

การศึกษาตัวแปรในการออกแบบเพื่อสร้างสภาวะน่าสบายในเรือนไทยประเพณีในภาคกลาง
Parametric Study of Designing for Thermal Comfort of Traditional Thai Houses
in Central Region

พิตาน ทองศาโรจน์
Pithan Thongsarojana

อาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Archptrr@ku.ac.th.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับ การหาค่าสภาวะน่าสบายที่เกิดขึ้นภายในเรือนไทยทางภาคกลางของประเทศไทย ซึ่งคำนวณมาจากเรือนไทยตัวอย่าง ที่สร้างมาจากตัวแปรทางการออกแบบที่มีพื้นฐานจากแนวคิดของฤทัย ใจจรงค์ ซึ่งเป็นที่ประจักษ์ในเรื่องของการนำสมการทางคณิตศาสตร์มาคำนวณสัดส่วนขนาดเรือนไทย และ แนวคิดการกำหนดองค์ประกอบของเรือนไทย กลุ่มตัวแปรเหล่านั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 10 กลุ่มได้แก่ 1) รูปแบบ และสัดส่วนเรือน 2) การวางอาคาร 3) การใช้วัสดุตัวเรือน 4) การวางพื้นเรือน 5) ลักษณะรูปแบบของผนังเรือน 6) ลักษณะหน้าจั่ว 7) ลักษณะวัสดุผนัง 8) ลักษณะชนิดฝ้าเพดาน 9) การวางทิศทางอาคาร และ 10) สภาพแวดล้อมของที่ตั้งเรือน ในงานวิจัยนี้ เรือนไทยตัวอย่างสามารถถูกสร้างขึ้นจากแนวคิดข้างต้น ทำให้เกิดเรือนไทยตัวอย่างได้ทั้งหมด 72 แบบ จากนั้นนำลักษณะเรือนไทยที่ได้ในแต่ละแบบมาทำการสร้างเป็นแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ EDSL Tas Engineering เพื่อคำนวณหาข้อมูล 2 ค่า ได้แก่ ค่าความชื้น และค่าอุณหภูมิที่เกิดขึ้นในบริเวณพื้นที่ส่วนห้องนอน ส่วนชาน และส่วนใต้ถุนเรือน ภายใต้เงื่อนไขของเวลาทั้งหมด 365 วัน หรือ 1 ปี โดยแบ่งการเก็บข้อมูลเป็นช่วงๆ ตามฤดูกาล จากนั้นนำข้อมูลทั้งสองค่าที่ได้มาคำนวณเป็นผลลัพธ์ของสภาวะน่าสบาย โดยมีเขตน่าสบายของกิจจชัย จิตขจรวานิช เป็นกรอบในการพิจารณา

ผลการวิจัยพบว่าเรือนไทยตามชุดองค์ประกอบที่ 14 18 และ 31 สามารถทำให้เกิดค่าสภาวะน่าสบายมากที่สุดที่ในฤดูร้อนอยู่ที่ 4.48% ในฤดูฝนอยู่ที่ 10.82% และในฤดูหนาวอยู่ที่ 3.47% และมีค่า 6.25% สำหรับช่วงเวลาตลอดทั้งปี และมีค่าสภาวะน่าสบายน้อยที่สุดในชุดองค์ประกอบที่ 6 ซึ่งมีค่าสภาวะน่าสบายในฤดูร้อนอยู่ที่ 0.05% ในฤดูฝนอยู่ที่ 0.10% และในฤดูหนาวอยู่ที่ 0.15% และมีค่า 0.20% สำหรับช่วงเวลาตลอดทั้งปี และตัวแปรของการออกแบบเรือนไทยในเรื่องของลักษณะสัดส่วนของเรือนไทย การใส่ฝ้าเพดานภายใน การกำหนดวัสดุของหลังคา การวางทิศทางของเรือน และการกำหนดที่ตั้งของเรือน ต่างก็มีผลต่อการเกิดค่าสภาวะในเรือนไทยจากค่ามากไปน้อยตามลำดับ

คำสำคัญ: ค่าสภาวะน่าสบายของเรือนไทยภาคกลาง ตัวแปรในการออกแบบเรือนไทยภาคกลาง
แนวคิดของทรงเรือนไทยของฤทัย ใจจรงค์ เรือนไทยประเพณีภาคกลาง

Abstract

This research is to study the value of thermal comfort in the central Thai traditional house in Thailand is calculated from samples of Thai traditional houses. This house is built from parametric study from concept of Rutai Jaijongruk known well to identify elements of Thai traditional house's proportion and apply equation with the house. There are groups of parameter being able to classify 10 groups; 1) Thai traditional house's form and shape, 2) House orientation, 3) Building materials, 4) Floor, 5) Wall pattern, 6) Roof's gable, 7) Material of roof, 8) Ceiling, 9) Direction, 10) Location. According to the concept above, samples of Thai traditional house are identified to 72 types of them in this research. Each type of them is modeled as digital model by EDSL Tas Engineering for computing both Humidity and Temperature value. This research performs with bedroom, balcony, and space under the Thai house under collecting data in 365 days or a year by

dividing this collection follow seasons. Both of factors are calculated in terms of comfortable zone from the framework of Kitchai Jikajonwanich.

In accordance with conclusion of research, it shows that the Thai traditional houses; no.14, 18, and 31, can provide the most value of comfortable zone in summer around 4.48%, in rainy around 3.47%, and nearly 3.47% in winter. There are average value of year approximately 6.25% and minimum thermal comfort value of no. 6 around 0.05% in summer, 0.10% in rainy, and 0.15% in winter including 0.20% from average value of year. The groups of parameter in Thai traditional house design; form and shape, ceiling, roof material, direction, and location, directly affect the comfortable zone value with the houses modeled from maximum to minimum in turn.

