การออกแบบผังห้องชุดพักอาศัยที่มีช่องเปิดด้านเดียวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสร้างสภาวะสบายจากการระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ

Layout Planning Design for Increasing Thermal Comfort in Residential Buildings with Single–sided Ventilation

ธีรภัทร ถนัดศิลปกุล[1] และ พิมลศิริ ประจงสาร[2]

บทคัดย่อ

ห้องชุดพักอาศัยส่วนใหญ่ในประเทศไทยในปัจจุบัน มีลักษณะเป็นห้องที่มีช่องเปิดด้านเดียว (single-sided ventilation) ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติเพื่อสร้างสภาวะสบายเชิงอุณหภูมิต่ำ จุดประสงค์ของการศึกษาชิ้นนี้ต้องการเสนอแนวทางการออกแบบผังห้องชุดพักอาศัยโดยใช้ส่วนยื่นของพื้นที่ใช้งานเพื่อดักลม และใช้ขนาดและตำแหน่งของช่องเปิดในการกำหนดทิศทางการไหลของลมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติในการสร้างสภาวะสบายแก่ผู้พักอาศัย โดยรูปแบบห้องชุดพักอาศัยที่นำมาศึกษาเป็นลักษณะห้องที่พบทั่วไปในโครงการชุดพักอาศัยจากการสำรวจโครงการในกรุงเทพมหานครปี ตั้งแต่ ปีพ.ศ 2540 จนถึงปัจจุบันรวมทั้งสิ้น 39 โครงการ การทดลองนี้ใช้โปรแกรม DesignBuilder version 3.4.0.041 เป็นเครื่องมือในการคาดการณ์ความเร็วลมภายในส่วนพื้นที่ใช้งานหลักภายในห้องชุดพักอาศัย และใช้ ASHRAE 55-2013 เป็นมาตรฐานในการประเมินสภาวะสบาย ผลการศึกษาพบว่าการยื่นพื้นใช้งานเพื่อดักลมที่ระยะ 0.5-1 เมตร จะสามารถเพิ่มความเร็วลมเฉลี่ยในส่วนพื้นที่ใช้งานหลัก จาก 0.05 เมตรต่อวินาที เป็น 1.4 เมตรต่อวินาทีซึ่งคิดเป็น 41% ของความเร็วลมภายนอกอาคาร ณ ระดับความสูง 10 เมตร ซึ่งความเร็วลมที่มากกว่า 0.25 เมตรต่อวินาที เป็นความเร็วลมที่ผิวหนังมนุษย์สามารถรู้สึกและสามารถเพิ่มความสบายให้กับผู้พักอาศัยได้ ทั้งนี้เมื่อประเมินค่าความสบายจากอุณหภูมิอากาศและความเร็วลมเฉลี่ยภายในพื้นที่ใช้งานหลัก พบว่าการออกแบบดังกล่าวสามารถเพิ่มระยะเวลา(จำนวนชั่วโมง) ที่อุณหภูมิอยู่ในช่วงสภาวะสบายได้เพิ่มขึ้นจากห้องพักรูปแบบทั่วไป 20% จาก 703 ชั่วโมง เป็น 962 ชั่วโมง ในช่วงเดือน เมษายน ถึง กันยายน

ABSTRACT

Due to the fact that present residential buildings in Thailand are designed as single-sided ventilation resulting in low performance of natural ventilation and the high consumption of energy. The purpose of this study is to offer guidelines of Layout planning design by using occupancy space to force the wind direction into the room, including the size and position of openings for the

---

[1] นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ภาควิชาสถาปัตยกรรม สาขาวิชาการอนุรักษ์พลังงาน มหาวิทยาลัยศิลปากร
Email: Theerapat.top@gmail.com

[2] อาจารย์ประจำ ภาควิชาสถาปัตยกรรม สาขาวิชาการอนุรักษ์พลังงาน มหาวิทยาลัยศิลปากร

optimization of natural ventilation of the building and to create the better thermal comfort for the residents. Various room types of the 39 well-recognized project developers in Bangkok Metropolitan located in the area near BTS and MRT station lines were used for the experiment in this research. The experiment was made on the room size ranging from 30.50 to 40 square meters and the opening is smaller than 30% of the outer wall area. The computer program of design builder version DesignBuilder version 3.4.0.041 was used for the calculations of the experiment in this research. ASHRAE 55-2013 used as a benchmark to evaluate the thermal comfort. The experiment and research result showed that 0.5-1.00 meters of cantilever space and 1.00 meter interior wing walls will increase wind speed to 1.4 m/s. This finding found that at this wind speed human skin can feel and comfortable. Comparing this with the thermal comfort chart of Thailand average temperature, the thermal comfort in the room can be improved after renovation up to 20%

คำสำคัญ: การระบายอากาศด้านเดียว สภาวะสบาย ผนังครีบ อาคารที่พักอาศัย กรุงเทพมหานคร
Keywords: Single-sided Ventilation, thermal comfort, wing wall, residential, Bangkok

