

ผลของการวิจัย

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม และการวางตัวของอาคารเพื่อเปรียบเทียบผลด้านความเร็วลมเฉลี่ยภายในห้อง อุณหภูมิที่เสมือนลดลงจากผลของความเร็วลม และปริมาณการระบายอากาศ โดยการสร้างหุ่นจำลองและใช้โปรแกรมคำนวณพลศาสตร์ของไหลในการศึกษา โดยมีผลการทดลองดังนี้

4.1 ผลการศึกษาและสำรวจโรงเรียนอนุบาล

1. จำนวนนักเรียนและจำนวนนักเรียนต่อห้อง

จากการศึกษาข้อมูลสถิติของโรงเรียนอนุบาลในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พบว่าโรงเรียนอนุบาลส่วนมากมีนักเรียนประมาณ 80 – 200 คน โดยมีค่าเฉลี่ยของจำนวนนักเรียนที่ประมาณ 170 คน และจำนวนนักเรียนต่อห้องที่ 20 – 30 คน ซึ่งน้อยกว่าข้อกำหนดของระเบียบกระทรวงศึกษาธิการที่กำหนดจำนวนนักเรียนต่อห้องไว้สูงสุดที่ 40 คนต่อ 1 ห้องเรียน

2. ลักษณะรั้วของโรงเรียนอนุบาล

จากการศึกษา พบว่า รั้วของโรงเรียนอนุบาลที่พบส่วนมากเป็นรั้วผสมผสานระหว่างส่วนที่บดบังแสงและจะมีส่วนที่เป็นรั้วโปร่งด้านบน และในบางโรงเรียนจะเป็นรั้วที่บดบังทั้งหมด โดยส่วนที่บดบังแสงมักมีความสูง ระหว่าง 0.8 - 1.20 เมตร ซึ่งรั้วลักษณะดังกล่าวเป็นรั้วที่มีความปลอดภัยต่อเด็กและป้องกันเด็กได้ดี ในกรณีที่ส่วนโปร่งของรั้วมีช่องว่างขนาดใหญ่ จนเด็กสามารถเอาส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายรอดผ่านได้ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดอันตรายต่อเด็กได้ แต่การที่รั้วมีส่วนที่บดบังแสงอยู่ด้วยนั้น จะทำให้ความสามารถในการให้อากาศและกระแสลมไหลผ่านเป็นไปได้น้อยลง ดังนั้น รั้วที่เหมาะสมกับการระบายอากาศควรเป็นรั้วโปร่ง และช่องว่างระหว่างรั้วควรมีขนาดเล็กจนเด็กไม่สามารถนำส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายโดยเฉพาะศีรษะรอดผ่านได้ ตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการกำหนดระยะห่างของลูกตั้งลูกกรงไว้ที่ 15 เซนติเมตร ซึ่งจากขนาดร่างกายของเด็กอายุ 2 – 6 ปี จะมีขนาดรอบศีรษะ 18 – 20.5 นิ้ว หรือเส้นผ่านศูนย์กลาง 14.5 – 16.57 เซนติเมตร เห็นได้ว่าระยะห่างตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการนั้นเด็กยังสามารถเอาศีรษะรอดผ่านได้ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายแก่เด็ก (ดังตารางที่ 3.3 และ 2.4)

3. ลักษณะผังอาคารโรงเรียน

แบบอาคารเรียนของโรงเรียนอนุบาลจากการสำรวจสภาพแวดล้อมจริง พบว่า รูปแบบอาคารเรียนของโรงเรียนอนุบาลส่วนมากจะเป็นอาคารเรียนรูปแบบตัวอักษร U เนื่องจากเหตุผลด้านการดูแลความปลอดภัย และการมองเห็นเด็กอนุบาลที่สามารถมองเห็นได้จากทุกด้าน โดยที่ระยะการมองไม่ไกลมากนัก ทำให้ง่ายต่อการดูแล อีกทั้งอาคารรูปแบบตัวอักษร U ก็ไม่ต้องการพื้นที่ในด้านข้างมากนัก รองลงมาคืออาคารเรียนรูปแบบตัวอักษร L และ I (ดังตารางที่ 3.3)

4.2 การทดลองเพื่อหาลักษณะรั้วที่ระบายอากาศได้ดี

การทดลองลักษณะรั้วแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. รั้วสูงโปร่งสามารถมองเห็นจากภายนอกได้
2. รั้วสูงโปร่งบังสายตาไม่สามารถมองเห็นจากภายนอกได้โดยตรง

1) การทดลองเพื่อหาลักษณะรูปทรงรั้วที่เหมาะสมในการระบายอากาศจะเห็นว่ารูปทรงของรั้วที่สามารถให้ลมผ่านได้ดีที่สุด คือ รูปทรงสามเหลี่ยมวางสลับกันเนื่องจากลมที่ผ่านรั้วรูปทรงนี้จะถูกบีบให้มีความเร็วลมที่เพิ่มขึ้น รองลงมาคือ ทรงกลม และสี่เหลี่ยม ซึ่งมีความเร็วลมไม่ต่างกันมากนัก ส่วนรูปทรงตัวอักษรที่วางสลับกันนั้นลมสามารถผ่านได้น้อยมาก (ดังภาพที่ 4.1)

เมื่อพิจารณาถึงการใช้งานและความปลอดภัยของเด็ก รั้วลักษณะหน้าต่างกลมจึงมีความเหมาะสมมากที่สุด เนื่องจากมีความเร็วลมไม่ต่างจากรูปทรงสามเหลี่ยมมากนัก และเป็นรูปทรงที่ไม่มีเหลี่ยมมุมซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายแก่เด็กได้ (ดังภาพที่ 4.1)

2) การทดลองเพื่อหาขนาดของลูกกรงรั้วที่เหมาะสมในการระบายอากาศจะเห็นว่ารั้วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร ลมสามารถผ่านได้โดยที่แทบไม่มีการเปลี่ยนแปลงความเร็วลมเลย ดังนั้น ขนาดรั้วที่เหมาะสมที่สุดคือรั้วรูปทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร มีระยะห่างลูกกรงแต่ละอันที่ 10 เซนติเมตร (ดังภาพที่ 4.2)

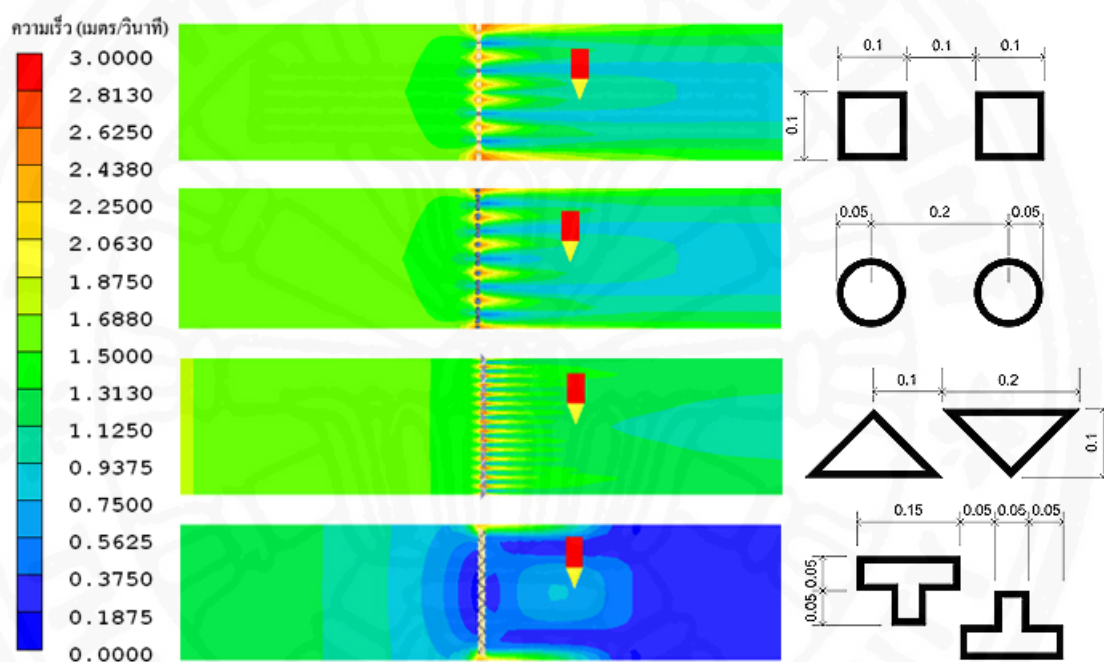
4.3 การทดสอบเพื่อหาระยะห่างของประตูที่เหมาะสมในการระบายอากาศ

การทดลองเพื่อหาระยะห่างของประตูจะอ้างอิงจากระยะของผนัง คือ ตำแหน่งติดผนังจะเป็นระยะ 0.00 เมตร และตำแหน่งของประตูจะเลื่อนระยะห่างออกจากผนังครั้งละ 0.50 เมตร จากการทดลองพบว่า ที่ระยะห่าง 1.50 เมตร จะมีความเร็วลมเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือที่

ตำแหน่งระยะ 0.50 เมตร 2.00 เมตร 1.00 เมตร และที่ระยะ 0.00 เมตร จะมีความเร็วเฉลี่ยที่น้อยที่สุด (ดังภาพที่ 4.3 และ 4.4)

ภาพที่ 4.1

ความเร็วลมเมื่อลมพัดผ่านรั้วรูปทรงต่างๆ



4.4 ผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลจากการวางอาคารรับลมในทิศต่างๆ

