# รูปแบบบ้านประหยัดพลังงานเพื่อการอยู่อาศัย
# กรณีศึกษา กลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์

จุฬาลักษณ์ งามยืนยง

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต
วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

สารนิพนธ์

เรื่อง

# รูปแบบบ้านประหยัดพลังงานเพื่อการอยู่อาศัย กรณีศึกษา กลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต

วันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ. 2562

.....

นางสาวจุฬาลักษณ์ งามยืนยง

ผู้วิจัย

| | |
|---|---|
| ..... | ..... |
| บุริม โอทกานนท์, | พีรยุทธ์ พัฒน์ธนญานนท์, |
| M.B.A. | Ph.D. |
| อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ | ประธานกรรมการสอบสารนิพนธ์ |
| ..... | ..... |
| ดวงพร อาภาศิลป์, | สุเทพ นิ่มสาย, |
| Ph.D. | Ph.D. |
| คณบดีวิทยาลัยการจัดการ | กรรมการสอบสารนิพนธ์ |
| มหาวิทยาลัยมหิดล | |

# กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำสารนิพนธ์ เรื่อง รูปแบบบ้านประหยัดพลังงาน เพื่อการอยู่อาศัย กรณีศึกษากลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้จัดทำขอขอบพระคุณอาจารย์บุริม โอทกานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ซึ่งให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำ และคำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและการดำเนินงานวิจัย ตลอดจนตรวจแก้ไขสารนิพนธ์เล่มนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ และขอขอบพระคุณ คณะอาจารย์ทุกท่านตั้งแต่เริ่มการศึกษาในระดับปริญญาโท วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดลทุกท่าน

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และหากสารนิพนธ์เล่มนี้เป็นประโยชน์แก่ผู้ใด ผู้ดำเนินงานขอมอบความดีทั้งหมดให้แก่ทุกท่านที่กล่าวมาข้างต้น

จุฬาลักษณ์ งามยืนยง

รูปแบบบ้านประหยัดพลังงาน เพื่อการอยู่อาศัย กรณีศึกษากลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์
THE TYPE OF EFFICIENT ENERGY HOUSE FOR LIVING: CASE STUDY REAL ESTATE DEVELOPER

จุฬาลักษณ์ งามยืนยง 6050435

กจ.ม.

คณะกรรมการที่ปรึกษาสารนิพนธ์: บุริม โอทกานนท์, M.B.A., พีรยุทธ์ พัฒน์ธนญานนท์, Ph.D., สุเทพ นิ่มสาย, Ph.D.

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้เป็นการศึกษารูปแบบบ้านประหยัดพลังงาน เพื่อการอยู่อาศัย กรณีศึกษากลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยผู้วิจัยได้พิจารณาเลือกกลุ่มตัวอย่างบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์รายใหญ่ของไทย จำนวน 12 บริษัท ซึ่งมูลค่าการลงทุนของบริษัทดังกล่าวมีผลต่อภาพรวมตลาดอสังหาริมทรัพย์ในไทย โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) และการวิเคราะห์เอกสาร (Documentary Research) เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยการตีความด้านเนื้อหา (Content Analysis) และการตีความสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย (Inductive) เพื่อใช้อธิบายรูปแบบในการตอบคำถามวิจัย

ผลงานวิจัยพบว่า รูปแบบบ้านประหยัดพลังงาน จากกลุ่มตัวอย่าง 12 บริษัท เข้าหลักเกณฑ์บางส่วนของรูปแบบ Low Energy House เท่านั้น โดยหากแบ่งย่อยเป็น Passive House และ Active House จะพบว่าทุกบริษัทใช้หลักการของ Passive House เป็นพื้นฐานในการออกแบบบ้าน และมีเพียงบางบริษัทเท่านั้นที่ใช้ Active House

คำสำคัญ: บ้านประหยัดพลังงาน/ รูปแบบบ้านประหยัดพลังงาน/ วิธีทำบ้านประหยัดพลังงาน/ บริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์

44 หน้า

# สารบัญ


| | | หน้า |
|---|---|---|
| **กิตติกรรมประกาศ** | | **ข** |
| **บทคัดย่อ** | | **ค** |
| **สารบัญตาราง** | | **ช** |
| **สารบัญภาพ** | | **ซ** |
| **บทที่ 1** | **บทนำ** | **1** |
| | 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา | 1 |
| | 1.2 คำถามงานสารนิพนธ์ | 2 |
| | 1.3 วัตถุประสงค์สารนิพนธ์ | 2 |
| | 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 2 |
| | 1.5 ขอบเขตของสารนิพนธ์ | 3 |
| | 1.6 นิยามศัพท์ | 3 |
| **บทที่ 2** | **การทบทวนวรรณกรรม** | **4** |
| | 2.1 ความหมายของคำหลัก | 4 |
| | 2.1.1 บ้านประหยัดพลังงาน (Efficient Energy House) | 4 |
| | 2.1.2 องค์ประกอบของบ้านประหยัดพลังงาน | 5 |
| | 2.1.3 วิธีการสร้างบ้านประหยุดพลังงาน | 5 |
| | 2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง | 7 |
| | 2.2.1 แนวคิดเรื่องบ้านประหยัดพลังงาน | 7 |
| | 2.2.2 การแบ่งรูปแบบของบ้านประหยัดพลังงาน (Efficient Energy House) | 7 |
| | 2.3 งานวิจัยในไทยที่เกี่ยวข้อง | 12 |
| | 2.3.1 การออกแบบตัวบ้าน | 12 |
| | 2.3.2 การวางพื้นที่ใช้สอยภายในบ้าน | 13 |
| | 2.3.3 การเลือกใช้วัสดุ | 14 |
| | 2.3.4 การใช้พลังงานทดแทน | 14 |

# สารบัญ (ต่อ)


| | | หน้า |
|---|---|---|
| **บทที่ 3** | **วิธีการดำเนินการวิจัย** | **16** |
| | 3.1 แหล่งข้อมูล | 16 |
| | 3.1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) | 16 |
| | 3.1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) | 17 |
| | 3.2 กลุ่มเป้าหมาย | 17 |
| | 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย | 17 |
| | 3.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และระยะเวลา | 17 |
| | 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล | 18 |
| **บทที่ 4** | **ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษา** | **20** |
| | 4.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่สัมภาษณ์ | 20 |
| | 4.1.1 ข้อมูลภาพรวมของบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ | 20 |
| | 4.1.2 ข้อมูลภาพรวมของตัวแทนบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ | 21 |
| | 4.2 ผลที่ได้จากการศึกษาสัมภาษณ์ และการรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง | 22 |
| | 4.2.1 รูปแบบบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทย | 22 |
| | 4.2.2 วิธีการทำบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ | 24 |
| **บทที่ 5** | **สรุปผล การอภิปราย และข้อเสนอแนะ** | **31** |
| | 5.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง | 31 |
| | 5.1.1 ข้อมูลภาพรวมของบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ | 31 |
| | 5.1.2 ข้อมูลภาพรวมของตัวแทนบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ | 32 |
| | 5.2 สรุปผลจากการสัมภาษณ์ และรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง | 32 |
| | 5.2.1 รูปแบบบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทย | 32 |
| | 5.2.2 วิธีการทำบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ | 34 |
| | 5.3 การอภิปรายผลการวิจัย | 37 |
| | 5.3.1 ข้อมูลภาพรวมของบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ | 37 |
| | 5.3.2 รูปแบบบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทย | 37 |
| | 5.3.3 วิธีการทำบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ | 37 |

# สารบัญ (ต่อ)


| | หน้า |
|---|---|
| 5.4 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย | 38 |
| 5.4.1 ข้อเสนอแนะต่อรัฐบาล | 38 |
| 5.4.2 ข้อเสนอแนะต่อบริษัทพัฒนาเทคโนโลยี | 38 |
| 5.4.3 ข้อเสนอแนะต่อบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ | 39 |
| 5.5 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป | 39 |
| **บรรณานุกรม** | **40** |
| **ประวัติผู้วิจัย** | **44** |

# สารบัญตาราง


| ตาราง | | หน้า |
|---|---|---|
| 2.1 | การแบ่งรูปแบบบ้านประหยัดพลังงาน (Efficient Energy House) | 8 |
| 4.1 | ข้อมูลภาพรวมของบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ | 21 |
| 4.2 | รูปแบบบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทย | 24 |
| 4.3 | วิธีการทำบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ | 30 |
| 5.1 | ข้อมูลภาพรวมของบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ | 32 |
| 5.2 | รูปแบบบ้านประหยัดพลังงานใน กลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทย | 33 |
| 5.3 | วิธีการทำบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ | 36 |

# สารบัญภาพ


| ภาพ | | หน้า |
|---|---|---|
| 4.1 | ระบบระบายอากาศ (Air Plus) ของ บริษัท แลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน) | 27 |
| 4.2 | ระบบระบายอากาศ (Air Flow) ของ บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัด (มหาชน) | 27 |
| 4.3 | ระบบระบายอากาศ (Air System) ของ บริษัท พฤกษา เรียลเอสเตท จำกัด (มหาชน) | 28 |