Keywords : Thermal comfort value; Parametric Study for Designing Traditional Thai Houses in Central Region; Design Proportion by Rutai Jaijongruk; Traditional Thai Houses in Central Region

1. บทนำ

สภาวะน่าสบาย หมายถึง สภาวะที่มนุษย์ไม่มีความรู้สึก ร้อน หรือหนาว โดยกำหนดช่วงหรือขอบเขตปัจจัยที่มีอิทธิพล ต่อความรู้สึกสบายของมนุษย์ไว้เป็นมาตรฐาน เรียกว่า เขต สบาย (comfort zone) [1] โดยสภาวะน่าสบายอยู่ภายใต้ เงื่อนไข 6 ประการ ได้แก่ 1.อุณหภูมิอากาศ (air temperature) 2.ความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity) 3. อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ (mean radiant temperature) 4.ความเร็วลม (air velocity) 5.ค่าความเป็น ฉนวนของเสื้อผ้าสวมใส่ (clo-value) 6.อัตราการเผาผลาญ พลังงานในร่างกาย (metabolism rate : MET) [2] ซึ่งปัจจัย 4 ประการแรก เป็นปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม และปัจจัยอีก 2 ประการหลัง เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวบุคคลในแง่ของ ลักษณะทางสรีระของมนุษย์ และกิจกรรมที่บุคคลนั้นกระทำ อยู่และมีผลกระทบต่อสภาวะน่าสบายอย่างไร [3]

การศึกษาการเกิดสภาวะน่าสบายที่มีผลมาจากปัจจัย ทางด้านสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก ส่งผลต่อลักษณะรูปแบบของงาน สถาปัตยกรรมที่จะเกิดขึ้น และการศึกษาว่ารูปแบบงาน สถาปัตยกรรมแบบใดที่จะก่อให้เกิดสภาวะน่าสบายให้แก่ผู้อยู่ อาศัยที่สุดเป็นประเด็นที่สำคัญที่นักศึกษา โดยงานวิจัยนี้ มุ่งเน้นถึงการศึกษาการเกิดค่าสภาวะน่าสบายในเรือนไทย ประเพณีภาคกลางที่พิจารณาเพียงค่าสภาวะน่าสบายที่มีผลมา จากปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมเท่านั้น เพื่อให้องค์ความรู้ที่ศึกษา ส่งผลต่อการใช้เรือนไทยภาคกลางให้สามารถนำไปใช้เป็นที่อยู่ อาศัยในปัจจุบันได้ และสามารถคงไว้รูปแบบของเรือนไทยให้ สอดคล้องตามแบบแผนดั้งเดิมซึ่งเป็นเอกลักษณ์ของชาติ

แนวคิดของการสร้างเรือนไทยในอดีตที่นอกจากจะมาจาก แนวคิดทางศาสนา และความเชื่อต่างๆแล้ว ยังมีแนวคิดใน เรื่องการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมของการอยู่อาศัย เช่น การยื่นชายคาเพื่อลดแสงแดดที่ลงมากระทบพื้นเรือนด้านล่าง

และลดการสะท้อนของความร้อนเข้าสู่อาคาร การยกใต้ถุนสูง หรือเว้นช่องว่างในส่วนต่างๆของเรือนไทย เช่น ร่องดินข้าง หรือช่องแมวลอด เพื่อให้ลมพัดได้มากและสะดวก เป็นต้น [4] นอกจากนั้นลักษณะของเรือนไทยประเพณีภาคกลางยังเป็ นงานสถาปัตยกรรมที่มีลักษณะการก่อสร้างแบบสำเร็จรูป ที่มี ลักษณะการก่อสร้างแบบการประกอบเรือนจากชิ้นส่วนต่างๆ และสามารถสร้างเรือนแบบถอดประกอบเรือนจากพื้นที่หนึ่ง ไปยังอีกพื้นที่หนึ่งได้โดยสะดวก [5] รวมทั้งองค์ประกอบของ เรือนที่มีแบบแผนที่ชัดเจนของชิ้นส่วนที่นำมาประกอบว่าเป็น ชิ้นส่วนอะไรบ้าง แต่จากการลงพื้นที่สำรวจเรือนไทยในภาค กลางหลายจังหวัด [6] พบว่าเรือนไทยมีลักษณะสัดส่วนที่ไม่ แน่นนอนขึ้นอยู่กับการทำงานของช่างแต่ละคน ทำให้การสร้าง เรือนไทยตัวอย่างที่จะใช้ในการศึกษาจะมีความชัดเจนในเรื่อง ของสัดส่วน และรูปทรง ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำแนวคิดของการ สร้างสัดส่วนและรูปทรงของเรือนไทยตามแนวคิดของฤทัย ใจ จงรัก ที่มีความชัดเจนในการกำหนดสัดส่วนแบบวัดเป็นค่าทาง คณิตศาสตร์ได้ [7] มาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาสร้างรูปทรง ตัวอย่างโดยใช้เครื่องมือทางคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างสัดส่วน ตัวอย่างที่ชัดเจน [8] สำหรับใช้ในงานวิจัยต่อไป

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

2.1 เพื่อทำการศึกษาลักษณะขององค์ประกอบเรือนไทย ในภาคกลางที่มีผลต่อการเกิดสภาวะน่าสบายภายในเรือนไทย

2.2 เพื่อศึกษาค่าสภาวะน่าสบายในเรือนไทยแต่ละ รูปแบบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ EDSL Tas Engineering เป็นเครื่องมือหลักในการศึกษา

