

สภาน่าสบายในสิมอีสาน

สมบัติ ประจัญสานต์^{1*} วิสาข์ แผงเวียง² และพิพัฒน์ ประจัญสานต์³

Thermal Comfort in Isan Sim

Sombat Prajongsant^{1*} Visar Feavieng² and Pipat Prajongsant³

¹⁻³ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์

¹⁻³ Faculty of Industrial Technology, Buriram Rajabhat University

*Corresponding author E-mail address: sombatprajongsant@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาสภาน่าสบายในอาคารสิมอีสาน 3 กรณีศึกษา คือ วัดขุนก้อง อำเภอนางรอง วัดหนองบัวเจ้าป่า อำเภอสตึก และวัดชัยมงคล อำเภอประโคนชัย จังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งเป็นสิมอายุมากกว่า 50 ปี โดยการวัดค่าอุณหภูมิของอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วลมด้วยเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ภายในของสิมตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ.2555 ถึง กรกฎาคม พ.ศ.2556 ผลการศึกษาได้ว่า ตลอดทั้งวันทั้งในฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝนภายในสิมทั้งสามหลังเกิดสภาน่าสบายแก่ผู้ใช้อาคารกล่าวคือ มีอุณหภูมิต่ำสุด-สูงสุดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 21.60°C-37.00°C ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุดเฉลี่ยระหว่าง 36.00 – 99.00% ความเร็วลมต่ำสุด-สูงสุดเฉลี่ย 0.04-2.02 เมตรต่อวินาที แม้ว่าจะมีอุณหภูมิสูงกว่าแผนภูมิสภาน่าสบายของ Victor Olgyay แต่ส่วนใหญ่อยู่ในขอบเขตสภาน่าสบายของนักวิชาการไทย

คำสำคัญ: สถาปัตยกรรม สถาปัตยกรรมพื้นถิ่น สภาน่าสบาย

ABSTRACT

The Thermal Comfort in Sim (Northeast Buddhist holy Temple) with the 3 case studies, namely Khun Kong Sim in Nang Rong district, Nong Bua Chao Pa Sim in Sa Tuk district, and Chaimongkol Sim in Prakhon Chai district in Buriram province which are the Sims aged over 50 years. The researcher has measured the air temperature, relative humidity, and wind speed by using scientific instruments with both inside of the three Sims since December 2012 to July 2013. The results from the study showed that the researcher found that throughout the day in winter, summer, and rainy season, the inside of the three temples, these Sims provided the thermal comfort to the users: the average temperature was between 21.60 – 37.00°C, the average relative humidity was between 36.00 – 99.00%, and the average wind speed was between 0.04 – 2.02 meters per second. They did not know that the wind has blown against them. Even though the temperature was above the Bioclimatic Chart developed by Victor Olgyay, but most of the temperature was in comfort zone with the field study of Thai academics.

Keywords: architecture vernacular architecture thermal comfort

ความสำคัญของที่มา

สภาวะน่าสบายของมนุษย์ในสถาปัตยกรรม จะประกอบด้วย 1) สภาวะน่าสบายด้านการมองเห็น (Visual comfort) 2) สภาวะน่าสบายด้านการได้ยิน (Audio comfort) และ 3) สภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ (Thermal comfort) ซึ่งประกอบด้วย 3 ปัจจัยหลักที่มีผลกระทบ คือ 1) ปัจจัยด้านตัวบุคคล ได้แก่ อัตราการเผาผลาญอาหารของร่างกาย เสื้อผ้าที่สวมใส่ เชื้อชาติ ลักษณะอาหารที่กิน กิจกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละเวลา 2) ปัจจัยด้านจิตวิทยา ได้แก่ สี พื้นผิว แสง ความรู้สึกส่วนบุคคล และ 3) ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ได้แก่ การแผ่รังสีความร้อน อุณหภูมิของอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วลม

ทั้งนี้ นักวิชาการ นักวิจัยหลายคนมุ่งศึกษาปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม เนื่องจากปัจจัยด้านตัวบุคคลและปัจจัยด้านจิตวิทยาเป็นเรื่องยากที่จะได้ข้อสรุปที่มีความเที่ยง การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงมีขอบเขตศึกษาสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิเป็นหลัก สภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิเป็นสภาวะที่อากาศมีอุณหภูมิ ความชื้นในอากาศ และความเร็วมืดที่พอเหมาะกับการที่จะทำให้ร่างกายมนุษย์รู้สึกสบาย ไม่ร้อน ไม่หนาวจนเกินไป ร่างกายไม่มีเหงื่อ ไม่มีไอน้ำในอากาศมากหรือน้อยเกินไป และมีความเร็วลมที่ไม่รบกวนจนรู้สึกได้ โดยปกติร่างกายมนุษย์จะมีอุณหภูมิในร่างกายที่ 37°C และอุณหภูมิที่ผิวหนังประมาณ $31-34^{\circ}\text{C}$ และมนุษย์ต้องการรักษาสภาพสมดุลของอุณหภูมิในร่างกายเพื่อให้อยู่ในสภาพปกติ ดังนั้น ความสัมพันธ์ในการรักษาสภาวะร่างกายให้เป็นปกติจะสอดคล้องตามสภาพอากาศและสภาพบุคคลซึ่งจะสัมพันธ์กันจนเกิดสภาวะน่าสบายขึ้น ซึ่งการเกิดสภาวะน่าสบายของแต่ละบุคคลอาจแตกต่างกันตามสภาพอากาศโดยรอบ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลม และลักษณะบุคคล เช่น เพศและวัย ชาติพันธุ์ เสื้อผ้าที่สวมใส่ กิจกรรม เป็นต้น ทั้งหมดเหล่านี้จึงมีผลต่อความพอใจในสภาพอากาศ จึงกำหนดออกมาเป็นขอบเขตสภาวะน่าสบาย (Comfort Zone) ในการแสดงเป็นระยะของการยอมรับถึงสภาวะน่าสบายของแต่ละบุคคล (ชินนทร์ ทิพโยภาส. 2543 : 2-2-2-4) โดยนักวิชาการต่างยอมรับการศึกษาของ Victor Olgyay (1963 อ้างถึงในมาลินี ศรีสุวรรณ. 2543 : 14-15) ที่ระบุขอบเขตสบายของกรุงเทพฯ ที่อุณหภูมิ $22-29^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ที่ร้อยละ 20-75 ความเร็วลมค่อนข้างสงบ อุณหภูมิอากาศและอุณหภูมิผิวพื้นโดยรอบมีค่าเท่ากัน การแต่งกายเป็นแบบลำลอง และกิจกรรมเบาๆ และเมื่อสภาวะอากาศอยู่นอกเขตสบายนี้ โดยมีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่าที่กำหนดก็สามารถใช้กระแสลมที่ความเร็วที่เหมาะสมมาช่วยให้อยู่ในเขตสบายได้ แต่ กิจชัย จิตขจรวานิช(2549:162) เห็นว่าเป็นการศึกษาในห้องทดลองโดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นชาวตะวันตกที่ไม่คุ้นชินกับสภาพอากาศเขตร้อนชื้นในประเทศไทยจึงศึกษาภาคสนามถึงสภาวะน่าสบายและการปรับตัวเพื่ออยู่แบบสบายของคนในท้องถิ่นของประเทศไทย โดยได้นำเสนอแผนภูมิสภาวะน่าสบายโดยมี ขอบเขตอุณหภูมิที่ $25.6-31.5^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ที่ร้อยละ 62.2(ช่วงอุณหภูมิที่ยอมรับได้และความชื้นสัมพัทธ์กำลังพอดี) และต่อไปที่อุณหภูมิ 31.2°C สัมพันธ์กับความชื้นสัมพัทธ์ที่ร้อยละ 72.3 (อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์กับความรู้สึกสบายเล็กน้อย) แล้วจึงลาดต่ำลงมาอุณหภูมิลดเหลือ 27.2°C สัมพันธ์กับความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 90(อุณหภูมิที่สัมพันธ์กับความรู้สึกสบายปานกลางและความชื้นสัมพัทธ์ที่วัดได้สูงสุดจากสภาพอากาศซึ่งสัมพันธ์กับความรู้สึกสบายที่มากขึ้น) โดยเห็นว่าสภาวะน่าสบายมีความสัมพันธ์อย่างมากกับสภาพอากาศในท้องถิ่น และสิ่งสำคัญที่สุด คือ ความสามารถในการปรับตัวของคนที่ทำให้ผู้คนยังคงรู้สึกสบายได้ตลอดเวลา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) ศึกษาอุณหภูมิของอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วลมในลิมอีสาน
- 2) เปรียบเทียบสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิในลิมอีสานในแผนภูมิสภาวะน่าสบาย