การทดลองทำการเก็บข้อมูลจากการจำลองการวางตัวอาคารเพื่อรับลมจาก 8 ทิศทางหลัก โดยความเร็วลมเริ่มต้นของแต่ละทิศทาง คือ 1.7 เมตรต่อวินาที เท่ากันทุกทิศทางที่ระดับอ้างอิง 1 เมตร โดยความเร็วทั้งหมดที่ใช้ทดลองมี 4 ค่าคือ 1.7 2.6 3.4 และ 4.0 เมตรต่อวินาที โดยความเร็วลมได้จากการคำนวณจากความเร็วลมอ้างอิงจากสมการของ Davenport (1960) ดังนี้

$$V_z / V_g = (Z / Z_g)^{\frac{1}{4}}$$

เมื่อ V_z = ความเร็วลมที่ระดับความสูงที่ต้องการ

V_g = ความเร็วลมที่ระดับอ้างอิง

Z = ความสูงที่ต้องการ

ZG = ความสูงที่ระดับอ้างอิง

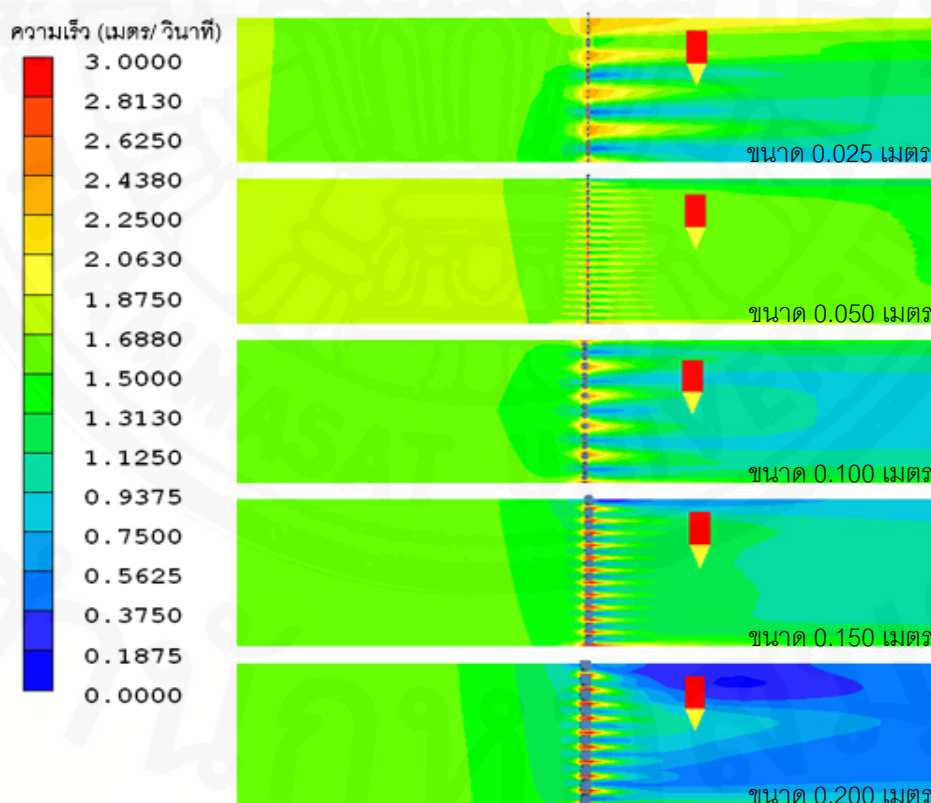
& = ค่าสัมประสิทธิ์ของภูมิประเทศต่าง ๆ

จากการคำนวณกำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์ของภูมิประเทศต่าง ๆ มีค่าเท่ากับ 0.3 ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์ของเมืองขนาดกลาง อาคารมีความสูงไม่เกิน 5 ชั้น มีความหนาแน่นของอาคารปานกลาง

การทดลองทำการวัดผลความเร็วลมภายในห้องที่ระดับความสูง 0.5 เมตรจากระดับพื้นห้อง เพื่อศึกษาผลของรูปทรงอาคารและการวางตัวของอาคารในแต่ละแบบ เพื่อนำไปใช้วิเคราะห์ความรู้สึกเสมือนเย็นลงจากความเร็วลมจากสมการของไซโคเล่ คือ $dT = 6v - v^2$

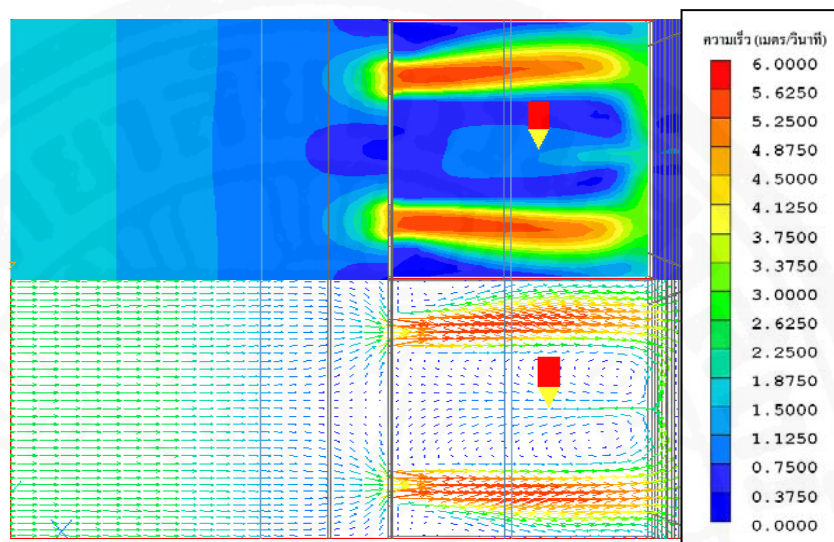
ภาพที่ 4.2

ความเร็วลมเมื่อลมพัดผ่านรั้วกลมหน้าตัดขนาดต่างๆ



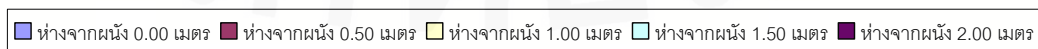
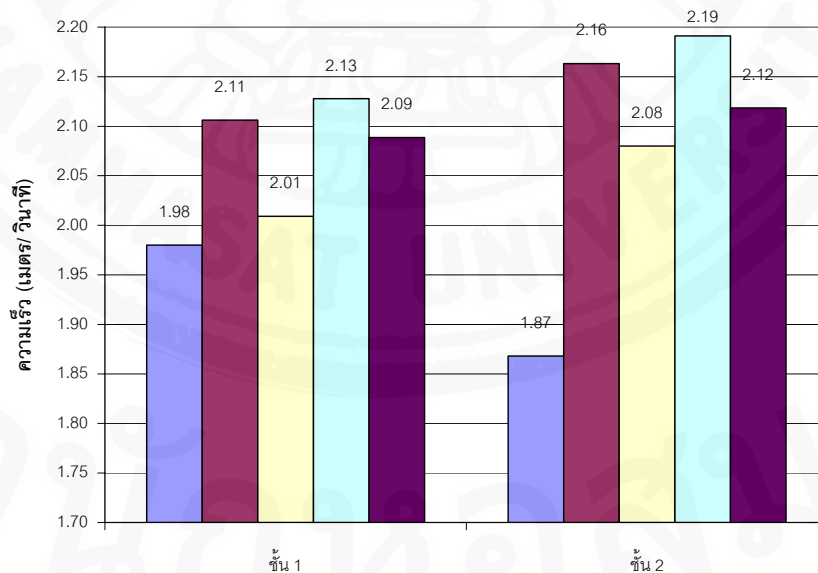
ภาพที่ 4.3

ตัวอย่างความเร็วมภายในห้องเมื่อประตูอยู่ ณ ตำแหน่ง 1.5 เมตรห่างจากผนัง



ภาพที่ 4.4

ความเร็วมเฉลี่ยภายในห้องเมื่อประตูอยู่ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ

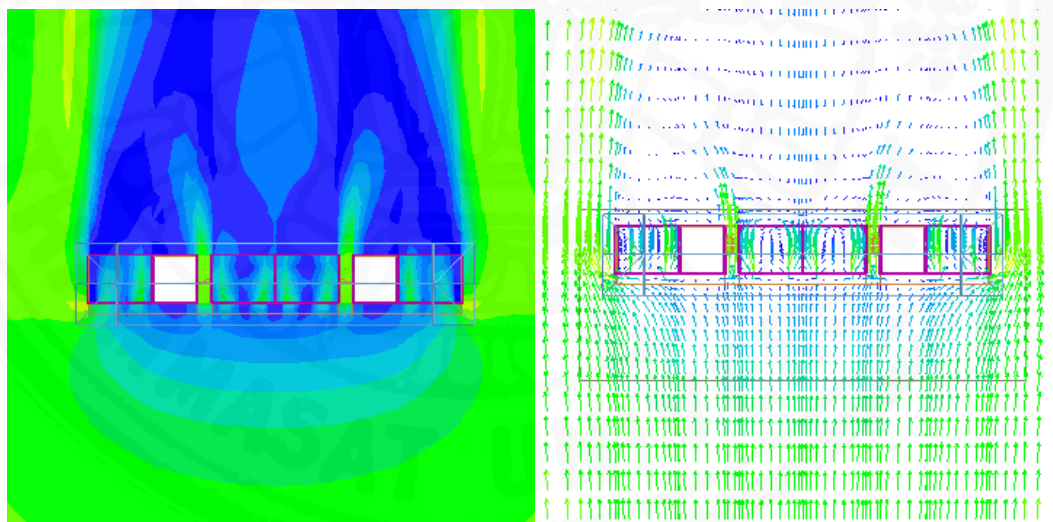


4.4.1 การระบายอากาศและความเร็วลมเฉลี่ยในอาคารรูปแบบตัวอักษร I ที่มีขนาดช่องเปิดร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง

จากการทดลอง พบว่า การที่ลมพัดเข้าหาอาคารจากทางทิศการทดลอง 02 และ 06 จะทำให้เกิดห้องที่ไม่ได้รับลมมากที่สุด โดยความเร็วลมเฉลี่ยภายในห้องต่ำกว่า 0.2 เมตรต่อวินาที และเมื่อคิดความเร็วลมเฉลี่ยจากทั้งอาคาร พบว่า ทิศทางการทดลอง 00 มีความเร็วลมเฉลี่ยของอาคารสูงที่สุดโดยมีความเร็วลมเฉลี่ย 1.16 เมตรต่อวินาที และทิศทางการทดลอง 02 และ 06 มีความเร็วลมเฉลี่ยของอาคารต่ำสุดโดยมีความเร็วลมเฉลี่ย 0.15 เมตรต่อวินาที (ดังตารางที่ 4.1)

ภาพที่ 4.5

ตัวอย่างผลการทดลองการวางทิศทางตัวอาคารรูปตัว I ช่องเปิดร้อยละ 20



ตารางที่ 4.1

ความเร็วลมเฉลี่ยของอาคารรูปแบบอักษร I ที่มีช่องเปิดขนาดร้อยละ 20

ทิศทาง	ชั้น 1 ห้อง 1	ชั้น 1 ห้อง 2	ชั้น 1 ห้อง 3	ชั้น 1 ห้อง 4	ชั้น 2 ห้อง 1	ชั้น 2 ห้อง 2	ชั้น 2 ห้อง 3	ชั้น 2 ห้อง 4	เฉลี่ย (m/s)
ทิศ00	1.01	1.09	1.25	0.99	1.25	1.21	1.21	1.25	1.16
ทิศ01	1.13	0.92	0.89	0.59	1.32	1.00	0.93	0.63	0.93
ทิศ02	0.35	0.05	0.06	0.10	0.30	0.07	0.10	0.17	0.15
ทิศ03	0.76	0.57	0.57	0.57	0.60	0.60	0.66	0.64	0.62
ทิศ04	1.05	1.07	1.08	1.06	0.76	0.86	0.85	0.76	0.93
ทิศ05	0.57	0.57	0.57	0.76	0.64	0.66	0.60	0.60	0.62
ทิศ06	0.10	0.06	0.05	0.35	0.17	0.10	0.07	0.30	0.15
ทิศ07	0.59	0.89	0.92	1.13	0.63	0.93	1.00	1.32	0.93

