บทที่ 8

สรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาประสิทธิภาพการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติแบบช่องเปิดด้านเดียวโดยใช้อิทธิพลของผนังยื่น ระเบียงทึบบริเวณช่องเปิด และผนังภายใน สามารถนำมาวิเคราะห์และสรุปผลได้ดังนี้

1. สรุปผลการศึกษาการระบายอากาศแบบช่องเปิดด้านเดียว
2. วิเคราะห์ผลการศึกษา
   1) ประสิทธิภาพการระบายอากาศของห้องพักที่มีอยู่ในปัจจุบัน
   2) แนวโน้มความเร็วลมภายของห้องพักในอาคารสูงทรงสี่เหลี่ยม
   3) จำนวนชั่วโมงที่เกิดสภาวะน่าสบายและปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
3. แนวทางการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติแบบช่องเปิดด้านเดียวสำหรับห้องพักอาคารสูง
4. ข้อเสนอแนะในงานวิจัย

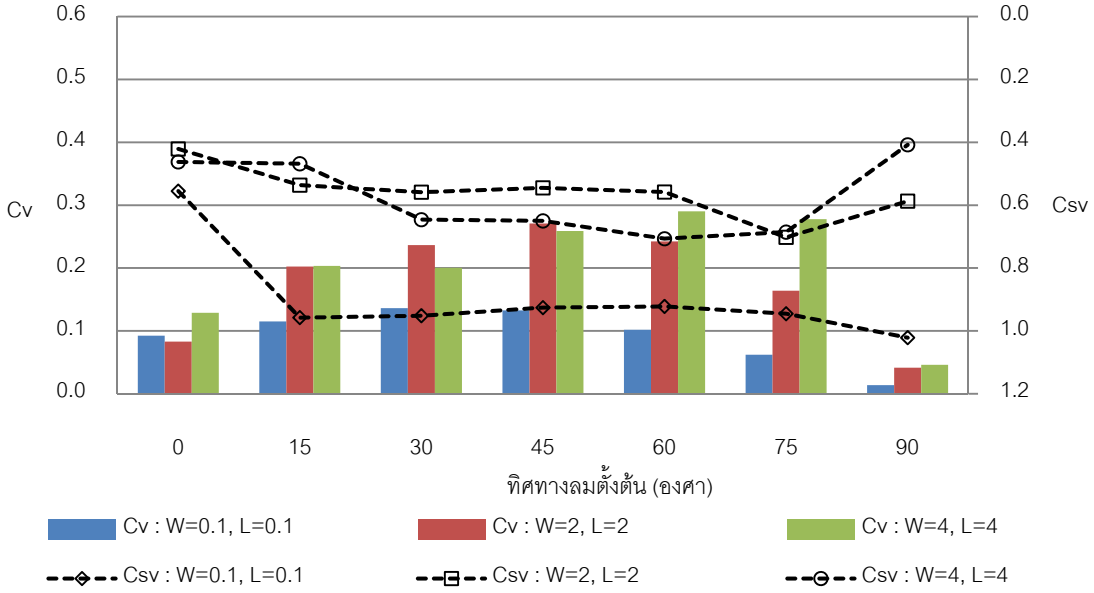
8.1 สรุปผลการศึกษาการระบายอากาศแบบช่องเปิดด้านเดียว

จากการศึกษาประสิทธิภาพการระบายอากาศแบบช่องเปิดด้านเดียวในห้องขนาด 6 x 6 เมตร สามารถสรุปได้ดังนี้

1. เมื่อช่องเปิดอยู่ในตำแหน่งชิดกับผนังยื่น (W=L) ผนังยื่นที่มีขนาดกว้างมากขึ้นจะทำให้มีประสิทธิภาพการระบายอากาศที่เพิ่มสูงขึ้นและมีการกระจายตัวของลมที่ดีขึ้น (ดังภาพที่ 8.1) โดยการเพิ่มระยะห่างระหว่างช่องเปิดสามารถช่วยเพิ่มความเร็วลมภายในห้องได้ โดยห้องที่มีผนังยื่นขนาด 0.1 เมตร ความเร็วลมและการกระจายตัวของลมภายในห้องเพิ่มขึ้นตั้งแต่ทิศทางลมตั้งต้นที่ 15-75 องศา แต่ห้องที่มีผนังยื่นขนาด 2 เมตร ความเร็วลมในห้องเพิ่มขึ้นเฉพาะกรณีที่ทิศทางลมตั้งต้นเริ่มทำมุมตั้งฉากกับห้องพักหรือทิศทางลมตั้งต้นที่ 60-75 องศา แต่การกระจายตัวของลมค่อนข้างมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน (ดังภาพที่ 8.2-8.3) นอกจากนี้ เมื่อมีระยะห่างระหว่างช่องเปิด 4 เมตร จะเกิดช่วงอับลมซึ่งเกิดมาจากช่วงคาบเกี่ยวระหว่างการไหลของลมในทิศทางทวนเข็มและตามเข็มนาฬิกา (ดังภาพที่ 8.4)

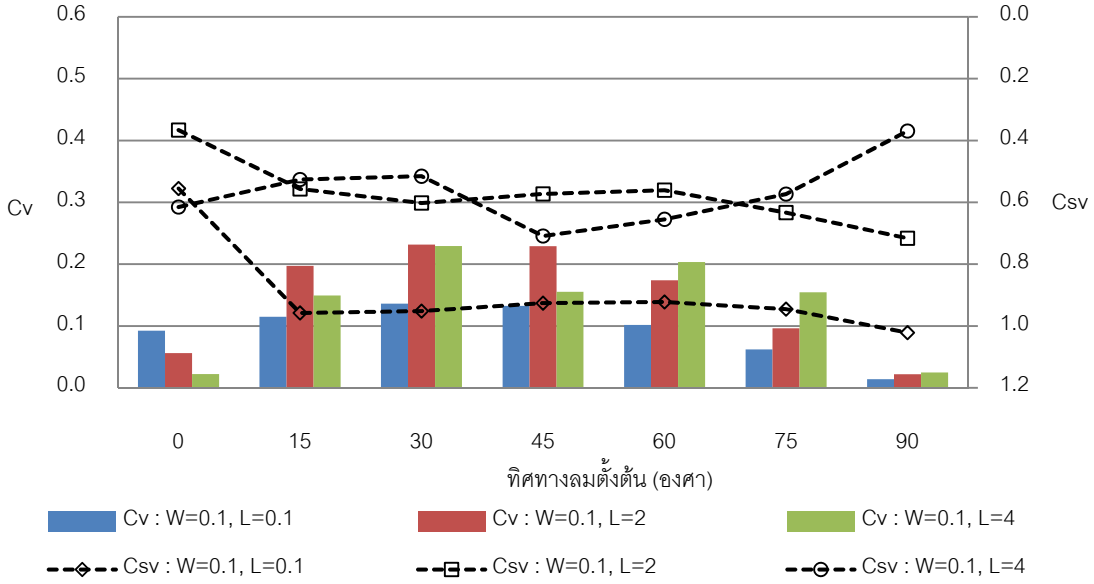
ภาพที่ 8.1

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการระบายอากาศของห้องที่มีผนังยื่นขนาด 0.1, 2 และ 4 เมตร เมื่อมีระยะห่างระหว่างช่องเปิด 0.1, 2 และ 4 เมตร ตามลำดับ