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

วิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลองศึกษาจากลิม 3 กรณีศึกษา ได้แก่ วัดขุนก้อง อำเภอนางรอง วัดหนองบัวเจ้าป่า อำเภอสตึก และวัดชัยมงคล อำเภอประโคนชัย จังหวัดบุรีรัมย์ โดยพิจารณาจากลักษณะทางกายภาพที่มีความแตกต่างกัน มีวิธีดำเนินการวิจัย โดยวัดค่าอุณหภูมิของอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม ภายในและภายนอกทั้ง 3 อาคาร เป็นเวลา 8 เดือน (เดือนละ 1 วันตลอด 24 ชั่วโมง) ตามขอบเขตของระยะเวลาการวิจัย ตั้งแต่ 22 ธันวาคม พ.ศ.2555

(เป็นวันที่ดวงอาทิตย์อ้อมได้มากที่สุดของปี), 22 มกราคม พ.ศ.2556, 22 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2556, 22 มีนาคม พ.ศ. 2556, 22 เมษายน พ.ศ.2556, 22 พฤษภาคม พ.ศ.2556, 22 มิถุนายน พ.ศ.2556, 22 กรกฎาคม พ.ศ.2556 ด้วยเครื่องมือเทอร์โมมิเตอร์ ไฮโกรมิเตอร์ และแอนีโมมิเตอร์ ตรงกลางภายในอาคารและภายนอกอาคาร อุณหภูมิที่ผิวผนังภายในและ

ภายนอกทั้งสี่ด้าน ที่หลังคาและฝ้าเพดาน ภายใต้เงื่อนไขเปิดประตูหน้าต่างเวลากลางวันและกลางคืน ไม่เปิดพัดลมระบายอากาศ นำข้อมูลดังกล่าวมากำหนดลงในแผนภูมิสภาวะน่าสบาย เพื่อหาชั่วโมงที่เกิดสภาวะน่าสบายของแต่ละอาคารในแต่ละเดือน



ภาพ 1 เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เทอร์โมมิเตอร์ ไฮโกรมิเตอร์ และแอนีโมมิเตอร์

ผลการศึกษา

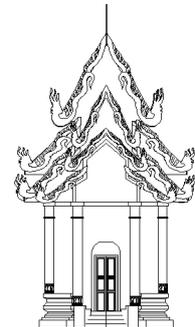
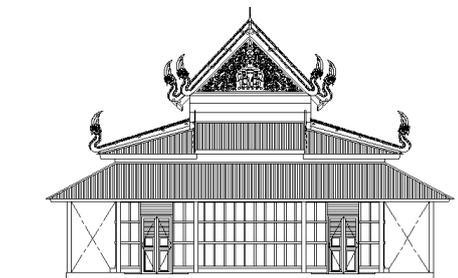
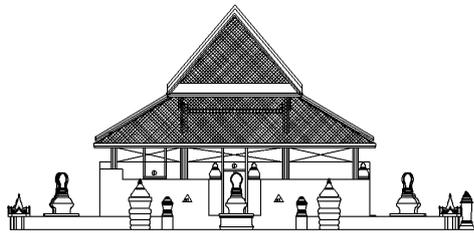
ตลอดระยะเวลา 8 เดือน อุณหภูมิของอากาศภายในของแต่ละอาคารมีความต่างกัน โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 36.60°C เฉลี่ยต่ำสุด 19.10°C โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 29.03°C เมื่อเปรียบเทียบกับอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศภายนอกและภายในลิ้ม พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศภายในลิ้มสูงกว่าภายนอกลิ้ม 0.16°C ซึ่งถือว่าอุณหภูมิดังกล่าวไม่แตกต่างกันจนส่งผลกระทบต่อสภาวะน่าสบาย เมื่อเปรียบเทียบกับขอบเขตสภาวะน่าสบายของ Victor Olgyay และกิจชัย จิตขจรวานิช โดยนำค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ได้จากการบันทึกจากสถานที่จริงในแต่ละวัน รวม 8 ครั้ง พบว่า