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

โลกปัจจุบันที่การสื่อสารไร้ขีดจำกัด ทุกอย่างในโลกเชื่อมต่อกัน สิ่งที่เกิดขึ้นกับประเทศใดประเทศหนึ่ง ย่อมส่งผลกระทบต่อประเทศอื่นๆ แม้ว่าจะอยู่คนละซีกโลกก็ตาม สิ่งเหล่านี้นำไปสู่คำว่า “Mega trends” หรือ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในทั่วโลก ไม่ว่าจะเป็นทางด้านเศรษฐกิจ, สังคม, การเมืองฯ กระแสที่เป็นที่กล่าวถึงมาตลอดในช่วงระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมา คือ เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน, พลังงานทดแทนฯ ดังเห็นได้จาก Mega trends ปี 2020 ที่กล่าวถึง นวัตกรรมสู่ความเป็นศูนย์ในการใช้เทคโนโลยีเพื่อนำพลังงานทดแทนมาใช้แทนพลังงาน เช่น พลังงานลม, พลังงานแสงอาทิตย์, เชื้อเพลิงชีวภาพฯ (Efrat, Z : 5) mega trends ปี 2030 ที่กล่าวถึง ปัญหาการขาดแคลนทรัพยากร และผลกระทบของสภาพอากาศที่แปรปรวน (PWC, 2016 : 23-26) สิ่งเหล่านี้เป็นเหมือนสัญญาณที่บ่งบอกว่าทั่วโลกต่างตระหนักถึงปัญหาทางด้านพลังงาน และสิ่งแวดล้อม ประกอบกับแนวโน้มที่ประชากรเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ทุกปี โดยเฉลี่ยประชากรเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.2 ต่อปี คาดการณ์ว่าในปี 2030 ประชากรจะเพิ่มขึ้นเป็น 8.1 พันล้านคน (วรชัย ทองไทย, 2011: 1) แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของประชากร ส่งผลกระทบต่อปริมาณการใช้พลังงาน ที่มีแนวโน้มสูงขึ้นตามไปด้วย

ผลกระทบจากการใช้พลังงานที่ฟุ่มเฟือยมีปรากฏให้เห็นผ่าน ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่แปรปรวน ไม่ว่าจะเป็น ภัยธรรมชาติ, ภาวะโลกร้อนฯ ที่นับวันยิ่งทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อย ๆ สิ่งเหล่านี้ยิ่งเป็นแรงขับให้ทั่วโลกต่างต้องลงมือดำเนินการอนุรักษ์พลังงานอย่างเป็นรูปธรรมในทุกภาคส่วน ตั้งแต่การรณรงค์ให้ประชาชนใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า ไปจนถึงการแสวงหาพลังงานทางเลือก ไม่เว้นแม้แต่ในกลุ่มธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ ที่เริ่มมีการกล่าวถึง Green Building มากขึ้นเรื่อย ๆ บทบาทของสภาอาคารเขียวแห่งสหรัฐฯ (U.S. Council Green Building – USGBC) เริ่มเป็นที่กล่าวถึงมากขึ้นผ่านเกณฑ์ประเมิน Green Building ที่เรียกว่า LEED หากมองดูในประเทศไทย จะพบว่ามีหลายอาคารที่ก่อสร้างผ่านมาตรฐานของ LEED ไม่ว่าจะเป็น อาคารกสิกร บิซิเนส-เทคโนโลยี กรุ๊ป (KBTG) (ธนาคารกสิกรไทย, 2560), โครงการ The PARQ (Marketing Oops, 2018), โครงการ 98 Wireless (Property Insight, 2017) ฯ แต่ด้วยปริมาณหรือความนิยมยังไม่มากนัก เนื่องจากปัจจัยในเรื่องของความรู้ความชำนาญ แม้กระทั้งงบประมาณต่าง ๆ

สำหรับประเทศไทย อสังหาริมทรัพย์ประเภทที่อยู่อาศัยมีสัดส่วน 2 ใน 3 ของตลาดอสังหาริมทรัพย์ทั้งหมด (พัชรา กลิ่นชวนชื่น, 2560: 1) โดยแนวโน้มกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์รายใหญ่ในไทย มุ่งเน้นไปที่ตลาดแนวราบมากขึ้น เนื่องจากการรับรู้รายได้ที่รวดเร็วกว่า และเป็นตลาดที่มีความต้องการซื้อที่แท้จริง ไม่ใช่เพียงเพื่อเกร็งกำไร (ศรยุทธ เทียนสี, 2562) จากแนวโน้มการเติบโตที่มากขึ้นของกลุ่มอสังหาริมทรัพย์ในแนวราบ ทางผู้วิจัยจึงต้องการศึกษารูปแบบของการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ให้สอดคล้องกับกระแสในเรื่องของการอนุรักษ์พลังงาน โดยทำการเปรียบเทียบภายในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่เพียงใด

## 1.2 คำถามงานสารนิพนธ์

1. การประหยัดพลังงานในธุรกิจก่อสร้างบ้านเพื่ออยู่อาศัยมีกี่รูปแบบ แต่ละรูปแบบมีความเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่
2. กลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทย ดำเนินการรูปแบบใดบ้างที่มีผลต่อการประหยัดพลังงาน

## 1.3 วัตถุประสงค์สารนิพนธ์

1. เพื่อศึกษาถึงรูปแบบของบ้านประหยัดพลังงานที่มีอยู่ในปัจจุบัน ที่สอดคล้องกับกระแสในเรื่องของการประหยัดพลังงาน
2. เพื่อเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของบ้านประหยัดพลังงาน ภายในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อทราบถึงรูปแบบของบ้านประหยัดพลังงานที่มีอยู่ในปัจจุบัน
2. เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างบ้านประหยัดพลังงาน ให้กับกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ รวมถึงกลุ่มอื่นในธุรกิจก่อสร้าง
3. เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับบุคคลที่ต้องการศึกษาเรื่องบ้านประหยัดพลังงาน

## 1.5 ขอบเขตของสารนิพนธ์

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ซึ่งใช้วิธีวิจัยโดยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) และการวิเคราะห์เอกสาร (Documentary Research) เพื่อรวบรวมรูปแบบบ้านประหยัดพลังงานทั้งหมดของไทย ในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ พร้อมทั้งทำการเปรียบเทียบให้เห็นถึงความแตกต่างภายในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ ในเรื่องของการประหยัดพลังงาน โดยมีขอบเขต ดังนี้

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา คือ การรวบรวมรูปแบบบ้านประหยัดพลังงานทั้งหมดของไทยในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์
2. ขอบเขตด้านเวลา คือ ตั้งแต่เดือน มกราคม – มิถุนายน พ.ศ. 2562

## 1.6 นิยามศัพท์

กลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ หมายถึง บริษัทที่ดำเนินธุรกิจพัฒนาที่ดินและสิ่งปลูกสร้างเพื่อการพาณิชย์ ตั้งแต่การจัดหาที่ดิน, การออกแบบบ้าน, การก่อสร้าง และการขาย โดยในงานวิจัยนี้จะหมายถึง บริษัทที่ดำเนินธุรกิจพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทยเท่านั้น

# บทที่ 2
# การทบทวนวรรณกรรม

ในการศึกษาเรื่อง รูปแบบบ้านประหยัดพลังงาน เพื่อการอยู่อาศัย กรณีศึกษา กลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลงานวิจัย และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังต่อไปนี้

1. ความหมายของคำหลัก
    - 1.1 นิยามบ้านประหยัดพลังงาน
    - 1.2 องค์ประกอบของบ้านประหยัดพลังงาน
    - 1.3 วิธีการสร้างบ้านประหยัดพลังงาน
2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
    - 2.1 แนวคิดเรื่องบ้านประหยัดพลังงาน
    - 2.2 รูปแบบบ้านประหยัดพลังงาน
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 ความหมายของคำหลัก

### 2.1.1 บ้านประหยัดพลังงาน (Efficient Energy House)

นิยามของบ้านประหยัดพลังงานถูกกล่าวถึงในความหมายใกล้เคียงกัน โดย United Nation กล่าวถึงบ้านประหยัดพลังงานในควาหมายของ การลดปริมาณการใช้พลังงานในที่อยู่อาศัย แต่ไม่กระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่เดิมของผู้อยู่อาศัย ซึ่งสอดคล้องกับ DavorH ที่กล่าวว่า บ้านประหยัดพลังงาน หมายถึงบ้านที่ใช้พลังงานน้อยกว่าบ้านทั่วไป โดยใช้พลังงานเท่าที่จำเป็นเท่านั้น ซึ่งบ้านประหยัดพลังงานถูกออกแบบมาให้คำนึงถึงวิธีการที่ทำให้บ้านอบอุ่นในช่วงฤดูหนาว และเย็นสบายในช่วงฤดูร้อน ซึ่ง Sustainable Energy Ireland กล่าวเพิ่มเติมถึงบ้านประหยัดพลังงาน หมายถึงการลดค่าใช้จ่ายทางด้านไฟฟ้า รวมไปถึงการทำให้เกิดความสบายแก่ผู้อยู่อาศัยในบ้าน โดยที่ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้น อาจสรุปได้ว่า บ้านประหยัดพลังงาน หมายถึง บ้านที่ใช้พลังงานน้อยกว่าบ้านทั่วไป ทั้งพลังงานจากไฟฟ้า, จากเครื่องปรับอากาศ อีกทั้ง ยังส่งผลให้ค่าใช้จ่ายทางด้านไฟฟ้าถูกกว่าบ้านทั่วไป

แต่ในขณะเดียวกันก็สามารถทำให้อุณหภูมิภายในบ้านเหมาะสมแก่ผู้อยู่อาศัย โดยที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