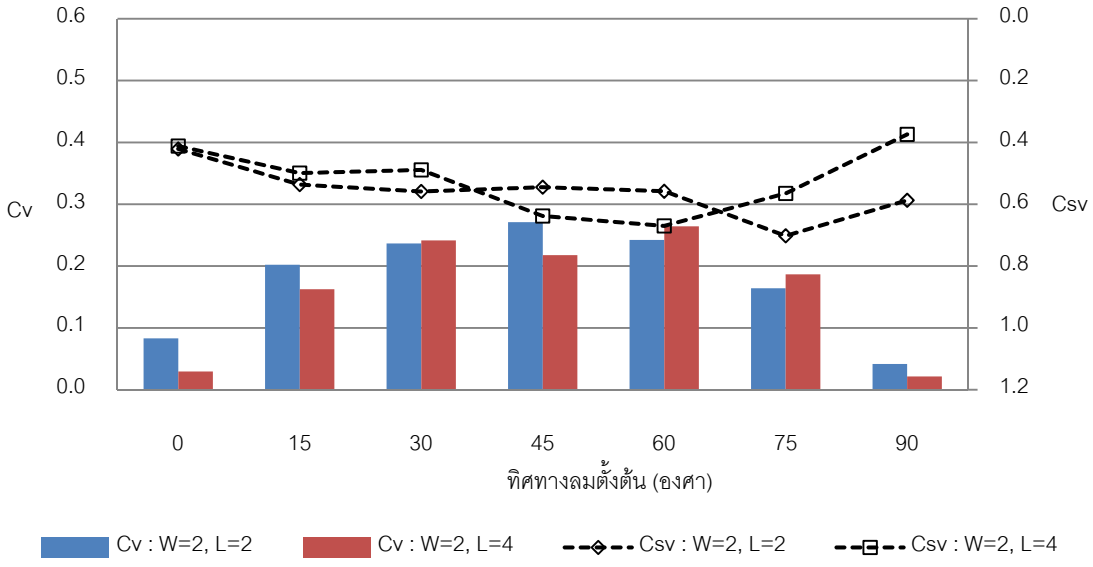
ภาพที่ 8.2

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการระบายอากาศของห้องที่มีผนังยื่นขนาด 0.1 เมตร เมื่อมีการเพิ่มระยะห่างระหว่างช่องเปิด



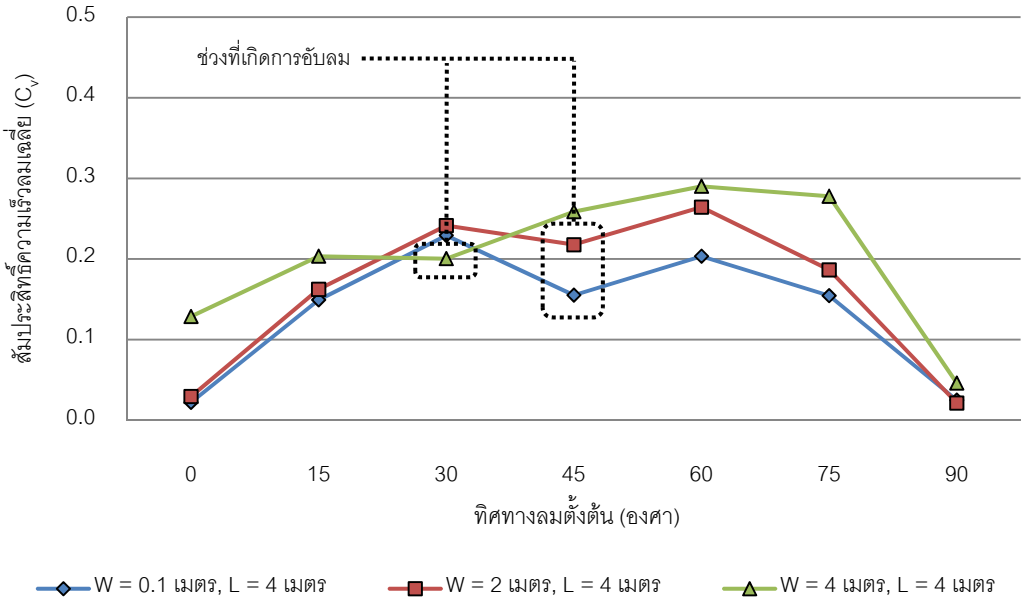
ภาพที่ 8.3

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการระบายอากาศของห้องที่มีผนังยื่นขนาด 2 เมตร
เมื่อมีการเพิ่มระยะห่างระหว่างช่องเปิด



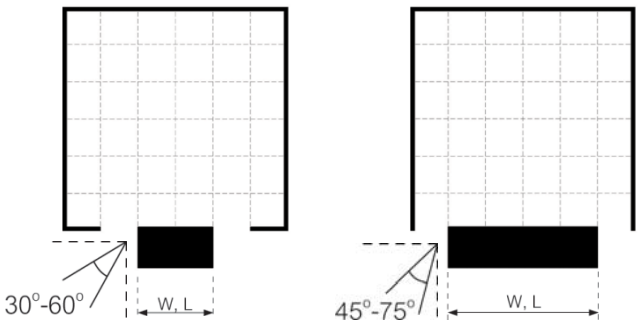
ภาพที่ 8.4

การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเร็วลมเฉลี่ยของห้องที่มีผนังยื่นขนาด 0.1, 2 และ 4 เมตร
ระยะห่างระหว่างช่องเปิด 4 เมตร



ซึ่งจากการวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ สรุปได้ว่าการมีผนังยื่นขนาดความกว้าง 2 เมตร และ 4 เมตร ดีกว่าผนังยื่นขนาดความกว้าง 0.1 เมตร ซึ่งระยะห่างระหว่างช่องเปิดควรมีค่าเท่ากับความกว้างของผนังยื่น และทิศทางลมตั้งต้นควรอยู่ในช่วง 30-60 องศา สำหรับห้องที่มีผนังยื่นขนาดความกว้าง 2 เมตร และทิศทางลมตั้งต้นควรอยู่ในช่วง 45-75 องศา สำหรับห้องที่มีผนังยื่นขนาดความกว้าง 4 เมตร จะมีประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ดีที่สุด (ดังภาพที่ 8.5)

ภาพที่ 8.5
การใช้ขนาดความกว้างของผนังยื่น ระยะห่างระหว่างช่องเปิด และทิศทางลมตั้งต้นที่เหมาะสมต่อการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ

