมตร เนื่องจากการศึกษาเรื่องระยะห่างของแผงบังแดด ที่ควรนำมาติดตั้งกับผนังก่ออิฐฉาบปูนสำหรับภายนอกอาคารปรับอากาศที่มีความสูงไม่เกิน 8 ชั้น พบว่า ระยะที่ 30 เซนติเมตร เป็นระยะห่างที่ควรห่างจากผนัง เป็นอย่างน้อยที่สุด และระยะห่างที่ 60 เซนติเมตร เป็นระยะห่างที่ควรห่างจากผนังมากที่สุดเท่าที่จำเป็น (พิสันต์ ไตรติลานันท์, 2549) ตำแหน่งการวางบล็อกช่องลมจะห่างจากหลอดพลาสติก 10 เซนติเมตรและระดับความแรงของพัดลมมีทั้งหมด 2 ระดับ โดยเรียงความแรงของพัดลมจากน้อยไปมากตามลำดับ ได้แก่ เบอร์ 1 เท่ากับ 0.93 เมตรต่อวินาที และระดับพัดลม เบอร์ 2 เท่ากับ 3.03 เมตรต่อวินาที



ภาพที่ 2 แสดงภาพขยายมุมด้านข้างของระยะการวางบล็อกช่องลมและตำแหน่งการเก็บข้อมูลภายในกล่องทดลอง ในการทดสอบเครื่องมือและอุปกรณ์การทดสอบ ดังแสดงในตารางที่ 3 และขั้นตอนการทดสอบ มีดังนี้

ตารางที่ 3 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลการทดสอบ

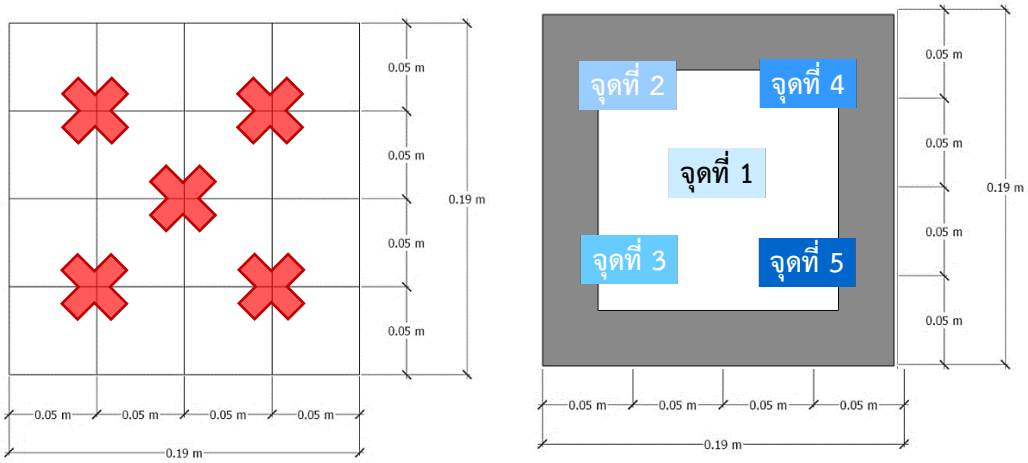
เครื่องมือและอุปกรณ์ทดลองการศึกษา ประสิทธิภาพการระบายอากาศของบล็อกช่องลม	**ภาพประกอบ**
เครื่องวัดอุณหภูมิ FLUKE รุ่น 975 Air Meter Test Tool ใช้สำหรับวัดความเร็วลมภายในกล่องทดลอง โดยเก็บข้อมูลจากการเชื่อมต่อเครื่องวัดอุณหภูมิเข้ากับคอมพิวเตอร์	
พัดลมประดิษฐ์ขนาด 3.5 นิ้ว จำนวน 4 ตัว ที่ทำการต่อกระแสไฟเข้ากับ LED Power Supply รุ่น 20A 240W	
กล่องควบคุมความเร็ว DC Stepless Motor แบบ PWM แรงดันไฟ DC 9V-60V กระแสสูงสุด 20A ใช้สำหรับควบคุมความเร็วของไฟฟ้า	
หลอดพลาสติก ขนาด 0.20 x 0.20 x 0.10 เมตร เพื่อใช้สำหรับเป็นตัวกรองกระแสลมจากพัดลมประดิษฐ์ที่พัดเข้ามาในกล่องทดลอง และเพื่อไม่ให้ลักษณะของลมเกิดการกระจัดกระจาย	