บทนำ

ปัจจุบันมีอาคารชุดพักอาศัยเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่อยู่ใกล้กับสถานีรถไฟฟ้าและรถไฟฟ้าใต้ดิน ระหว่างปี พ.ศ.2540 ถึง 2555 จำนวนห้องชุดพักอาศัยในกรุงเทพมหานครมีจำนวนเพิ่มขึ้นจาก 115,000 ห้อง เป็น 350,000 ห้อง (ที่มา: Colliers International) ปัญหาของอาคารชุดพักอาศัยส่วนใหญ่ในกรุงเทพมหานครเกิดจากการออกแบบผังอาคารในลักษณะเป็นทางเดินกลางเพื่อเชื่อมห้องพักทั้ง 2 ฝั่ง (Double-loaded corridor) ทำให้ส่วนห้องพักส่วนใหญ่มีช่องเปิดภายนอกเพียงด้านเดียว (Single-sided) ส่งผลให้การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติมีประสิทธิภาพน้อย จากการนำเครื่องมือวัดความเร็วลม (anemometer ยี่ห้อ Testo รุ่น 405-v1) สำรวจความเร็วลมในห้องพักกรณีศึกษา พบว่าความเร็วลมเฉลี่ยในระดับ 0.8 เมตรจากระดับพื้นห้อง ได้ 0.05 m/s ซึ่งน้อยกว่าค่าความเร็วลมขั้นต่ำที่มนุษย์สามารถรู้สึกได้ (Olgyey, 1969) จากการศึกษาหลักการของผนังครีบดักลม (wing-wall) หรือผนังยื่นภายนอกอาคารในบริเวณทางช่องเปิดเข้าลมและทางออกลม (Givoni, 1976) หรือการใช้ระเบียงของห้องพักเพื่อดักลม (Chub Tienchutima, 2011) พบว่าองค์ประกอบดังกล่าวสามารถเพิ่มความแตกต่างของความกดอากาศในบริเวณช่องเปิดทางลมเข้าและทางลมออกซึ่งทำให้ความเร็วลมเฉลี่ยภายในห้องเพิ่มขึ้นได้ ผู้ศึกษาจึงตั้งข้อสังเกตว่าหากมีการออกแบบผังห้องชุดพักอาศัยโดยจัดพื้นที่ใช้สอยของห้องชุดพักอาศัยในลักษณะที่มีส่วนใช้งานยื่นออกจากระนาบทั่วไป จะสามารถเพิ่มความต่างของความกดอากาศได้เช่นกัน ทั้งนี้จากการสำรวจเอกสารทางวิชาการยังพบว่าการแบ่งพื้นที่ใช้สอยภายในห้องรวมถึงขนาดและตำแหน่งของช่องเปิดทั้งภายในและภายนอกมีอิทธิพลต่อการกำหนดทิศทางการไหลของลม (Olgyey, 1969) ในการศึกษาครั้งนี้จึงนำตัวแปรดังกล่าวมาศึกษาด้วย ผู้ศึกษาจึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาแนวทางการปรับปรุงผังห้องชุดพักอาศัยดังกล่าวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติในอาคารเพื่อเพิ่มสภาวะสบายแก่ผู้ใช้งานและลดการใช้พลังงานในการใช้เครื่องปรับอากาศ

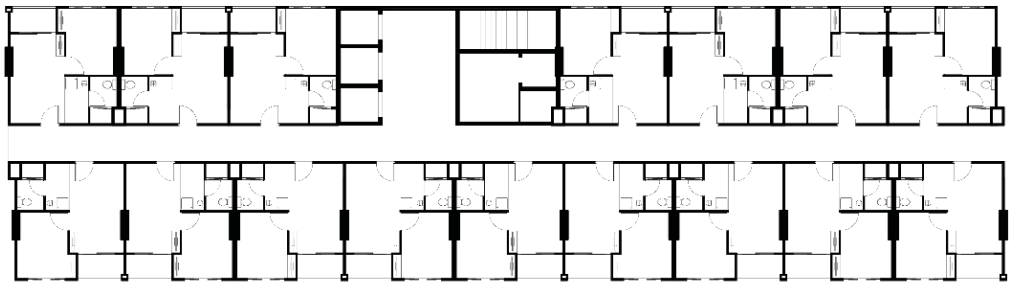
วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ศึกษาและนำเสนอวิธีการนำลมธรรมชาติเข้าสู่ภายในห้องชุดพักอาศัยที่มีช่องเปิดด้านเดียว โดยการออกแบบผังห้องชุดพักอาศัยในลักษณะยื่นพื้นที่ใช้งานเพื่อดักลม
2. ศึกษาขนาดและตำแหน่งของช่องเปิดภายในและภายนอกห้องชุดพักอาศัยที่สามารถกำหนดทิศทางการไหลของลมเพื่อเพิ่มความสบายในพื้นที่ใช้งานหลัก
3. ประเมินประสิทธิภาพในการเพิ่มสภาวะสบายของการออกแบบผังห้องชุดพักอาศัย