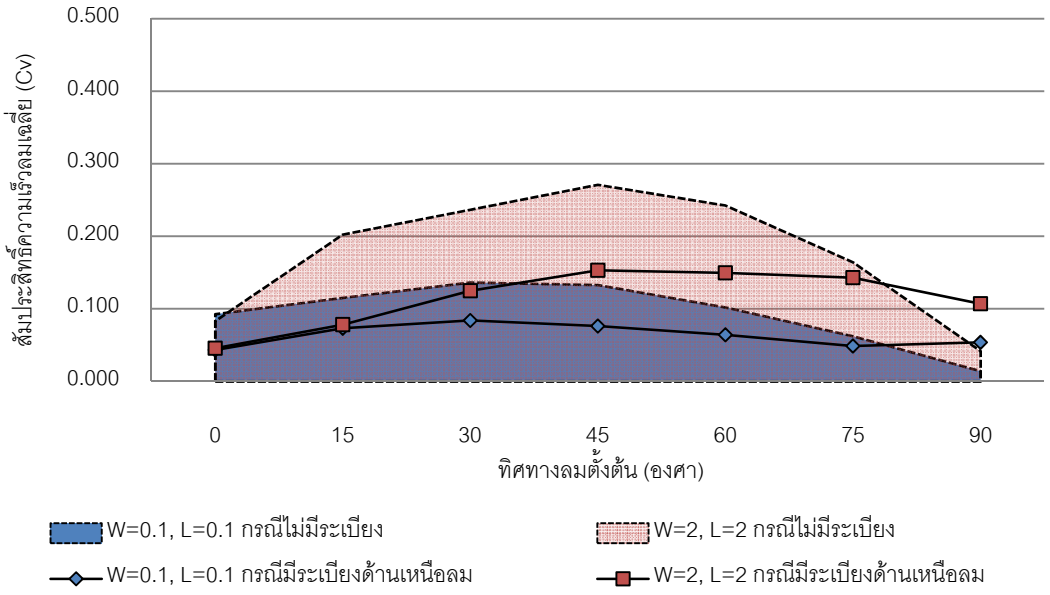


2. กรณีที่มีทิศทางลมตั้งต้น 90 องศา ซึ่งเป็นกรณีที่ความกดอากาศบริเวณช่องเปิดทั้ง 2 ช่องมีค่าเท่ากัน เมื่อได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงความกดอากาศของระเบียงทึบตามทฤษฎีของ Chand et al. (1998) ทำให้การมีระเบียงทึบบริเวณช่องเปิดสามารถช่วยเพิ่มความเร็วลมภายในห้องได้เพียงเล็กน้อย แต่ในทิศทางลมอื่น ๆ การมีระเบียงทึบส่งผลทำให้อากาศไหลเข้าและออกช่องเปิดไม่สะดวก โดยเฉพาะการมีระเบียงทึบบริเวณช่องเปิดด้านเหนือลมหรือมีระเบียงทึบหน้าช่องเปิดทั้งสองด้านจะส่งผลทำให้ความเร็วลมลดลงอย่างมาก (ดังภาพที่ 8.6) ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ตามปัจจัยต่าง ๆ สรุปได้ว่า ระเบียงบริเวณช่องเปิดควรใช้เป็นระเบียงแบบโปร่ง (ดังภาพที่ 8.7) เพราะการมีระเบียงทึบสามารถเพิ่มความเร็วลมในทิศทางลมตั้งต้นที่ 90 องศา ได้เพียงเล็กน้อย แต่ส่งผลต่อความเร็วลมที่ลดลงในทิศทางที่ 0-75 องศาซึ่งเป็นช่วงที่ห้องมีประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ดี

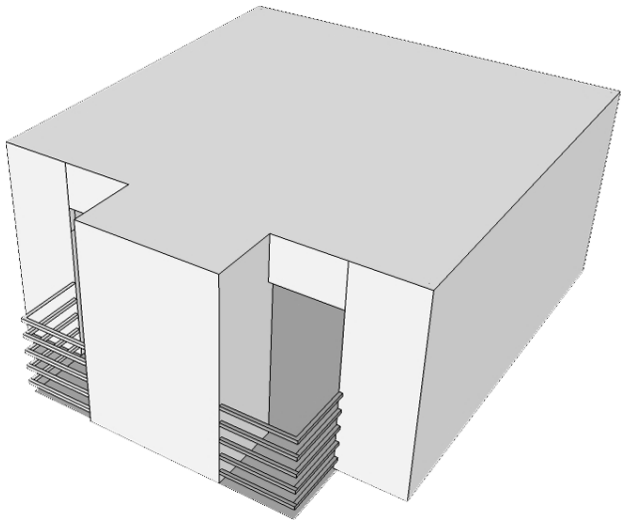
3. การมีผนังภายในระหว่างช่องเปิดช่วยให้ลมไหลอย่างมีทิศทาง ลดการเกิดลมวน โดยสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการระบายอากาศกรณีที่มีระยะห่างระหว่างช่องเปิด 0.1 เมตร ทิศทางลม

ที่ 15-75 องศา แต่ในห้องที่มีผนังยื่นขนาด 2 เมตร ความเร็วลมค่อนข้างคงที่ โดยผนังภายในยาว 2.5 เมตร ดีกว่าผนังภายในยาว 5 เมตร เพราะห้องมีความเร็วลมสม่ำเสมอกว่า (ดังภาพที่ 8.8-8.9)

ภาพที่ 8.6
การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเร็วลมเฉลี่ยของห้องที่ไม่มีระเบียง
และห้องที่มีระเบียงทึบบริเวณช่องเปิด