3. สมมุติฐานงานวิจัย

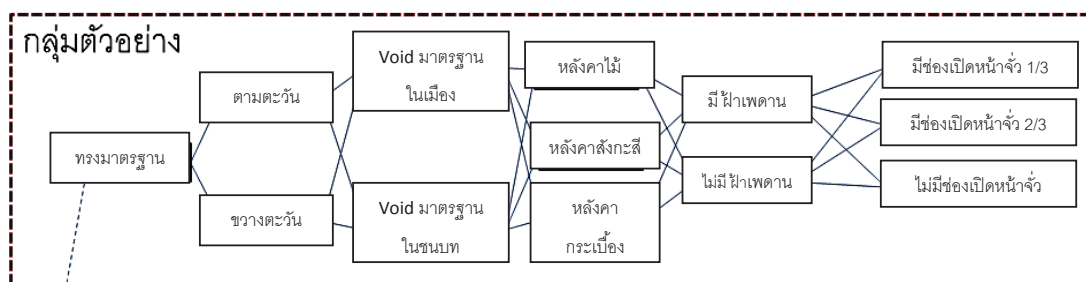
จากแนวคิดของรูปแบบของเรือนไทยประเพณีภาคกลาง น่าจะสามารถสร้างให้เกิดสภาวะน่าสบายขึ้นภายในเรือนได้

ถ้าทำให้เกิดความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อม และค่าสภาวะ
นำสลายสามารถปรับเปลี่ยนได้ถ้าปรับเปลี่ยนองค์ประกอบ
เรือนไทยที่เป็นตัวแปรมีการประกอบเข้าด้วยกันในลักษณะ
ต่างๆกัน

4. ขอบเขตการวิจัย

การสร้างเรือนไทยประเพณีภาคกลางต้นแบบสำหรับใช้
เป็นตัวอย่าง มาจากแนวคิดเรื่องกำหนดสัดส่วนของธาตุ
ใจจรงัก [7] ที่มีความชัดเจนในเรื่องของการวัดขนาด และการ
สร้างสัดส่วนต่างๆที่ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์มาทำการวัด
ค่าระยะต่างๆได้ที่ชัดเจน และองค์ประกอบต่างๆของเรือนไทย
ที่ได้มาจากเงื่อนไขตามลักษณะแบบแผนดั้งเดิมของการปลูก
เรือนไทยประเพณีภาคกลางซึ่งมี 10 ประเด็น [6] ได้แก่ 1)
รูปแบบ และสัดส่วนเรือน 2) การวางอาคาร 3) การใช้วัสดุตัว

1) รูปแบบ และสัดส่วนเรือน ซึ่งได้มาจากทรง และสัดส่วน
ของธาตุใจจรงัก 2) การวางอาคาร แบ่งเป็นการวางเรือนตาม
ตะวัน และขวางตะวัน 3) การใช้วัสดุตัวเรือน โดยจากการลง
พื้นที่สำรวจ [6] ส่วนมากใช้วัสดุหลักเป็นไม้เนื้อแข็ง 4) การ
วางพื้นเรือน เป็นแบบตึกชิดในตัวเรือน และตีเว้นร่องในพื้นที่
ชาน หรือระเบียง 5) รูปแบบของผนังเรือน พิจารณาให้เป็น
ผนังทึบเป็นหลัก 6) ลักษณะหน้าจั่ว คิดปริมาณพื้นที่หน้าจั่วว่า
มีการระบายลมได้อย่างไรบ้างโดยพบว่าหน้าจั่ว แบบทึบ
แบบมีช่องเปิด 1/3 ของพื้นที่หน้าจั่ว และ แบบมีช่องเปิด 2/3
ของพื้นที่หน้าจั่ว 7) ลักษณะวัสดุผนัง แบ่งตามวัสดุที่ทำวัสดุผนัง
โดยพบว่าวัสดุที่ทำจากกระเบื้อง วัสดุที่ทำจากวัสดุธรรมชาติ
และวัสดุที่ทำจากสังกะสี 8) ลักษณะฝ้าเพดาน แบ่งออกเป็น
เรือนที่มีฝ้าเพดาน และไม่มีฝ้าเพดาน 9) การวางทิศทาง
อาคาร วางตำแหน่งให้สอดคล้องกับทิศทางกับอาคาร และ



รูปที่ 1 แสดงแนวคิดของการสร้างรูปแบบเรือนไทยตัวอย่างจากปัจจัย 10 ประเด็น [9]

เรือน 4) การวางพื้นเรือน 5) รูปแบบของผนังเรือน 6)
ลักษณะหน้าจั่ว 7) ลักษณะวัสดุผนัง 8) ลักษณะฝ้าเพดาน 9)
การวางทิศทางอาคาร และ 10) สภาพแวดล้อมที่ตั้ง และนำไป
ประกอบกันขึ้นเป็นเรือนไทยตัวอย่างตามความเป็นไปได้ของ
เงื่อนไขทั้งหมดแบบสลับกันไปมาภายในตัวแปรของแต่ละกลุ่ม
ซึ่งทำให้เกิดเรือนไทยตัวอย่างจำนวนทั้งหมด 72 ตัวอย่าง

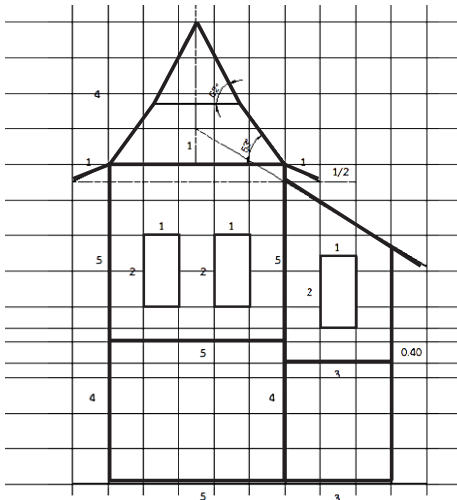
5. วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยแบบ Mix method ที่ประกอบไป
ด้วยงานวิจัยในแต่ละช่วงที่ไม่เหมือนกัน ได้แก่