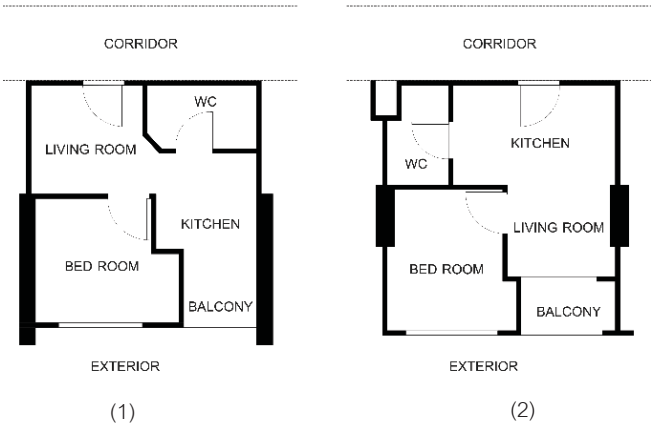
วิธีดำเนินการศึกษา

1. อาคารชุดพักอาศัยกรณีศึกษา

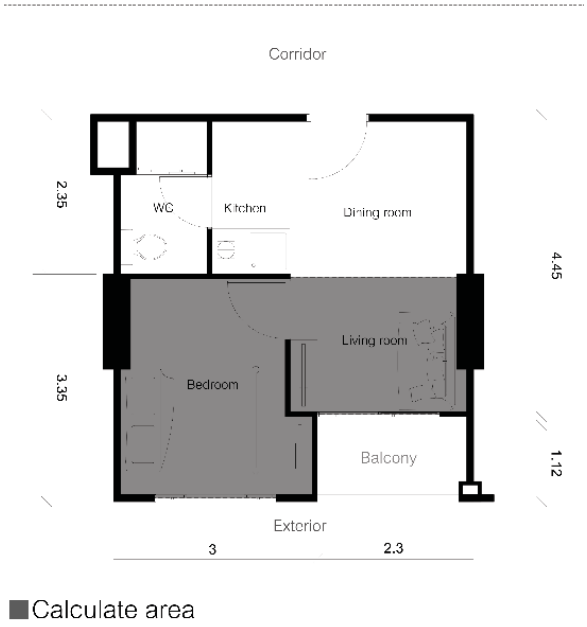
หารูปแบบห้องชุดพักอาศัยมาเพื่อนำมาใช้เป็นห้องที่ใช้ในการศึกษาและทดลอง จากการศึกษาห้องชุดพักอาศัยในกรุงเทพมหานคร จำนวน ทั้งหมด 39 โครงการ พบว่ารูปแบบอาคารชุดพักอาศัยเป็นรูปแบบห้องสองฝั่งแล้วเชื่อมด้วยทางเดินตรงกลาง (ภาพที่ 1) ลักษณะห้องพักแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบคือ 1.ห้องพักและห้องรับแขกอยู่ติดช่องเปิดภายนอก 2.ห้องนอนและห้องครัวอยู่ติดช่องเปิดภายนอก (ภาพที่ 1) แต่รูปแบบห้องที่นำมาใช้ศึกษาต้องการห้องชุดพักอาศัยที่มีรูปแบบเอื้อให้ผู้พักอาศัยได้รับประโยชน์จากลมธรรมชาติ จึงเลือกรูปแบบที่ 2 มาใช้ในการศึกษา ซึ่งทั้งนี้ห้องชุดพักอาศัยมีพื้นที่ใช้สอย 30.5-40 ตารางเมตร และพื้นที่ที่นำมาใช้ประเมินสภาวะสบายจะใช้เพียงพื้นที่ใช้งานคือส่วนห้องนั่งเล่นและห้องนอน หรือระยะ 3 เมตรจากช่องเปิดภายนอก (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 1 ภาพแสดงผังอาคารที่นำมาใช้ในการทดลอง



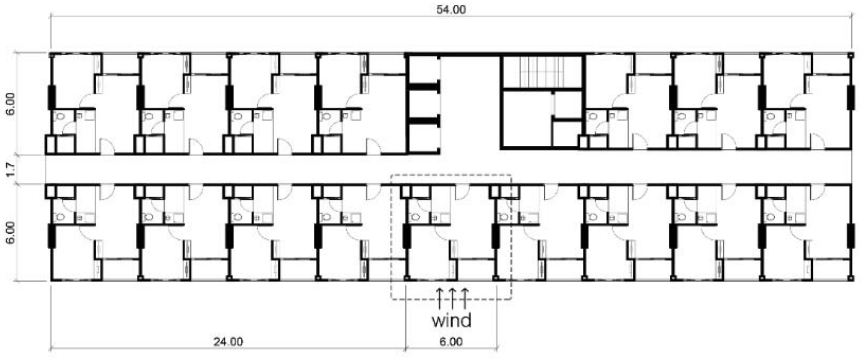
ภาพที่ 2 ภาพแสดงรูปแบบการวางผังห้องพัก



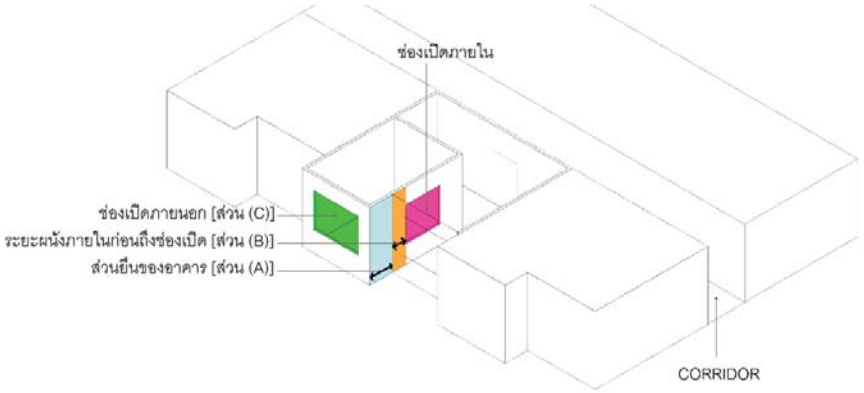
ภาพที่ 3 ภาพแสดงห้องพักที่นำมาใช้ในการทดลอง และตำแหน่งพื้นที่ที่ต้องการผลการทดลอง

2. ขั้นตอนการศึกษา

จากวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการนำการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติโดยการยื่นพื้นที่ใช้สอยบางส่วน ซึ่งการออกแบบผังห้องมีลักษณะนำห้องพักสลับด้านชนกัน จึงส่งผลให้ไม่สามารถเพิ่มช่องเปิดด้านข้างได้จึงทำการออกแบบการวางผังห้องใหม่เป็นการเรียงตัวด้านเดียว (ภาพที่ 4)มีการออกแบบส่วนต่างๆของห้องพักซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้ (ภาพที่ 5) 1.ช่องเปิดภายใน 2.ระยะผนังภายในก่อนถึงช่องเปิด 3.ส่วนยื่นของอาคาร โดยแบ่งขั้นตอนในการศึกษาออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

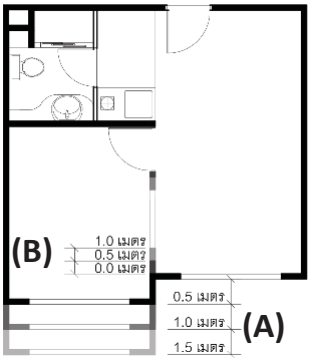


ภาพที่ 4 การจัดผังห้องใหม่เพื่อเพิ่มพื้นที่ช่องเปิดด้านข้าง



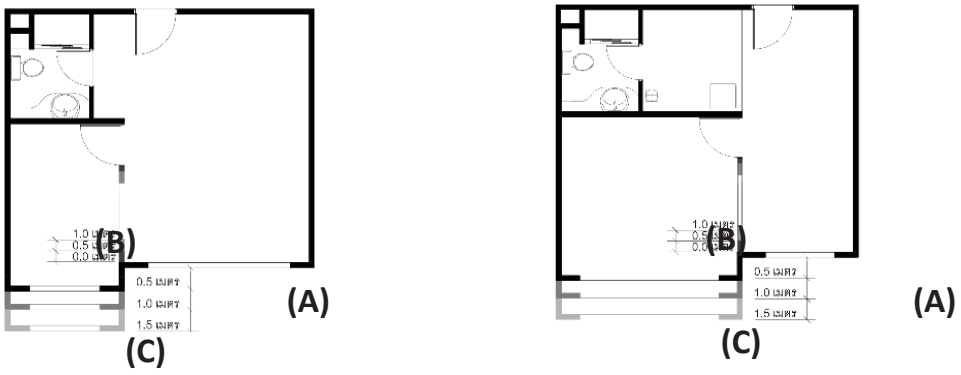
ภาพที่ 5 ภาพแสดงส่วนประกอบต่างๆ ที่มีในการทดลอง