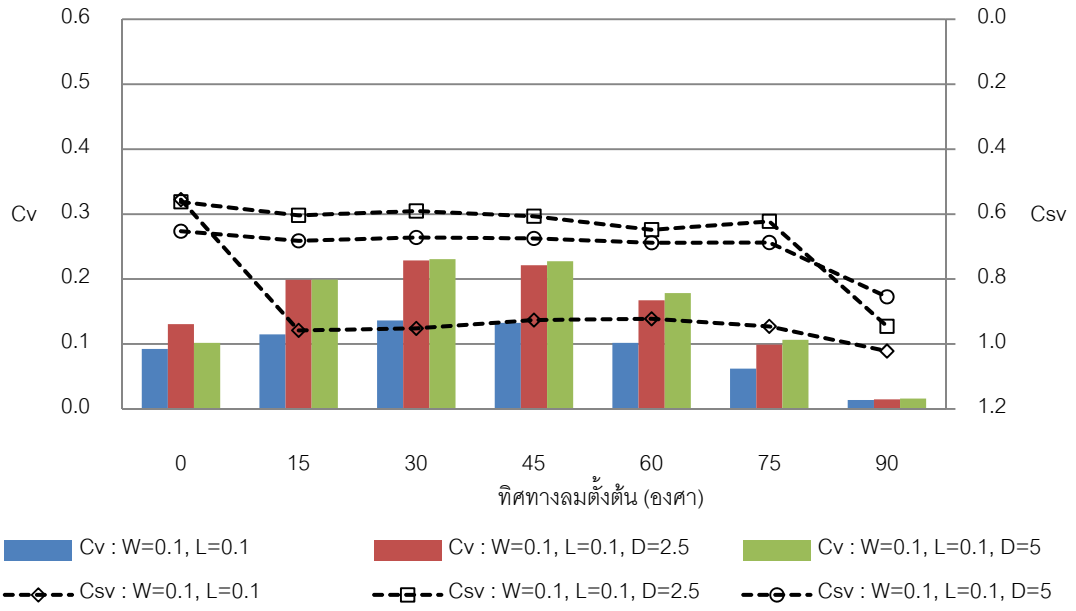


ภาพที่ 8.7
ลักษณะการใช้ระเบียงโปร่ง



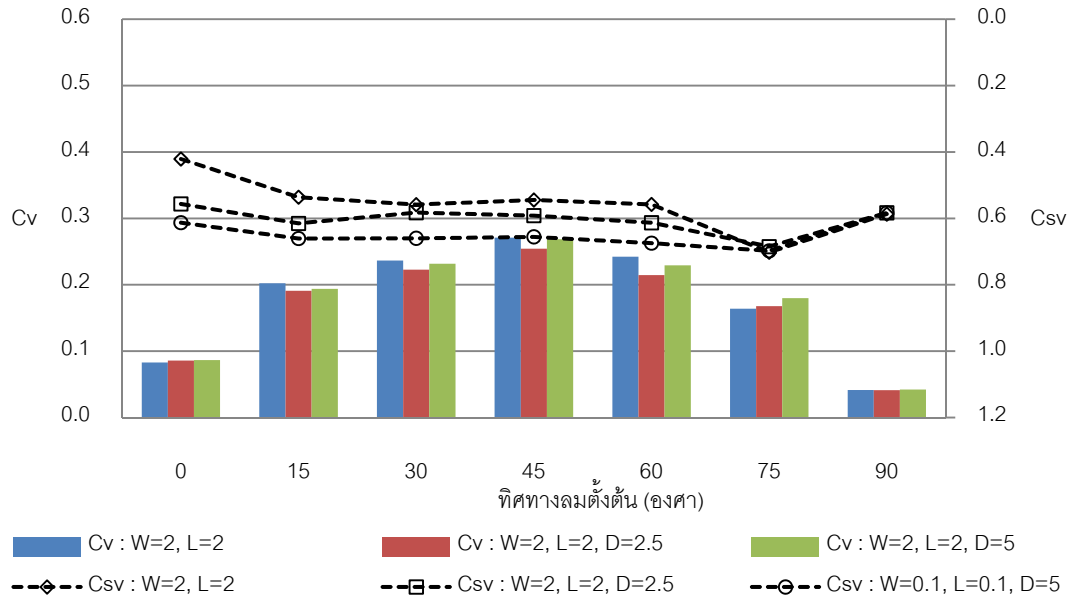
ภาพที่ 8.8

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการระบายอากาศของห้องที่มีผนังยื่นขนาด 0.1 เมตร เมื่อมีผนังภายในระหว่างช่องเปิด



ภาพที่ 8.9

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการระบายอากาศของห้องที่มีผนังยื่นขนาด 2 เมตร เมื่อมีผนังภายในระหว่างช่องเปิด

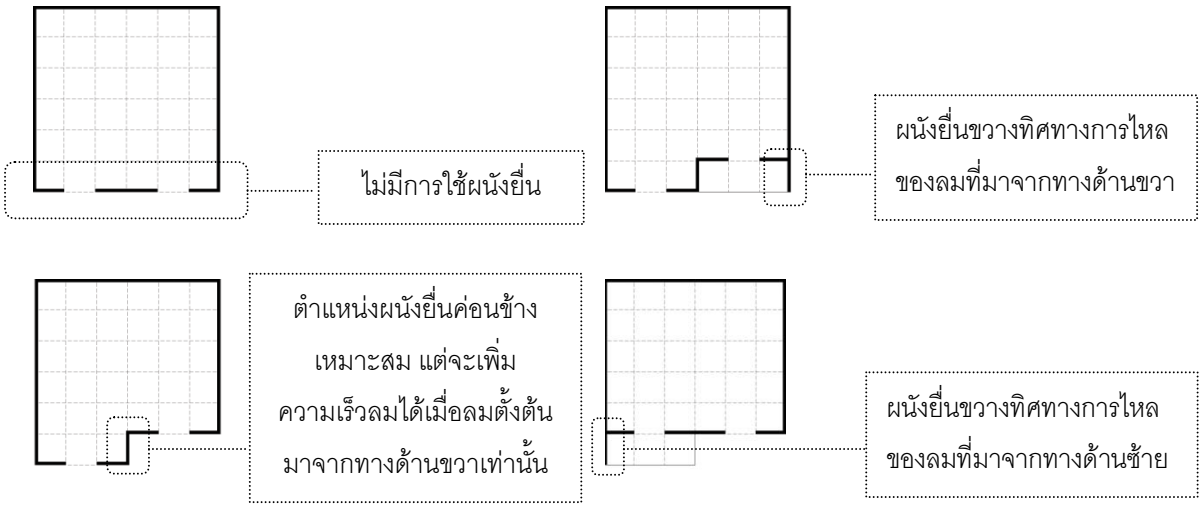


8.2 วิเคราะห์ผลการศึกษา

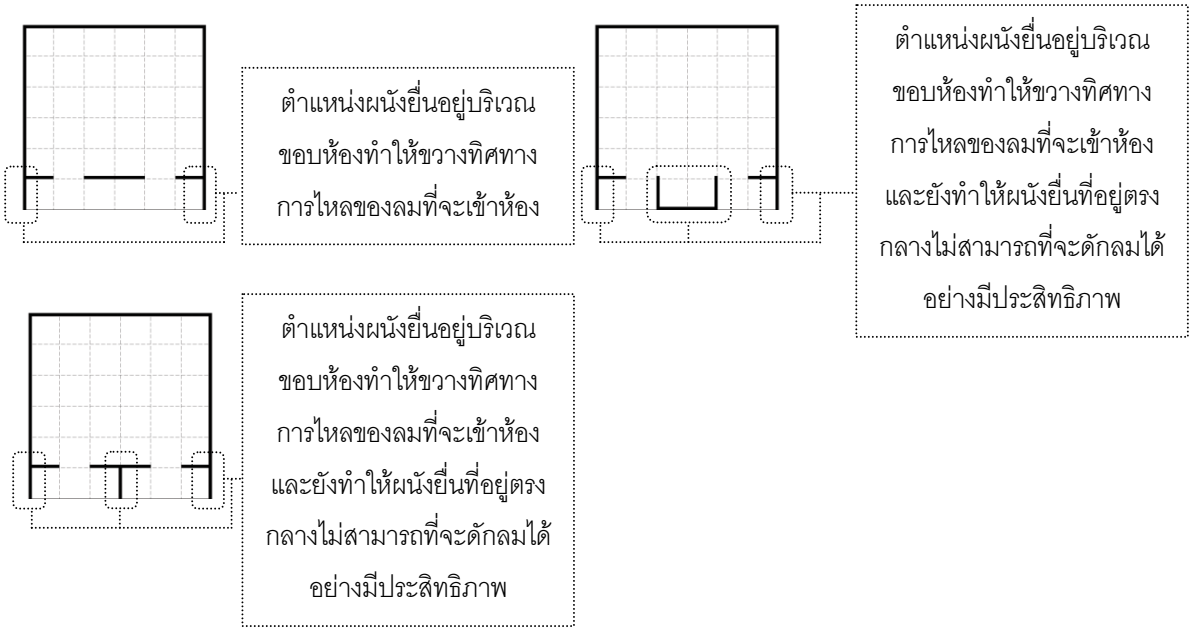
8.2.1 ประสิทธิภาพการระบายอากาศของห้องพักที่มีอยู่ในปัจจุบัน