ลิ้มวัดขุนก้อง ฝ้าพื้นเป็นแบบทรงโรงชนิดมีเสาร่วมใน ฝ้าังก่ออิฐถือปูนหนา 0.50 เมตร สูง 1.85 เมตร ช่วงบนเป็นช่องเปิดโดยรอบอาคาร จึงมีพื้นที่ช่องเปิด ร้อยละ 55 ของพื้นที่ผนังทิศเหนือหรือใต้ หลังคาทรงจั่วแบบมีกันสาด มีถนน ลานซีเมนต์รอบอาคาร ทางเดินเท้ารอบอาคารปูด้วยอิฐ และมีการปลูกไม้พุ่มด้านข้างของอาคาร มีบ่อน้ำทางทิศตะวันออกของอาคาร ในช่วงระยะเวลาการวิจัย ภายนอกของลิ้มมีอุณหภูมิของอากาศเฉลี่ยสูงสุด 35.90°C เฉลี่ยต่ำสุด 20°C โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 29.02°C และภายในลิ้มมีอุณหภูมิของอากาศเฉลี่ยสูงสุด 35.90°C เฉลี่ยต่ำสุด 23.40°C โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 29.53°C ในช่วงฤดูหนาว มีชั่วโมงที่ทำให้ผู้ใช้อาคารอยู่ในสภาวะน่าสบาย ประมาณ 10 ชั่วโมงในหนึ่งวัน คิดเป็นร้อยละ 42 ในช่วงฤดูร้อน มีชั่วโมงที่อยู่ในสภาวะน่าสบายประมาณ 10 ชั่วโมงในหนึ่งวัน คิดเป็นร้อยละ 42 และในช่วงฤดูฝน มีชั่วโมงที่อยู่ในสภาวะน่าสบายประมาณ 14 ชั่วโมงในหนึ่งวัน คิดเป็นร้อยละ 56 โดยเฉลี่ยตลอดทั้งปีชั่วโมงที่อยู่ในสภาวะน่าสบายในหนึ่งวัน มีประมาณ 10-14 ชั่วโมง

ลิ้มวัดชัยมงคล ฝ้าพื้นเป็นแบบทรงโรงชนิดมีเสาร่วมในโดยมีระเปียงรอบ ฝ้าังระแนงไม้เนื้อแข็งฉลุลายตอนล่างเป็นฝ้าังไม้ทึบ จึงมีช่องเปิดร้อยละ 52.5 ของพื้นที่ผนังทิศเหนือหรือใต้ หลังคาทรงจั่วแบบมีกันสาดยื่นยาว อาคารตั้งกลางลานดิน โดยมีทางเดินเท้ารอบอาคารเป็นพื้นซีเมนต์ ไม่มีการปลูกไม้ยืนต้นรอบอาคาร ในช่วงระยะเวลาการวิจัย ภายนอกของลิ้มมีอุณหภูมิของอากาศเฉลี่ยสูงสุด 36.60°C เฉลี่ยต่ำสุด 23.50°C โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 28.91°C และภายในลิ้มมีอุณหภูมิของอากาศเฉลี่ยสูงสุด 36.90°C เฉลี่ยต่ำสุด 21.40°C โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 28.75°C ในช่วงฤดูหนาว มีชั่วโมงที่ทำให้ผู้ใช้อาคารอยู่ในสภาวะน่าสบาย ประมาณ 19 ชั่วโมงในหนึ่งวัน คิดเป็นร้อยละ 36 ในช่วงฤดูร้อน มีชั่วโมงที่อยู่ในสภาวะน่าสบายประมาณ 11 ชั่วโมงในหนึ่งวัน คิดเป็นร้อยละ 46 และในช่วงฤดูฝน มีชั่วโมงที่อยู่ในสภาวะน่าสบายประมาณ 10 ชั่วโมงในหนึ่งวัน คิดเป็นร้อยละ 40 โดยเฉลี่ยตลอดทั้งปีชั่วโมงที่อยู่ในสภาวะน่าสบายในหนึ่งวัน มีประมาณ 10-19 ชั่วโมง

ลิ้มวัดหนองบัวเจ้าป่า ฝ้าพื้นเป็นแบบทรงโรงมีมุขลดด้านหน้า ฝ้าังก่ออิฐถือปูนหนา 0.37 เมตร สูง 1.85 เมตร และมีช่องเปิดร้อยละ 10 ของพื้นที่ผนังทิศเหนือหรือใต้ หลังคาทรงจั่วซ้อน อาคารตั้งอยู่บนสนามหญ้า ไม่มีการปลูกไม้ยืนต้นรอบอาคาร ในช่วงระยะเวลาการวิจัย ภายนอกของลิ้มมีอุณหภูมิของอากาศเฉลี่ยสูงสุด 35.50°C เฉลี่ยต่ำสุด 19.10°C โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 28.68°C และภายในลิ้มมีอุณหภูมิของอากาศเฉลี่ยสูงสุด 38.80°C เฉลี่ยต่ำสุด 19.60°C โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 28.80°C ในช่วงฤดูหนาวมีชั่วโมงที่ทำให้ผู้ใช้อาคารอยู่ในสภาวะน่าสบายประมาณ 6 ชั่วโมงในหนึ่งวัน คิดเป็น ร้อยละ 26 ในช่วงฤดูร้อน มีชั่วโมงที่อยู่ในสภาวะน่าสบายประมาณ 12 ชั่วโมงในหนึ่งวัน คิดเป็นร้อยละ 51 และในช่วงฤดูฝน มีชั่วโมงที่อยู่ใน

สภาวะน่าสบายประมาณ 13 ชั่วโมงในหนึ่งวัน คิดเป็นร้อยละ 56 โดยเฉลี่ยตลอดทั้งปี ชั่วโมงที่อยู่ในสภาวะน่าสบายในหนึ่งวัน มีประมาณ 6-13 ชั่วโมง



สิมวัดขุนก้อง

สิมวัดชัยมงคล

สิมวัดหนองบัวเจ้าป่า

ภาพ 2 สิมกรณีศึกษา

ตาราง 1 อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศ และอุณหภูมิเฉลี่ยที่ผิวผนัง หลังคา ฝ้าเพดาน

วันที่บันทึก	ตำแหน่ง ที่วัดค่า	สิมวัดขุนก้อง		สิมวัดชัยมงคล		สิมวัดหนองบัวเจ้าป่า	
		ภายนอก (°c)	ภายใน (°c)	ภายนอก (°c)	ภายใน (°c)	ภายนอก (°c)	ภายใน (°c)
ฤดูหนาว	T	24.41	27.60	25.28	27.49	24.48	26.88
	W	28.31	27.81	27.51	27.50	28.36	27.45
	N	25.44	25.12	25.14	24.96	24.90	24.47
	E	24.79	24.90	25.07	25.22	26.39	24.72
	S	24.78	25.14	25.18	25.28	27.71	25.30
	R	24.23	Cl 26.17	20.53	Cl 25.72	26.84	Cl 24.57
ฤดูร้อน	T	24.43	31.28	25.12	30.35	24.21	30.85
	W	28.45	28.10	27.83	27.83	29.01	27.71
	N	25.25	25.00	25.01	24.79	24.84	24.29
	E	24.57	24.80	24.93	25.09	26.30	24.59
	S	24.64	25.08	25.03	25.12	27.83	25.25
	R	24.20	Cl 26.13	19.85	Cl 25.58	26.70	Cl 24.45