ตารางที่ 4.2

ความรู้สึกเสมือนเย็นลงของอาคารรูปทรงตัว I ช่องเปิดร้อยละ 20

ทิศทาง	ชั้น 1 ห้อง 1	ชั้น 1 ห้อง 2	ชั้น 1 ห้อง 3	ชั้น 1 ห้อง 4	ชั้น 2 ห้อง 1	ชั้น 2 ห้อง 2	ชั้น 2 ห้อง 3	ชั้น 2 ห้อง 4	เฉลี่ย (°C)
ทิศ00	5.06	5.34	5.95	4.96	5.95	5.78	5.79	5.94	5.61
ทิศ01	5.49	4.66	4.55	3.20	6.17	5.00	4.72	3.38	4.70
ทิศ02	1.99	0.33	0.33	0.61	1.71	0.44	0.57	0.98	0.88
ทิศ03	3.96	3.08	3.10	3.08	3.25	3.24	3.54	3.42	3.34
ทิศ04	5.20	5.27	5.32	5.22	3.97	4.42	4.36	3.98	4.74
ทิศ05	3.08	3.10	3.08	3.96	3.42	3.54	3.24	3.25	3.34
ทิศ06	0.61	0.33	0.33	1.99	0.98	0.57	0.44	1.71	0.88
ทิศ07	3.20	4.55	4.66	5.49	3.38	4.72	5.00	6.17	4.70

จากการคำนวณอุณหภูมิที่เสมือนเย็นลงจากผลของความเร็วม พบว่า ลมที่พัดเข้าหาอาคารจากทางทิศการทดลอง 00 สามารถทำให้รู้สึกเสมือนเย็นลงได้มากที่สุดที่ 5.61 องศา

เซลเซียส และลมที่พัดเข้าหาอาคารจากทิศทางการทดลอง 02 และ 06 สามารถทำให้รู้สึกเสมือนเย็นลงได้น้อยที่สุดที่ 0.88 องศาเซลเซียส (ดังตารางที่ 4.2)

จากที่กำหนดปริมาณการถ่ายเทอากาศที่ 7 เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง (จากการคำนวณปริมาตรห้องที่ใช้ในการทดลอง จะได้ 189 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง หรือ 0.0525 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) จากตารางที่ 4.3 จะเห็นว่าอาคารรูปตัว I ที่มีช่องเปิดร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้องมีปริมาณการระบายอากาศผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทุกทิศทางการทดลอง โดยทิศทางการทดลอง 03 และ 05 มีปริมาณการระบายอากาศมากที่สุดที่ 15.56 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที และทิศทางการทดลอง 01 และ 07 มีปริมาณการระบายอากาศน้อยที่สุดที่ 8.00 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

ตารางที่ 4.3

ปริมาณการระบายอากาศของอาคารรูปตัว I ช่องเปิดร้อยละ 20

ทิศทาง	ชั้น 1 ห้อง 1	ชั้น 1 ห้อง 2	ชั้น 1 ห้อง 3	ชั้น 1 ห้อง 4	ชั้น 2 ห้อง 1	ชั้น 2 ห้อง 2	ชั้น 2 ห้อง 3	ชั้น 2 ห้อง 4	เฉลี่ย (m ³ /s)
ทิศ00	7.99	9.68	9.93	7.80	9.57	10.60	10.67	9.60	9.48
ทิศ01	10.44	8.58	7.36	5.10	10.46	9.00	7.41	5.67	8.00
ทิศ02	8.97	7.61	8.92	11.10	11.42	10.50	11.96	15.57	10.76
ทิศ03	12.08	13.32	15.44	17.52	15.16	15.47	16.92	18.58	15.56
ทิศ04	14.59	11.03	11.09	14.63	13.69	11.74	11.59	13.72	12.76
ทิศ05	18.58	16.92	15.47	15.16	17.52	15.44	13.32	12.08	15.56
ทิศ06	15.57	11.96	10.50	11.42	11.10	8.92	7.61	8.97	10.76
ทิศ07	5.67	7.41	9.00	10.46	5.10	7.36	8.58	10.44	8.00

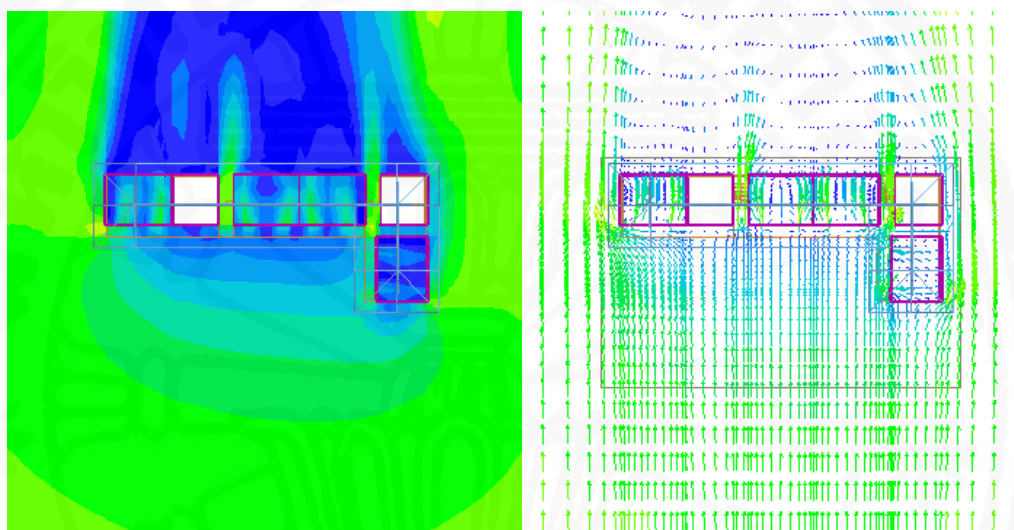
4.4.2 การระบายอากาศและความเร็วลมเฉลี่ยในอาคารรูปแบบตัวอักษร L ที่มีขนาดช่องเปิดร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง

จากการทดลอง พบว่า การที่ลมพัดเข้าหาอาคารจากทางทิศการทดลอง 06 จะทำให้เกิดห้องที่ไม่ได้รับลมมากที่สุด โดยความเร็วลมเฉลี่ยภายในห้องต่ำกว่า 0.2 เมตรต่อวินาที และเมื่อคิดความเร็วลมเฉลี่ยจากทั้งอาคาร พบว่า ทิศทางการทดลอง 00 มีความเร็วลมเฉลี่ยของ

อาคารสูงที่สุดโดยมีความเร็วลมเฉลี่ย 1.04 เมตรต่อวินาที และทิศทางการทดลอง 06 มีความเร็วลมเฉลี่ยของอาคารต่ำสุดโดยมีความเร็วลมเฉลี่ย 0.31 เมตรต่อวินาที (ดังตารางที่ 4.4)

ภาพที่ 4.6

ตัวอย่างผลการทดลองการวางทิศทางตัวอาคารรูปตัว L ช่องเปิดร้อยละ 20



ตารางที่ 4.4

ความเร็วลมเฉลี่ยของอาคารรูปแบบอักษร L ที่มีช่องเปิดขนาดร้อยละ 20

ทิศทาง	ชั้น 1 ห้อง 1	ชั้น 1 ห้อง 2	ชั้น 1 ห้อง 3	ชั้น 1 ห้อง 4	ชั้น 2 ห้อง 1	ชั้น 2 ห้อง 2	ชั้น 2 ห้อง 3	ชั้น 2 ห้อง 4	เฉลี่ย (m/ s)
ทิศ00	0.98	1.09	1.12	0.65	1.29	1.24	1.32	0.62	1.04
ทิศ01	1.04	0.94	0.84	0.73	1.11	1.00	0.90	0.86	0.93
ทิศ02	0.32	0.22	0.59	0.76	0.32	0.18	0.48	0.90	0.47
ทิศ03	0.85	0.62	0.63	0.08	0.62	0.60	0.69	0.08	0.52
ทิศ04	1.07	1.12	1.12	0.17	0.73	0.93	0.85	0.17	0.77
ทิศ05	0.62	0.65	0.70	0.51	0.66	0.68	0.63	0.60	0.63
ทิศ06	0.11	0.13	0.20	0.83	0.15	0.18	0.30	0.56	0.31
ทิศ07	0.62	0.86	0.86	0.46	0.71	0.94	0.90	0.55	0.74

จากการคำนวณอุณหภูมิที่เสมือนเย็นลงจากผลของความเร็วลม พบว่า ลมที่พัดเข้าหาอาคารจากทางทิศการทดลอง 00 สามารถทำให้รู้สึกเสมือนเย็นลงได้มากที่สุดที่ 5.16 องศาเซลเซียส และลมที่พัดเข้าหาอาคารจากทิศทางการทดลอง 06 สามารถทำให้รู้สึกเสมือนเย็นลงได้น้อยที่สุดที่ 1.76 องศาเซลเซียส (ดังตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5

ความรู้สึกเสมือนเย็นลงของอาคารรูปทรงตัว L ช่องเปิดร้อยละ 20

ทิศทาง	ชั้น 1 ห้อง 1	ชั้น 1 ห้อง 2	ชั้น 1 ห้อง 3	ชั้น 1 ห้อง 4	ชั้น 2 ห้อง 1	ชั้น 2 ห้อง 2	ชั้น 2 ห้อง 3	ชั้น 2 ห้อง 4	เฉลี่ย (°C)
ทิศ00	4.94	5.35	5.46	3.50	6.09	5.91	6.19	3.36	5.16
ทิศ01	5.14	4.76	4.31	3.86	5.44	5.00	4.58	4.41	4.70
ทิศ02	1.83	1.28	3.20	3.98	1.82	1.04	2.67	4.60	2.61
ทิศ03	4.39	3.33	3.37	0.48	3.36	3.24	3.67	0.49	2.86
ทิศ04	5.27	5.45	5.48	0.99	3.84	4.70	4.39	0.99	4.02
ทิศ05	3.33	3.46	3.73	2.81	3.52	3.63	3.38	3.22	3.39
ทิศ06	0.66	0.76	1.18	4.30	0.90	1.06	1.73	3.04	1.76
ทิศ07	3.35	4.43	4.44	2.53	3.77	4.74	4.60	2.98	3.88