จากผลการศึกษาซึ่งพบว่าการมีผนังยื่นสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการระบายอากาศภายในห้องได้ แต่เมื่อวิเคราะห์รูปแบบห้องที่มีอยู่ในปัจจุบันจะพบว่า ห้องพักในปัจจุบันมีรูปแบบการใช้ผนังยื่นในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม เพราะตามหลักการ ผนังยื่นควรจะยื่นออกมาจากแนวระดับช่องเปิดเพื่อดักลมหรือเพิ่มความกดอากาศในช่องเปิดที่ลมเข้า และบังลมหรือลดความกดอากาศในช่องเปิดที่ลมออก แต่จากกรณีศึกษาพบว่าผนังยื่นส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณขอบห้อง ทำให้ไม่สามารถที่จะช่วยสร้างความแตกต่างของความกดอากาศบริเวณช่องเปิดทั้ง 2 ช่อง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังบังทิศทางการไหลของลมที่จะเข้าสู่ช่องเปิดเมื่อทิศทางลมตั้งต้นทำมุมเฉียงกับห้อง หรือบางกรณีห้องก็จะมีจำนวนผนังยื่นที่มากเกินไปทำให้บังทิศทางการไหลของลมที่จะเข้าห้อง (ดังภาพที่ 8.10) ซึ่งในแนวทางการออกแบบผนังยื่นสามารถที่จะประยุกต์ใช้กับองค์ประกอบในงานสถาปัตยกรรมได้ เช่น แผงกันส่วนระบายความร้อนของเครื่องปรับอากาศ หรือครีบแนวตั้งต่างๆ โดยผนังยื่นจะต้องทำหน้าที่ดักลมภายนอกเพื่อให้ลมพัดเข้าสู่ช่องเปิดเข้าและขวางทิศทางลมภายนอกที่จะพัดไปยังช่องเปิดออก

ภาพที่ 8.10
การวิเคราะห์การใช้ผนังยื่นของห้องพักในปัจจุบัน

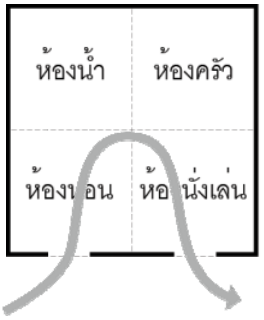


ภาพที่ 8.10 (ต่อ)



เมื่อวิเคราะห์ถึงตำแหน่งการจัดวางพื้นที่ภายในเพื่อประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ดี พบว่ามีห้องพักที่มีอยู่ในปัจจุบันที่จัดวางพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม คือ การนำพื้นที่ที่ใช้อยู่อาศัย เช่น ห้องนอนและห้องนั่งเล่นมาอยู่บริเวณใกล้ช่องเปิด ซึ่งเป็นบริเวณที่มีความเร็วลมสูง ทำให้ได้รับการระบายอากาศได้อย่างเต็มที่ (ดังภาพที่ 8.11)

ภาพที่ 8.11
ลักษณะการจัดวางพื้นที่ภายในที่เหมาะสมที่พบในห้องพักในปัจจุบัน



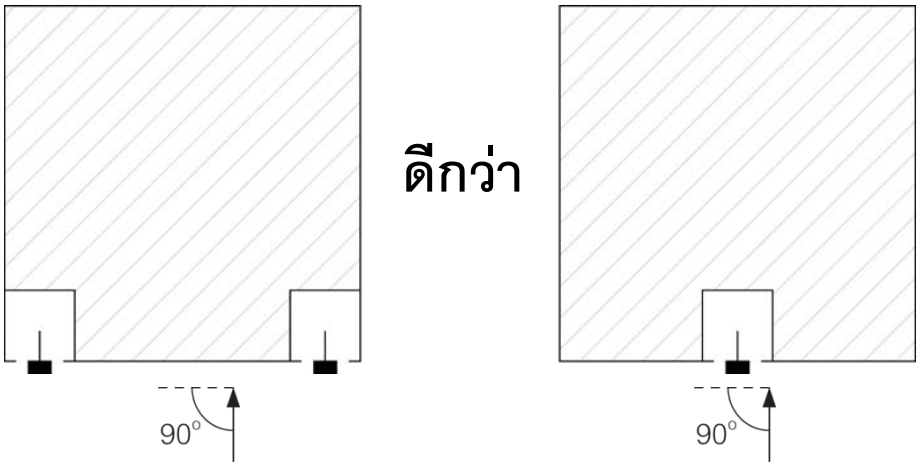
8.2.2 แนวโน้มความเร็วลมภายของห้องพักในอาคารสูงทรงสี่เหลี่ยม

จากผลการศึกษาการระบายอากาศแบบช่องเปิดด้านเดียว ผู้วิจัยได้นำห้องพักกรณีที่มีผนังยื่นขนาดความกว้าง 2 เมตร ระยะห่างระหว่างช่องเปิด 2 เมตร ผนังภายในยาว 2.5 เมตร มาวิเคราะห์ร่วมกับผลกระทบจากอาคารสูงทรงสี่เหลี่ยม เพื่อหาแนวโน้มของผลการทดลองในห้องพักตำแหน่งต่าง ๆ บนอาคาร ผู้วิจัยได้นำข้อมูลความกดอากาศบนผิวอาคารสูงทรงสี่เหลี่ยม (Davenport & Hui, 1982) และลักษณะการเคลื่อนที่ของอากาศที่เกิดจากความแตกต่างของความกดอากาศ (Moore, 1993) มาใช้ในการวิเคราะห์แล้วพบว่าความแตกต่างของความกดอากาศบนพื้นผิวอาคารทรงสี่เหลี่ยมนั้นมีค่าไม่แตกต่างกันมากในระดับความสูงต่าง ๆ แต่จะมีค่าแตกต่างกันมากในแนวราบ (ดังภาพที่ 2.3) เพราะฉะนั้นปัจจัยของความกดอากาศบนผิวอาคารจะทำให้ทิศทางการไหลของอากาศและแนวโน้มของความเร็วลมเปลี่ยนแปลงในแนวราบมากกว่าแนวตั้ง