ตาราง 1 อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศ และอุณหภูมิเฉลี่ยที่ผิวผนัง หลังคา ฝ้าเพดาน (ต่อ)

ฤดูฝน	T	23.55	29.89	24.23	28.53	23.41	28.71
	W	28.68	28.36	27.44	27.43	28.85	27.81
	N	24.93	24.94	24.16	23.98	24.27	24.31
	E	24.46	24.74	24.09	24.21	25.56	24.69
	S	24.87	25.10	24.17	24.21	26.70	25.33
	R	23.00	CI 25.81	19.83	CI 24.94	25.43	CI 24.28

หมายเหตุ :	T	อุณหภูมิของอากาศ
	W	อุณหภูมิที่ผิวผนังทางทิศตะวันตก
	N	อุณหภูมิที่ผิวผนังทางทิศเหนือ
	E	อุณหภูมิที่ผิวผนังทางทิศตะวันออก
	S	อุณหภูมิที่ผิวผนังทางทิศใต้
	R	อุณหภูมิที่ผิวหลังคา
	CI	อุณหภูมิที่ผิวฝ้าเพดาน

จากตาราง 1 ในฤดูหนาว ทั้งสามอาคารมีอุณหภูมิเฉลี่ยภายในอาคารสูงกว่าภายนอกอาคาร โดยสิมวัดขุนก้องมีอุณหภูมิเฉลี่ยภายในอาคารสูงกว่าภายนอกอาคาร 3.19°C สิมวัดชัยมงคล 2.21°C สิมวัดหนองบัวเจ้าป่า 2.40°C และที่ผิวผนังภายนอกทางทิศตะวันตกมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าผนังทิศอื่น ในฤดูร้อน ทั้งสามอาคารมีอุณหภูมิเฉลี่ยภายในอาคารสูงกว่าภายนอกอาคาร โดยสิมวัดขุนก้องมีอุณหภูมิเฉลี่ยภายในอาคารสูงกว่าภายนอกอาคาร 6.85°C สิมวัดชัยมงคล 5.23°C สิมวัดหนองบัวเจ้าป่า 6.64°C และที่ผิวผนังภายนอกทางทิศตะวันตกมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าผนังทิศอื่น และในฤดูฝน ทั้งสามอาคารมีอุณหภูมิเฉลี่ยภายในอาคารสูงกว่าภายนอกอาคาร โดยสิมวัดขุนก้องมีอุณหภูมิเฉลี่ยภายในอาคารสูงกว่าภายนอกอาคาร 6.34°C สิมวัดชัยมงคล 4.30°C สิมวัดหนองบัวเจ้าป่า 5.30°C และที่ผิวผนังภายนอกทางทิศตะวันตกมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าผนังทิศอื่น

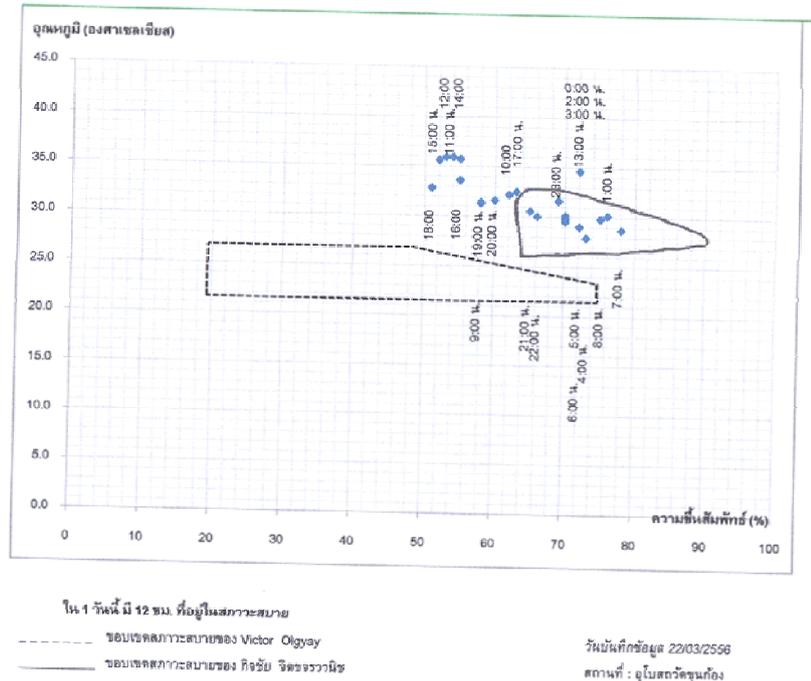
เมื่อนำค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลมภายในอาคารมากำหนดในแผนภูมิสภาวะนำสบายที่มีขอบเขตสภาวะนำสบายของ Victor Olgyay โดยระบุว่าคนเราจะรู้สึกสบายเมื่ออุณหภูมิอยู่ระหว่าง $22-27^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างร้อยละ 20-75 โดยมีเงื่อนไขความเร็วลมค่อนข้างสงบ (ประมาณ 0-1 กิโลเมตรต่อชั่วโมงหรือ 0-50 ฟุตต่อนาที) อุณหภูมิอากาศและอุณหภูมิเฉลี่ยของผนังมีค่าเท่ากัน การแต่งกายเป็นแบบลำลองจำนวนเสื้อผ้าน้อยชิ้นและบุคคลอยู่ในอิริยาบถปกติสบาย ๆ (สุนทร บุญญาธิการ.2542: 34,39) และขอบเขตสภาวะนำสบายของ กิจชัย จิตขจรวานิช ขอบเขตนำสบายที่เหมาะสมกับคนในท้องถิ่นภาคกลางของไทยโดยมีช่วงของอุณหภูมิในขอบเขตสบายที่มีค่าอุณหภูมิที่ $25.6-31.5^{\circ}\text{C}$ และศึกษาวิจัยสภาวะนำสบายและการปรับตัวเพื่ออยู่แบบสบายของคนในท้องถิ่นภาคตะวันตกของประเทศไทยซึ่งมีลักษณะเหมือนพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศไทย คือภูมิอากาศแบบฝนเมืองร้อนเฉพาะฤดูหรือแบบทุ่งหญ้าเมืองร้อน ผู้วิจัยได้นำเสนอแผนภูมิสภาวะนำสบายโดยมีขอบเขตอุณหภูมิที่ $25.6-31.5^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ที่ร้อยละ 62.2-90.0 โดยค่าอุณหภูมิสบายที่สุดประมาณ $27.9-28.8^{\circ}\text{C}$ โดยเฉพาะการอยู่อาศัยในอาคารแบบมีลมพัดผ่านที่ความเร็ว 0.1 -1.0 เมตรต่อวินาที(กิจชัย จิตขจรวานิช.2547:123) ได้ผลดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงอุณหภูมิของอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลมภายในอาคาร เปรียบเทียบกับขอบเขตสภาวะน่าสบาย