จากที่กำหนดปริมาณการถ่ายเทอากาศที่ 7 เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง (จากการคำนวณปริมาตรห้องที่ใช้ในการทดลองจะได้ 189 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง หรือ 0.0525 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) จากตารางที่ 4.6 จะเห็นว่าอาคารรูปตัว L ที่มีช่องเปิดร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้องมีปริมาณการระบายอากาศผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทุกทิศทางของการทดลอง โดยทิศทางการทดลอง 05 มีปริมาณการระบายอากาศมากที่สุดที่ 17.30 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที และทิศทางการทดลอง 02 มีปริมาณการระบายอากาศน้อยที่สุดที่ 5.30 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

ตารางที่ 4.6

ปริมาณการระบายอากาศของอาคารรูปตัว L ช่องเปิดร้อยละ 20

ทิศทาง	ชั้น 1 ห้อง 1	ชั้น 1 ห้อง 2	ชั้น 1 ห้อง 3	ชั้น 1 ห้อง 4	ชั้น 2 ห้อง 1	ชั้น 2 ห้อง 2	ชั้น 2 ห้อง 3	ชั้น 2 ห้อง 4	เฉลี่ย (m ³ /s)
ทิศ00	8.30	10.15	9.41	7.48	10.06	11.32	10.24	7.75	9.34
ทิศ01	10.52	8.95	7.88	7.41	10.92	9.19	8.12	7.22	8.77
ทิศ02	5.05	3.39	4.87	7.14	6.97	2.59	3.95	8.47	5.30
ทิศ03	12.85	14.18	16.46	4.58	15.53	15.94	17.63	3.52	12.59
ทิศ04	14.52	11.34	12.23	8.83	13.00	11.64	11.92	12.35	11.98
ทิศ05	18.52	16.14	13.77	17.96	19.18	17.49	15.99	19.39	17.30
ทิศ06	11.21	10.70	10.06	11.50	15.10	14.54	14.60	11.20	12.36
ทิศ07	5.64	8.11	7.24	13.91	6.20	8.54	7.67	17.19	9.31

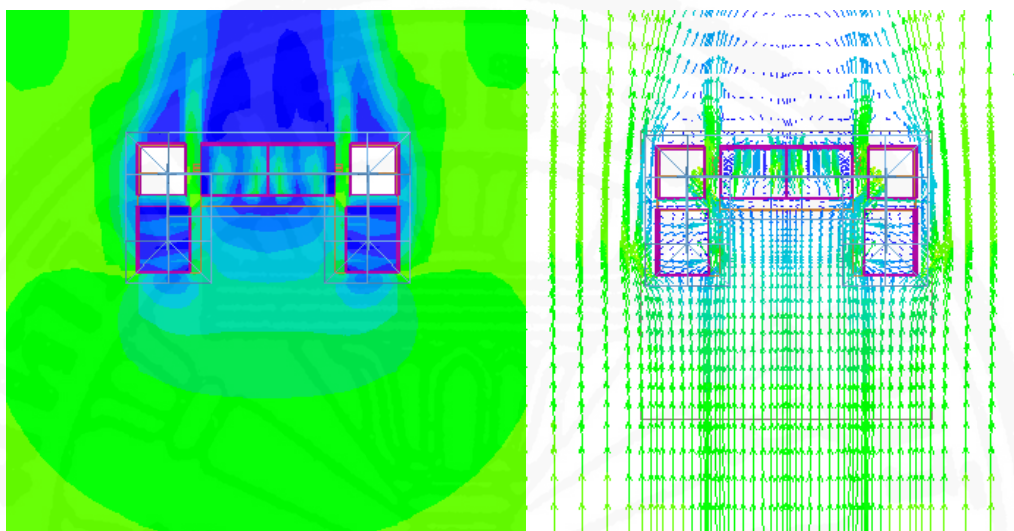
4.4.3 การระบายอากาศและความเร็วลมเฉลี่ยในอาคารรูปแบบตัวอักษร U ที่มีขนาดช่องเปิดร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง

จากการทดลอง พบว่า การที่ลมพัดเข้าหาอาคารจากทางทิศการทดลอง 02 และ 06 จะทำให้เกิดห้องที่ไม่ได้รับลมมากที่สุด โดยความเร็วลมเฉลี่ยภายในห้องต่ำกว่า 0.2 เมตรต่อวินาที และเมื่อคิดความเร็วลมเฉลี่ยจากทั้งอาคาร พบว่า ทิศทางการทดลอง 00 มีความเร็วลมเฉลี่ยของอาคารสูงที่สุดโดยมีความเร็วลมเฉลี่ย 0.89 เมตรต่อวินาที และทิศทางการทดลอง 02 และ 06 มีความเร็วลมเฉลี่ยของอาคารต่ำสุดโดยมีความเร็วลมเฉลี่ย 0.39 เมตรต่อวินาที (ดังตารางที่ 4.7)

จากการคำนวณอุณหภูมิที่เสมือนเย็นลงจากผลของความเร็วลม พบว่า ลมที่พัดเข้าหาอาคารจากทางทิศการทดลอง 00 สามารถทำให้อุณหภูมิเสมือนเย็นลงได้มากที่สุดที่ 4.55 องศาเซลเซียส และลมที่พัดเข้าหาอาคารจากทิศทางการทดลอง 02 และ 06 สามารถทำให้อุณหภูมิเสมือนเย็นลงได้น้อยที่สุดที่ 2.16 องศาเซลเซียส (ดังตารางที่ 4.8)

ภาพที่ 4.7

ตัวอย่างผลการทดลองการวางทิศทางตัวอาคารรูปตัว U ช่องเปิดร้อยละ 20



ตารางที่ 4.7

ความเร็วลมเฉลี่ยของอาคารรูปแบบอักษร U ที่มีช่องเปิดขนาดร้อยละ 20

ทิศทาง	ชั้น 1 ห้อง 1	ชั้น 1 ห้อง 2	ชั้น 1 ห้อง 3	ชั้น 1 ห้อง 4	ชั้น 2 ห้อง 1	ชั้น 2 ห้อง 2	ชั้น 2 ห้อง 3	ชั้น 2 ห้อง 4	เฉลี่ย (m/ s)
ทิศ00	0.61	1.08	1.09	0.61	0.61	1.26	1.26	0.61	0.89
ทิศ01	0.44	0.66	0.75	0.78	0.50	0.74	0.79	0.81	0.68
ทิศ02	0.83	0.10	0.18	0.43	0.55	0.12	0.18	0.69	0.39
ทิศ03	0.53	0.55	0.57	0.10	0.61	0.57	0.60	0.14	0.46
ทิศ04	0.21	1.07	1.06	0.19	0.19	0.80	0.81	0.20	0.57
ทิศ05	0.10	0.57	0.55	0.53	0.14	0.60	0.57	0.61	0.46
ทิศ06	0.43	0.18	0.10	0.83	0.69	0.18	0.12	0.55	0.39
ทิศ07	0.78	0.75	0.66	0.44	0.81	0.79	0.74	0.50	0.68

ตารางที่ 4.8

ความรู้สึกเสมือนเย็นลงของอาคารรูปทรงตัว U ช่องเปิดร้อยละ 20

ทิศทาง	ชั้น 1 ห้อง 1	ชั้น 1 ห้อง 2	ชั้น 1 ห้อง 3	ชั้น 1 ห้อง 4	ชั้น 2 ห้อง 1	ชั้น 2 ห้อง 2	ชั้น 2 ห้อง 3	ชั้น 2 ห้อง 4	เฉลี่ย (°C)
ทิศ00	3.28	5.33	5.33	3.27	3.29	5.96	5.98	3.31	4.55
ทิศ01	2.45	3.54	3.94	4.05	2.74	3.88	4.14	4.20	3.63
ทิศ02	4.29	0.56	1.03	2.42	3.01	0.71	1.06	3.68	2.16
ทิศ03	2.89	2.98	3.12	0.60	3.30	3.08	3.26	0.81	2.54
ทิศ04	1.21	5.27	5.26	1.11	1.10	4.18	4.18	1.17	3.08
ทิศ05	0.60	3.12	2.98	2.89	0.81	3.26	3.08	3.30	2.54
ทิศ06	2.42	1.03	0.56	4.29	3.68	1.06	0.71	3.01	2.16
ทิศ07	4.05	3.94	3.54	2.45	4.20	4.14	3.88	2.74	3.63

ตารางที่ 4.9

ปริมาณการระบายของอาคารรูปตัว U ช่องเปิดร้อยละ 20

ทิศทาง	ชั้น 1 ห้อง 1	ชั้น 1 ห้อง 2	ชั้น 1 ห้อง 3	ชั้น 1 ห้อง 4	ชั้น 2 ห้อง 1	ชั้น 2 ห้อง 2	ชั้น 2 ห้อง 3	ชั้น 2 ห้อง 4	เฉลี่ย (m ³ /s)
ทิศ00	7.19	8.88	8.97	7.19	7.59	9.36	9.41	7.61	8.27
ทิศ01	13.27	5.80	7.23	7.28	16.22	5.84	7.42	6.82	8.74
ทิศ02	11.51	7.29	5.57	4.05	11.01	10.76	7.68	5.87	7.97
ทิศ03	18.07	13.79	16.60	5.03	19.41	16.18	18.00	2.71	13.72
ทิศ04	8.54	10.77	10.84	9.00	10.06	11.45	11.36	9.97	10.25
ทิศ05	2.71	18.00	16.18	19.41	5.03	16.60	13.79	18.07	13.72
ทิศ06	5.87	7.68	10.76	11.01	4.05	5.57	7.29	11.51	7.97
ทิศ07	6.82	7.42	5.84	16.22	7.28	7.23	5.80	13.27	8.74

จากที่กำหนดปริมาณการถ่ายเทอากาศที่ 7 เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง (จากการคำนวณปริมาตรห้องที่ใช้ในการทดลองจะได้ 189 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง หรือ 0.0525 ลูกบาศก์

เมตรต่อวินาที) จากตารางที่ 4.9 จะเห็นว่าอาคารรูปตัว U ที่มีช่องเปิดร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้องมีปริมาณการระบายอากาศผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทุกทิศทางของการทดลอง โดยทิศทางการทดลอง 03 และ 05 มีปริมาณการระบายอากาศมากที่สุดที่ 13.72 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที และทิศทางการทดลอง 02 และ 06 มีปริมาณการระบายอากาศน้อยที่สุดที่ 7.97 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