**2.1.2 องค์ประกอบของบ้านประหยัดพลังงาน**

การสร้างบ้านประหยัดพลังงานโดยส่วนใหญ่คำนึงถึง 2 วัตถุประสงค์ คือ

- การใช้พลังงานให้น้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น
- การใช้พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

**2.1.3 วิธีการสร้างบ้านประหยุดพลังงาน**

U.S. Department of Energy (DOE) กล่าวถึง องค์ประกอบของบ้านประหยัดพลังงานโดยพื้นฐาน ประกอบไปด้วย ระบบฉนวนโดยรอบบ้าน, ส่วนประกอบของหลังคาและผนังบ้านที่มีทำจากวัสดุไม้, การกำหนดตำแหน่งหน้าต่าง, ระบบควบคุมการระบายอากาศ, ระบบทำความเย็นและความร้อนฯ ในณะที่ SEI – Sustainable Energy Ireland ได้กล่าวเพิ่มเติมไปถึงการเลือกสถานที่ตั้งบ้านและการหันทิศทางบ้าน เป็นต้น

2.1.3.1 การเลือกสถานที่ตั้งบ้าน SEI – Sustainable Energy Ireland กล่าวถึงการเลือกสถานที่ตั้งบ้านมีผลต่อการช่วยลดการใช้พลังงาน เนื่องจากการส่องผ่านของแสงอาทิตย์มาที่หน้าต่าง มีส่วนช่วยลดค่าใช้จ่ายในส่วนของระบบการทำความอบอุ่นในบ้าน โดยการเลือกสถานที่สร้างบ้านให้มีแสงสว่างเข้าถึงในฤดูหนาว และมีต้นไม้ หรือพุ่มไม้ช่วยบังลม โดยในบางพื้นที่อาจมีศักยภาพในการผลิตพลังงานหมุนเวียนที่นอกเหนือจากพลังงานแสงอาทิตย์ อย่างเช่น พลังงานน้ำ, พลังงานลม, พลังงานเชื้อเพลิงชีวภาพ ซึ่งได้จากพื้นดิน หรือทะเล เป็นต้น ซึ่งความเป็นไปได้ในการผลิตพลังงานหมุนเวียนดังกล่าว มีผลมากจากการเลือกสถานที่ตั้งที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับ กรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ที่กล่าวถึง การวางบ้านให้ถูกทิศทางเพื่อลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ โดยการเลือกวางตำแหน่งห้องที่ใช้งานน้อย, หรือห้องที่ต้องการความร้อนจากแสงอาทิตย์ เช่น ห้องน้ำ, ห้องเก็บของ โดยวางไว้ทางทิศใต้ และทิศตะวันตก เนื่องจากเป็นทิศที่ได้รับความร้อนจากแสงอาทิตย์มากที่สุด ในขณะที่ห้องที่ไม่ต้องการความร้อน เช่น ห้องนอน, ห้องนั่งเล่น ควรวางไว้ทิศเหนือ ซึ่งเป็นทิศที่ได้รับแสงแดดน้อยที่สุด หรือทิศตะวันออก ซึ่งได้รับแสงแดดเฉพาะช่วงเช้า เพราะแดดไม่แรงมากนัก นอกจากนี้ยังควรวางผนังส่วนที่แคบที่สุดไว้ทางทิศตะวันตก เนื่องจากผนังจะดูดซับความร้อนในตอนกลางวัน และคายความร้อนในตอนกลางคืน ดังนั้น การวางผนังส่วนที่แคบสุดไว้รับแดด จะส่งผลให้บ้านรับความร้อนน้อยลง

2.1.3.2 รูปร่าง และการหันทิศทางบ้าน SEI – Sustainable Energy Ireland กล่าวถึง การออกแบบบ้านให้ผนังด้านที่มีพื้นผิวมาก หรือผนังด้านที่กว้างที่สุดวางอยู่ในตำแหน่งทิศใต้ เพราะเป็นทิศที่ได้รับแสงสว่างมากที่สุด เพื่อจะได้ใช้ประโยชน์จากแสงสว่างของดวงอาทิตย์, ได้ประโยชน์จากการกักเก็บความร้อนของผนังในการช่วยทำให้บ้านอบอุ่นโดยธรรมชาติ

2.1.3.3 ระบบฉนวนโดยรอบบ้าน SEI – Sustainable Energy Ireland กล่าวถึง ความเป็นฉนวนยิ่งมีมาก ยิ่งส่งผลต่อค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงานที่ลดลง โดยฉนวนควรจะมีกระจายรอบ ๆ บ้าน ทั้งในส่วนของหลังคา และผนังโดยรอบเพื่อหลีกเลี่ยงการสูญเสียความอบอุ่นภายในบ้าน ซึ่งสอดคล้องกับ U.S. Department of Energy (DOE) ที่กล่าวว่าประสิทธิภาพของฉนวนที่ดี ควรมีค่า R-values สูง กล่าวคือ ค่า R-values ยิ่งมีมากยิ่งส่งผลให้การสูญเสียความร้อนน้อยลง โดย U.S. Department of Energy (DOE) ได้กล่าวเพิ่มเติมถึง ส่วนประกอบของหลังคา และผนังบ้านควรใช้วัสดุไม้เป็นส่วนประกอบหลักในการก่อสร้าง เนื่องจากไม้ป้องกันเสียงได้ดี, มีอายุการใช้งานยาวนาน โดยเสนอวิธีการทำบ้านประหยัดพลังงาน จากการใช้ฉนวน ดังนี้

- Optimum Value Engineering (OVE) เป็นวิธีการก่อสร้างโดยการใช้ไม้เท่าที่จำเป็น เพื่อเป็นการลดต้นทุน และเพื่อให้มีพื้นที่สำหรับใส่ฉนวน
- Structural Insulated Panels (SIPs) กล่าวคือ ผนังบ้านส่วนใหญ่จะทำจากไม้อัด และถูกปิดทับด้วยแผ่นโฟมอีก 1 ชั้น โดยแผ่นโฟมจะมีความหนาตั้งแต่ 4” ไปจนถึง 8” โดยผนัง SIPs จึงเปรียบเสมือนโครงสร้างและฉนวนในตัวเดียวกัน
- Insulating Concrete Form (ICF) เป็นการสร้างบ้านที่มี 2 ชั้นของพื้นผิวผนัง กล่าวคือ ใช้แผ่นโฟมปิดผิวผนังด้านในบ้าน และผนังด้านนอกบ้าน โดยที่ตรงกลางของผนังบ้านแป็นผนังคอนกรีต ซึ่งเป็นวิธีที่ก่อสร้างได้เร็วและก่อให้เกิดความผิดพลาดได้น้อย

2.1.3.4 การระบายอากาศภายในบ้าน SEI – Sustainable Energy Ireland และ U.S. Department of Energy (DOE) กล่าวถึงการระบายอากาศภายในบ้านในแง่มุมเดียวกัน กล่าวคือ การระบายอากาศภายในบ้านเป็นวิธีการพื้นฐานที่ทำให้อากาศสดชื่น, ลดกลิ่นอับ, ลดมลพิษ แต่ต้องคำนึงถึงความพอดี เพราะการระบายอากาศหากมีมากเกินไป จะส่งผลให้เกิดการสูญเสียพลังงาน และสูญเสียความอบอุ่นภายในบ้าน ดังนั้น ควรมีระบบควบคุมการระบายอากาศในทุกห้อง ให้สามารถควบคุมการเปิด-ปิดการระบายอากาศได้ เพื่อให้เกิดการระบายอากาศเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

2.1.3.5 การกำหนดตำแหน่งหน้าต่าง U.S. Department of Energy (DOE) กล่าวถึงการกำนหดตำแหน่งหน้าต่างมีส่วนสำคัญ เนื่องจาก การสูญเสียความอบอุ่นภายในบ้าน มากกว่า 25% สูญเสียผ่านทางหน้าต่าง ถึงแม้ว่าจะเป็นหน้าต่างที่ใส่ฉนวน ก็ป้องกันการสูญเสียความอบอุ่นภายในบ้านได้น้อยกว่าผนังบ้าน ดังนั้น ทางด้านทิศเหนือ, ทิศตะวันออก, ทิศตะวันตก ควรมีปริมาณ

หน้าต่างที่น้อย โดยปริมาณรวมทั้งหมดไม่ควรเกิน 8-9% ของพื้นที่ ในขณะที่ทางทิศใต้ ซึ่งได้รับแสงอาทิตย์ในปริมาณมาก ควรมีปริมาณหน้าต่างประมาณ 12% ของพื้นที่ทั้งหมด รวมถึงรูปแบบประตูหน้าต่างที่ป้องกันการสูญเสียความอบอุ่นภายในบ้านได้ดี ควรจะเป็นหน้าต่างบานเปิด หรือหน้าต่างบานกระทุ้ง เพราะเมื่อปิดบานหน้าต่างให้ความแนบสนิทของบานมากกว่าหน้าต่างบานเลื่อน จึงป้องกันอากาศรั่วไหลได้ดีกว่า

2.1.3.6 ระบบทำความเย็น และความร้อน SEI – Sustainable Energy Ireland กล่าวถึงระบบทำความร้อนในแต่ละส่วน ดังนี้

- หม้อต้ม สำหรับทำความอบอุ่นภายในห้อง ควรมีขนาดที่เหมาะสมกับขนาดพื้นที่ของห้อง เพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงานสูงสุด
- ตำแหน่งการวางหม้อต้ม โดยให้การสูญเสียความร้อนจากจุดหนึ่ง กลายเป็นตัวทำความร้อนของอีกจุดหนึ่งภายในบ้าน