โดยเมื่อวิเคราะห์ลักษณะการไหลของลมในทิศทางลมตั้งต้นที่ 0 และ15 องศา พบว่าสัมประสิทธิ์ความกดอากาศมีค่าเป็นลบ แสดงว่าลมไหลในทิศทางค่อนข้างจะขนานกับอาคาร ซึ่งห้องที่อยู่ต้นลมอาจจะขวางลมห้องที่อยู่ท้ายลมได้ ส่วนในทิศทางลมตั้งต้นที่ 30 45 60 และ 75 องศา พบว่า ลักษณะการไหลของลมเกิดการไหลจากด้านต้นลมไปยังด้านท้ายลมทุกกรณีอันเนื่องมาจากสัมประสิทธิ์ความกดอากาศมีค่าสูงจากด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง ทำให้ลมจะไหลทำมุมเฉียงกับอาคาร ซึ่งเหมาะสมกับห้องที่ใช้ผนังยื่นเพื่อเพิ่มความเร็วลม แต่เมื่อลมตั้งต้นทำมุม 90 องศากับอาคาร สัมประสิทธิ์ความกดอากาศบริเวณผิวอาคารมีค่าอยู่ในช่วง 50 ถึง 90 โดยสัมประสิทธิ์ความกดอากาศบนผิวอาคารบริเวณกึ่งกลางอาคารมีค่ามากกว่าบริเวณขอบอาคาร ซึ่งทำให้ลมเกิดการไหลจากเลี้ยวเบนจากพื้นที่ที่ความกดอากาศสูงไปยังความกดอากาศต่ำ ส่งผลให้พื้นที่บริเวณขอบอาคารมีลักษณะลมปะทะในทิศทางที่ทำมุมเฉียงกับอาคารซึ่งสามารถใช้ผนังยื่นเพิ่มประสิทธิภาพการระบายอากาศได้ ส่งผลทำให้ความเร็วลมที่เกิดขึ้นในห้องพักมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นจากห้องที่อยู่กึ่งกลางอาคารไปยังห้องที่อยู่ขอบอาคาร (ดังภาพที่ 8.12)

ภาพที่ 8.12
แนวโน้มประสิทธิภาพความเร็วลมในทิศทางลมตั้งต้นที่ 90 องศา

ก. ห้องพักในอาคารในตำแหน่งขอบอาคาร ข. ห้องพักในอาคารในตำแหน่งกลางอาคาร

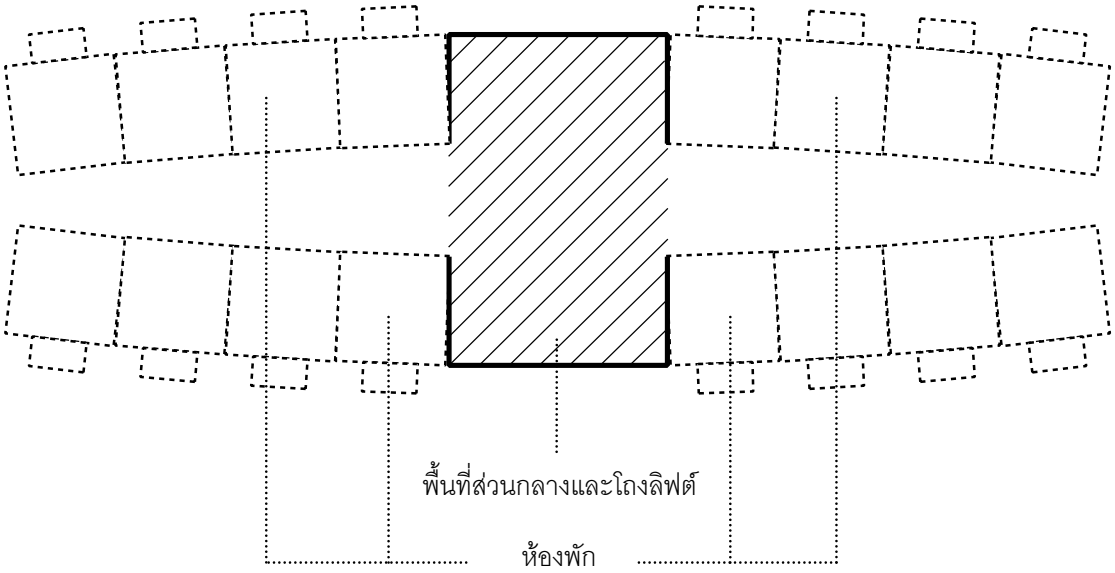


สรุปได้ว่าเมื่อมีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติซึ่งมีการเพิ่มประสิทธิภาพโดยการใช้ผนังยื่น เมื่อทิศทางลมตั้งต้นที่ 0 และ 15 องศา ห้องที่อยู่ต้นลมอาจจะขวางลมที่ไหลเข้าห้องที่อยู่ท้ายลมได้ ดังนั้นอาคารไม่ควรจะมีห้องในแนวระดับที่มากเกินไปหรืออาจจะออกแบบให้ผิวอาคารไม่อยู่ในระดับเดียวกันเพื่อให้ห้องที่อยู่ถัดไปสามารถดักลมได้ และเมื่อมีการวางตำแหน่งห้องพักอยู่บริเวณกึ่งกลางอาคารจะทำให้มีโอกาสที่จะเกิดลมปะทะในทิศทาง 90 องศา ซึ่งไม่เหมาะแก่การใช้ผนังยื่นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ดังนั้นบริเวณตำแหน่งกึ่งกลางอาคารไม่เหมาะแก่การที่จะนำห้องพักจัดวางในตำแหน่งดังกล่าว แต่อาจจะจัดสรรเป็นพื้นที่ส่วนกลาง เช่น โถงลิฟต์ เพื่อให้อาคารสามารถใช้พื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ดังภาพที่ 8.13)

อย่างไรก็ตามในสถานการณ์จริงที่ลมพัดในทิศทางต่าง ๆ ไม่แน่นอน การออกแบบตัวอาคารควรคำนึงถึงการรับลมประจำถิ่น รูปทรงอาคารที่ไม่มีระยะในแนวระดับที่มากเกินไปและแต่ละห้องไม่อยู่ชิดติดกันมากจนบังลมกัน

ภาพที่ 8.13

ผังอาคารที่เหมาะสมต่อการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติแบ่งช่องเปิดด้านเดียว



8.2.3 **จำนวนชั่วโมงที่เกิดสภาวะน่าสบายและปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก**