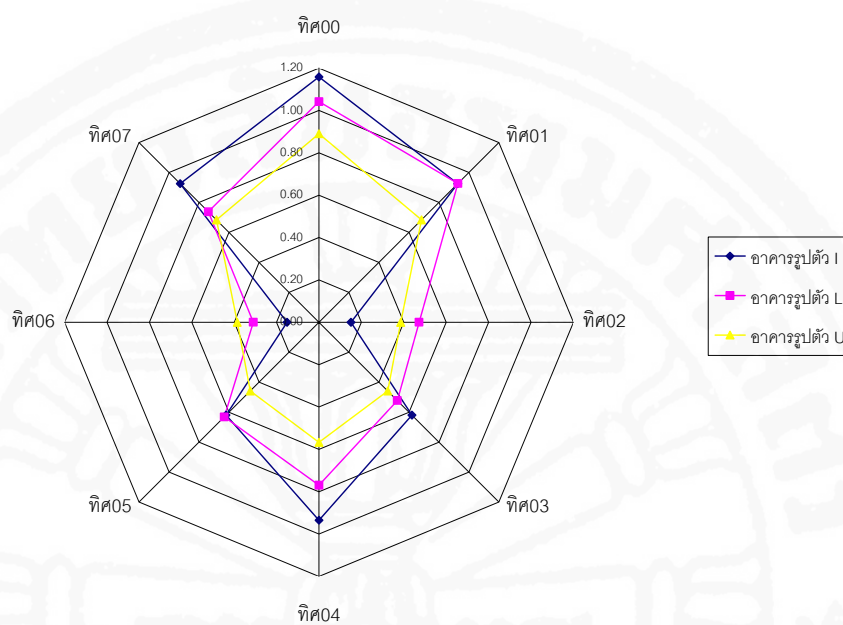
จากภาพที่ 4.8 พบว่า อาคารรูปแบบตัว I มีความเร็วเฉลี่ยในเกือบทุกทิศทางการทดลองสูงที่สุด ยกเว้นทิศทางการทดลอง 02 และ 06 ที่มีความเร็วลมเฉลี่ยน้อยที่สุดและมีความเร็วลมเฉลี่ยน้อยกว่า 0.2 เมตรต่อวินาที รองลงมาคืออาคารรูปตัว L และอาคารรูปตัว U ตามลำดับ โดยที่อาคารทั้ง 2 รูปทรงมีความเร็วลมเฉลี่ยไม่ต่างกันมากนักและมีความเร็วลมเฉลี่ยมากกว่า 0.2 เมตรต่อวินาทีในทุกทิศทางการทดลอง ความเร็วลมเฉลี่ยของอาคารทุกรูปแบบจะมีความเร็วลมเฉลี่ยสูงที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 00 และจะมีความเร็วลมเฉลี่ยน้อยที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 06

จากภาพที่ 4.9 พบว่า อาคารรูปแบบตัว I มีความสามารถในการทำให้รู้สึกเย็นลงเฉลี่ยในเกือบทุกทิศทางการทดลองสูงที่สุด ยกเว้นทิศทางการทดลอง 02 05 และ 06 โดยทิศทางการทดลอง 02 และ 06 ของอาคารรูปแบบตัว I มีความสามารถในการทำให้รู้สึกเย็นลงเฉลี่ยน้อยที่สุด รองลงมาคืออาคารรูปแบบตัว L และอาคารรูปแบบตัว U ตามลำดับ โดยที่อาคารทั้ง 2 รูปทรงมีความสามารถในการทำให้รู้สึกเย็นลงเฉลี่ยไม่ต่างกันมากนัก และความสามารถในการทำให้รู้สึกเย็นลงเฉลี่ยของอาคารทุกรูปแบบจะมีค่าอุณหภูมิลดลงเฉลี่ยสูงที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 00 และจะมีค่าอุณหภูมิลดลงน้อยที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 06

จากภาพที่ 4.10 พบว่า อาคารรูปแบบตัว I จะมีปริมาณการระบายอากาศมากที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 03 และ 05 และมีปริมาณการระบายอากาศน้อยที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 01 และ 07 อาคารรูปแบบตัว L มีปริมาณการระบายอากาศมากที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 05 และมีปริมาณการระบายอากาศน้อยที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 02 อาคารรูปแบบตัว U มีปริมาณการระบายอากาศมากที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 03 และ 05 และมีปริมาณการระบายอากาศน้อยที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 02 และ 06 และปริมาณการระบายอากาศของอาคารทุกรูปแบบจะมีค่ามากที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 03 และ 05 และปริมาณการระบายอากาศของอาคารทุกรูปแบบในแต่ละทิศทางการทดลองจะไม่แตกต่างกันมากนักโดยเฉพาะอาคารรูปแบบตัว U

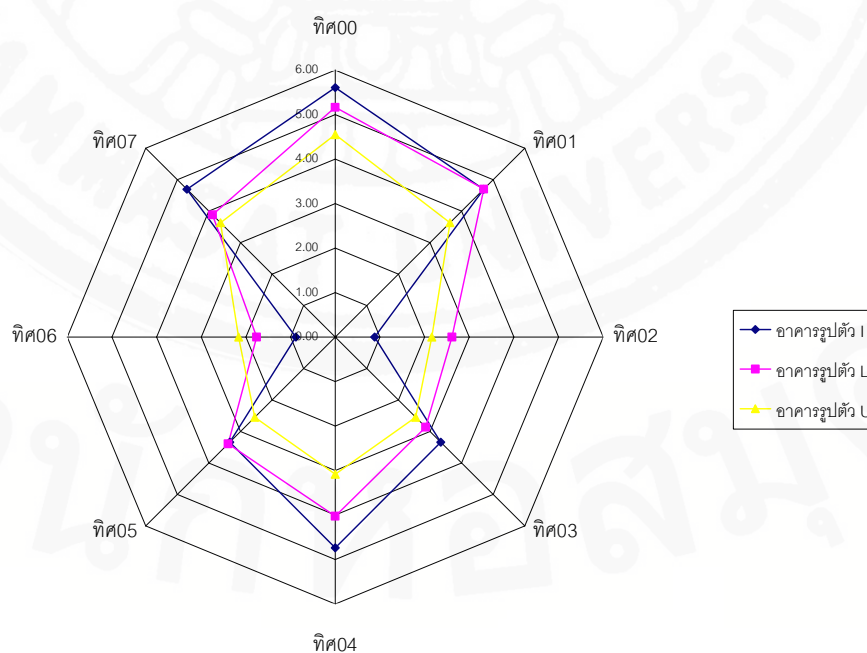
ภาพที่ 4.8

ความเร็วลมเฉลี่ยของอาคารช่องเปิดร้อยละ 20 ทั้ง 3 รูปแบบ (m/ s)



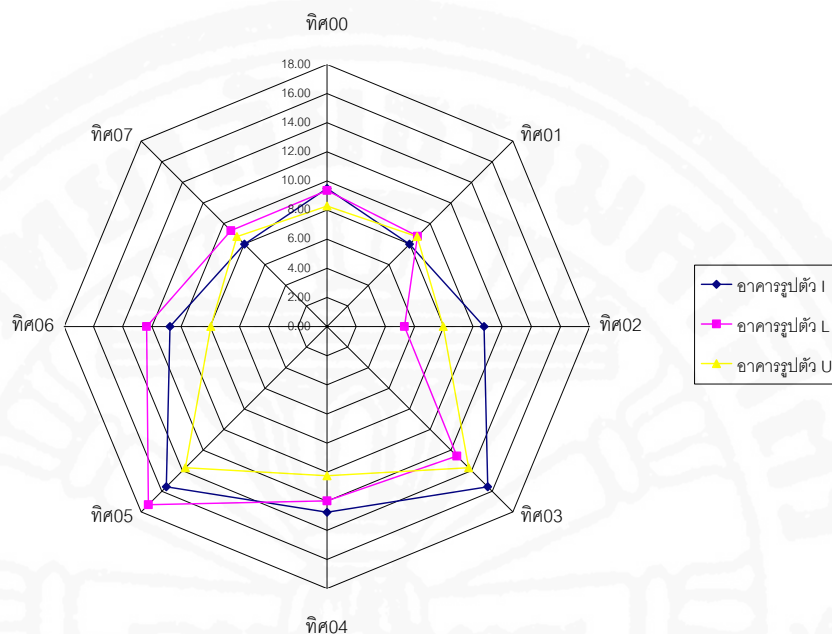
ภาพที่ 4.9

ความรู้สึกเย็นลงเฉลี่ยของอาคารทั้ง 3 รูปแบบที่มีช่องเปิดร้อยละ 20 (องศาเซลเซียส)



ภาพที่ 4.10

การระบายอากาศเฉลี่ยทั้งอาคารของอาคารช่องเปิดร้อยละ 20 ทั้ง 3 รูปแบบ (m^3/s)



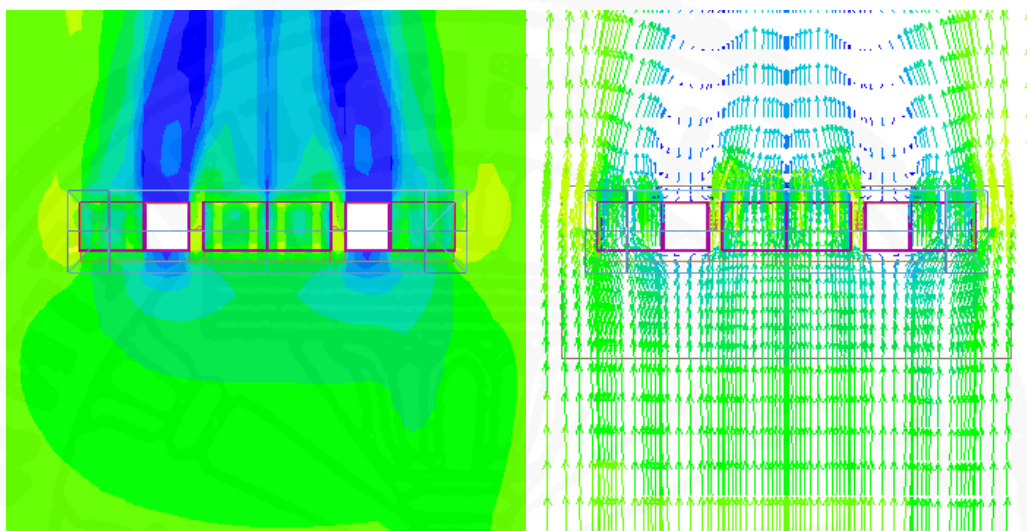
4.4.4 การระบายอากาศและความเร็วลมเฉลี่ยในอาคารรูปแบบตัวอักษร I ที่มีขนาดช่องเปิดร้อยละ 50 ของพื้นที่ห้อง