ภายใน อาคาร	ลิมิตขุ่นก้อง			ลิมิตช้อยมงคล			ลิมิตหนองบัวเจ้าป่า		
	อุณหภูมิ (°c)	ความชื้น สัมพัทธ์ (%)	ความเร็วลม (m./s)	อุณหภูมิ (°c)	ความชื้น สัมพัทธ์ (%)	ความเร็วลม (m./s)	อุณหภูมิ (°c)	ความชื้น สัมพัทธ์ (%)	ความเร็วลม (m./s)
ฤดูหนาว:เฉลี่ย	27.60	65.35	0.20	27.49	67.53	0.46	26.88	67.60	0.41
ฤดูร้อน : เฉลี่ย	30.68	75.49	0.21	30.35	71.50	0.19	30.85	71.79	0.41
ฤดูฝน : เฉลี่ย	29.89	74.69	0.18	28.51	86.21	0.19	28.71	87.58	0.29
เฉลี่ยทั้งปี	29.33	71.48	0.20	28.82	73.69	0.29	28.82	74.17	0.38
สภาวะน่าสบาย ของVictor Olgay	22-27	20-75	0 -1 กม./ ชม.	22-27	20-75	0 -1 กม./ ชม.	22-27	20-75	0 -1 กม./ ชม.
ผลเปรียบเทียบ	อุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าขอบเขต สภาวะน่าสบาย			อุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าขอบเขต สภาวะน่าสบาย			อุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าขอบเขต สภาวะน่าสบาย		
สภาวะน่าสบาย ของ กิจชัย	25.60 – 31.5	62.20- 90.00	0.10 - 1.00	25.60 – 31.5	62.20- 90.00	0.10 - 1.00	25.60 – 31.5	62.20- 90.00	0.10 - 1.00
ผลเปรียบเทียบ	อยู่ในขอบเขตสภาวะน่าสบาย			อยู่ในขอบเขตสภาวะน่าสบาย			อยู่ในขอบเขตสภาวะน่าสบาย		

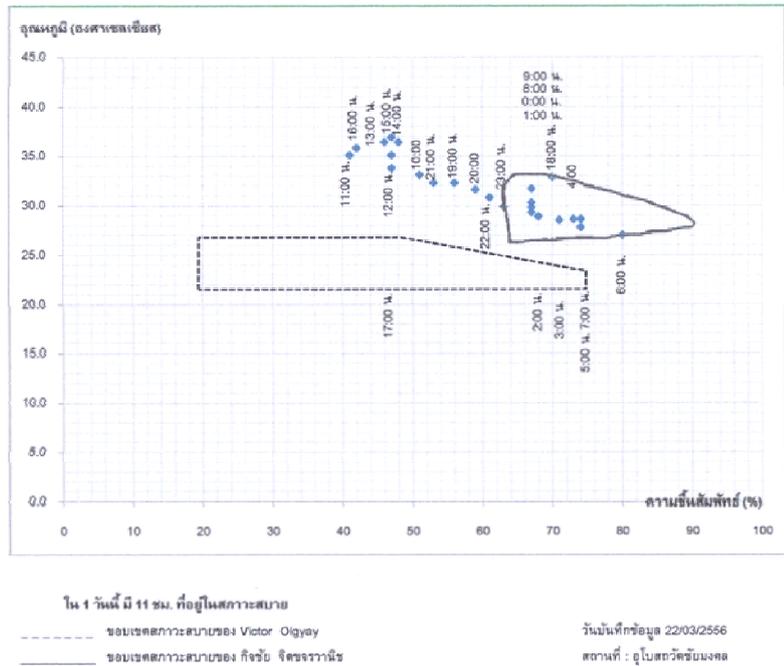
จากตาราง 2 จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลมภายในอาคารกับเกณฑ์ขอบเขตสภาวะน่าสบายของ Victor Olgay และขอบเขตสภาวะน่าสบายของ กิจชัย จิตขจรวานิช พบว่าฤดูร้อนและฤดูฝนค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิภายในอาคารลิมิตทั้งสามสูงกว่าขอบเขตสภาวะน่าสบายของVictor Olgay แต่ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลมภายในอาคารอยู่ในขอบเขตสภาวะน่าสบายของเกณฑ์ดังกล่าว ทั้งนี้ ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลมภายในลิมิตทั้งสามอยู่ในขอบเขตสภาวะน่าสบายของกิจชัย จิตขจรวานิช แสดงในภาพ 2-4 โดยเสนอผลการบันทึกค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ในวันที่ 22 มีนาคม พ.ศ.2556ตลอด 24 ชั่วโมง ซึ่งเป็นวันที่มีอุณหภูมิสูงสุดในระยะเวลาการวิจัย เปรียบเทียบกับขอบเขตสภาวะน่าสบายของ Victor Olgay (ขอบเขตเส้นประ) และ กิจชัย จิตขจรวานิช(ขอบเขตเส้นทึบ)ดังภาพ 3-6 พบว่าในวันที่ 22 มีนาคม พ.ศ.2556 ภายในอาคารมีอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ส่วนใหญ่สูงกว่าขอบเขตสภาวะน่าสบายของ Victor Olgayจะมี 11-12 ชั่วโมงในหนึ่งวันที่อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในขอบเขตสภาวะน่าสบายของ กิจชัย จิตขจรวานิช