5.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ รูปแบบ
และลักษณะการสร้างเรือนไทยประเพณีภาคกลางตามแบบ
แผนดั้งเดิม โดยในส่วนนี้มีการทำวิจัยย่อยในเรื่องของการทำ
สัดส่วนเรือนไทยตามแนวคิดของธาตุใจจรงัก และการหา
รูปแบบทรงของเรือนไทยที่สามารถแบ่งได้ [7] และการสร้าง
ขนาดสัดส่วนตามทรงมาตรฐานตามแนวคิดของธาตุใจจรงัก
[8] (รูปที่ 2) และทำการศึกษหาปัจจัยที่สร้างให้เกิดรูปแบบ
เรือนไทย [6] ซึ่งแบ่งองค์ประกอบออกเป็น 10 ประเด็นได้แก่

10) สภาพแวดล้อมที่ตั้ง พิจารณาเป็นเรือนไทยที่ตั้งอยู่ใน
พื้นที่เมือง และพื้นที่ชนบท

5.2 ทำการจัดสร้างเรือนไทยตัวอย่างด้วยการใช้ปัจจัย
เงื่อนไขการเกิดรูปแบบมาทำการสร้างแบบประกอบกันเข้า
จากองค์ประกอบที่เป็นไปได้ทั้งหมด ซึ่งมาจากเงื่อนไขการ
ประกอบของตัวแปรอันได้แก่ องค์ประกอบทั้ง 10 ประการ
(รูปที่ 1) จำนวนทั้งหมด 72 ตัวอย่าง



รูปที่ 2 แสดงขนาดของรูปทรงเรือนไทยตัวอย่างที่ใช้คำนวณค่าสภาวะน่าสบาย โดยอ้างอิงจากแนวคิดของฤทัย ใจจงรัก และแปลงการวัดสัดส่วนให้ชัดเจนด้วยระบบคอมพิวเตอร์ของผู้วิจัย [7] [8] [9]

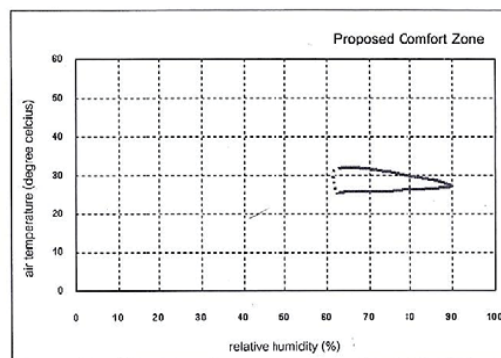
5.3 นำแบบเรือนไทยที่ได้ไปทำการสร้างแบบจำลองทางพลังงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ EDSL Tas Engineering [10] (รูปที่ 3) โดยใช้ฐานภูมิอากาศของกรุงเทพฯ (Bangkok weather data) เพื่อทำการทดสอบหาค่าตัวแปรที่ก่อให้เกิดสภาวะน่าสบาย 2 ตัวแปร ได้แก่ ค่าความชื้นสัมพัทธ์ (Humidities) และค่าอุณหภูมิที่เกิดขึ้น (Temperature dry bulb) ในช่วงเวลา 1 ชม. ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง เป็นระยะเวลาทั้งหมด 1 ปี (365 วัน) ซึ่งพิจารณาช่วงข้อมูลที่ได้เป็น 3 ช่วงเวลาได้แก่ ช่วงเวลาฤดูร้อน (ช่วงวันที่ 45 ถึงวันที่ 135 ของรอบปีที่มี 365 วัน) ช่วงเวลาฤดูฝน (ช่วงวันที่ 136 ถึงวันที่ 288 ของรอบปีที่มี 365 วัน) และช่วงเวลาฤดูหนาว (ช่วงวันที่ 289 ถึง 365 และ ช่วงวันที่ 1 ถึง วันที่ 44 ของรอบปีที่มี 365 วัน)

5.4 นำค่าตัวแปรทั้ง 2 ไปสร้างเป็นจุดที่เกิดจากความสัมพันธ์ของค่าตัวแปรโดยให้ค่าบนแกน X เป็นค่าของความชื้นสัมพัทธ์ (Humidities) ที่เกิดขึ้น และค่าบนแกน Y เป็นค่าของอุณหภูมิ (Temperature dry bulb) ที่เกิดขึ้น จากนั้นนำตำแหน่งของจุดที่เกิดขึ้นมาทำการเปรียบเทียบกับขอบเขตของพื้นที่โซนสภาวะน่าสบายของกิจชัย จิตขจรวานิช [11] (รูปที่ 4) ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อเป็นโซนสภาวะน่าสบายที่สอดคล้องกับสภาพภูมิอากาศทางภาคกลางของประเทศไทย โดยถ้าจุดที่เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์จุดใดตกลงในพื้นที่ของโซนที่กำหนดไว้จะถือว่าค่าความสัมพันธ์ของจุดที่เกิดขึ้นในเวลาชั่วโมงนั้นของเรือนไทยตัวอย่างตามชุดองค์ประกอบที่สร้างขึ้นจะมีความน่าสบาย และเมื่อทำการสร้างจุดของความสัมพันธ์ได้ทั้งหมดแล้ว จะนำปริมาณของจุดทั้งหมดมา