จากการทดลอง พบว่า การที่ลมพัดเข้าหาอาคารจากทางทิศการทดลอง 02 และ 06 จะทำให้เกิดห้องที่ไม่ได้รับลมมากที่สุด โดยความเร็วลมเฉลี่ยภายในห้องต่ำกว่า 0.2 เมตรต่อวินาที และเมื่อคิดความเร็วลมเฉลี่ยจากทั้งอาคาร พบว่า ทิศทางการทดลอง 00 มีความเร็วลมเฉลี่ยของอาคารสูงที่สุดโดยมีความเร็วลมเฉลี่ย 1.95 เมตรต่อวินาที และทิศทางการทดลอง 02 และ 06 มีความเร็วลมเฉลี่ยของอาคารต่ำสุดโดยมีความเร็วลมเฉลี่ย 0.22 เมตรต่อวินาที (ดังตารางที่ 4.10)

จากการคำนวณอุณหภูมิที่เสมือนเย็นลงจากผลของความเร็วลม พบว่า ลมที่พัดเข้าหาอาคารจากทางทิศการทดลอง 00 สามารถทำให้รู้สึกเสมือนเย็นลงได้มากที่สุดที่ 7.90 องศาเซลเซียส และลมที่พัดเข้าหาอาคารจากทิศทางการทดลอง 0.2 และ 06 สามารถทำให้รู้สึกเสมือนเย็นลงได้น้อยที่สุดที่ 1.25 องศาเซลเซียส (ดังตารางที่ 4.11)

ภาพที่ 4.11

ตัวอย่างผลการทดลองการวางทิศทางตัวอาคารรูปตัว I ช่องเปิดร้อยละ 50



ตารางที่ 4.10

ความเร็วลมเฉลี่ยของอาคารรูปแบบอักษร I ที่มีช่องเปิดขนาดร้อยละ 50

ทิศทาง	ชั้น 1 ห้อง 1	ชั้น 1 ห้อง 2	ชั้น 1 ห้อง 3	ชั้น 1 ห้อง 4	ชั้น 2 ห้อง 1	ชั้น 2 ห้อง 2	ชั้น 2 ห้อง 3	ชั้น 2 ห้อง 4	เฉลี่ย (m/ s)
ทิศ00	1.64	1.90	1.89	1.65	2.02	2.31	2.29	1.90	1.95
ทิศ01	1.34	1.33	1.45	1.19	1.63	1.59	1.71	1.43	1.46
ทิศ02	0.43	0.12	0.11	0.12	0.47	0.16	0.16	0.15	0.22
ทิศ03	1.40	1.24	1.40	1.11	1.57	1.52	1.62	1.39	1.41
ทิศ04	1.74	1.99	1.99	1.65	1.82	2.10	2.09	1.67	1.88
ทิศ05	1.11	1.40	1.24	1.40	1.39	1.62	1.52	1.57	1.41
ทิศ06	0.12	0.11	0.12	0.43	0.15	0.16	0.16	0.47	0.22
ทิศ07	1.19	1.45	1.33	1.34	1.43	1.71	1.59	1.63	1.46

ตารางที่ 4.11

ความรู้สึกเสมือนเย็นลงที่เกิดจากความเร็วลมของอาคารรูปทรงตัว I ช่องเปิดร้อยละ 50

ทิศทาง	ชั้น 1 ห้อง 1	ชั้น 1 ห้อง 2	ชั้น 1 ห้อง 3	ชั้น 1 ห้อง 4	ชั้น 2 ห้อง 1	ชั้น 2 ห้อง 2	ชั้น 2 ห้อง 3	ชั้น 2 ห้อง 4	เฉลี่ย (°C)
ทิศ00	7.14	7.79	7.77	7.17	8.05	8.52	8.50	7.79	7.90
ทิศ01	6.24	6.20	6.60	5.72	7.13	7.01	7.34	6.54	6.62
ทิศ02	2.42	0.72	0.62	0.72	2.61	0.91	0.96	0.89	1.25
ทิศ03	6.42	5.89	6.42	5.43	6.96	6.82	7.10	6.40	6.46
ทิศ04	7.42	7.98	7.98	7.17	7.60	8.19	8.18	7.23	7.75
ทิศ05	5.43	6.42	5.89	6.42	6.40	7.10	6.82	6.96	6.46
ทิศ06	0.72	0.62	0.72	2.42	0.89	0.96	0.91	2.61	1.25
ทิศ07	5.72	6.60	6.20	6.24	6.54	7.34	7.01	7.13	6.62

ตารางที่ 4.12

ปริมาณการระบายอากาศในทิศทางต่าง ๆ ของอาคารรูปตัว I ช่องเปิดร้อยละ 50

ทิศทาง	ชั้น 1 ห้อง 1	ชั้น 1 ห้อง 2	ชั้น 1 ห้อง 3	ชั้น 1 ห้อง 4	ชั้น 2 ห้อง 1	ชั้น 2 ห้อง 2	ชั้น 2 ห้อง 3	ชั้น 2 ห้อง 4	เฉลี่ย (m ³ /s)
ทิศ00	36.81	43.36	43.25	37.74	44.61	51.25	51.15	42.71	43.86
ทิศ01	31.89	30.97	33.34	24.62	37.15	33.42	36.47	28.15	32.00
ทิศ02	17.78	13.07	16.20	18.14	22.86	16.77	13.05	18.27	17.02
ทิศ03	29.09	32.16	32.30	38.30	39.26	40.94	42.43	44.85	37.42
ทิศ04	34.99	36.95	36.95	34.09	42.86	47.74	47.68	40.96	40.28
ทิศ05	44.85	42.43	40.94	39.26	38.30	32.30	32.16	29.09	37.42
ทิศ06	18.27	13.05	16.77	22.86	18.14	16.20	13.07	17.78	17.02
ทิศ07	28.15	36.47	33.42	37.15	24.62	33.34	30.97	31.89	32.00

จากที่กำหนดปริมาณการถ่ายเทอากาศที่ 7 เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง (จากการคำนวณปริมาตรห้องที่ใช้ในการทดลองจะได้ 189 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง หรือ 0.0525 ลูกบาศก์

เมตรต่อวินาที) จากตารางที่ 4.12 จะเห็นว่าอาคารรูปตัว L ที่มีช่องเปิดร้อยละ 50 ของพื้นที่ห้องมีปริมาณการระบายอากาศผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทุกทิศทางของการทดลอง โดยทิศทางการทดลอง 00 มีปริมาณการระบายอากาศมากที่สุดที่ 43.86 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที และทิศทางการทดลอง 02 และ 06 มีปริมาณการระบายอากาศน้อยที่สุดที่ 17.02 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

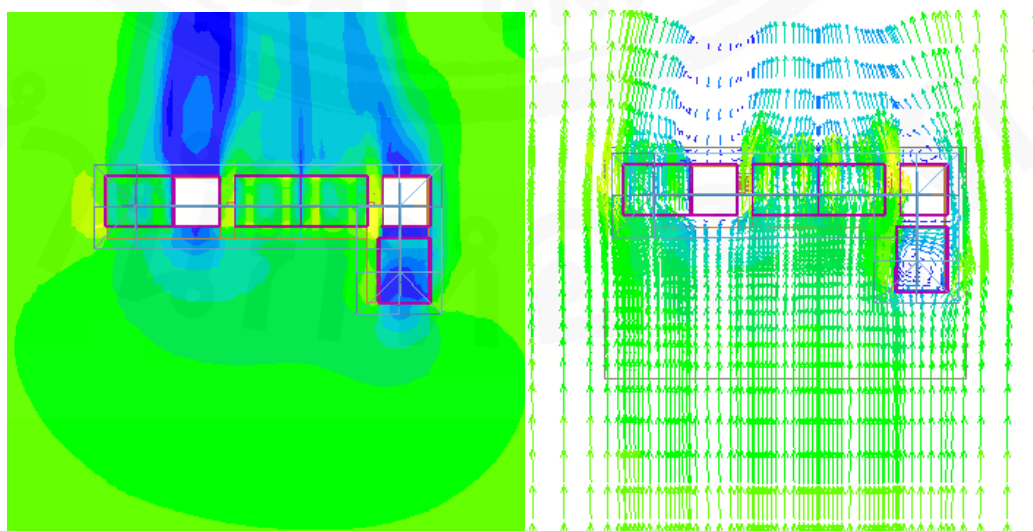
4.4.5 การระบายอากาศและความเร็วลมเฉลี่ยในอาคารรูปแบบตัวอักษร L ที่มีขนาดช่องเปิดร้อยละ 50 ของพื้นที่ห้อง

จากการทดลอง พบว่า การที่ลมพัดเข้าหาอาคารจากทางทิศการทดลอง 06 จะทำให้เกิดห้องที่ไม่ได้รับลมมากที่สุด โดยความเร็วลมเฉลี่ยภายในห้องต่ำกว่า 0.2 เมตรต่อวินาที และเมื่อคิดความเร็วลมเฉลี่ยจากทั้งอาคาร พบว่า ทิศทางการทดลอง 00 และ 04 มีความเร็วลมเฉลี่ยของอาคารสูงที่สุดโดยมีความเร็วลมเฉลี่ย 1.62 เมตรต่อวินาที และทิศทางการทดลอง 06 มีความเร็วลมเฉลี่ยของอาคารต่ำสุดโดยมีความเร็วลมเฉลี่ย 0.59 เมตรต่อวินาที (ดังตารางที่ 4.14)

จากการคำนวณอุณหภูมิที่เสมือนเย็นลงจากผลของความเร็วม พบว่า ลมที่พัดเข้าหาอาคารจากทางทิศการทดลอง 04 สามารถทำให้รู้สึกเสมือนเย็นลงได้มากที่สุดที่ 7.10 องศาเซลเซียส และลมที่พัดเข้าหาอาคารจากทิศทางการทดลอง 06 สามารถทำให้รู้สึกเสมือนเย็นลงได้น้อยที่สุดที่ 3.21 องศาเซลเซียส (ดังตารางที่ 4.15)