2.1 การเพิ่มส่วนยื่นพื้นที่ใช้สอยของห้องพัก [ส่วน (A)] เพื่อเป็นตัวดักลม (ภาพที่ 6) เป็นการยื่นส่วนของอาคารให้มีส่วนที่ยื่นออกไป เพื่อดักลมโดยใช้หลักการการเปลี่ยนความกดของอากาศให้บริเวณช่องเปิด 2 ฝั่งไม่เท่ากัน ในการทดลองนี้กำหนดให้ส่วนอาคารที่ยื่นออกไปอยู่ด้านเดียวกับที่ลมพัดมา เพื่อให้มีความกดอากาศเป็นบวก ซึ่งช่องเปิดอีกฝั่งจะอยู่ลึกเข้ามาซึ่งทำให้มีความกดอากาศเป็นลบ โดยมีระยะที่ยื่นออกไปดังนี้ 0.5 เมตร 1 เมตร และ 1.5 เมตร และภายในมีช่องเปิดเชื่อมต่อระหว่างห้องนอนและห้องนั่งเล่นเพื่อให้ลมสามารถไหลผ่านได้โดยตำแหน่งของช่องเปิดภายในจะเว้นจากผนังภายนอกที่ระยะดังนี้ 0 เมตร 0.5 เมตร และ 1 เมตร การทดลองนี้ใช้ Design-Builder version 3.4.0.041 เป็นเครื่องมือในการคาดการณ์ความเร็วลม (ตารางที่ 1) ในการทดลองนี้มีการกำหนดตัวแปรต้นคือระยะส่วนยื่นของอาคาร และตำแหน่งช่องเปิดภายใน



ภาพที่ 6 ภาพผังห้องที่ใช้ในการทดลองการเพิ่มพื้นที่ใช้สอยของห้องพัก [ส่วน (A)] เพื่อเป็นพื้นที่ดักลม และระยะผนังก่อนถึงช่องเปิดภายใน [ส่วน (B)]

2.2 การเปลี่ยนขนาดของช่องเปิดเพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างขนาดช่องเปิดกับความเร็วลม โดยการเพิ่มความกว้างของทางเข้าลม และลดความกว้างขนาดทางออกลม เทียบกับกรณีการลดความกว้างของทางเข้าลมและเพิ่มความกว้างขนาดทางออกลม (ภาพที่ 7) การทดลองนี้ใช้ DesignBuilder version 3.4.0.041 เป็นเครื่องมือในการคาดการณ์ความเร็วลม (ตารางที่ 1) ในการทดลองนี้มีการกำหนดตัวแปรต้นคือ ระยะส่วนยื่นของอาคาร ขนาดช่องเปิดภายนอก และตำแหน่งช่องเปิดภายใน

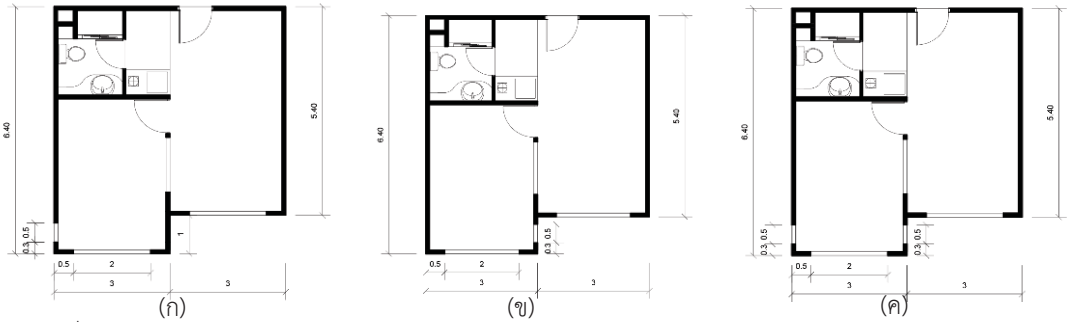


(ก)
ช่องเปิดทางลมเข้าเล็กกว่าทางออก

(ข)
ช่องเปิดทางลมเข้าใหญ่กว่าทางออก

ภาพที่ 7 ภาพผังห้องที่ใช้ในการทดลองการเพิ่มพื้นที่ใช้สอยของห้องพัก [ส่วน (A)] เพื่อเป็นพื้นที่ดักลม และระยะผนังก่อนถึงช่องเปิดภายใน [ส่วน (B)] และเพิ่มและลดขนาดช่องเปิดบริเวณทางลมเข้า และทางลมออก [ส่วน (C)] ภาพ (ก) ช่องเปิดทางลมเข้าเล็กกว่าทางออก ภาพ (ข) ช่องเปิดทางลมเข้าใหญ่กว่าทางออก

2.3 การเพิ่มช่องเปิดด้านข้างในส่วนพื้นที่ที่ยื่นออกมาดักลม (ภาพที่ 8) การทดลองนี้จะแบ่งการทดลองเป็นการเปิดช่องเปิด 3 รูปแบบคือ 1.เพิ่มช่องเปิดทิศเดียวกับทางที่ลมเข้า 2.เพิ่มช่องเปิดทิศตรงข้ามกับที่ลมเข้า 3.เพิ่มช่องเปิดทั้งสองด้าน การทดลองนี้ใช้ DesignBuilder version 3.4.0.041 เป็นเครื่องมือในการคาดการณ์ความเร็วลม (ตารางที่ 1) ในการทดลองนี้มีการกำหนดตัวแปรต้นคือ ตำแหน่งช่องเปิดภายนอก และตำแหน่งช่องเปิดภายใน