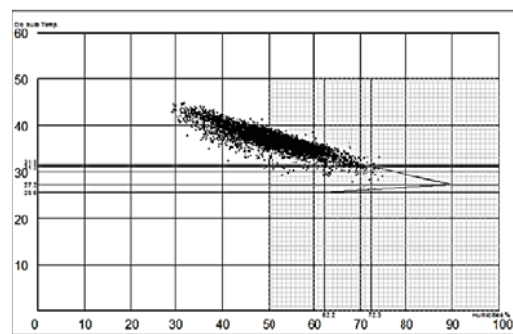
เปรียบเทียบกับปริมาณจุดที่ตกลงในพื้นที่โซนที่กำหนด สร้างเป็นค่าร้อยละของสภาวะน่าสบายที่เกิดขึ้นของเรือนไทยตัวอย่างในชุดองค์ประกอบที่ศึกษาตามฤดูกาลที่แบ่งไว้ (รูปที่ 5)



รูปที่ 3 แสดงแบบจำลองคอมพิวเตอร์เรือนไทยประเพณีภาคกลางในโปรแกรม EDSL Tas Engineering [9]



รูปที่ 4 แสดงโซนพื้นที่สภาวะน่าสบายตามงานวิจัยของกิจชัย จิตขจรวานิช [11]



รูปที่ 5 แสดงการสร้างจุดความสัมพันธ์ระหว่างค่าตัวแปรทั้ง 2 เทียบกับพื้นที่โซนสภาวะน่าสบาย (ค่าแกนเป็น x ค่าความชื้นในอากาศ ค่าแกน Y เป็นค่าอุณหภูมิ) [9]

6. ผลการวิจัย

จากการหาค่าสภาวะน่าสบายจากเรือนไทยตัวอย่างทั้ง 72 แบบ สามารถแสดงผลได้ตามตารางที่ 1 โดยค่าของสภาวะน่าสบายที่เกิดขึ้นสูงสุด มีค่าปรากฏอยู่ในชุดองค์ประกอบเท่ากันอยู่ 3 ชุดองค์ประกอบได้แก่ ชุดองค์ประกอบที่ 14 18 และ 31 ซึ่งมีค่าในฤดูร้อนอยู่ที่ 4.48% ในฤดูฝนอยู่ที่ 10.82% และในฤดูหนาวอยู่ที่ 3.47% ซึ่งมีลักษณะของเรือนไทยตัวอย่างคือ เรือนไทยที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ชนบท วางอาคารในลักษณะตามตะวัน และมีวัสดุผนังหลังคาเป็นวัสดุไม้ การกำหนดช่องเปิด

ตารางที่ 1 ค่าสภาวะน่าสบายที่เกิดขึ้นจากชุดองค์ประกอบที่ 1 – 72

ชุดองค์ประกอบ (Combination)	ค่าสภาวะน่าสบาย (%)		
	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ฤดูหนาว
001	1.42	2.50	1.51
002	3.75	7.30	2.50
003	0.10	0.30	0.28
004	0.37	1.50	0.45
005	0.154	1.10	0.20
006	0.05	0.10	0.15
007	3.04	6.71	1.82
008	0.81	2.04	1.04
009	1.23	2.56	1.45
010	3.62	7.05	2.43
011	0.12	0.33	0.28
012	0.39	1.39	0.40
014	4.48	10.82	3.47
015	2.10	4.00	2.05
016	3.56	8.22	2.97
017	2.26	4.22	2.12
018	4.48	10.82	3.47
019	2.10	4.00	2.05
020	3.56	8.22	2.97
021	3.56	8.22	2.97
022	2.62	6.28	2.30
023	1.54	2.97	1.57
024	4.26	8.46	2.80
025	1.79	3.19	1.69
026	1.77	3.15	1.60
027	4.24	8.40	2.64
028	1.51	2.95	1.56
029	2.56	6.15	2.25
030	2.10	4.00	2.05
031	4.48	10.82	3.47
032	2.30	4.22	2.12
033	2.10	4.15	2.09
034	5.30	10.65	3.43
035	2.09	3.93	2.00
036	3.46	8.13	2.96
037	1.85	3.64	1.79
038	5.08	10.38	3.11
039	1.66	3.34	1.72
040	3.02	7.55	2.57
041	2.10	4.15	2.09
042	5.30	10.65	3.43
043	2.09	3.93	2.00
044	3.46	8.13	2.96
045	2.10	4.15	2.09
047	2.09	3.93	2.00

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชุดองค์ประกอบ (Combination)	ค่าสภาวะน่าสบาย (%)		
	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ฤดูหนาว
048	3.46	8.13	2.96
049	1.85	3.64	1.79
050	5.08	10.38	3.11
051	1.66	3.34	1.72
052	3.02	7.55	2.57
053	1.85	3.64	1.79
054	5.08	10.38	3.11
055	1.66	3.34	1.72
056	3.02	7.55	2.57
057	1.58	2.79	1.54
058	3.85	7.48	2.47
059	1.40	2.68	1.43
060	2.40	5.73	2.15
061	1.65	2.82	1.56
062	3.86	7.55	2.69
063	1.60	2.90	1.52
064	2.47	6.02	2.20
065	0.92	2.26	1.09
066	3.32	7.09	1.94
067	0.75	2.11	1.01
068	1.86	5.11	1.64
069	0.95	2.30	1.14
070	3.40	7.24	2.03
071	0.86	2.27	1.04
072	2.03	5.21	1.71