การคัดเลือกบล็อกช่องลมทั้ง 4 รูปแบบที่นำมาทดสอบนั้น ได้คัดเลือกจากรูปแบบที่สามารถซื้อได้จากร้านจำหน่ายวัสดุก่อสร้างทั่วไปและจะคัดเลือกรูปแบบของบล็อกช่องลมจากการใช้สัดส่วนความโปร่งต่อพื้นที่หน้าบล็อกช่องลม ร้อยละ 20% ถึง 80% พร้อมใช้ชื่อเรียกเรียงตามลำดับจากบล็อกช่องลมที่มีสัดส่วนความทึบมากกว่าสัดส่วนช่องเปิดเพื่อให้จำได้ง่ายในการนำมาเขียนข้อมูล

ตารางที่ 4 รูปแบบของบล็อกช่องลมที่ถูกคัดเลือกเพื่อการทดสอบ

รูปแบบของบล็อกช่องลมที่คัดเลือก	B1	B2	B3	B4
พื้นที่ช่องปิด (ตรม.)	0.0281	0.0265	0.0195	0.0192
พื้นที่ช่องเปิด (ตรม.)	0.0079	0.0096	0.0165	0.0169
สัดส่วนช่องเปิด	20%	40%	60%	80%
สัดส่วนช่องปิด	80%	60%	40%	20%

การศึกษานี้เป็นการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบค่าความเร็วลม ซึ่งจะใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ FLUKE ตั้งค่าบันทึกข้อมูลทุกๆ 10 วินาที เพื่อหาค่าเฉลี่ยสำหรับแสดงผลการทดสอบทุก ๆ 1 นาที โดยต้องการเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการทดสอบ และในการทดสอบแต่ละครั้ง บล็อกช่องลมจะถูกวางไว้ที่ตำแหน่งเดิมเสมอ เมื่อเครื่องวัดอุณหภูมิ FLUKE เก็บข้อมูลจนครบ 1 นาที จึงจะทำการเคลื่อนย้ายเครื่องวัดอุณหภูมิ FLUKE ไปตามระยะทั้ง 3 ระยะที่ได้กำหนด ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 3 ตัวอย่างตำแหน่งทั้ง 5 จุด ที่จะทำการทดสอบบริเวณด้านหน้าและด้านหลังของบล็อกช่องลมทั้ง 4 รูปแบบ

โดยการทดสอบประสิทธิภาพการระบายอากาศของบล็อกช่องลม จะมีตำแหน่งของจุดที่จะทำการวัดความเร็วลมบริเวณด้านหน้าและด้านหลังของบล็อกช่องลมด้านละ 5 จุด และแบ่งการทดสอบออกเป็น 5 ครั้ง ดังแสดงในภาพที่ 3 ดังนี้ การทดสอบครั้งที่ 1 การทดสอบหาค่าความเร็วลมของระดับพัดลมประดิษฐ์ ทั้ง 2 ระดับ โดยมีระยะห่างของตำแหน่งภายในกล่องทดลอง 3 ลำดับ ซึ่งการทดลองในครั้งนี้จะไม่นำบล็อกช่องลมเข้ามาทำการทดสอบ การทดสอบครั้งที่ 2 การทดสอบหาความเร็วลมของบล็อกช่องลมที่มีรูปแบบของสัดส่วนช่องเปิด 20 % ระดับพัดลมประดิษฐ์ 2