## 2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 2.2.1 แนวคิดเรื่องบ้านประหยัดพลังงาน

แนวคิดในการสร้างบ้านที่ใช้พลังงานน้อยกว่าบ้านทั่วไป โดยใช้พลังงานเท่าที่จำเป็นเท่านั้น โดยคำนึงถึงวิธีการที่ทำให้บ้านอบอุ่นในช่วงฤดูหนาว และเย็นสบายในช่วงฤดูร้อน ซึ่งแนวคิดดังกล่าวไม่ใช่เรื่องใหม่แต่อย่างใด หากแต่ถูกกล่าวถึงมาตั้งแต่สมัยกรีกโบราณโดยโสเครตีส ซึ่งกล่าวถึงแนวคิดการสร้างบ้านที่คำนึงถึง รูปร่างของตัวบ้าน และการวางทิศทางของตัวบ้าน ให้สอดคล้องกับกระแสลม และแสงแดด

### 2.2.2 การแบ่งรูปแบบของบ้านประหยัดพลังงาน (Efficient Energy House)

การแบ่งรูปแบบของบ้านประหยัดพลังงานโดยส่วนใหญ่กล่าวถึงใกล้เคียงกัน โดย Paroc ได้กล่าวถึงรูปแบบบ้านประหยัดพลังงานไว้ทั้งหมด 4 รูปแบบ คือ Low Energy Building, Passive Energy Building, Zero Energy Building และ Plus Energy Building ในขณะที่ DavorH ได้กล่าวถึงบ้านประหยัดพลังงานไว้ทั้งหมด 5 รูปแบบ โดยเพิ่มรูปแบบของ Automous Building (House with no Bills) รวมถึงได้แบ่งรูปแบบของ Zero-energy House ไว้อีก 6 รูปแบบย่อย กล่าวคือ Net zero site energy use, Net zero source energy use, Net zero energy emission, Net zero cost, Net off-site energy use และ Off-the-grid ซึ่งใกล้เคียงกับ NorthPass เพียงแต่ NorthPass แบ่งรูปแบบบ้านประหยัดพลังงานไว้

ทั้งหมด 6 รูปแบบ โดยเพิ่มเติมรูปแบบ Active House และแยก Zero emission building ออกมาเป็นรูปแบบหลัก โดยที่ไม่มี Automous Building (House with no Bills) สามารถสรุปเป็นตารางได้ ดังนี้

**ตารางที่ 2.1** การแบ่งรูปแบบบ้านประหยัดพลังงาน (Efficient Energy House)

| | **PAROC** | **DavorH** | **NorthPass** |
|---|---|---|---|
| **จำนวน** | 4 รูปแบบ | 5 รูปแบบ<br>(6 รูปแบบย่อย) | 6 รูปแบบ |
| **รายละเอียด** | 1. Low Energy Building<br>2. Passive Energy Building<br>3. Zero Energy Building<br>4. Plus Energy Building | 1. Low Energy House<br>2. Passive House (Ultra-Low Energy House)<br>3. Zero-Energy House<br>3.1) Net zero site energy use<br>3.2) Net zero source energy use<br>3.3) Net zero energy emission<br>3.4) Net zero cost<br>3.5) Net off-site zero energy use<br>3.6) Off-the-grid<br>4. Autonomous Building (Autonomous House)<br>5. energy-Plus-House | 1. Low Energy House<br>2. Passive House<br>3. Active House<br>4. Zero energy building<br>5. Zero emission building<br>6. Plus-energy-building |

2.2.2.1 Low Energy House

NorthPass ได้ให้คำนิยม Low Energy House หมายถึง อาคารที่ใช้พลังงานน้อยกว่าอาคารโดยทั่วไป ซึ่งใช้พลังงานน้อยกว่าอาคารทั่วไปถึง 25-50% ซึ่งสอดคล้องกับ PAROC ที่กล่าวถึง Low Energy Building หมายถึง อาคารที่ใช้พลังงานน้อยกว่าอาคารทั่วไป 50% โดยสาเหตุการใช้พลังงานน้อย เกิดจากการเลือกใช้ฉนวน, การเลือกประตูหน้าต่าง, การออกแบบระบบควบคุมความอบอุ่นภายในอาคาร โดยการสร้างอาคารประหยัดพลังงานมีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นกว่าการสร้างอาคารโดยทั่วไปประมาณ 0-5% เท่านั้น แต่กลับให้ผลลัพธ์ในเรื่องของการใช้พลังงานต่อปีลดลงเหลือเพียง 50-60 kWh/ $m^2$ ในขณะที่ DavorH ได้ให้ความหมายคล้ายคลึงกันในเรื่องของบ้านที่ใช้พลังงานน้อยกว่าบ้านปกติ เพียงแต่ไม่มีหลักเกณฑ์ในการจำกัดการใช้พลังงานที่แน่ชัด เนื่องจากมองว่ามาตรฐานของแต่ละประเทศไม่เท่ากัน แต่โดยทั่วไปค่าการใช้พลังงานที่อยู่ในเกณฑ์ของ Low Energy House คือการใช้พลังงานอยู่ระหว่าง 20-30 kWh/ $m^2$ ซึ่งส่วนใหญ่ใช้วิธีการเลือกวัสดุที่เป็นฉนวน เช่นการเลือกใช้

หน้าต่างที่มีการถ่ายเทความร้อนต่ำ ป้องกันอากาศรั่วไหลได้ดีฯ โดยสามารถใช้ทั้งระบบแบบ Active กล่าวคือ การมีอุปกรณ์ช่วยในการระบายลม เช่นพัดลมดูดอากาศฯ และระบบ Passive กล่าวคือ การปล่อยให้ระบบทำงานด้วยตัวเอง

2.2.2.2 Passive House

NorthPass ได้ให้นิยามของ Passive House หมายถึง อาคารที่ใช้พลังงานในเรื่องของการทำให้อาคารอบอุ่นน้อยกว่า 15 kWh/ $m^2$ หรือใช้พลังงานพื้นฐานในภาพรวมทั้งหมดน้อยกว่า 120 kWh/ $m^2$ โดยสิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ อากาศภายในอาคารที่อบอุ่นเหมาะสม ในขณะที่ PAROC กล่าวว่า Passive House หมายถึง อาคารที่ใช้พลังงานน้อยกว่าอาคารปกติถึง 4 เท่า โดยมีพื้นฐานมาจากการเลือกวัสดุที่เป็นฉนวนห่อหุ้มอาคาร เพื่อให้มีอากาศรั่วไหลได้น้อย, เลือกวัสดุประตูหน้าต่างที่มีคุณสมบัติเป็นฉนวน ซึ่งการสร้างบ้านแบบ Passive House ทำให้มีต้นทุนในการสร้างสูงกว่าบ้านปกติทั่วไปประมาณ 5-10% แต่หากมองในภาพรวมแล้วถือว่าคุ้มค่า เพราะไม่ต้องติดตั้งระบบทำความร้อนภายในบ้าน โดยพลังงานที่ถูกใช้สำหรับทำให้บ้านอบอุ่นในบ้านแบบ Passive House อยู่ระหว่าง 15 kWh/ $m^2$ ในยุโรปกลาง ถึง 30 kWh/ $m^2$ ในยุโรปเหนือ ในขณะที่ DavorH กล่าวถึงรูปแบบบ้านที่ใช้พลังงานน้อยกว่า Low Energy House โดยใช้พลังงานน้อยกว่าบ้านปกติทั่วไป ซึ่งค่ามาตรฐานของเปอร์เซ็นต์การใช้พลังงานที่ลดลงในแต่ละประเทศมีค่ากำหนดที่แตกต่างกัน เช่น ในสหรัฐอเมริกา ค่าการใช้พลังงานน้อยกว่าบ้านปกติ 85-95%, ในสหราชอาณาจักร ค่าการใช้พลังงานน้อยกว่าบ้านปกติทั่วไป 77% ฯด้วยวิธีการออกแบบบ้านให้มีอุณหภูมิภายในที่ทำให้รู้สึกสบาย ไม่ต้องมีระบบช่วยให้อากาศหมุนเวียน หากแต่ปล่อยไปตามกลไกธรรมชาติ โดยการเลือกวัสดุที่เหมาะสม เช่น ผนังที่มีคุณสมบัติเป็นฉนวนป้องกันความร้อนภายนอกไม่ให้ถ่ายเทเข้ามาสู่ภายในบ้าน, กระจก Low E ที่มีคุณสมบัติในการถ่ายเทความร้อนต่ำฯ

2.2.2.3 Active House

NorthPass กล่าวถึง Active House หมายถึง รูปแบบของบ้านที่มุ่งเน้นที่จะทำให้เกิดการใช้พลังงานที่น้อยที่สุด รวมถึงการใช้แสงแดดจากดวงอาทิตย์ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยคำนึงถึงการระบายอากาศตามธรรมชาติ และการใช้พลังงานหมุนเวียนทดแทนพลังงานไฟฟ้า

2.2.2.4 Zero-energy House (or Net Zero Energy House)

NorthPass ได้ให้ความหมายของ Zero energy Building หมายถึง อาคารที่สามารถผลิตพลังงานหมุนเวียนได้เอง โดยผลิตได้เพียงพอกับความต้องการใช้พลังงาน ซึ่งสอดคล้องกับ DavorH ที่กล่าว Zero-energy House คือ รูปแบบของบ้านที่ใช้พลังงานเป็นศูนย์ โดยยึดหลักการคำนวนพลังงานที่สามารถผลิตเองได้ ซึ่งมีเหลือมากพอนำไปขายให้โรงไฟฟ้า ในขณะที่บางช่วงที่ไม่สามารถ