จากขอบเขตสภาวะน่าสบายในประเทศไทยที่มาจากการนำค่าอุณหภูมิเฉลี่ยของประเทศไทยในรอบ 10 ปี มาทำการคำนวณด้วยสมการของ Szokolay ประกอบกับความสัมพันธ์ด้านความชื้นสัมพัทธ์จากงานวิจัยของ Khedari นักวิจัยได้ทำการนับชั่วโมงที่เข้าสู่สภาวะน่าสบายแบบไม่อาศัยความเร็วลมพบว่ามีจำนวนชั่วโมงที่เข้าสภาวะน่าสบายอยู่ 1,171 ชั่วโมง หรือร้อยละ 13.37 เมื่อประกอบกับผลการศึกษาการระบายอากาศแบบช่องเปิดด้านเดียว ซึ่งผู้วิจัยได้นำห้องพักกรณีที่มีผนังยื่นขนาดความกว้าง 2 เมตร ระยะห่างระหว่างช่องเปิด 2 เมตร ผนังภายในยาว 2.5 เมตร ในทิศทางลมตั้งต้นที่ 45 องศา เป็นตัวแทนเพื่อวิเคราะห์หาจำนวนชั่วโมงที่เกิดสภาวะน่าสบาย โดยได้กำหนดความสูงของห้องพักอยู่ในระดับความสูง 80 เมตร จากความสูงอาคาร 120 เมตร (ประมาณ 2 ใน 3 ของความสูงอาคาร) ซึ่งเป็นจุดศูนย์กลางการกระจายตัวของลม (ดังภาพที่ 2.2) โดยมีค่าความเร็วลมตั้งต้นเท่ากับ 2.32 เมตรต่อวินาที มาคำนวณหาความเร็วลมภายในห้องพักดังนี้

$$X = U_{80} \times C_v$$

$$X = 2.32 \times 0.254$$

$$X = 0.589$$

เมื่อ X = ความเร็วลมในห้องพัก (W = 2 เมตร, L = 2 เมตร, D = 2.5 เมตร ในทิศทางลมตั้งต้น 45 องศา)

U_{80} = ความเร็วลมตั้งต้นที่ระดับความสูง 80 เมตร

C_v = สัมประสิทธิ์ความเร็วลมเฉลี่ย (W = 2 เมตร, L = 2 เมตร, D = 2.5 เมตร) (ดังตารางที่ 7.2)

จากการคำนวณพบว่าห้องพักกรณีที่มีผนังยื่นขนาดความกว้าง 2 เมตร ระยะห่างระหว่างช่องเปิด 2 เมตร ผนังภายในยาว 2.5 เมตร ในทิศทางลมตั้งต้นที่ 45 องศาในระดับความสูง 80 เมตร จะมีความเร็วลมเฉลี่ยเท่ากับ 0.589 เมตรต่อวินาที ซึ่งสามารถเพิ่มจำนวนชั่วโมงสภาวะน่าสบายได้ถึง 2,051 ชั่วโมง หรือร้อยละ 23.41 ทำให้ระยะเวลาใน 1 ปี คนสามารถรู้สึกถึงสภาวะน่าสบายได้ถึง 3,222 ชั่วโมง หรือร้อยละ 36.78 (ดังภาพที่ 8.14-8.15 ตารางที่ 8.1 และภาคผนวก ก.)

เมื่อคำนวณปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ โดยห้องพักแบบ 1 ห้องนอน มีเครื่องปรับอากาศขนาด 1 ตันความเย็น จำนวน 2 เครื่อง ซึ่งใช้พลังงาน 1.1 กิโลวัตต์ต่อ 1 ตันความเย็น พบว่า สามารถลดการใช้พลังงานจากเครื่องปรับอากาศได้ถึง 7,088.40 กิโลวัตต์ชั่วโมง และลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าได้ถึง 3,976.59 กิโลกรัมต่อปี (ดังตารางที่ 8.1)

ภาพที่ 8.14

ตัวอย่างการนับชั่วโมงที่อยู่ในขอบเขตสภาวะน่าสบาย

วันที่	เวลาที่กำหนดรวม																							
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400
1 ม.ค.	25.78	25.27	24.98	24.53	24.06	23.63	23.35	24.11	26.19	27.86	29.27	30.47	31.44				30.97	29.71	28.47	27.63	27.00	26.50	26.05	25.56
2 ม.ค.	25.21	24.78	24.38	24.06	23.81	23.42	23.27	24.24	26.39	28.02	30.06	30.74	31.70	32.10	32.27	32.32	31.89	29.90	28.76	27.86	27.18	26.60	26.01	25.40
3 ม.ค.	25.31	24.92	24.50	24.03	23.56	23.33	23.17	24.04	26.40	28.07	29.52	30.76	31.57	32.09	32.23	31.93	31.32	30.00	28.68	27.86	27.10	26.56	26.09	25.59
4 ม.ค.	25.27	24.74	24.17	23.68	23.30	23.00	22.87	23.67	26.18	28.31	30.00	31.28		32.31	32.49	32.11	31.27	30.30	28.80	27.90	27.34	26.71	26.57	26.07
5 ม.ค.	25.47	25.01	24.70	24.32	24.14	23.78	23.58	24.51	26.90	28.72	30.23			32.61	32.85	32.43		30.33	29.07	27.80	27.76	27.41	27.02	26.77
6 ม.ค.	26.29	25.73	25.31	24.80	24.44	24.14	24.41	25.33	26.53	28.30	29.68	30.91	31.63	31.62	31.71	31.48	30.58	29.28	28.22	27.59	27.12	26.87	27.68	26.26
7 ม.ค.	25.92	25.56	25.08	24.73	24.32	23.91	23.86	24.36	26.01	28.11	29.69	30.92	31.12	31.50	31.89	31.06	30.31	28.96	28.03	27.38	26.92	26.63	26.09	25.54
8 ม.ค.	25.30	24.83	24.62	24.39	24.16	23.79	23.66	24.83	26.59	28.40	29.67	30.47	31.38	31.48	31.69	31.23	30.31	29.37	28.14	27.46	27.00	26.69	26.28	25.93
9 ม.ค.	25.53	25.09	24.70	24.46	24.11	23.78	23.80	24.39	26.44	27.43	29.32		31.40	31.89	31.84	31.54	30.77	29.47	28.28	27.47	26.94	26.69	26.32	26.03
10 ม.ค.	25.62	25.21	24.89	24.43	24.24	23.96	23.92	24.79	26.87	28.44	29.93	30.91	31.72	32.12	32.29	32.24	31.29	29.98	28.58	27.59	26.88	26.53	26.17	25.86
11 ม.ค.	25.41	25.07	24.78	24.43	24.06	23.67	23.68	24.46	26.71	28.57	30.47	31.36	31.57	31.97	32.26	31.90	31.31	30.07	28.76	27.79	27.28	26.89	26.40	25.79
12 ม.ค.	25.50	25.11	24.89	24.60	24.36	23.96	23.94	24.63	26.62	28.03	29.50	30.69	31.27	31.61	31.73	31.39	30.30	28.83	27.66	26.76	26.08	25.76	25.44	25.24
13 ม.ค.	25.13	24.81	24.59	24.39	24.14	23.76	23.80	24.38	26.17	27.96	29.20	30.23	30.87	31.32	31.21	31.16	30.54	29.16	28.07	27.38	26.97	26.67	26.46	26.18
14 ม.ค.	25.94	25.67	25.38	25.08	24.86	24.61	24.72	25.13	26.71	28.01	29.58		31.07	31.38	31.10	30.66	30.18	29.20	28.12	27.40	26.44	26.79	26.29	26.02
15 ม.ค.	25.76	25.37	25.01	24.59	24.33	24.12	24.26	24.82	26.83	28.38	29.54	30.14	30.52	30.49	31.16	30.82	30.30	29.37	28.24	27.54	27.28	26.78	26.30	25.91