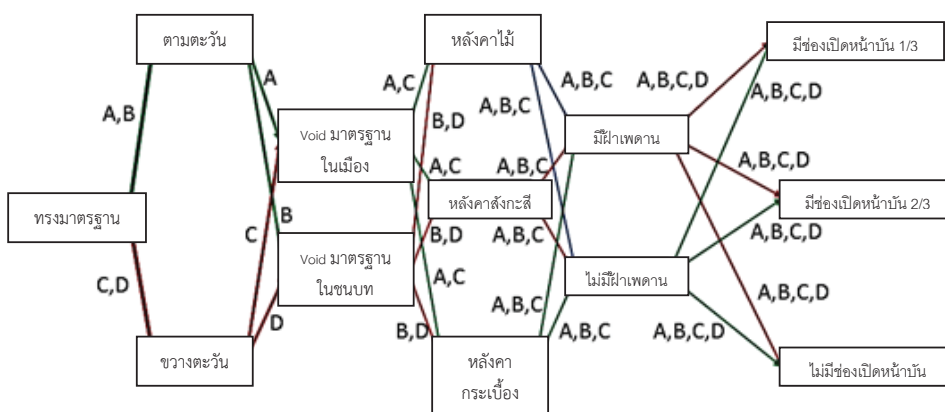
และสัดส่วนในรูปแบบเรือนไทยมาตรฐานตามแนวคิดของฤทัย ใจจงรัก มีการกำหนดฝ้าเพดานที่ใช้วัสดุเป็นไม้ และมีข้อสังเกตว่ารูปแบบของหน้าบันเรือนมีทั้งลักษณะที่ไม่มีช่องเปิด (ชุดองค์ประกอบที่ 14) และมีช่องปิดทั้งแบบมีพื้นที่ 1/3 ของพื้นที่หน้าจั่วทั้งหมด (ชุดองค์ประกอบที่ 18) และ 2/3 ของพื้นที่หน้าจั่วทั้งหมด (ชุดองค์ประกอบที่ 31)

สำหรับค่าของสภาวะน่าสบายที่เกิดขึ้นต่ำสุด มีค่าปรากฏอยู่ในชุดองค์ประกอบในชุดองค์ประกอบที่ 6 ซึ่งมีค่าในฤดูร้อนอยู่ที่ 0.05% ในฤดูฝนอยู่ที่ 0.10% และในฤดูหนาวอยู่ที่ 0.15% ซึ่งมีลักษณะของเรือนไทยคือเป็นเรือนไทยที่ตั้งอยู่ในพื้นที่เมือง วางอาคารในลักษณะขวางตะวัน และมีวัสดุผนังหลังคาเป็นวัสดุสังกะสี การกำหนดช่องเปิดและสัดส่วนในรูปแบบเรือนไทยมาตรฐานตามแนวคิดของฤทัย ใจจงรัก ไม่มีการกำหนดฝ้าเพดานคือมีลักษณะเปิดโล่งภายในห้องจนถึงหลังคา และมีรูปแบบของหน้าจั่วเรือนแบบไม่มีช่องเปิด

7. สรุป และอภิปรายผล

เพื่อให้สามารถมองเห็นภาพการจัดวางชุดองค์ประกอบทั้ง 72 แบบได้ชัดเจนขึ้น ผู้วิจัยจึงแบ่งกลุ่มการจัดออกเป็น 4 ชุด ได้แก่ A B C และ D โดยอ้างอิงจากแผนผังในรูปที่ 6 และแบ่งกลุ่มโดยใช้องค์ประกอบในลำดับที่ 2 อันได้แก่ ข้อมูลการวางอาคาร ซึ่งมี 2 แบบได้แก่ การวางแบบตามตะวัน (خانه เรือนหันหน้าเข้าทิศใต้) และขวางตะวัน (خانه บ้านหันหน้าเข้าทิศตะวันออก) เป็นเกณฑ์ในการแบ่ง (รูปที่ 7)

สำหรับองค์ประกอบในเรื่องของการกำหนดตำแหน่งของเรือนไทยที่เป็นพื้นที่ในเมือง และในชนบท จะเห็นได้ว่าเรือนไทยที่วางในพื้นที่ชนบทจะมีค่าสภาวะน่าสบายที่มากกว่าในพื้นที่เมืองโดยสภาวะดังกล่าวมาจากผลของลมที่พัด และความแรงของลมที่เกิดขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดเรื่องลมของ Wind - force scale [13] ที่พิจารณาถึงความแรงของลมในระดับความสูงที่ต่างๆ กัน ซึ่งระบุไว้ว่ายิ่งสูงขึ้นความเร็วลมจะแรงขึ้นตาม รวมทั้งในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ EDSL TAS

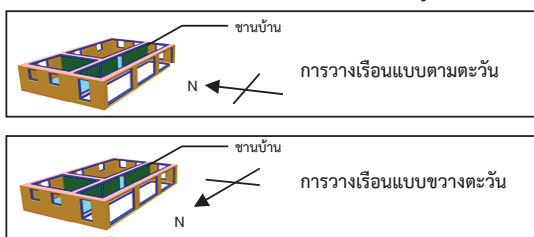


รูปที่ 6 แสดงแนวคิดของการจัดกลุ่มรูปแบบเรือนไทยตัวอย่างจากปัจจัย 10 ประเด็น [9]

จากผลของค่าสภาวะน่าสบายตามชุดองค์ประกอบต่างๆ จะเห็นได้ว่า ลักษณะรูปทรงของเรือนไทยมีผลต่อการเกิดค่าสภาวะน่าสบายเป็นอันมาก เนื่องจากรูปแบบเรือนไทยตัวอย่างที่วิเคราะห์เป็นไปตามแนวคิดของฤทัย ใจจงรัก (2539) [7] [8] [9] ทั้งหมดทำให้ลักษณะพื้นที่ของผิวผนังเรือนในทุกๆด้านมีขนาดเท่ากันในชุดตัวอย่าง แต่เปลี่ยนแปลงในเรื่องของขนาดของช่องเปิดบริเวณหน้าจั่ว และการมีและไม่มีส่วนประกอบของเรือนอันได้แก่ส่วนของฝ้าเพดานที่ส่งผลให้การเคลื่อนไหลของลมมีการกระจายตัวที่เปลี่ยนแปลงไป โดยสังเกตได้ว่าเรือนไทยตัวอย่างในชุดองค์ประกอบที่มีฝ้าเพดานจะไม่ได้รับผลกระทบจากการเปิดช่องเปิดที่บริเวณหน้าจั่วของเรือนซึ่งผิดกับเรือนไทยตัวอย่างที่ไม่มีการเพิ่มใส่ส่วนฝ้าเพดาน การเปิดบริเวณช่องเปิดของหน้าจั่วมีผลต่อการเกิดสภาวะน่าสบายอย่างมาก คือยิ่งมีช่องเปิดใหญ่ยิ่งมีค่าสภาวะน่าสบายที่มากขึ้น