ผลิตได้ ก็ซื้อพลังงานจากโรงไฟฟ้า โดยเมื่อนำพลังงานที่ผลิตได้หักลบกับพลังงานที่ต้องซื้อ แล้วมีค่าการใช้พลังงานเท่ากับศูนย์ กล่าวคือ บ้านที่สามารถผลิตพลังงานไว้ใช้เองได้ โดยต้องเป็นพลังงานหมุนเวียนที่ไม่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยสามารถแบ่งคำจำกัดความ Zero-energy House ได้ทั้งหมด 6 ประเภท ดังนี้

- Net zero site energy use บ้านที่สามารถผลิตพลังงานไว้ใช้เองได้ โดยต้องเป็นพลังงานหมุนเวียน ซึ่งผลิตในปริมาณที่เท่ากับปริมาณที่ต้องใช้เท่านั้น มองในมุมของปริมาณการใช้พลังงาน
- Net zero source energy use บ้านที่สามารถผลิตพลังงานไว้ใช้เองได้ โดยต้องเป็นพลังงานหมุนเวียน ซึ่งผลิตในปริมาณที่มากพอสำหรับส่งไปขายให้กับโรงไฟฟ้า มองในมุมของปริมาณการใช้พลังงาน และปริมาณการขายพลังงานคืนโรงไฟฟ้า
- Net zero energy emissions ให้ความสำคัญกับปริมาณของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่นน้ำมัน, ถ่านหิน ในกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าของโรงไฟฟ้า กล่าวคือ รูปแบบบ้านที่สามารถผลิตพลังงานไว้ใช้เองได้ โดยต้องเป็นพลังงานหมุนเวียน ซึ่งผลิตในปริมาณที่มากพอสำหรับส่งไปขายให้กับโรงไฟฟ้า ในขณะที่บางช่วงมีความจำเป็นต้องซื้อพลังงานจากโรงไฟฟ้า เนื่องจากไม่สามารถผลิตพลังงานได้ ซึ่งหากคำนวนตลอดทั้งปีจะพบว่า ปริมาณพลังงานที่ผลิตได้และส่งไปขายโรงไฟฟ้า เทียบกับพลังที่ซื้อจากโรงไฟฟ้า จะมีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับศูนย์
- Net zero cost มองในมุมของค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในรูปของตัวเงิน กล่าวคือ มองที่รายได้จากการขายพลังงานหมุนเวียนให้โรงไฟฟ้า ต้องเท่ากับค่าใช้จ่ายในการซื้อไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้า
- Net off-site zero energy use รูปแบบของบ้านที่ใช้พลังงานที่ได้จากพลังงานหมุนเวียน 100% เท่านั้น ไม่ว่าจะเป็นพลังงานที่ผลิตขึ้นเอง หรือพลังงานที่ซื้อมาต้องเป็นพลังงานที่ได้มาจากพลังงานหมุนเวียน ที่ไม่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- Off-the-grid รูปแบบของบ้านที่สามารถอยู่ได้โดยไม่มีการเชื่อมต่อกับโรงไฟฟ้าของภาครัฐ กล่าวคือ บ้านที่สามารถผลิตพลังงานหมุนเวียนได้เอง 100% โดยมีแหล่งที่เก็บพลังงานสะสมไว้ใช้ในสถานการณ์ที่ไม่สามารถผลิตพลังงานได้

2.2.2.5 Autonomous Building (Autonomous House)

DavorH กล่าวถึง Autonomous Building หมายถึง รูปแบบของบ้านที่สามารถอยู่ได้อย่างเอกเทศ โดยไม่พึ่งพิงสาธารณูปโภคของภาครัฐ ไม่ว่าจะเป็น ระบบไฟฟ้า, ระบบน้ำประปา, ระบบบำบัดน้ำเสีย, ท่อระบายน้ำ, โทรคมนาคม และห่างไกลจากถนนสาธารณะ กล่าวคือ บ้านที่สามารถ

ผลิตพลังงานหมุนเวียนไว้ใช้ได้เอง 100% โดยที่พลังงานหมุนเวียนดังกล่าว สามารถแปรรูปเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกไว้ใช้เองในบ้านได้

2.2.2.6 Energy-Plus-House

NorthPass กล่าวถึงรูปแบบ Plus-energy-building หมายถึง อาคารที่สามารถผลิตพลังงานหมุนเวียนไว้ใช้ได้เองโดยผลิตได้มากกว่าพลังงานที่ต้องใช้ ซึ่งสอดคล้องกับ DavorH ที่นิยาม Energy-Plus-House หมายถึง บ้านที่สามารถผลิตพลังงานหมุนเวียนไว้ใช้ได้เอง 100% และยังคงมีปริมาณพลังงานหมุนเวียนที่เหลือใช้มากพอเพื่อนำไปขายให้แก่บริษัทพลังงาน ซึ่งนำเงินมาสู่เจ้าของบ้านได้ โดย PAROC ได้กล่าวเพิ่มเติมว่า Plus Energy Building หมายถึง อาคารที่ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพทั้งจากการออกแบบบ้าน, การเลือกวัสดุให้มีอุณหภูมิภายในบ้านที่เหมาะสม และจากการใช้พลังงานหมุนเวียนที่ได้จากแสงอาทิตย์ และลม โดยได้กล่าวอธิบายเสริมว่า ในช่วงฤดูร้อนที่สามารถผลิตพลังงานหมุนเวียนได้เหลือใช้ ก็จะนำพลังงานส่วนเกินไปขายให้แก่โรงไฟฟ้า ในขณะที่ช่วงฤดูหนาวก็ซื้อพลังงานคืนจากโรงไฟฟ้า โดยการลงทุนในการสร้างบ้านรูปแบบ Plus Energy Building มีต้นทุนที่เพิ่มขึ้นอย่างน้อย 10% ขึ้นไปเมื่อเทียบกับบ้านปกติ ดังนั้นทำให้ในปัจจุบันรูปแบบบ้านนี้ยังไม่เป็นที่นิยมมากนัก หากแต่เป็นรูปแบบบ้านที่คาดว่าจะเป็นที่นิยมในอนาคตอันใกล้นี้

จากการทบทวนวรรณกรรมจะพบว่า นิยามความหมายของรูปแบบบ้าน Low Energy House มีความครอบคลุมและใกล้เคียงกันกับ รูปแบบบ้าน Passive House และ Active House เนื่องจาก Low Energy House สามารถทำได้ทั้งวิธีการแบบ Passive House และ Active House ดังนั้น หากกล่าวโดยสรุปจะพบว่ารูปแบบบ้านประหยัดพลังงาน สามารถแบ่งได้ทั้งหมด 4 รูปแบบ ดังนี้

2.2.2.6.1 Low Energy House

- Passive House
- Active House

2.2.2.6.2 Zero-energy House (or Net Zero Energy House)

- Net zero site energy use
- Net zero source energy use
- Net zero energy emissions
- Net zero cost
- Net off-site zero energy use
- Off-the-grid

2.2.2.6.3 Autonomous Building (Autonomous House)

2.2.2.6.4 Energy-Plus-House

## 2.3 งานวิจัยในไทยที่เกี่ยวข้อง

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา แนวคิดเรื่องบ้านประหยัดพลังงาน ถูกกล่าวถึงในหลายประเทศ โดยเฉพาะประเทศแถบยุโรป และอเมริกา ถึงแนวคิด และวิธีการที่เป็นรูปธรรมในการสร้างบ้านประหยัดพลังงาน แม้กระทั่งในประเทศไทย ได้มีการศึกษาถึงวิธีการสร้างบ้านประหยัดพลังงานเช่นเดียวกัน เพียงแต่ระดับความเข้มข้นอาจจะอยู่เพียงระยะเริ่มแรกของการทำบ้านประหยัดพลังงานเท่านั้น เนื่องจากในประเทศไทยไม่ได้มีการวัดผลเป็นตัวเลขที่ชัดเจนถึงค่าพลังงานที่ลดลง หากแต่มองในมุมของวัตถุประสงค์นั้นเพื่อลดพลังงานเช่นเดียวกับแนวคิดของบ้านประหยัดพลังงาน

งานวิจัยในประเทศไทยโดยส่วนใหญ่ กล่าวถึงเพียงมุมของวิธีการในการลดการใช้พลังงาน โดยสามารถสรุปเป็นวิธีการ ดังนี้

1. การออกแบบตัวบ้าน
2 .การวางพื้นที่ใช้สอยในบ้าน
3. การเลือกใช้วัสดุ
4. การใช้พลังงานทดแทน