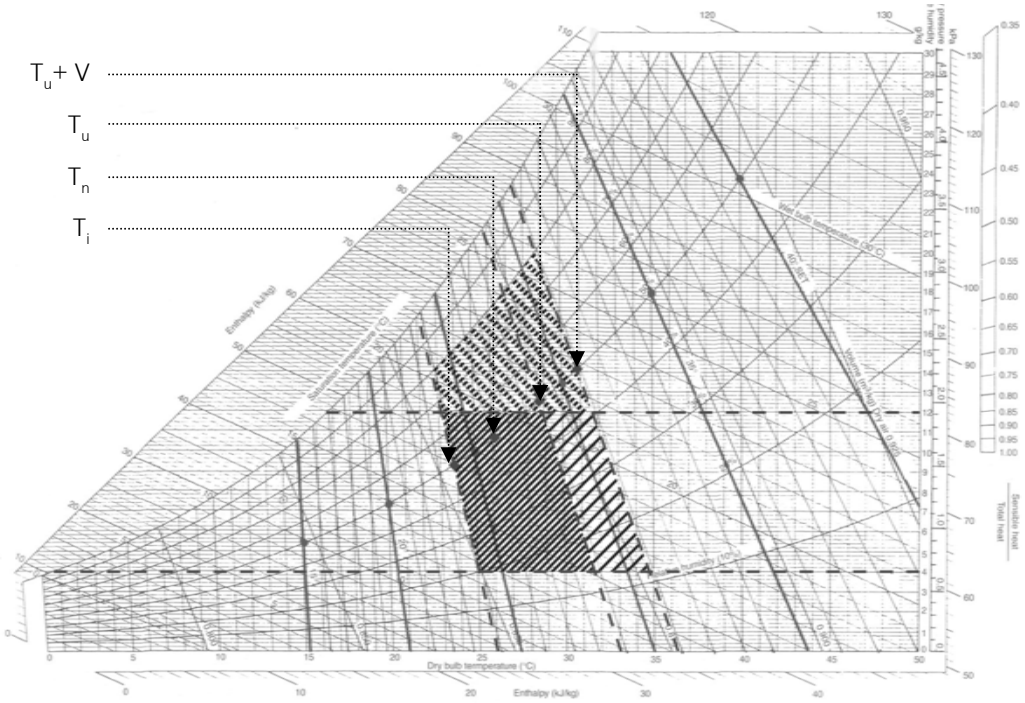
ชั่วโมงที่ไม่เข้าสภาวะน่าสบาย

ชั่วโมงที่เข้าสภาวะน่าสบายเมื่อไม่มีความเร็วลม

ชั่วโมงที่เข้าสภาวะน่าสบายที่เพิ่มขึ้นเมื่อมีความเร็วลม

ภาพที่ 8.15

ตัวอย่างขอบเขตสภาวะน่าสบายในเดือนมกราคม



ขอบเขตสภาวะน่าสบายของ Szokolay

ขอบเขตสภาวะน่าสบายเมื่อมีความเร็วลม

ขอบเขตสภาวะน่าสบายของ Szokolay และ Khedari

ตารางที่ 8.1

สัดส่วนชั่วโมงที่เข้าสภาวะสบายใน 1 ปี (จำนวน 8,760 ชั่วโมงต่อปี)

สัดส่วนสภาวะน่าสบาย	ชั่วโมงที่เข้าสภาวะสบายใน 1 ปี			รวมชั่วโมงที่ไม่เข้าสภาวะสบายใน 1 ปี
	ไม่มีความเร็วลม	มีความเร็วลม (0.589 เมตรต่อวินาที)	รวม	
ชั่วโมง	1,171	2,051	3,222	5,538
คิดเป็นร้อยละ	13.37	23.41	36.78	63.22
ปริมาณการใช้พลังงาน (กิโลวัตต์ชั่วโมง, kWh)	2,576.20	4,512.20	7,088.40	12,183.60
ปริมาณการปล่อย Co_e (กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี, kg CO_2 e/year)	1,445.25	2,531.34	3,976.59	6,835.00

8.3 แนวทางการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติแบบช่องเปิดด้านเดียวสำหรับห้องพักอาคารสูง

1. การออกแบบห้องพักอาคารสูงที่มีช่องเปิดด้านเดียวควรจะมีช่องเปิดอย่างน้อย 2 ช่อง โดยมีผนังยื่นอยู่ระหว่างช่องเปิดทั้ง 2 ช่อง ที่มีความกว้างอย่างน้อย 2 เมตรและระยะห่างระหว่างช่องเปิด ควรเท่ากับความกว้างของผนังยื่น

2. หลีกเลี่ยงการใช้ระเบียงทึบบริเวณช่องเปิด

3. ระยะลึกของผนังภายในควรจะมีแค่ครึ่งห้อง เพื่อการกระจายตัวของลมที่ดี

4. วางทิศของอาคารและช่องเปิดของห้องพักให้ทำมุม 30-75 องศา กับทิศทางลมประจำถิ่น

5. ตำแหน่งห้องที่ดีควรอยู่บริเวณขอบอาคาร ด้านต้นลม

8.4 ข้อเสนอแนะในงานวิจัย

1. งานวิจัยนี้ไม่ได้คิดถึงผลกระทบจากอาคารข้างเคียง เฟอร์นิเจอร์ งานออกแบบภายใน และการลอยตัวของอากาศร้อนที่จะเกิดขึ้นเมื่อมีแหล่งความร้อน เช่น คนและเครื่องใช้ไฟฟ้าอยู่ในห้อง ดังนั้นการนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ควรจะมีการศึกษาและวิจัยเพิ่มเติม

2. การคำนวณสภาวะน่าสบายที่เกิดขึ้นได้คำนวณจากอุณหภูมิอากาศ และความชื้นภายนอก ซึ่งการนำไปใช้จริงควรจะมีการศึกษาถึงอุณหภูมิที่เปลี่ยนไปจากอุณหภูมิเฉลี่ยพื้นที่ผิวและความร้อนจากเครื่องใช้ไฟฟ้าเพิ่มเติม