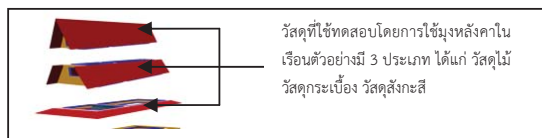
การวางทิศทางของอาคารของเรือนไทยมีผลต่อการเกิดสภาวะน่าสบาย โดยถ้าสามารถวางเรือนไทยให้มีลักษณะตามตะวันจะช่วยให้เรือนไทยมีค่าสภาวะน่าสบายที่มากกว่าเรือนไทยที่วางขวางตะวัน เพราะทิศทางดังกล่าวส่งผลให้มีปริมาณลมที่มาก และลดการรับรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ตามหลักการของสภาพแวดล้อมที่มีต่ออาคาร [12]

Engineering กำหนดค่าของลมที่พัดจากข้อมูลของฐานข้อมูลอากาศ (weather data) ซึ่งในการวิจัยนี้ใช้ข้อมูลของฐานข้อมูลอากาศในพื้นที่กรุงเทพมหานครเป็นหลัก ทำให้เห็นว่าตัวแปรลมที่ใช้ในการอ้างอิงเพื่อคำนวณเป็นหลักมีค่าเท่ากันในทุกชุดองค์ประกอบตั้งแต่ต้น แต่เมื่อมีการกำหนดตัวแปรในส่วนพื้นที่สำหรับตั้งเรือนเป็นพื้นที่เมือง ในงานวิจัยนี้ทำการกำหนดความสูงอาคารโดยรอบเท่ากันที่ 16 เมตร และมีสภาพแวดล้อมชนิดแบบเมือง (city) ซึ่งน่าจะส่งผลให้ค่าของลมที่พัดเข้ามาในเรือนไทยตัวอย่างมีค่าลดลง ตรงกันข้ามกับสภาพแวดล้อมที่กำหนดให้เป็นแบบชนบทที่ไม่มีการกำหนดอาคารโดยรอบ ความสูงโดยรอบมีค่าเป็น 0 และมีสภาพแวดล้อมชนิดแบบชนบท (rural) ทำให้เรือนไทยตัวอย่างมีโอกาสรับลมได้มากกว่า จึงส่งผลให้มีค่าสภาวะน่าสบายมีมากขึ้นตามเมื่อเทียบกับเรือนไทยที่ตั้งอยู่ในพื้นที่เมือง



รูปที่ 7 แสดงแนวการวางเรือนแบบขวางตะวัน และตามตะวัน [9]

วัสดุที่ใช้ในการทำหลังคา (รูปที่ 8) จะเป็นผลกระทบโดยตรงของค่าสภาวะนำสลายของเรือนไทยที่มาจากค่าการสะท้อนความร้อนของวัสดุ และการแผ่ความร้อนเข้ามาในอาคาร โดยลักษณะหลังคาที่เป็นสังกะสีจะมีการนำความร้อน (conductivity) เข้ามาในเรือนมาก แม้จะมีค่าการสะท้อนความร้อน (solar reflectance) มากเช่นกัน ส่งผลให้ค่าสภาวะนำสลายของเรือนตัวอย่างที่ใช้วัสดุสังกะสีมีค่าน้อย ส่วนหลังคาที่มีวัสดุเป็นไม้จะมีค่าการนำความร้อนเข้ามาในเรือนน้อย และค่าสะท้อนความร้อนน้อยเช่นกัน ส่งผลให้ค่าสภาวะนำสลายของเรือนตัวอย่างที่ใช้วัสดุไม้มีค่ามาก สำหรับหลังคาที่มีวัสดุเป็นกระเบื้องจะมีค่าการนำความร้อนเข้ามาในเรือนมากกว่าไม้ แต่ไม่เท่ากับวัสดุสังกะสี และสะท้อนความร้อนน้อยเช่นกัน ส่งผลให้ค่าสภาวะนำสลายของเรือนตัวอย่างที่ใช้วัสดุกระเบื้องมีค่ามากกว่าวัสดุสังกะสี แต่น้อยกว่าวัสดุไม้ ซึ่งสอดคล้องกับตัวแปรที่ระบุไว้ในโปรแกรม EDSL TAS Engineering ในส่วนของค่าการนำความร้อน และค่าการสะท้อนความร้อนที่สอดคล้องกับผลการเปลี่ยนแปลงค่าสภาวะนำสลายที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเรือนไทยตัวอย่างมีการปรับเปลี่ยนองค์ประกอบของส่วนวัสดุหลังคา ที่ชุดองค์ประกอบไม้จะมีค่ามากที่สุด รองลงมาเป็นวัสดุกระเบื้อง และวัสดุสังกะสี ตามลำดับ



รูปที่ 8 แสดงวัสดุที่นำใช้ในส่วนของหลังคา [9]

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 การลงพื้นที่สำรวจเรือนไทยต้นแบบถ้าสามารถสำรวจและเก็บจำนวนเรือนตัวอย่างมากขึ้น จะส่งผลให้ลักษณะของเรือนไทยอาจมีรูปแบบที่มากขึ้นในลักษณะทรงอื่นๆได้