### 2.3.1 การออกแบบตัวบ้าน

เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ในพื้นที่ ที่มีสภาพอากาศร้อน ดังนั้นหลักการสร้างบ้านของไทยที่มีมาตั้งแต่โบราณ คือการออกแบบตัวบ้านให้มีอากาศถ่ายเทสูง เพื่อให้อากาศภายในบ้านเย็นสบาย ดังเห็นได้จากการสร้างบ้านเรือนไทยในสมัยโบราณ ที่ออกแบบให้มีหลังคาสูง เพื่อป้องกันความร้อนจากใต้หลังคาเข้าสู่ตัวบ้าน, การสร้างชายคาให้ยื่นยาวมาปกคลุมตัวบ้าน เพื่อลดแสงแดดที่ส่องมาที่ตัวบ้าน, การออกแบบให้พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นช่วงโล่งเพื่อให้ลมพัดผ่านได้สะดวก รวมถึงการยกใต้ถุนบ้าน เพื่อให้อากาศถ่ายเทสะดวก ซึ่งแนวคิดดังกล่าวถูกนำมาต่อยอดในการสร้างบ้านจนถึงปัจจุบัน มาลินี ศรีสุวรรณ (2549-2550) ทั้งในแง่ของความสูงหลังคา, ความลาดเอียงของชายคา, ตำแหน่งของช่องหน้าต่าง, ขนาดของช่องหน้าต่าง, จำนวนของช่องหน้าต่างฯ เพื่อคำนวนดูกระแสลมที่ไหลผ่านในแต่ละห้อง อันจะส่งผลให้บ้านอยู่สบาย และทำให้การใช้พลังงานไฟฟ้าลดลง โดยปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการไหลของกระแสลมเข้าสู่ในบ้าน คือ การวางตำแหน่งของช่องหน้าต่างที่สัมพันธ์กับทิศทางของ

กระแสลม รวมถึงการวางช่องหน้าต่างสำหรับลมเข้าและลมออกในตำแหน่งตรงกันข้ามกัน จะส่งผลให้ลมสามารถไหลผ่านได้ดี

**2.3.2 การวางพื้นที่ใช้สอยภายในบ้าน**

การวางพื้นที่ใช้สอยภายในบ้านนอกจากจะคำนึงถึงเรื่องความสะดวกในการใช้งานแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความเย็นสบายภายในบ้าน กล่าวคือ ปรัศณี เมฆศรีสวัสดิ์ (2548) การวางพื้นที่ใช้สอยให้เหมาะสมกับช่วงเวลาในการใช้งานเพื่อให้สอดคล้องกับทิศทางของการรับลม และแสงอาทิตย์ที่เหมาะสม เช่น ส่วนที่ใช้งานเป็นประจำในตอนกลางวัน ไม่ควรตั้งอยู่ทางทิศตะวันตก หรือทิศใต้ เพราะจะเป็นทิศที่ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์มากที่สุดในช่วงบ่ายฯ โดยสามารถจัดวางตำแหน่งแต่ละห้องตามการใช้งานในแต่ละช่วงเวลาให้เหมาะสมกับทิศทาง ดังนี้

- ห้องนอน เป็นห้องที่ใช้งานในเวลากลางคืน ดังนั้น ควรอยู่ในตำแหน่งที่รับลมในช่วงฤดูร้อน เพื่อช่วยในการลดอุณหภูมิ และไม่ควรอยู่ตำแหน่งที่รับแสงอาทิตย์โดยตรง เช่น ทิศตะวันตก เพราะจะได้รับความร้อนโดยตรงในช่วงบ่าย ทำให้ผนังเก็บความร้อนไว้มากและคายความร้อนในตอนกลางคืน ซึ่งจะส่งผลให้อุณ/หภูมิห้องสูงขึ้น
- ห้องรับแขก ห้องนั่งเล่น โดยส่วนใหญ่เป็นส่วนที่ใช้งานในช่วงเช้าและเย็นเท่านั้น ซึ่งช่วงเช้าจะเป็นเพียงช่วงเวลาสั้นๆ ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงตำแหน่งที่รับแสงอาทิตย์ในช่วงเย็น
- ห้องอาหาร ใช้งานในช่วงเวลาเช้าและเย็นเช่นเดียวกันกับห้องรับแขก ดังนั้นจึงใช้หลักการเดียวกัน
- ห้องน้ำ ใช้งานส่วนใหญ่ในช่วงเวลาเช้า และค่ำ ซึ่งควรอยู่ในตำแหน่งที่ระบายอากาศได้ดี และได้รับแสงแดด ดังนั้นควรวางไว้ตำแหน่งทิศตะวันตก หรือทิศตะวันออก เพื่อใช้ป้องกันความร้อนแก่ห้องอื่น
- ห้องทำงาน ใช้งานส่วนมากในช่วงเวลาเย็น ดังนั้นควรมีอุณหภูมิที่เหมาะสม และอยู่ในตำแหน่งที่กระแสลมไม่พัดผ่านมากนัก เพราะจะส่งผลให้การทำงานาไม่สะดวก เช่น ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ, ทิศตะวันออกเฉียงใต้ และทิศเหนือ
- ห้องโถง จะวางตำแหน่งทิศใด ให้พิจารณาจากองค์ประกอบ เช่น ความต้องการแสงสว่าง, การระบายอากาศ, ความสัมพันธ์กับทางเข้าและส่วนอื่นในบ้าน ฯ
- ห้องครัว ใช้งานในช่วงเวลาเช้า และเย็น แต่โดยส่วนใหญ่ตำแหน่งห้องครัวจะกำหนดไว้ที่ท้ายลม และอยู่หลังบ้าน เนื่องจากควรไทยจะมีกลิ่นแรงเวลาปรุงอาหาร อีกทั้งควรวางไว้ตำแหน่งที่รับแสงแดดและระบายอากาศได้ดี

**2.3.3 การเลือกใช้วัสดุ**

หนึ่งในองค์ประกอบที่สำคัญมากในการสร้างบ้าน โดยเฉพาะในการทำบ้านประหยัดพลังงาน นั่นก็คือ การเลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติช่วยลดทอนความร้อน โดยหากมองในมุมของการลดพลังงาน การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม สามารถช่วยลดพลังงานได้ แบ่งเป็นทางตรง และทางอ้อม กล่าวคือ

- การลดพลังงานทางตรง กล่าวคือ ดร. พันธุดา พุฒิไพโรจน์ (2549-2550) การเลือกวัดสุที่ช่วยลดการใช้พลังงาน เช่น การเลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติต้านทานความร้อนสูงสำหรับห้องที่ใช้งานเป็นประจำในเวลากลางวัน เช่น ห้องนั่งเล่น, ห้องรับแขก, ห้องรับประทานอาหาร ในขณะที่เลือกใช้วัสดุที่มีมวลสสารน้อย เนื่องจากสะสมความร้อนได้น้อย จึงทำให้คลายความร้อนได้รวดเร็ว สำหรับห้องนอน ซึ่งใช้งานในเวลากลางคืน, การปูฉนวนป้องบนฝ้าเพดานเพื่อป้องกันความร้อนจากหลังคาเข้าสู่ตัวบ้านฯ
- การลดพลังงานทางอ้อม กล่าวคือ ดร. พันธุดา พุฒิไพโรจน์ (2549-2550) การเลือกวัสดุที่ผ่านกระบวนการผลิตที่คำนึงถึงการอนุรักษ์พลังงาน เช่น การเลือกใช้คอนกรีตบล็อกเป็นหลักในการก่อสร้างผนังอาคาร เพราะเป็นวัสดุที่มีกระบวนการผลิตที่ง่าย และใช้พลังงานในกระบวนการผลิตต่ำ

**2.3.4 การใช้พลังงานทดแทน**

วิธีการในการประหยัดพลังงานที่นอกเหนือจากการลดปริมาณพลังงานที่ใช้ ยังสามารถประหยัดพลังงานจากการใช้พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) ซึ่งเป็นพลังงานที่ได้จากธรรมชาติและไม่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อเป็นหนึ่งในวิธีการที่ช่วยลดการใช้พลังงาน สุทัศน์ เยี่ยมวัฒนา และศศิมา เจริญกิจ (2561) การใช้พลังงานทดแทนจากการติดตั้งโซลาร์เซลล์ เพื่อเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า ซึ่งสำหรับในประเทศไทยพลังงานแสงอาทิตย์ถือได้ว่าเป็นหนึ่งในพลังงานทดแทนที่ได้รับการสนับสนุนอย่างเป็นรูปธรรม เนื่องจากเหมาะกับสภาพอากาศของประเทศไทยที่มีแดดจัดตลอดทั้งปี แต่ถึงกระนั้นก็ยังมีข้อจำกัดบางประการที่เป็นอุปสรรคต่อการติดตั้งโซลาร์เซลล์ ไม่ว่าจะเป็น ราคาที่ค่อนข้างสูง, การผลิตกระแสไฟฟ้าทำได้เฉพาะตอนกลางวันที่ดวงอาทิตย์ส่องแสงเท่านั้น, สภาพอากาศที่แปรปรวนทำให้บางวันอาจจะไม่มีแสงแดดที่มากพอ, ตำแหน่งและมุมองศาในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์เพื่อให้ได้รับแสงแดดมากที่สุด, ความแข็งแรงและปลอดภัยในการติดตั้งโซลาร์เซลล์บนหลังคา และการดูแลบำรุงรักษา สิ่งเหล่านี้อาจเป็นเหตุผลที่โซลาร์เซลล์ยังคงไม่เป็นที่แพร่หลายมากนักในประเทศไทย

บทสรุป: กระแสการอนุรักษ์พลังงานที่เป็นที่กล่าวถึงในหลายประเทศทั่วโลก ส่งผลให้ประเทศไทยได้ทำการศึกษาเรื่องการประหยัดพลังงานอย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น โดยเฉพาะในธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ ถึงแม้ว่าการทำบ้านประหยัดพลังงานจะไม่ใช่เรื่องใหม่สำหรับประเทศไทยแต่อย่างใด แต่กระนั่นการทำบ้านประหยัดพลังงานในประเทศไทยหากจัดกลุ่มโดยใช้หลักเกณฑ์ของสากลในการแบ่งรูปแบบ จะพบว่าประเทศไทยเป็นเพียงระยะเริ่มแรกของการทำบ้านประหยัดพลังงาน หรือรูปแบบ Low Energy House เท่านั้น เนื่องจากประเทศไทยไม่ได้มีการวัดผลที่ชัดเจน ถึงค่าพลังงานที่สามารถลดลง แต่ถ้าหากมองในมุมของวัตถุประสงค์ในการทำบ้านประหยัดพลังงาน ก็ถือได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีในการพัฒนาต่อยอดเพื่อทำให้บ้านประหยัดพลังงานของไทยให้เป็นรูปธรรมและสามารถวัดผลได้มากขึ้น