ภาพที่ 4.12

ตัวอย่างผลการทดลองการวางทิศทางตัวอาคารรูปตัว L ช่องเปิดร้อยละ 50



ตารางที่ 4.13

ความเร็วลมเฉลี่ยของอาคารรูปแบบอักษร L ที่มีช่องเปิดขนาดร้อยละ 50

ทิศทาง	ชั้น 1 ห้อง 1	ชั้น 1 ห้อง 2	ชั้น 1 ห้อง 3	ชั้น 1 ห้อง 4	ชั้น 2 ห้อง 1	ชั้น 2 ห้อง 2	ชั้น 2 ห้อง 3	ชั้น 2 ห้อง 4	เฉลี่ย (m/s)
ทิศ00	1.55	1.83	1.77	0.69	1.88	2.23	2.21	0.78	1.62
ทิศ01	1.29	1.37	1.46	1.43	1.61	1.60	1.73	1.68	1.52
ทิศ02	0.45	0.12	0.37	1.44	0.48	0.16	0.46	1.88	0.67
ทิศ03	1.39	1.22	1.32	0.19	1.57	1.54	1.65	0.44	1.17
ทิศ04	1.74	1.99	1.97	0.43	1.87	2.12	2.12	0.72	1.62
ทิศ05	1.21	1.25	1.11	0.84	1.44	1.58	1.42	1.10	1.24
ทิศ06	0.12	0.15	0.28	1.29	0.18	0.42	0.60	1.70	0.59
ทิศ07	1.01	1.19	0.87	1.05	1.23	1.24	0.88	1.38	1.11

ตารางที่ 4.14

ความรู้สึกเสมือนเย็นลงที่เกิดจากความเร็วลมของอาคารรูปทรงตัว L ช่องเปิดร้อยละ 50

ทิศทาง	ชั้น 1 ห้อง 1	ชั้น 1 ห้อง 2	ชั้น 1 ห้อง 3	ชั้น 1 ห้อง 4	ชั้น 2 ห้อง 1	ชั้น 2 ห้อง 2	ชั้น 2 ห้อง 3	ชั้น 2 ห้อง 4	เฉลี่ย (°C)
ทิศ00	6.90	7.63	7.50	3.67	7.74	8.41	8.37	4.06	7.10
ทิศ01	6.07	6.34	6.64	6.53	7.07	7.04	7.38	7.26	6.81
ทิศ02	2.52	0.69	2.06	6.56	2.66	0.92	2.56	7.76	3.57
ทิศ03	6.40	5.82	6.18	1.12	6.96	6.87	7.16	2.47	5.63
ทิศ04	7.40	7.97	7.94	2.41	7.73	8.22	8.22	3.82	7.10
ทิศ05	5.78	5.94	5.42	4.34	6.55	6.99	6.49	5.40	5.91
ทิศ06	0.73	0.89	1.59	6.09	1.07	2.35	3.22	7.30	3.21
ทิศ07	5.05	5.71	4.45	5.19	5.87	5.89	4.49	6.39	5.41

จากที่กำหนดปริมาณการถ่ายเทอากาศที่ 7 เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง (จากการคำนวณปริมาตรห้องที่ใช้ในการทดลองจะได้ 189 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง หรือ 0.0525 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) จากตารางที่ 4.16 จะเห็นว่าอาคารรูปตัว L ที่มีช่องเปิดร้อยละ 50 ของพื้นที่ห้องมี

ปริมาณการระบายอากาศผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทุกทิศทางของการทดลอง โดยทิศทางการทดลอง 04 มีปริมาณการระบายอากาศมากที่สุดที่ 38.90 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที และทิศทางการทดลอง 02 มีปริมาณการระบายอากาศน้อยที่สุดที่ 19.02 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

ตารางที่ 4.15

ปริมาณการระบายอากาศในทิศทางต่าง ๆ ของอาคารรูปตัว L ช่องเปิดร้อยละ 50

ทิศทาง	ชั้น 1 ห้อง 1	ชั้น 1 ห้อง 2	ชั้น 1 ห้อง 3	ชั้น 1 ห้อง 4	ชั้น 2 ห้อง 1	ชั้น 2 ห้อง 2	ชั้น 2 ห้อง 3	ชั้น 2 ห้อง 4	เฉลี่ย (m ³ /s)
ทิศ00	34.46	42.00	41.30	14.23	42.54	49.91	49.39	32.94	38.35
ทิศ01	31.81	31.71	33.81	31.32	37.06	34.13	36.99	34.77	33.95
ทิศ02	17.61	8.99	8.36	32.48	21.98	12.12	10.22	40.39	19.02
ทิศ03	29.36	32.53	32.72	7.65	39.70	41.64	43.41	9.00	29.50
ทิศ04	35.03	36.75	37.28	23.94	43.58	48.23	48.61	37.79	38.90
ทิศ05	38.50	31.19	30.31	34.31	44.77	41.84	39.30	39.66	37.49
ทิศ06	15.15	10.93	17.64	30.04	30.62	33.51	32.56	40.54	26.37
ทิศ07	18.63	26.17	17.47	28.04	23.60	25.73	16.56	38.73	24.37

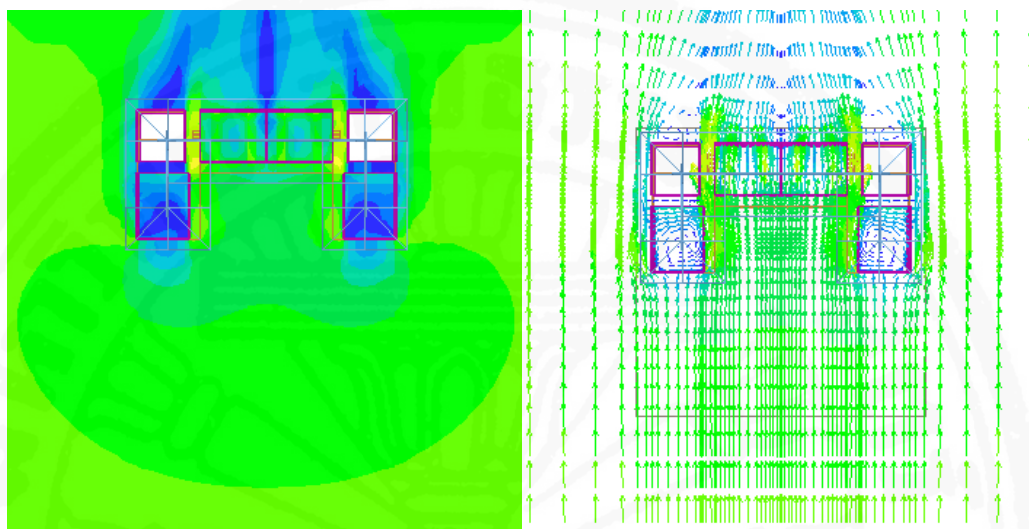
4.4.6 การระบายอากาศและความเร็วลมเฉลี่ยในอาคารรูปแบบตัวอักษร U ที่มีขนาดช่องเปิดร้อยละ 50 ของพื้นที่ห้อง

จากการทดลอง พบว่า อาคารสามารถรับลมได้จากทุกทิศทางของการทดลองไม่มีห้องที่มีความเร็วลมเฉลี่ยน้อยกว่า 0.2 เมตรต่อวินาที และเมื่อคิดความเร็วลมเฉลี่ยจากทั้งอาคาร พบว่า ทิศทางการทดลอง 04 มีความเร็วลมเฉลี่ยของอาคารสูงที่สุดโดยมีความเร็วลมเฉลี่ย 1.38 เมตรต่อวินาที และทิศทางการทดลอง 03 และ 05 มีความเร็วลมเฉลี่ยของอาคารต่ำสุดโดยมีความเร็วลมเฉลี่ย 0.99 เมตรต่อวินาที (ดังตารางที่ 4.17)

จากการคำนวณอุณหภูมิที่เสมือนเย็นลงจากผลของความเร็วม พบว่า ลมที่พัดเข้าหาอาคารจากทางทิศการทดลอง 04 สามารถทำให้รู้สึกเสมือนเย็นลงได้มากที่สุดที่ 6.37 องศาเซลเซียส และลมที่พัดเข้าหาอาคารจากทิศทางการทดลอง 03 และ 05 สามารถทำให้รู้สึกเสมือนเย็นลงได้น้อยที่สุดที่ 4.96 องศาเซลเซียส (ดังตารางที่ 4.18)

ภาพที่ 4.13

ตัวอย่างผลการทดลองการวางทิศทางตัวอาคารรูปตัว U ช่องเปิดร้อยละ 50



ตารางที่ 4.16

ความเร็วลมเฉลี่ยของอาคารรูปแบบอักษร U ที่มีช่องเปิดขนาดร้อยละ 50

ทิศทาง	ชั้น 1 ห้อง 1	ชั้น 1 ห้อง 2	ชั้น 1 ห้อง 3	ชั้น 1 ห้อง 4	ชั้น 2 ห้อง 1	ชั้น 2 ห้อง 2	ชั้น 2 ห้อง 3	ชั้น 2 ห้อง 4	เฉลี่ย (m/ s)
ทิศ00	0.65	1.56	1.56	0.67	0.76	1.91	1.92	0.76	1.22
ทิศ01	1.02	0.90	1.21	1.32	1.35	0.91	1.25	1.51	1.18
ทิศ02	1.27	0.61	0.42	1.25	1.68	0.55	0.20	1.62	1.10
ทิศ03	0.85	1.11	1.20	0.42	1.10	1.38	1.48	0.38	0.99
ทิศ04	0.46	2.14	2.13	0.45	0.71	2.20	2.21	0.72	1.38
ทิศ05	0.42	1.20	1.11	0.85	0.38	1.48	1.38	1.10	0.99
ทิศ06	1.25	0.42	0.61	1.27	1.62	0.20	0.55	1.68	1.10
ทิศ07	1.32	1.21	0.90	1.02	1.51	1.25	0.91	1.35	1.18

ตารางที่ 4.17

ความรู้สึกเหมือนเย็นลงที่เกิดจากความเร็วลมของอาคารรูปทรงตัว U ช่องเปิดร้อยละ 50

ทิศทาง	ชั้น 1 ห้อง 1	ชั้น 1 ห้อง 2	ชั้น 1 ห้อง 3	ชั้น 1 ห้อง 4	ชั้น 2 ห้อง 1	ชั้น 2 ห้อง 2	ชั้น 2 ห้อง 3	ชั้น 2 ห้อง 4	เฉลี่ย (°C)
ทิศ00	3.47	6.92	6.91	3.56	3.98	7.81	7.83	3.98	5.84
ทิศ01	5.06	4.59	5.80	6.18	6.29	4.65	5.92	6.79	5.70
ทิศ02	5.99	3.27	2.35	5.94	8.99	3.00	1.18	7.10	5.41
ทิศ03	4.36	5.42	5.77	2.33	5.38	6.38	6.69	2.12	4.96
ทิศ04	2.55	8.26	8.24	2.49	3.74	8.36	8.37	3.79	6.37
ทิศ05	2.33	5.77	5.42	4.36	2.12	6.69	6.38	5.38	4.96
ทิศ06	5.94	2.35	3.27	5.99	7.10	1.18	3.00	8.99	5.41
ทิศ07	6.18	5.80	4.59	5.06	6.79	5.92	4.65	6.29	5.70