8.2 การนำองค์ประกอบในเรื่องของการวางกลุ่มเรือนแบบต่างๆ เช่น การวางแบบแถว และแบบกลุ่มเรือน มาวิเคราะห์ เปรียบเทียบเพิ่มเพื่อทำการหาค่าสภาวะนำสลาย ซึ่งจะได้กรณีศึกษาเพิ่มขึ้น

8.3 การประยุกต์ข้อมูลค่าสภาวะนำสลาย และความสัมพันธ์กับชุดองค์ประกอบ ที่ได้ไปพัฒนาเป็นฐานข้อมูลเพื่อนำไปสู่การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในรูปแบบระบบผู้เชี่ยวชาญที่สามารถตอบโจทย์กับเรื่องของเครื่องมือช่วยในการออกแบบ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ศ.อริศรี ปาณินท์ ผศ.ดร.ภัทรนันท์ ทักขนท์ อ.ดร.ศิริเดช สุริท ที่ปรึกษางานวิจัย อาจารย์ อธิษฐ์ จรัสจักรกุล ที่ทำให้งานวิจัยและบทความชิ้นนี้เสร็จสิ้นโดยสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

- [1] สุนทร บุญญาธิการ. 2542. **เทคนิคการออกแบบบ้านประหยัดพลังงานเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีกว่า**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [2] Fanger, O.P. 1967. **Thermal Comfort**. New York: McGraw-Hill.
- [3] ชญาณิน จิตรานูเคราะห์. 2550. **การวิเคราะห์สาระสำคัญของเทคโนโลยีเรือนไทยภาคกลาง**. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. Chitranukron, C. 2007. **The Analysis of Essential Factors in Traditional Thai Horse Technology Central Thailand**. Doctor of Philosophy in Architecture. Chulalongkorn University.
- [4] อริศรี ปาณินท์. 2539. **บ้านและหมู่บ้านพื้นถิ่น**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ท่าพระจันทร์.
- [5] สมภาพ ภิรมย์. 2545. **บ้านไทยภาคกลาง**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: องค์การค้าของคุรุสภา.
- [6] พินัน ทอศาโรจน์ และอริศรี ปาณินท์. 2557. รูปแบบ และองค์ประกอบบ้านเรือนไทยประเพณีภาคกลางที่เปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน. **วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล.**, 16(18), น. 35-48. Thongsarojana,P. & Panin, O. 2014. Changes of Forms and Elements of the Central Thai Traditional House in Present Day. **Journal of Faculty of Architecture KMITL**, 16(18), p. 35-48.

- [7] ฤทัย ใจจงรัก. 2539. **เรือนไทยเดิม**. กรุงเทพฯ: สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์.
- [8] พิกาน ทองศาโรจน์ และอรศิริ ปาณินท์. 2557. การศึกษารูปแบบและสัดส่วน และแนวทางการสร้างสัดส่วนเรือนไทยประเพณีภาคกลางแบบอื่นๆ จากสัดส่วนมาตรฐานของรองศาสตราจารย์ฤทัย ใจจงรัก. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**, 13 (2), น. 111-118.
- Thongsarojana, P. & Panin, O. 2014. A Study of How to Find and Create Proportion of Additional Central Thai Traditional Houses from Standard Proportion Base on Associate Professor Rutai Jaijonruk. **Journal of Industrial Education**, 13(2), p.111-118.
- [9] พิกาน ทองศาโรจน์ 2558. **การศึกษาพารามิเตอร์ในการออกแบบเรือนไทยประเพณีในภาคกลางเพื่อสภาวะน่าสบาย**.วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Thongsarojana, P. 2015. **Parametric Study for Designing Traditional Thai House in Central Region for Thermal Comfort**. Doctor of Philosophy in Built Environment. Kasetsart University.
- [10] Environmental Design Solutions Limited. 2013. **Tas Engineering**. Retrieved February 25, 2014, from <http://www.edsl.net/main/Software/Designer.aspx>
- [11] กิจชัย จิตจรวาณิช. 2547. **สภาวะน่าสบายและการปรับตัวเพื่ออยู่แบบสบายของคนในท้องถิ่น**. รายงานเสนอสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร 2547. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- Jikhajornwanich, K. 2004. **Thermal comfort and Adaptability to Living for Local People**. Report presentation for R&D. Silpakorn University 2004. Bangkok. Silpakorn University press.
- [12] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (ม.ป.ป.). **เอกสารการออกแบบประหยัดพลังงานภาคอาคารธุรกิจ** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก [http://www2.dede.go.th/bhrd/old/web_display/websemple/Commercial\(PDF\)/Bay38BuildingFeatures.pdf](http://www2.dede.go.th/bhrd/old/web_display/websemple/Commercial(PDF)/Bay38BuildingFeatures.pdf) (วันที่ค้นข้อมูล: 10 กุมภาพันธ์ 2558).
- Department of Alternative Energy Development and Efficiency. (n.d.). **Manual for Energy Design in Commercial Building**. [Online]. Retrieved from [http://www2.dede.go.th/bhrd/old/web_display/websemple/Commercial\(PDF\)/Bay38BuildingFeatures.pdf](http://www2.dede.go.th/bhrd/old/web_display/websemple/Commercial(PDF)/Bay38BuildingFeatures.pdf) (February 10, 2015).
- [13] UK Meteorological Office. 2010. **National Meteorological Library and Archive Fact sheet 6 – The Beaufort Scale** (Online) Retrieved from http://www.metoffice.gov.uk/media/pdf/4/4/Fact_Sheet_No_6_-_Beaufort_Scale.pdf (February 1, 2015).