ระดับ โดยมีระยะห่างของตำแหน่งการวางบล็อกช่องลมภายในกล่องทดลอง 3 ลำดับ การทดสอบ ครั้งที่ 3 การทดสอบหาความเร็วลมของบล็อกช่องลมที่มีรูปแบบของสัดส่วนช่องเปิด 40 % ระดับพัดลมประดิษฐ์ 2 ระดับ โดยมีระยะห่างของตำแหน่งการวางบล็อกช่องลมภายในกล่องทดลอง 3 ลำดับ การทดสอบครั้งที่ 4 การทดสอบหาความเร็วลมของบล็อกช่องลมที่มีรูปแบบของสัดส่วนช่องเปิด 60 % ระดับพัดลมประดิษฐ์ 2 ระดับ โดยมีระยะห่างของตำแหน่งการวางบล็อกช่องลมภายในกล่องทดลอง 3 ลำดับ และการทดสอบครั้งที่ 5 การทดสอบหาความเร็วลมของบล็อกช่องลมที่มีรูปแบบของสัดส่วนช่องเปิด 80 % ระดับพัดลมประดิษฐ์ 2 ระดับ โดยมีระยะห่างของตำแหน่งการวางบล็อกช่องลมภายในกล่องทดลอง 3 ลำดับ

ก่อนเริ่มการทดสอบ จะทำการวัดความเร็วลมภายในกล่องทดลองบริเวณตำแหน่งหน้าบล็อกช่องลม เพื่อกำหนดระดับพัดลมเบอร์ 1 และ เบอร์ 2 และเพื่อทราบถึงค่าความเร็วลมของระยะห่างทั้ง 3 ลำดับ ได้แก่ 30 เซนติเมตร 60 เซนติเมตร และ 90 เซนติเมตร ที่ไม่มีบล็อกช่องลม ผลการทดสอบพบว่า ความเร็วลมของพัดลมเบอร์ 1 ในระยะ 30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.90 เมตรต่อวินาที ระยะ 60 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.72 เมตรต่อวินาที และระยะ 90 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.55 เมตรต่อวินาที ส่วนความเร็วลมของพัดลมเบอร์ 2 ในระยะ 30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.31 เมตรต่อวินาที ระยะ 60 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.15 เมตรต่อวินาที และระยะ 90 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.06 เมตรต่อวินาที ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การทดสอบหาค่าความเร็วลมบริเวณตำแหน่งด้านหน้าและด้านหลังของบล็อกช่องลม ในระดับพัดลมทั้ง 2 ระดับ ที่ไม่นำบล็อกช่องลมเข้ามาทดสอบ โดยมีระยะห่างของตำแหน่งภายในกล่องทดลอง 3 ลำดับ

รูปแบบ	ระดับพัดลม	ความเร็วลมหน้าบล็อกช่องลม (m/s)	ระยะที่ทำการเก็บข้อมูลหลังบล็อกช่องลม		
			30 cm. (m/s)	60 cm. (m/s)	90 cm. (m/s)
-	เบอร์ 1	0.93	0.90	0.72	0.55
	เบอร์ 2	3.03	2.31	2.15	2.06

(ก)

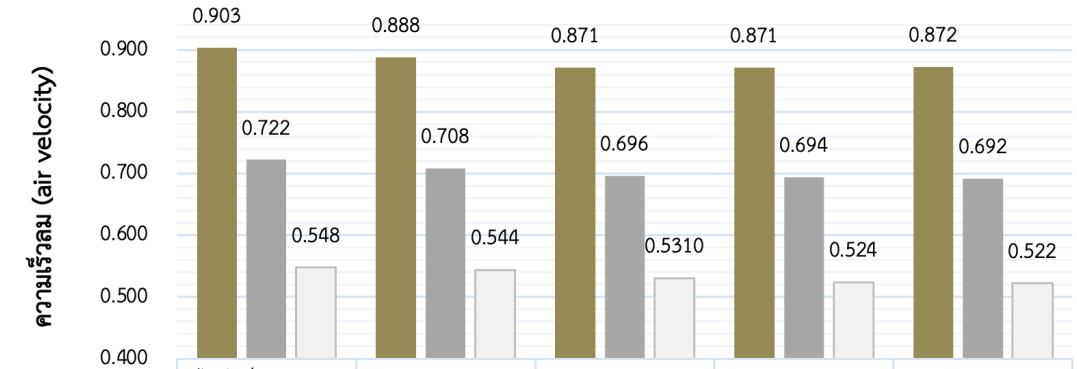
(ข)