ตารางที่ 4.18

ปริมาณการระบายอากาศในทิศทางต่าง ๆ ของอาคารรูปตัว U ช่องเปิดร้อยละ 50

ทิศทาง	ชั้น 1 ห้อง 1	ชั้น 1 ห้อง 2	ชั้น 1 ห้อง 3	ชั้น 1 ห้อง 4	ชั้น 2 ห้อง 1	ชั้น 2 ห้อง 2	ชั้น 2 ห้อง 3	ชั้น 2 ห้อง 4	เฉลี่ย (m ³ /s)
ทิศ00	13.79	39.50	39.46	13.79	17.61	46.42	46.39	17.67	29.33
ทิศ01	27.68	19.97	26.59	29.22	38.30	18.69	26.02	31.20	27.21
ทิศ02	29.40	13.14	9.75	27.60	40.01	30.81	20.71	34.19	25.70
ทิศ03	34.24	29.88	32.13	8.80	39.59	38.78	41.75	9.14	29.29
ทิศ04	24.95	38.21	37.99	24.66	37.32	48.31	48.38	37.63	37.18
ทิศ05	9.14	41.75	38.78	39.59	8.80	32.13	29.88	34.24	29.29
ทิศ06	34.19	20.71	30.81	40.01	27.60	9.75	13.14	29.40	25.70
ทิศ07	31.20	26.02	18.69	38.30	29.22	26.59	19.97	27.68	27.21

จากที่กำหนดปริมาณการถ่ายเทอากาศที่ 7 เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง (จากการคำนวณปริมาตรห้องที่ใช้ในการทดลองจะได้ 189 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง หรือ 0.0525 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) จากตารางที่ 4.19 จะเห็นว่าอาคารรูปตัว U ที่มีช่องเปิดร้อยละ 50 ของพื้นที่ห้องมี

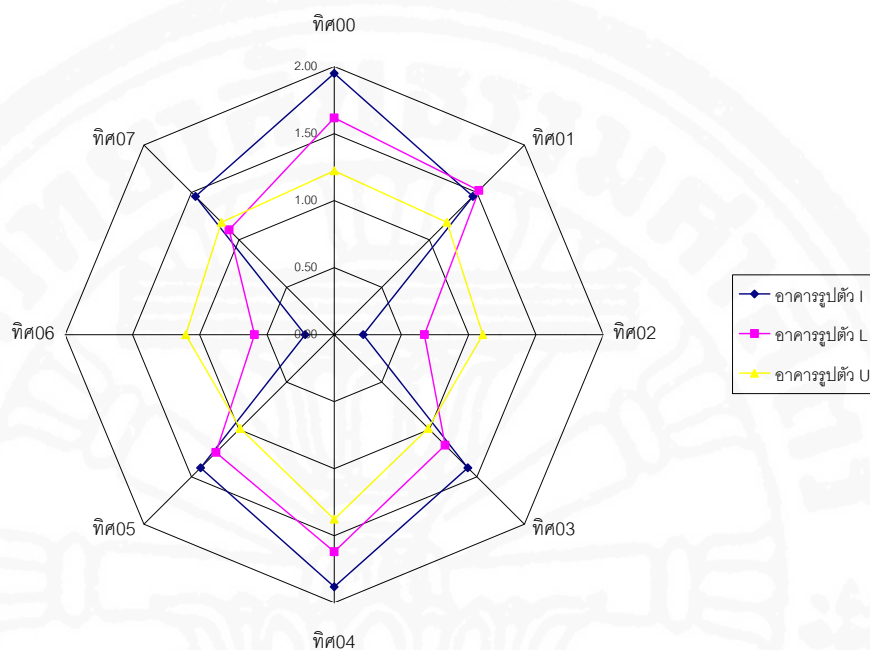
ปริมาณการระบายอากาศผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทุกทิศทางของการทดลอง โดยทิศทางการทดลอง 04 มีปริมาณการระบายอากาศมากที่สุดที่ 37.18 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที และทิศทางการทดลอง 02 และ 06 มีปริมาณการระบายอากาศน้อยที่สุดที่ 25.70 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

จากภาพที่ 4.14 พบว่า อาคารรูปแบบตัว I มีความเร็วเฉลี่ยในเกือบทุกทิศทางการทดลองสูงที่สุด ยกเว้นทิศทางการทดลอง 02 และ 06 ที่มีความเร็วลมเฉลี่ยน้อยที่สุด รองลงมาคือ อาคารรูปแบบตัว L และอาคารรูปแบบตัว U ตามลำดับโดยที่อาคารทั้ง 2 รูปทรงมีความเร็วลมเฉลี่ยไม่ต่างกันมากนัก และความเร็วเฉลี่ยของอาคารรูปแบบตัว U ในแต่ละทิศทางจะมีความแตกต่างกันไม่มากนัก และความเร็วลมเฉลี่ยของอาคารรูปแบบตัว I จะมีความเร็วลมเฉลี่ยสูงที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 00 และจะมีความเร็วลมเฉลี่ยน้อยที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 02 และ 06 ส่วนอาคารรูปแบบตัว L และอาคารรูปแบบตัว U จะมีความเร็วลมเฉลี่ยสูงที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 04 และจะมีความเร็วลมเฉลี่ยน้อยที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 02 โดยความเร็วเฉลี่ยของอาคารรูปแบบตัว U ในแต่ละทิศทางจะมีความแตกต่างกันไม่มากนัก

จากภาพที่ 4.15 พบว่า อาคารรูปแบบตัว I มีความสามารถในการทำให้รู้สึกเย็นลงเฉลี่ยในเกือบทุกทิศทางการทดลองสูงที่สุด ยกเว้นทิศทางการทดลอง 01 02 และ 06 โดยทิศทางการทดลอง 02 และ 06 ของอาคารรูปแบบตัว I มีความสามารถในการทำให้รู้สึกเย็นลงเฉลี่ยน้อยที่สุด รองลงมาคืออาคารรูปแบบตัว L และอาคารรูปแบบตัว U ตามลำดับโดยที่อาคารทั้ง 2 รูปทรงมีความสามารถในการทำให้รู้สึกเย็นลงเฉลี่ยไม่ต่างกันมากนัก และความสามารถในการทำให้รู้สึกเย็นลงเฉลี่ยของอาคารรูปแบบตัว U มีความแตกต่างกันน้อยมากในแต่ละทิศทางของการทดลอง และความสามารถในการทำให้รู้สึกเย็นลงเฉลี่ยของอาคารรูปแบบตัว I และอาคารรูปแบบตัว L จะมีค่าอุณหภูมิลดลงเฉลี่ยสูงที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 00 และ 04 และจะมีค่าอุณหภูมิลดลงน้อยที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 02 ส่วนอาคารรูปแบบตัว U จะมีค่าอุณหภูมิลดลงเฉลี่ยสูงที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 04 และจะมีค่าอุณหภูมิลดลงน้อยที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 03 และ 05 ซึ่งค่าอุณหภูมิต่างกันไม่มากนัก

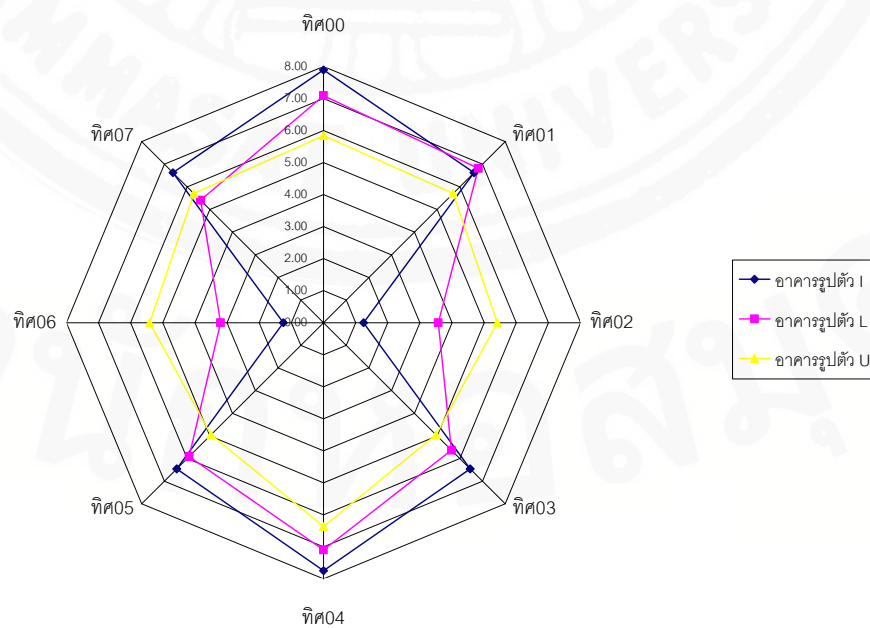
ภาพที่ 4.14

ความเร็วลมเฉลี่ยทั้งอาคารของอาคารช่องเปิดร้อยละ 50 ทั้ง 3 รูปแบบ (m/s)



ภาพที่ 4.15

ความรู้สึกเย็นลงเฉลี่ยของอาคารทั้ง 3 รูปแบบที่มีช่องเปิดร้อยละ 50 (องศาเซลเซียส)



จากภาพที่ 4.16 พบว่า อาคารรูปแบบตัว I จะมีปริมาณการระบายอากาศมากที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 00 และมีปริมาณการระบายอากาศน้อยที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 02 และ 06 อาคารรูปแบบตัว L จะมีปริมาณการระบายอากาศมากที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 04 และมีปริมาณการระบายอากาศน้อยที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 02 อาคารรูปแบบตัว U จะมีปริมาณการระบายอากาศมากที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 04 และมีปริมาณการระบายอากาศน้อยที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 02 และ 06 และปริมาณการระบายอากาศของอาคารทุกรูปแบบจะมีค่ามากที่สุดที่ทิศทางการทดลอง 00 และ 04 และปริมาณการระบายอากาศของอาคารรูปแบบตัว U ในแต่ละทิศทางการทดลองจะไม่แตกต่างกันมากนัก ส่วนอาคารรูปแบบตัว I และอาคารรูปแบบตัว L จะมีปริมาณการระบายอากาศน้อยที่ทิศทางการทดลอง 02 และ 06

ภาพที่ 4.16

การระบายอากาศเฉลี่ยทั้งอาคารของอาคารช่องเปิดร้อยละ 50 ทั้ง 3 รูปแบบ (m^3/s)