เวลา	ความชื้นสัมพัทธ์	อุณหภูมิตัว
0:00	70.00	30.1
1:00	76.00	30.1
2:00	70.00	29.8
3:00	70.00	29.5
4:00	73.00	27.9
5:00	72.00	29.0
6:00	72.00	29.0
7:00	79.00	26.7
8:00	75.00	29.8
9:00	58.00	31.3
10:00	62.00	32.2
11:00	54.00	35.9
12:00	53.00	35.9
13:00	72.00	34.6
14:00	55.00	35.7
15:00	52.00	35.6
16:00	55.00	33.6
17:00	63.00	32.5
18:00	51.00	32.8
19:00	58.00	31.4
20:00	60.00	31.6
21:00	65.00	30.5
22:00	68.00	30.0
23:00	69.00	31.6



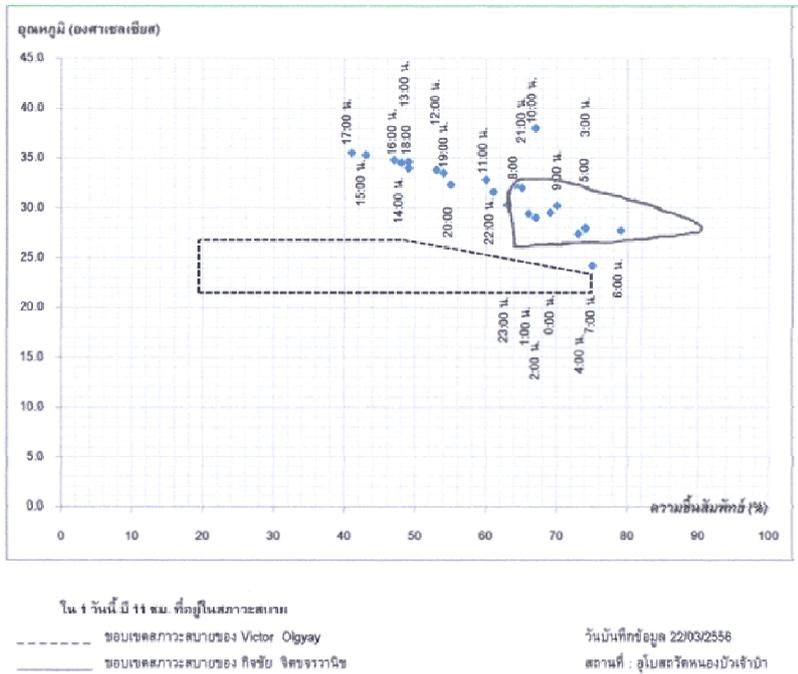
ภาพ 3 สภาวะน่าสบายของสิมวัดชุนก้อง เมื่อวันที่ 22 มีนาคม 255

เวลา	ความชื้นสัมพัทธ์	อุณหภูมิตัว
0:00	67.00	29.8
1:00	67.00	29.3
2:00	68.00	28.9
3:00	71.00	28.5
4:00	73.00	28.6
5:00	74.00	27.8
6:00	80.00	27.0
7:00	74.00	26.6
8:00	67.00	30.3
9:00	67.00	31.7
10:00	51.00	33.1
11:00	41.00	35.1
12:00	47.00	35.1
13:00	46.00	36.4
14:00	48.00	36.4
15:00	47.00	36.9
16:00	42.00	35.8
17:00	47.00	33.8
18:00	70.00	32.9
19:00	58.00	32.3
20:00	59.00	31.6
21:00	53.00	32.3
22:00	61.00	30.8
23:00	63.00	29.9

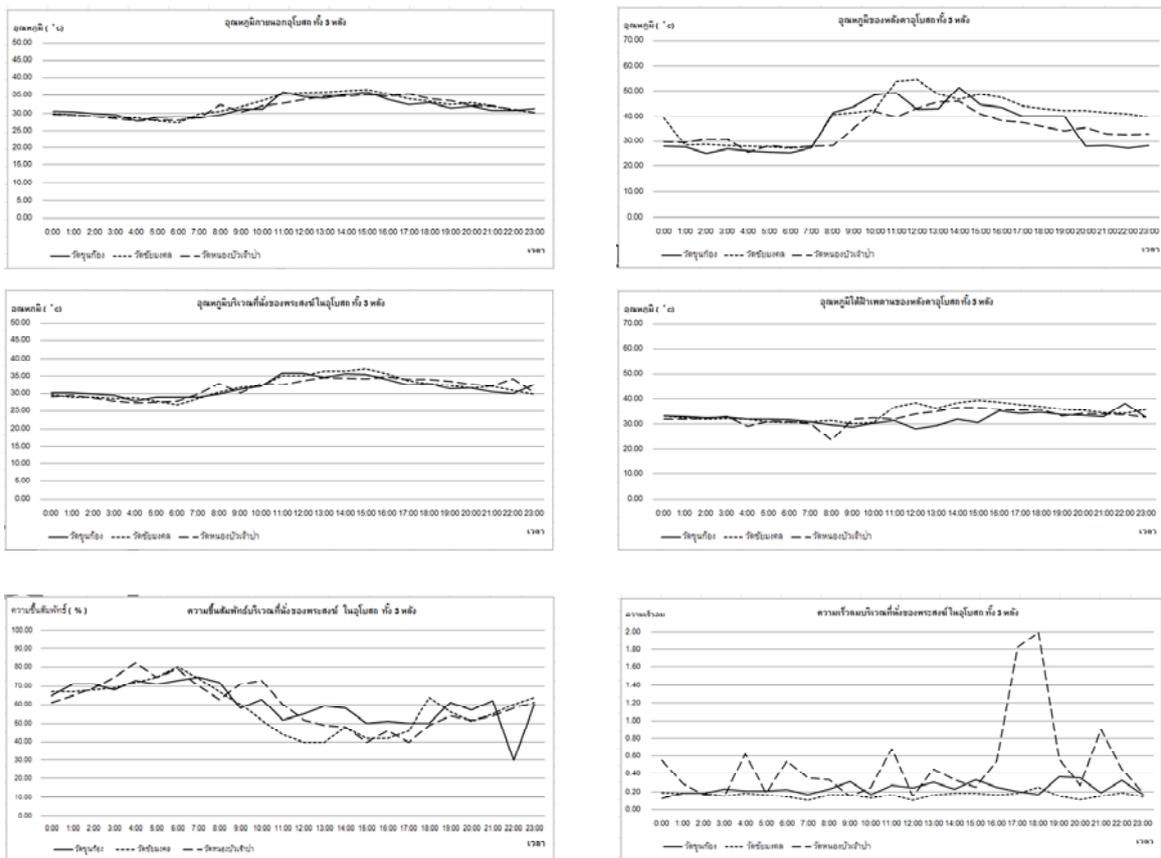


ภาพ 4 สภาวะน่าสบายของสิมวัดชัยมงคล เมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2556