ภาพที่ 4 (ก) ภาพมุมด้านบนภายในกล่องทดลอง (ข) ภาพภายในกล่องทดลองเมื่อมองเข้ามาจากอีกฝั่ง

ผลการวิจัย

ในการเลือกใช้วัสดุในอาคารให้มีความเหมาะสมต่อการใช้งานของลักษณะอาคารต่าง ๆ เพื่อจึงเป็นอีกแนวทางเพื่อประกอบการตัดสินใจ ตัวอย่างเช่น หากห้องที่มีการใช้งานตลอดทั้งวันอยู่ฝั่งทิศใต้หรือทิศตะวันตกซึ่งเป็นทิศที่มีแดดส่องตลอดทั้งวัน ซึ่งส่งผลให้ห้องนั้นมีอุณภูมิสูง ตำแหน่งการวางบล็อกช่องลมเพื่อเป็นผนังชั้นที่สองให้แก่ผนังอาคาร จึงมีส่วนช่วยลดแสงแดดที่ส่องเข้าสู่ผนังอาคารโดยตรง หรือ หากต้องการเลือกวัสดุในการติดตั้งเป็นผนังอาคารโดยต้องการให้ห้องนั้นมีการระบายอากาศตลอดทั้งวัน กันแสงแดด และกันฝนสาด การเลือกใช้บล็อกช่องลมโดยคำนึงถึงสัดส่วนของช่องเปิดที่มีน้อยจึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกให้แก่ผู้ที่สนใจ เป็นต้น ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ระยะการวางบล็อกช่องลมที่ห่างกับผนังอาคารมากเท่าไหร่ ลมที่พัดสู่ผนังอาคารจะมีค่าความเร็วลมที่น้อยกว่าบล็อกช่องลมที่วางใกล้ผนังอาคาร และบล็อกช่องลมที่มีพื้นที่ของสัดส่วนช่องเปิด 80 % มีประสิทธิภาพในการระบายอากาศมากกว่าบล็อกช่องลมที่มีพื้นที่ของสัดส่วนช่องเปิด 60 % 40 % และ 20 % ดังแสดงในแผนภูมิที่ 1 และแผนภูมิที่ 2

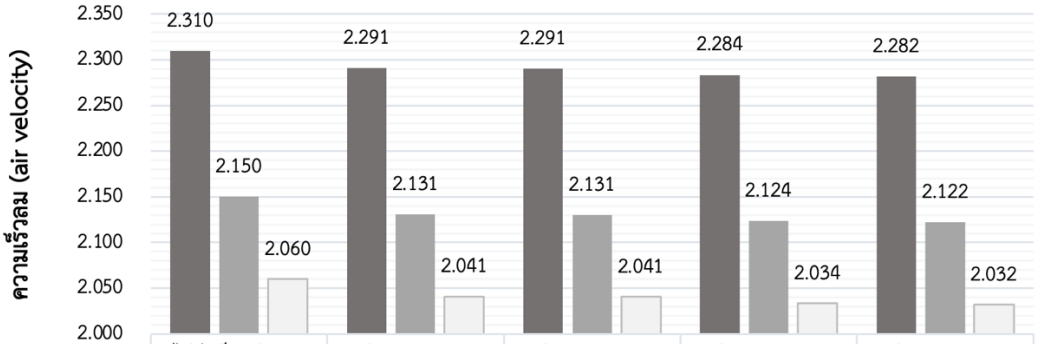
แผนภูมิที่ 1 ผลการทดสอบการหาค่าความเร็วลมของบล็อกช่องลมที่มีรูปแบบของสัดส่วน ช่องเปิด 20% 40% 60% และ 80% กับระดับพัดลม เบอร์ 1 โดยมีระยะห่างของตำแหน่งภายในกล่องทดลอง 3 ลำดับ ได้แก่ 30 เซนติเมตร 60 เซนติเมตร และ 90 เซนติเมตร