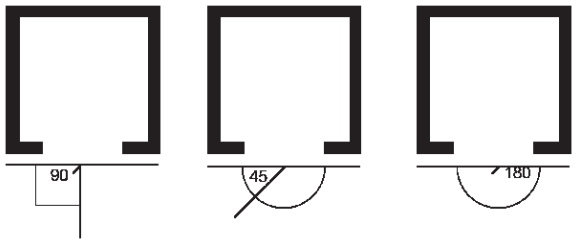


ภาพที่ 8 ภาพผังห้องในการทดลอง การเพิ่มช่องเปิดด้านข้างในส่วนพื้นที่ที่ยื่นออกมาดักลม

3. การตั้งค่าในโปรแกรม DesignBuilder version 3.4.0.041

ในการศึกษานี้ใช้โปรแกรม DesignBuilder version 3.4.0.041 เป็นเครื่องมือในการคาดการณ์ความเร็วลม ซึ่งมีการกำหนดค่าต่างๆ ในโปรแกรม ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ตารางแสดงการตั้งค่าใน โปรแกรม DesignBuilder version 3.4.0.041

Wind directtion	
Wind speed	3.4 m/s (ค่าเฉลี่ยความเร็วลมของกรุงเทพมหานครช่วงฤดูร้อน ในช่วงเวลา 16.00 น.-22.00 น.)
Dry-bulb temperature and Relative humidity	Default Weather data (Bangkok)
Turbulence model and related assumptions	k-e
Discretization	Power law
Cp value	Calculated by CpGenerator
Grid Statistics	Default grid spacing 0.300 m Grid line merge torerance 0.030 m

4. การประเมินห้องที่ปรับปรุง

การประเมินห้องที่ปรับปรุงเทียบกับห้องนำมาใช้เป็นต้นแบบใช้เกณฑ์วัดจากความเร็วลม และอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป เพื่อประเมิณสภาวะสบายโดยใช้เกณฑ์จากตารางสภาวะสบายแบบปรับตัวของ ASHRAE 55-2013 เป็นตัวเปรียบเทียบผลการทดลอง

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. การเพิ่มส่วนยื่นพื้นที่ใช้สอยบางส่วนเพื่อเป็นตัวดักลม

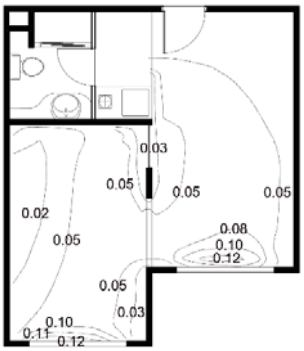
สามารถเพิ่มขอบเขตการไหลเวียนของลม โดยส่วนของอาคารที่ยื่นออกมามีประสิทธิภาพสูงสุดอยู่ที่ 1 เมตร การเว้นระยะช่องเปิดของผนังภายในจากผนังภายนอก ส่งผลให้ลมสามารถไหลเวียนเข้าสู่ภายในได้ลึกมากขึ้น โดยระยะที่เหมาะสมที่สุดคือ 0.5 เมตร และจะลดลงเมื่อเกิน 1 เมตร

(ก)

ความเร็วลมเฉลี่ย 0.062 m/s

(ข)

ความเร็วลมเฉลี่ย 0.067 m/s



(ค)

ความเร็วลมเฉลี่ย 0.061 m/s

(ง)

ความเร็วลมเฉลี่ย 0.066 m/s

(จ)

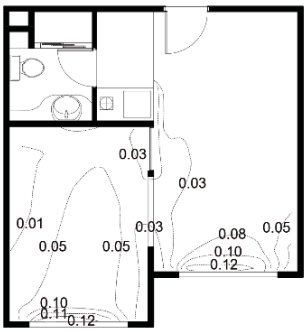
ความเร็วลมเฉลี่ย 0.063 m/s

(ฉ)

ความเร็วลมเฉลี่ย 0.061 m/s

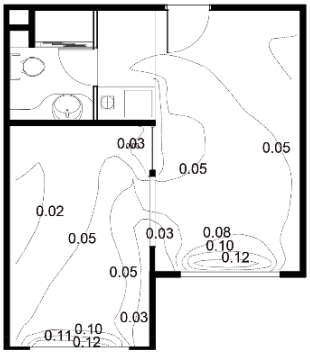
(ช)

ความเร็วลมเฉลี่ย 0.064 m/s



(ซ)

ความเร็วลมเฉลี่ย 0.066 m/s



(ฌ)

ความเร็วลมเฉลี่ย 0.062 m/s

ภาพที่ 9 ภาพแสดงผลการทดลองการเพิ่มพื้นที่ส่วนยื่นเพื่อดักลม

(ก-ค) ส่วนยื่นภายนอก [ส่วน (A)] 0.5-1.5 เมตรช่องเปิดด้านในไม่เว้นระยะจากผนัง [ส่วน (B)]

(ง-ฉ) ส่วนยื่นภายนอก [ส่วน (A)] 0.5-1.5 เมตรช่องเปิดด้านในเว้นจากผนัง [ส่วน (B)] 0.5 เมตร

(ช-ฌ) ส่วนยื่นภายนอก [ส่วน (A)] 0.5-1.5 เมตรช่องเปิดด้านในเว้นจากผนัง[ส่วน (B)] 1 เมตร

2. การทดลองเปรียบเทียบ การเพิ่มความกว้างของทางเข้าลม และลดความกว้างขนาดทางออกลม กับกรณีการลดความกว้างของทางเข้าลม และเพิ่มความกว้างขนาดทางออกลม