# บทที่ 3
# วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การศึกษารูปแบบบ้านประหยัดพลังงาน เพื่อการอยู่อาศัย กรณีศึกษากลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์” ผู้วิจัยได้มีการกำหนดหัวข้อในวิธีดำเนินการวิจัยเป็นส่วน ๆ ดังนี้

1. แหล่งข้อมูล
2. กลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และระยะเวลา
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

## 3.1 แหล่งข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ใช้แหล่งข้อมูล 2 แหล่ง ประกอบด้วย

### 3.1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

จากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) โดยการสัมภาษณ์สถาปนิกผู้ออกแบบโครงการของ 12 บริษัทอสังหาริมทรัพย์รายใหญ่ในไทย เนื่องจากปัจจุบันทำงานในตำแหน่ง ผู้แทนขาย ในธุรกิจก่อสร้าง ซึ่งติดต่อกับทางสถาปนิกในแต่ละบริษัทอสังหาริมทรัพย์ จึงไม่เป็นอุปสรรคในการเข้าถึงข้อมูล โดยบริษัทอสังหาริมทรัพย์ 12 รายใหญ่ในประเทศไทย ดังนี้

- บริษัท แลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)
- บริษัท พฤกษา เรียลเอสเตท จำกัด (มหาชน)
- บริษัท ศุภาลัย จำกัด (มหาชน)
- บริษัท แสนสิริ จำกัด (มหาชน)
- บริษัท เอสซี แอสเสท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)
- บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัด (มหาชน)
- บริษัท แผ่นดินทอง พร็อพเพอร์ตี้ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)

- บริษัท เอพี (ไทยแลนด์) จำกัด (มหาชน)
- บริษัท ออริจิ้น พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)
- บริษัท อนันดา ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)
- บริษัท เสนาดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)
- บริษัท แอล.พี. เอ็น. ดีเวลลอปเมนท์ จำกัด (มหาชน)

**3.1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)**

จากการรวบรวม และวิเคราะห์เอกสาร (Documentary Research) โดยแบ่งเป็น

- ข้อมูลที่ได้จากบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ ใน Official Website
- ข้อมูลที่ได้จากบทวิเคราะห์ของผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์โครงการของกลุ่มบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์

## 3.2 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ 12 รายใหญ่ ที่อยู่ในตลาดหลักทรัพย์ โดยการลงทุนของบริษัทเหล่านี้มีผลต่อการหดตัว หรือขยายตัวของตลาดอสังหาริมทรัพย์ไทย

## 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ซึ่งใช้วิธีวิจัย 2 รูปแบบ ดังนี้

1. การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview)
2. การวิเคราะห์เอกสาร (Documentary Research)

## 3.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และระยะเวลา

งานวิจัยเรื่อง การศึกษารูปแบบบ้านประหยัดพลังงาน เพื่อการอยู่อาศัย กรณีศึกษา กลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ ในประเทศไทยเป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ที่ต้องการศึกษาถึงรูปแบบบ้านประหยัดพลังงาน วิธีการทำบ้านประหยัดพลังงาน เพื่อใช้เป็นกรอบในการวิเคราะห์บ้านของกลุ่มอสังหาริมทรัพย์รายใหญ่ของไทย โดยมีลักษณะการเก็บรวบรวมข้อมูล แบบปฐมภูมิ

จากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) และแบบทุติยภูมิ จากการวิเคราะห์เอกสาร (Documentary Research) โดยระยะเวลาในการดำเนินการวิจัยเป็นเวลา 3 เดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม – เมษายน 2562

## 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งเป็นข้อมูลทั้งปฐมภูมิ จากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) และแบบทุติยภูมิ จากการวิเคราะห์เอกสาร (Documentary Research) เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยการตีความด้านเนื้อหา (Content Analysis) จากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารต่างๆ เช่น วารสาร, บทความ, ข้อมูลทางอินเตอร์เน็ตฯ รวมถึงใช้การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการตีความสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย (Inductive) โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกในกลุ่มตัวอย่าง และการศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ นำมาหาประเด็น วิเคราะห์ หาคำอธิบายและสร้างข้อสรุป เพื่อใช้อธิบายรูปแบบในการตอบคำถามวิจัย

ตัวอย่างแนวคำถามสัมภาษณ์เชิงลึก

คำถามวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อใช้ในการศึกษา “รูปแบบบ้านประหยัดพลังงานเพื่อการอยู่อาศัย กรณีศึกษา กลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์”

ส่วนที่ 1: ประวัติส่วนตัว การศึกษา การทำงานอย่างย่อของผู้ถูกสัมภาษณ์

1. ชื่อ
2. เพศ
3. อายุ
4. การศึกษา
5. ตำแหน่ง
6. ประสบการณ์การทำงาน

ส่วนที่ 2: คำถามเกี่ยวกับการทำบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์

1. การสร้างบ้านของแต่ละบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ คำถึงถึงปัจจัยใดบ้าง โปรดเรียงลำดับความสำคัญ

2. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับการทำบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มธุรกิจพัฒนาอสังหาริมทรัพย์

3. ท่านคิดว่าบ้านประหยัดพลังงานในมุมมองของท่านทำได้ด้วยวิธีการใดได้บ้าง

4. บริษัทของท่านได้ทำบ้านประหยัดพลังงงานหรือไม่ ถ้าทำ วิธีการใดบ้าง และมีข้อจำกัดในการทำหรือไม่ / ถ้าไม่เคยทำ สาเหตุที่ไม่ทำคืออะไร และมีแผนจะทำ หรือไม่ ถ้าจะทำท่านคิดว่าจะทำในวิธีการใดบ้าง

5. สาเหตุที่ทำให้ท่านอยากทำบ้านประหยัดพลังงาน

6. ผลลัพธ์จากการทำบ้านประหยัดพลังงาน

7. แนวโน้มในอนาคต ต่อการทำบ้านประหยัดพลังงาน

# บทที่ 4
# ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษา

การวิจัยเรื่อง รูปแบบบ้านประหยัดพลังงาน เพื่อการอยู่อาศัย กรณีศึกษา กลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ โดยการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ใช้วิธีการวิจัยโดยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) และการเก็บรวบรวม วิเคราะห์เอกสาร (Documentary Research) ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์เชิงลึกทั้งหด 12 บริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์รายใหญ่ ที่มีผลโดยตรงต่อตลาดอสังหาริมทรัพย์ในไทย รวมถึงเก็บรวบรวมบทความ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งจะได้นำแสดงตามลำดับ ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนที่ 2 ผลที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง

## 4.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่สัมภาษณ์

### 4.1.1 ข้อมูลภาพรวมของบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์

ข้อมูลภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนในการสะท้อนภาพตลาดอสังหาริมทรัพย์ในไทย ประกอบไปด้วย 12 บริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์รายใหญ่ ที่มีผลต่อทิศทางของตลาดอสังหาริมทรัพย์ในไทย โดยหากเปรียบเทียบภาพรวมของรายได้และผลกำไรในปี 2017 เทียบกับปี 2018 จะพบว่า ภาพรวมรายได้เติบโตขึ้น 8% รวมถึงผลกำไรเติบโตขึ้น 14% ซึ่งแสดงให้เห็นเบื้องต้นถึงทิศทางตลาดอสังหาริมทรัพย์ที่มีแนวโน้มเติบโตขึ้น โดยหากพิจารณาในแต่ละบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ จะพบว่า โดยส่วนใหญ่รายได้เติบโตขึ้นแทบจะทั้งหมด มีเพียง 2 บริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ที่รายได้ลดลง นั่นก็คือ บริษัท แลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ จำกัด มหาชน และบริษัท แสนสิริ จำกัด มหาชน รวมถึงมีเพียง 2 บริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ที่รายได้เติบโตคงที่ นั่นก็คือ บริษัท ศุภาลัย จำกัด มหาชน และบริษัท อนันดา ดีเวลอปเมนท์ จำกัด มหาชน รายละเอียดตามตาราง ดังต่อไปนี้

**ตารางที่ 4.1** ข้อมูลภาพรวมของบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์

| DEV | มูลค่า (MB) | | มูลค่า (MB) | | อัตราการเติบโต | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2018 | | 2017 | | % | |
| | รายได้ | กำไร | รายได้ | กำไร | รายได้ | กำไร |
| PSH | 45,070.52 | 6,022.37 | 44,112.90 | 5,456.42 | 2% | 10% |
| LH | 39,851.63 | 10,475.43 | 41,922.69 | 10,463.22 | -5% | 0% |
| AP | 28,890.09 | 3,865.41 | 22,851.09 | 3,157.10 | 26% | 22% |
| SIRI | 27,590.09 | 2,045.98 | 31,799.68 | 2,824.71 | -13% | -28% |
| SPALI | 25,809.53 | 5,770.42 | 25,789.05 | 5,812.05 | 0% | -1% |
| PF | 19,647.02 | 548.65 | 16,730.71 | 284.76 | 17% | 93% |
| ORI | 16,637.83 | 3,337.95 | 9,987.72 | 2,020.88 | 67% | 65% |
| GOLD | 15,871.30 | 2,109.61 | 12,232.10 | 1,356.72 | 30% | 55% |
| SC | 15,647.41 | 1,781.74 | 12,472.40 | 1,258.58 | 25% | 42% |
| ANAN | 12,896.02 | 2,419.43 | 12,950.16 | 1,328.45 | 0% | 82% |
| LPN | 11,301.89 | 1,367.27 | 9,655.14 | 1,062.32 | 17% | 29% |
| SENA | 5,539.56 | 939.61 | 5,221.24 | 742.49 | 6% | 27% |
| **รวม** | **264,752.89** | **40,683.87** | **245,724.88** | **35,767.70** | **8%** | **14%** |