เวลา	ความชื้นสัมพัทธ์	อุณหภูมิ
0:00	69.00	29.5
1:00	66.00	29.4
2:00	67.00	29.0
3:00	74.00	28.0
4:00	73.00	27.4
5:00	74.00	27.9
6:00	79.00	27.7
7:00	75.00	24.2
8:00	64.00	32.3
9:00	70.00	30.2
10:00	67.00	38.0
11:00	60.00	32.8
12:00	53.00	33.8
13:00	49.00	34.6
14:00	48.00	34.5
15:00	43.00	35.3
16:00	47.00	34.8
17:00	41.00	35.5
18:00	49.00	34.0
19:00	54.00	33.5
20:00	55.00	32.3
21:00	85.00	32.0
22:00	81.00	31.6
23:00	63.00	30.3



ภาพ 5 สภาวะนำสบายของสิมหนองบัวเจ้าป่า เมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2556



ภาพ 6 อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลมภายในอาคารของสิมกรณีสึกษา เมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2556

ทั้งนี้ หน้าที่ใช้สอยของลิ้ม คือ การลงอุโบสถ ซึ่งพระภิกษุสงฆ์ตั้งแต่ 4 รูปขึ้นไปร่วมประชุมกันเพื่อฟังปาติโมกข์ตามพระวินัย อันเป็นการทบทวนศีล 227ข้อของพระภิกษุ โดยจะมีการสวดทุก 15 วัน คือในวันขึ้น 15 ค่ำ และวันแรม 15 ค่ำ ในเดือนเต็ม หรือวันแรม 14 ค่ำ ในเดือนขาด นอกจากนั้น ยังอนุญาตให้ทำอุโบสถเป็นพิเศษในคราวที่ภิกษุแตกความสามัคคี เมื่อภิกษุกลับมาสามัคคีกันอีกครั้ง แม้จะยังไม่ถึงวันปาติโมกข์ก็ให้สวดปาติโมกข์ได้ เนื่องจากการฟังปาติโมกข์เป็นกิจสงฆ์ที่สำคัญ และเป็นสังฆกรรมเฉพาะพระภิกษุเท่านั้น แม้สามเณรก็เข้าร่วมไม่ได้ ในระหว่างที่กำลังสวดปาติโมกข์หากมีผู้มีใช้ภิกษุเข้ามาในหัตถบาทต้องเริ่มสวดปาติโมกข์ใหม่ เพราะเป็นสังฆกรรมวิบัติ นอกจากนี้ลิ้มยังใช้ในการทำวัตรเช้าช่วงเวลาที่ใช้ประมาณ 03.00-น.-05.00 น. และการทำวัตรเย็นช่วงเวลาประมาณ 19.00-21.00 น. เป็นประจำทุกวัน เมื่อพิจารณาข้อมูลสภาวะน่าสบายของทั้งสามอาคารพบว่า ในช่วงเวลา 03.00-น.-05.00 น. ภายในทั้งสามอาคารอยู่ในขอบเขตสภาวะน่าสบาย แต่ช่วงเวลา 19.00-21.00 น. ลิ้มวัดอุณหภูมิและลิ้มวัดหนองบัวเจ้าป่าที่ผนังอาคารเป็นผนังก่ออิฐถือปูน ภายในทั้งสามอาคารอยู่ในขอบเขตสภาวะน่าสบายในเวลา 21.00 น. แต่ลิ้มวัดชัยมงคล จะอยู่ในขอบเขตสภาวะน่าสบายตั้งแต่เวลา 23.00 น.

อภิปรายผลการศึกษา

เมื่อนำค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ได้จากการบันทึกจากสถานที่จริงในแต่ละวัน มากำหนดตำแหน่งในแผนภูมิสภาวะน่าสบาย พบว่าค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิภายในอาคารลิ้มทั้งสามสูงกว่าขอบเขตสภาวะน่าสบายของ Victor Olgyay สอดคล้องกับการศึกษาของ ธนิต จินดาวงศ์ (2542:45-51) และกิจชัย จิตขจรวานิช (2550:161) ที่สรุปว่ามี สภาวะน่าสบายของผู้คนในเขตภูมิภาคร้อนชื้นมักจะมีค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่าที่กำหนดไว้ในค่ามาตรฐาน มีสาเหตุหลัก นั่นคือ สภาวะน่าสบายมีความสัมพันธ์อย่างมากกับสภาพอากาศในท้องถิ่น และสิ่งสำคัญที่สุด คือ ความสามารถในการปรับตัวของคนที่ทำให้ผู้คนยังคงรู้สึกสบายได้ตลอดเวลา เช่นเดียวกับ ดวงฉวี ปิ่นแก้วและชูพงษ์ ทองคำสมุทร.(2558 : 251) ที่ระบุว่า ในฤดูร้อนอุณหภูมิของอากาศไม่อยู่ในขอบเขตสภาวะน่าสบาย คนอีสานจะอาศัยการปรับตัวด้วยการปรับกิจกรรมในชีวิตประจำวันกับการใช้พื้นที่ในอาคารและปรับตัวด้านการสวมเสื้อผ้าที่มีค่าความเป็นฉนวนต่ำเพื่อสร้างสภาวะน่าสบายให้กับร่างกาย

ผลการวิจัยยังพบว่าทั้งสามอาคารจะมีอุณหภูมิภายในอาคารสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศภายนอกตลอดทั้งวัน สอดคล้องกับผลการวิจัยของสรรสุดา เจียมจิต (2548 : 110,166) ที่ระบุว่าอาคารมวลสารปานกลาง (ผนังก่ออิฐชั้นเดียวฉาบปูน) จะมีอุณหภูมิภายในอาคารสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศภายนอก อาคารมวลสารน้อย(ผนังไม้)จะมีอุณหภูมิภายในอาคารเปลี่ยนแปลงรุนแรงตลอดวันตามสภาพอากาศภายนอก