1. การเพิ่มทางเข้าลมให้ใหญ่กว่าทางออกลม ส่งผลให้ความเร็วลมมากในเฉพาะจุด เช่นบริเวณช่องเปิดทางเข้าลม บริเวณช่องเปิดภายใน แต่จากค่าเฉลี่ยความเร็วลมทั่วบริเวณพื้นที่ใช้งานมีความเร็วลมเฉลี่ยสูงกว่าการลดทางเข้าลมให้เล็กกว่าทางออกลม

2. การลดทางเข้าลมให้เล็กกว่าทางออกลม ส่งผลให้ลมมีพื้นที่การไหลเวียนได้กว้างกว่าโดยเทียบจากค่าเฉลี่ยความเร็วลมบริเวณพื้นที่เว้นระยะจากผนังภายนอก 2 เมตร จะมีความเร็วลมสูงกว่าการเพิ่มทางเข้าลมให้ใหญ่กว่าทางออกลม

(ก) ความเร็วลม 0.077 m/s

(ข) ความเร็วลมเฉลี่ย 0.075 m/s

(ค) ความเร็วลมเฉลี่ย 0.074 m/s

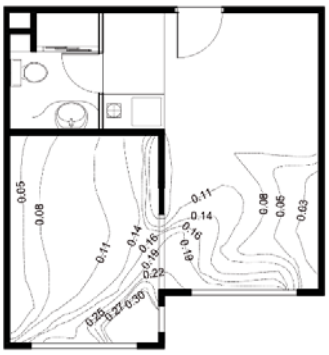
(ง) ความเร็วลมเฉลี่ย 0.073 m/s

ภาพที่ 10 ภาพแสดงผลการทดลองการเพิ่มและลดขนาดของช่องเปิดบริเวณทางลมเข้าและลมออก
(ก-ข) ทางเข้าลมใหญ่กว่าทางออกลม ยื่นภายนอก 0.5-1 เมตร
(ค-ง) ทางเข้าลมเล็กกว่าทางออกลม ยื่นภายนอก 0.5-1 เมตร

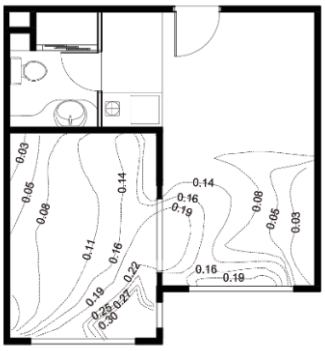
3. การเพิ่มช่องเปิดด้านข้างของส่วนพื้นที่ที่ยื่นออกมาดักลม

ซึ่งผลการทดลองได้ผลดังนี้

สามารถเพิ่มขอบเขตการไหลเวียนของลม ซึ่งรูปแบบที่สามารถเพิ่มขอบเขตการไหลเวียนของลมมากที่สุด คือ การเพิ่มช่องเปิดทั้งสองด้าน ซึ่งสามารถทำความเร็วลมเฉลี่ยได้ 0.28 เมตรต่อวินาทีในความลึกห้อง 2.5 เมตรจากผนังภายนอก และมีความเร็วลมสูงสุดที่ 1.4 เมตรต่อวินาที