	ไม่มีบล็อกช่องลม	ช่องเปิด 80 %	ช่องเปิด 60 %	ช่องเปิด 40 %	ช่องเปิด 20 %
ระยะที่ 30 cm.	0.903	0.888	0.871	0.871	0.872
ระยะที่ 60 cm.	0.722	0.708	0.696	0.694	0.692
ระยะที่ 90 cm.	0.548	0.544	0.531	0.524	0.522

สัดส่วนช่องเปิดของรูปแบบบล็อกช่องลม

แผนภูมิที่ 2 ผลการทดสอบการหาค่าความเร็วลมของบล็อกช่องลมที่มีรูปแบบของสัดส่วน ช่องเปิด 20% 40% 60% และ 80% ของระดับพัดลม เบอร์ 2 โดยมีระยะห่างของตำแหน่งภายในกล่องทดลอง 3 ลำดับ ได้แก่ 30 เซนติเมตร 60 เซนติเมตร และ 90 เซนติเมตร



	ไม่มีบล็อกช่องลม	ช่องเปิด 80 %	ช่องเปิด 60 %	ช่องเปิด 40 %	ช่องเปิด 20 %
ระยะที่ 30 cm.	2.310	2.291	2.291	2.284	2.282
ระยะที่ 60 cm.	2.150	2.131	2.131	2.124	2.122
ระยะที่ 90 cm.	2.060	2.041	2.041	2.034	2.032

สัดส่วนช่องเปิดของรูปแบบบล็อกช่องลม

บทสรุป

1. บล็อกช่องลมทั้ง 50 รูปแบบ มี 92 % ที่มีสัดส่วนของความทึบมากกว่าสัดส่วนของช่องเปิด ส่วนอีก 6 % คือบล็อกช่องลมที่มีสัดส่วนของช่องเปิดมากกว่าสัดส่วนของความทึบ และมีเพียง 2 % ที่มีสัดส่วนของความทึบและสัดส่วนของความโปร่งเท่ากัน

2. การระบายอากาศภายในกล่องทดลอง โดยการติดตั้งบล็อกช่องลมเพื่อเป็นผนังชั้นที่สอง ที่มีระยะห่าง 30 เซนติเมตร 60 เซนติเมตร และ 90 เซนติเมตร พบว่า บล็อกช่องลมที่มีช่องเปิด 80 % มีประสิทธิภาพในการระบายอากาศภายในกล่องทดลองได้มากที่สุด รองลงมาคือ บล็อกช่องลมที่มีช่องเปิด 60 % 40 % และ 20 % ตามลำดับ

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สำหรับอุปกรณ์ เครื่องมือทดลอง และสถานที่ในการทดลอง ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น จากกองทุนส่งเสริมการผลิตบัณฑิตและพัฒนาวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ที่ให้ทุนสนับสนุนการศึกษาให้แก่ผู้วิจัย

บรรณานุกรม

ณัฏฐพล แจ้งจงดี. (2555). การวัดความเร็วลมด้วยพัดลมระบายความร้อน. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย มหาสารคาม ปีที่ 32 ฉบับที่ 4 หน้า 410 – 417.

สมโภชน์ อิ่มเอิบ. (2522). การออกแบบและสร้างอุโมงค์ลมสำหรับห้องปฏิบัติการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ASHRAE. (1997). **American Society of Heating.** Refrigerating and Air-Conditioning Engineers: Atlanta, GA.

Ron & Barbara Marshall. (1970). **CONCRETE SCREEN BLOCK: THE POWER OF PATTERN.** Palm Springs Preservation Foundation. Palm Springs, CA.

Yu, Jinghua & Ye, Hong & Xu, Xinhua & Huang, Junchao & Liu, Yunxi & Wang, Jinbo. (2018). **Experimental study on the thermal performance of a hollow block ventilation wall. Renewable Energy.** 122. 10.1016/j.renene.2018.01.126.