สภาวะน่าสบายในอาคารในประเทศไทยช่วงเวลา 13.00-17.00 น. มีอุณหภูมิสูงกว่าขอบเขตสภาวะน่าสบาย ซึ่งสภาวะน่าสบายจะเกิดขึ้นได้เมื่อกระแสลมภายนอกอาคาร ต้องผ่านสภาพแวดล้อมที่ลดอุณหภูมิของกระแสลมที่พัดเข้าสู่อาคารโดยการระบายอากาศแบบลมพัดผ่านมีสัดส่วนที่เหมาะสมของพื้นที่ช่องเปิดต่อพื้นที่ผนังอยู่ที่ 30%วางอาคารให้ด้านยาวของอาคารอยู่ในแนวทิศเหนือ-ใต้ ด้านแคบของอาคารอยู่ในแนวทิศตะวันออก-ตะวันตก หรือการใช้เครื่องกลพัดลมระบายอากาศติดตั้งภายในอาคาร กิจชัย จิตขจรวานิช (2550 : 174) ยังให้ทัศนะเพิ่มเติมว่า ความรู้สึกที่ยอมรับได้ในสภาพอากาศของคนในท้องถิ่นไม่ได้ อยู่ในขอบเขตสภาวะน่าสบายที่กำหนดโดย Victor Olgyay นั้น แสดงว่าสภาพอากาศที่เป็นจริงตามธรรมชาติไม่สามารถให้ความรู้สึกสบายแก่ผู้คนได้เลย หากจะมีความรู้สึกสบายได้จะต้องให้เกิดลมพัดผ่านด้วยความเร็วลมตั้งแต่ 0.1-1.0 เมตร/วินาที ถ้าอุณหภูมิอากาศอยู่เหนือนอกเขตสภาวะน่าสบาย ความเร็วลมสามารถทำให้สภาพอากาศนั้นกลับเป็นสภาวะที่น่าสบายได้ กระแสลมที่พัดผ่านผิวผนัง จะทำให้อัตราการสูญเสียความร้อนจากการระเหยของเหงื่อสูงขึ้นทำให้ร่างกายรู้สึกเย็น โดยปกติความเร็วลมภายในอาคารนั้นจะมีค่าประมาณร้อยละ 30-40 ของความเร็วลมภายนอกอาคาร เมื่อมีค่าอัตราส่วนพื้นที่ช่องเปิดต่อพื้นที่ผนังในด้านนั้นๆ (Window to Wall Ratio:WWR) ประมาณร้อยละ 25-35 (ชูพงษ์ ทองคำสมุทร.2557 : 255) องค์ประกอบที่ส่งเสริมให้เกิดความเร็วลมในอาคารอันเนื่องมาจากแรงลมภายนอก ได้แก่ ความเร็วลมภายนอก ทิศทางลม องค์ประกอบในที่ตั้งรอบ ๆ อาคารทิศทางของอาคาร รูปทรงอาคาร ช่องเปิดอาคาร และการจัดภายในอาคาร

สรุปผลการศึกษา

สภาวะนำสabayในลิมอีสาน กรณีศึกษาลิมวัดขุนก้อง ลิมวัดชัยมงคลและลิมวัดหนองบัวเจ้าป่า จังหวัดบุรีรัมย์ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ.2555 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2556 พบว่า มีอุณหภูมิภายในอาคารต่ำสุด-สูงสุดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 21.60 °c – 37.00°c ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุดเฉลี่ยระหว่าง 36.00–99.00% ความเร็วลมต่ำสุด-สูงสุดเฉลี่ย0.04–2.02 เมตรต่อวินาที ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิภายในอาคารลิมทั้งสามสูงกว่าขอบเขตสภาวะนำสabayของ Victor Olgay แต่อยู่ในขอบเขตสภาวะนำสabayของกิจชัย จิตขจรวานิช เมื่อเปรียบเทียบกับขอบเขตสภาวะนำสabayของกิจชัย จิตขจรวานิช พบว่าในวันที่ 22 มีนาคม พ.ศ.2556 มีอุณหภูมิของอากาศสูงที่สุดของปี ภายในลิมจะมีชั่วโมงที่เกิดสภาวะนำสabayระหว่างเวลา0.00-8.00 น.และ 21.00 - 23.00 น. โดยเสนอว่าสภาวะนำสabayในช่วงเวลา13.00-17.00 น.จะเกิดขึ้นได้เมื่อมีกระแสลมพัดผ่านด้วยความเร็วลมตั้งแต่ 0.1–1.0 เมตร/วินาที กระแสลมที่พัดผ่านผิวผนังจะทำให้อัตราการสูญเสียความร้อนจากการระเหยของเหงื่อสูงขึ้นทำให้ร่างกายรู้สึกเย็น

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสำนักบริหารโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ผู้วิจัยขอขอบพระคุณในการให้ความอนุเคราะห์ของเจ้าอาวาสวัดขุนก้อง อำเภอนางรอง เจ้าอาวาสวัดชัยมงคล อำเภอบ้านด่านชัย เจ้าอาวาสวัดหนองบัวเจ้าป่า อำเภอสตึก รวมถึงประชาชนในพื้นที่ดังกล่าวที่ให้ความอนุเคราะห์ร่วมมือในการรวบรวมข้อมูลและขอคุณนักศึกษาคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์เป็นผู้ช่วยวิจัยในการรวบรวมข้อมูลสภาวะนำสabayตลอดระยะเวลาของการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กิจชัย จิตขจรวานิช. (2550). สภาวะนำสabayและการปรับตัวเพื่ออยู่แบบสabayของคนในท้องถิ่น. กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ชนินทร์ ทิพย์ภาส. (2543). ความเข้าใจสภาวะอากาศ อาคาร มนุษย์และแนวทางการออกแบบอาคารให้สabay. กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชูพงษ์ ทองคำสมุทร. (2557). ภาวะโลกร้อนกับการออกแบบสถาปัตยกรรมยั่งยืน. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ดวงมณี ปิ่นแก้ว และชูพงษ์ ทองคำสมุทร. (2558). ภูมิปัญญาในการปรับตัวและวิถีชีวิตในการสร้างสภาวะนำสabayด้านอุณหภูมิในเรือนพื้นถิ่นอีสานตอนกลาง. วารสารวิชาการโสมภูมิ, 2 (2), 239-253.
- ธนิต จินดาวณิศ. (2542). สถาปัตยกรรมไทยกับการปรับเียนตามธรรมชาติ. Business & construction magazine, 14 (159), 45-51.
- วิโรฒ ศรีสุโร. (2547). วิฤกตสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นในดินแดนอีสาน.วารสารอีสานศึกษา, 2 (5 ต.ค.- ธ.ค.), 9-15.
- สมคิด จิระทัศน์กุล และคณะ. (2550). รูปแบบทางสถาปัตยกรรมของวัดในพระพุทธศาสนาในชุมชนท้องถิ่น. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สรรสุดา เจียมจิต. (2548). การประเมินสภาวะนำสabayในอาคารสถาปัตยกรรมไทยในภูมิภาคเขตร้อนชื้น.วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ :จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุนทร บุญญาธิการ. (2542).เทคนิคการออกแบบบ้านประหยัดพลังงานเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีกว่า.กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.