(ก)
ความเร็วลมเฉลี่ย 0.146 m/s

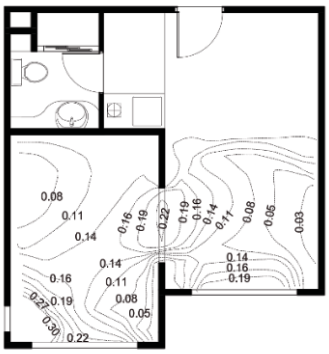


(ข)
ความเร็วลมเฉลี่ย 0.144 m/s

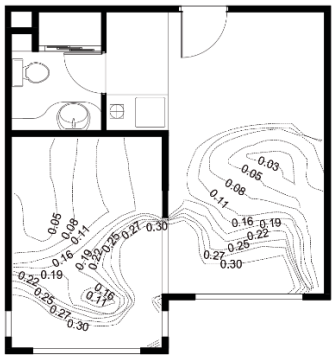
(ค)
ความเร็วลมเฉลี่ย 0.148 m/s

(ง)
ความเร็วลมเฉลี่ย 0.153 m/s

(จ)
ความเร็วลมเฉลี่ย 0.259 m/s



(ฉ)
ความเร็วลมเฉลี่ย 0.148 m/s



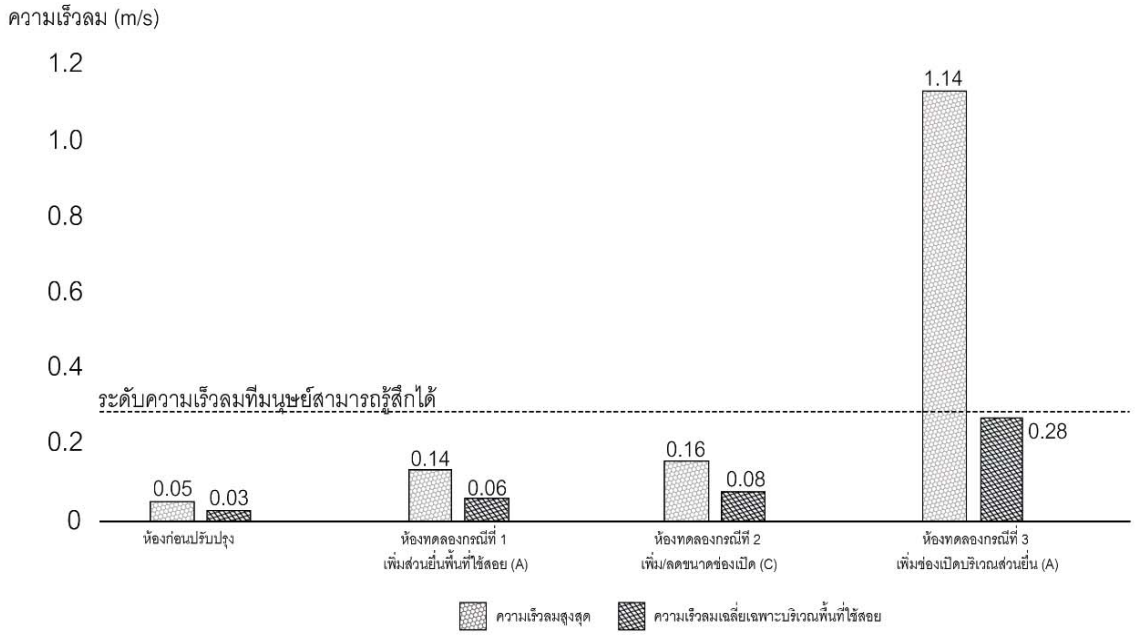
(ช)
ความเร็วลมเฉลี่ย 0.258 m/s

(ซ)
ความเร็วลมเฉลี่ย 0.268 m/s

(ฌ)
ความเร็วลมเฉลี่ย 0.284 m/s

ภาพที่ 11 ภาพแสดงผลการทดลองการเพิ่มและลดขนาดของช่องเปิดบริเวณทางลมเข้าและลมออก
(ก-ค) เพิ่มช่องเปิดในบริเวณส่วนยื่นทิศตรงข้ามทางลมพัด (leeward) ช่องเปิดภายในเว้นจากผนัง 0-1 เมตร [ส่วน (B)]
(ง-ฉ) เพิ่มช่องเปิดในบริเวณส่วนยื่นทิศเดียวกับทางลมพัด (windward) ช่องเปิดภายในเว้นจากผนัง 0-1 เมตร [ส่วน (B)]
(ช-ฌ) เพิ่มช่องเปิดในบริเวณส่วนยื่นทั้งสองทิศ ช่องเปิดภายในเว้นจากผนัง 0-1 เมตร [ส่วน (B)]

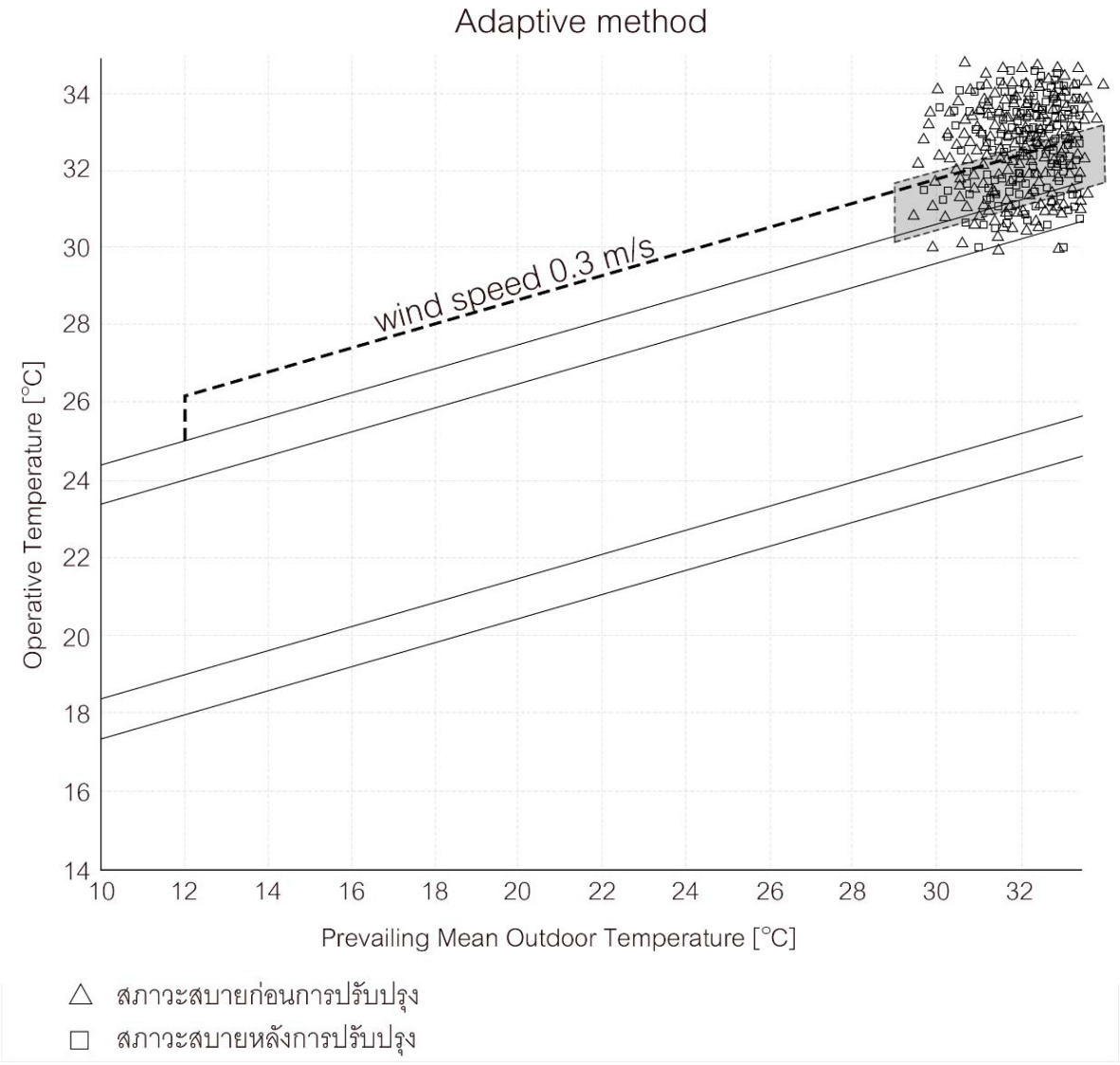
4. สรุปผลการทดลองของทั้ง 3 ขั้นตอน



ภาพที่ 12 ภาพแสดงแผนภูมิสรุปผลความเร็วลมสูงสุดและความเร็วลมเฉลี่ยจากการทดลอง

การอภิปรายผล

ผลการทดลองสุดท้าย การเพิ่มช่องเปิดด้านข้างของส่วนพื้นที่ที่ยื่นออกมาดักลมเป็นการทดลองที่มีความเร็วลมเกิน 0.3 m/s ซึ่งส่งผลให้เพิ่มสภาวะสบายมากขึ้นจึงนำมาใช้ในการคิดหาสภาวะสบายแบบปรับตัวเพื่อเปรียบเทียบกับห้องที่ไม่ได้ปรับปรุง ซึ่งห้องพักอาศัยก่อนปรับปรุงอาคาร จำนวนชั่วโมงทั้งหมดที่นำมาคำนวนสภาวะสบายทั้งหมด 1277 ชั่วโมง มีจำนวนชั่วโมงที่อยู่ในขอบเขตสภาวะสบายแบบปรับตัว 703 ชั่วโมง เท่ากับว่าเกิดสภาวะสบายแบบปรับตัวในช่วงเวลานี้เป็น 55% โดยสภาวะสบายของห้องพักอาศัยหลังปรับปรุง มีจำนวนชั่วโมงทั้งหมดที่นำมาคำนวนสภาวะสบายทั้งหมด 1277 ชั่วโมง ซึ่งมีจำนวนชั่วโมงที่มีความเร็วลมมากกว่า 0.3 m/s และอุณหภูมิ operative temperature ไม่เกิน 32 องศาเซียลเซียส อยู่ในขอบเขตสภาวะสบายแบบปรับตัวทั้งหมด 962 ชั่วโมง เท่ากับว่าเกิดสภาวะสบายแบบปรับตัวในช่วงเวลานี้เป็น 75% ซึ่งเพิ่มจำนวนชั่วโมงการเกิดสภาวะสบายขึ้นมา 20% จากเดิม ซึ่งตรงกับจุดประสงค์แรกที่จะนำลมธรรมชาติเข้ามาสู่ตัวอาคารเพื่อเพิ่มสภาวะสบายแก่ผู้พักอาศัย



ภาพที่ 13 ภาพแสดงแผนภูมิสภาวะสบายแบบปรับตัว ก่อนการปรับปรุงเปรียบเทียบกับสภาวะสบายแบบปรับตัวที่มีความเร็วลมมากกว่า 0.3 m/s ของห้องพักอาศัยในการทดลองการเพิ่มช่องเปิดด้านข้างของส่วนพื้นที่ที่ยื่นออกมาดักลม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการออกแบบห้องชุดพักอาศัยโดยประสงค์ที่จะคำนึงถึงการใช้ลมธรรมชาติเข้ามาระบายอากาศภายในห้อง หรือใช้เพื่อเพิ่มสภาวะสบายแก่ผู้อยู่อาศัยควรสร้างทางเข้าลม และทางออกลมให้แก่ห้อง โดยในการทดลองของข้าพเจ้าได้ยื่นพื้นที่ของห้องออกไปแล้วทำการเจาะช่องเปิดเพื่อเป็นส่วนในการทำหน้าที่รับลมและระบายลมออก โดยส่วนที่ยื่นออกไปนั้นควรมีระยะอย่างน้อย 1 เมตร เพื่อให้มีพื้นที่ผิวที่มากพอที่ลมจะเข้ามาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกระจายลมในห้องควรมีกำแพงขั้นระหว่างทางเข้าลมและทางออกลม โดยระยะการยื่นของกำแพงนี้ไม่ควรน้อยกว่า 0.5 เมตร และไม่ควรมากกว่า 1 เมตร

ตัวอย่างการออกแบบห้องชุดพักอาศัยที่สามารถใช้ประโยชน์จากการศึกษานี้

ภาพที่ 14 ภาพตัวอย่างตัวอย่างการออกแบบห้องชุดพักอาศัยที่สามารถใช้ประโยชน์จากการศึกษานี้

ภาพที่ 15 ภาพมุมมองห้องภายในจุด A

ภาพที่ 16 ภาพมุมมองห้องภายในจุด B

การออกแบบห้องชุดพักอาศัยให้มีส่วนยื่นของพื้นที่ใช้งาน 1 เมตร และช่องเปิดภายในเว้นระยะจากผนังภายนอก 0.5 เมตร โดยมีการเพิ่มช่องเปิดด้านข้างทั้ง 2 ฝั่ง และจัดให้พื้นที่นั่งพักผ่อนอยู่ตรงกลางช่องเปิดภายในเพื่อรับลมธรรมชาติ

เอกสารอ้างอิง

ภัทรนัน ทักนนท์. ม.ป.ป. **WIND AND ARCHITECTURE**. สถานที่พิมพ์: n.p.

มาลินี ศรีสุวรรณ. 2543. **การศึกษาความสัมพันธ์ของทิศทางกระแสลมกับการเจาะช่องเปิดที่ผนังอาคาร สำหรับภูมิอากาศร้อนชื้นในประเทศไทย.** กรุงเทพฯ: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สุดาภรณ์ ฉุ้งลู้ และชัปน์ เธียรชุติมา. 2554. “อิทธิพลของผนังยื่นและระเบียงต่อการเหนี่ยวนำลมธรรมชาติในห้องพักอาคารสูง”. **วารสารวิจัยและสาระสถาปัตยกรรม/การผังเมือง.** ปีที่ 8 (ฉบับที่ 1): 109-120.

สริน พินิจ และ อรรจน์ เศรษฐบุตร. 2553. “การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ : แนวทางการปรับปรุงผังอาคารชุดพักอาศัย กรณีศึกษาโครงการบ้านเอื้ออาทร”. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์.

Givoni, Baruch. 1994. **Passive Low energy cooling of Building.** United States: Wiley.

Givoni, Baruch. 1998. **Climate Consideration in building and urban design.** New York: Van Nostrand Reinhold.

Givoni, Baruch. 1979. **Man climate and architecture**. 2nd ed. London: Applied Science Pub.

Olgyey, Victor. 1969. **Design with Climate**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press

Stein, Benjamin and Reynolds, John S. 1994. Mechanical and Electrical Equipment for Building. 8th Edition. United States: Wiley.