### 4.1.2 ข้อมูลภาพรวมของตัวแทนบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์

ข้อมูลภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่เป็นผู้ให้สัมภาษณ์ รับผิดชอบงานในส่วนของงานออกแบบ ซึ่งถือเป็นด่านแรกในการทำโครงการ โดยดูแลรับผิดชอบตั้งแต่ แนวคิดโครงการ, การออกแบบบ้าน ทั้งในด้านของความสวยงาม, พื้นที่ใช้สอยภายในบ้าน และความสะดวกสบายในการอยู่อาศัย ตลอดจนการกำหนดเลือกวัสดุที่นำมาใช้ในการสร้างบ้าน เพื่อให้ตอบโจทย์แนวคิดโครงการและตรงกับความต้องการของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายในแต่ละระดับราคาบ้าน

## 4.2 ผลที่ได้จากการศึกษาสัมภาษณ์ และการรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง

### 4.2.1 รูปแบบบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทย

รูปแบบบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทย อยู่ในระดับแรกเริ่มของการทำบ้านประหยัดพลังงานเท่านั้น หรืออาจจะกล่าวได้ว่าเป็นเพียงรูปแบบบ้าน Low Energy House เนื่องจาก โดยส่วนใหญ่ การสร้างบ้านในกลุ่มบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์นอกจากจะไม่มีการวัดค่าพลังงานที่ลดลงอย่างเป็นรูปธรรมแล้ว พลังงานที่คาดว่าจะลดลงยังคงเป็นสัดส่วนที่น้อยมากเมื่อเทียบกับการสร้างบ้านประหยัดพลังงานในต่างประเทศ มีเพียงบริษัท เสนาดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน) ที่มีการวัดผลอย่างเป็นรูปธรรม จากการใช้แผงควบคุมปริมาณพลังงานแสงอาทิตย์ที่ผลิตได้ พร้อมทั้งประมาณการค่าใช้จ่ายทางด้านไฟฟ้าที่ลดลง 1,000-2,000 บาท/ เดือน ซึ่งถึงแม้จะไม่ได้มีการเทียบสัดส่วนปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ลดลง แต่ก็ถือว่าเป็นการวัดผลที่เป็นรูปธรรมที่สุดในบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ของไทย แต่หากมองในมุมของวิธีการในการสร้างบ้าน จะพบว่าการสร้างบ้านในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ของไทย นำหลักเกณฑ์ของรูปแบบบ้าน Low Energy House มาประยุกต์ใช้อยู่บ้าง อีกทั้งจากการทบทวนวรรณกรรมจะพบว่า รูปแบบบ้านดังกล่าวยังไม่มีการกำหนดตัวเลขสากลของค่าพลังงานที่ลดลง ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า กลุ่มบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทยเข้าหลักเกณฑ์ของรูปแบบบ้าน Low Energy House โดยสามารถจำแนกย่อยได้ ดังนี้

Passive House การออกแบบโดยใช้หลักการทำงานตามธรรมชาติ เพื่อลดการใช้พลังงานภายในบ้าน ซึ่งเป็นวิธีการที่ถูกใช้โดยทั่วไปในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ เนื่องจากค่าใช้จ่ายไม่สูงมาก เห็นได้จากเป็นพื้นฐานในการสร้างบ้านของกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ จะคำนึงถึงหลักพื้นฐานของการทำบ้านอยู่สบาย ไม่ว่าจะเป็นการวางทิศทางบ้านในผังโครงการที่จะกำหนดให้หันหน้าเฉพาะทิศเหนือและทิศใต้โดยส่วนใหญ่ เพื่อลดความร้อนจากการส่องผ่านของแสงอาทิตย์, การออกแบบพื้นที่ใช้สอยภายในบ้านให้ตำแหน่งห้องที่ถูกใช้งานเป็นประจำวางอยู่ในทิศที่รับแสงแดดน้อย ในขณะที่ห้องที่ไม่ค่อยใช้งาน ถูกวางไว้ในทิศที่รับแสงแดดเยอะ, การเลือกใช้วัสดุที่เป็นฉนวนป้องกันความร้อน เช่น ฉนวนใต้หลังคา เพื่อป้องกันความร้อนจากใต้หลังคาส่องผ่านมาสู่ตัวบ้าน อีกทั้งบางบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ ออกแบบช่องระบายอากาศเพิ่มจากทางใต้หน้าต่าง เพื่อเป็นช่องลมให้อากาศถ่ายเทเข้าสู่ตัวบ้าน เป็นต้น โดยที่กล่าวมาทั้งหมด หากมองในมุมของวิธีการในการสร้างบ้านอาจกล่าวได้ว่าเป็นบ้านประหยัดพลังงาน ในรูปแบบ Passive House เพียงแต่มิติทางด้านของพลังงานที่ลดลงในการสร้างบ้านของบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทย ไม่สามารถวัดค่าพลังงานที่ลดลงอย่างเป็นรูปธรรมได้

Active House การออกแบบโดยใช้กลไกลบางอย่างในการช่วยลดการใช้พลังงานภายในบ้าน อาจกล่าวได้ว่าเป็นการใช้พลังงานทดแทนเข้ามาช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้า ซึ่งในบางบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ เช่น บริษัท แลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน), บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัด (มหาชน), บริษัท แสนสิริ จำกัด (มหาชน) และบริษัท พฤกษา เรียลเอสเตท จำกัด (มหาชน) มีการใช้ช่องระบายอากาศ ควบคู่ไปกับการใช้พัดลมดูดอากาศในการขับเคลื่อนให้เกิดการระบายความร้อนภายในบ้าน โดยหลักการทำงานคือ ใช้พัดลมดูดอากาศติดตั้งบริเวณบนหลังคา เพื่อดูดอากาศร้อน ซึ่งตามธรรมชาติอากาศร้อนจะลอยขึ้นสูง ดังนั้นอากาศร้อนจึงถูกระบายออกบริเวณหลังคาบ้าน ในขณะที่อากาศเย็น ซึ่งตามธรรมชาติจะลอยต่ำ ดังนั้น อากาศเย็นจะถ่ายเทเข้าสู่ตัวบ้านผ่านทางช่องระบายอากาศที่ติดตั้งไว้ในบริเวณชั้นล่าง หรือโถงบันไดของบ้าน โดยการทำงานของพัดลมดูดอากาศมีทั้งการใช้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์เพื่อมาเปลี่ยนเป็นพลังงานในการขับเคลื่อนของพัดลมดูดอากาศ และการใช้พลังงานไฟฟ้าปกติในการขับเคลื่อนพัดลมดูดอากาศ ดังนั้นในมุมของวิธีการในการสร้างบ้านอยู่สบายของบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ อาจกล่าวได้ว่าเข้าหลักเกณฑ์บางส่วนของรูปแบบ Active House แต่หากมองในมุมของค่าพลังงานที่ลดลง ยังคงกล่าวได้ไม่แน่ชัดนัก เนื่องจากหลักการทำงานของพัดลมดูดอากาศ แม้ว่าจะมีการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เข้ามาช่วย แต่บางบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ก็ยังคงมีการใช้พลังงานไฟฟ้าเข้ามาเกี่ยวข้อง อีกทั้งในบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทย ยังไม่เคยมีการวัดค่าพลังงานที่ลดลงอย่างเป็นรูปธรรม ดังนั้นจึงสรุปได้ไม่แน่ชัดว่ารูปแบบบ้าน Active House ของบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทยช่วยลดการใช้พลังงานหรือไม่ อาจกล่าวได้เพียงว่าช่วยให้อากาศภายในบ้านอยู่สบายมากขึ้น, ลดอุณหภูมิภายในบ้านเท่านั้น มีเพียงบริษัท เสนา ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน) ที่ติดตั้งโซลาร์เซลล์ เพื่อใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในบ้าน โดยติดตั้งราวหลังละ 2.1 กิโลวัตต์ หรือ 3.5 กิโลวัตต์ในบ้านหลังใหญ่ ซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายทางด้านไฟฟ้าได้ประมาณ 1,000-2,000 บาท นอกจากจะมีการวัดปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ ทางบริษัทยังวางแผนการในอนาคตเพื่อรองรับการขายพลังงานแสงอาทิตย์ส่วนเกินคืนให้รัฐบาล หากทางรัฐบาลมีนโยบายรองรับในส่วนนี้อีกด้วย

**ตารางที่ 4.2** รูปแบบบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทย

| DEV | Brand บ้าน | รูปแบบบ้านประหยัดพลังงาน | |
|---|---|---|---|
| | | Low Energy House | |
| | | Passive House | Active House |
| PSH | ทุก brand | √ | √ |
| LH | ลดาวัลย์/ นันทวัน/ มัณฑนา/ VIVE | √ | √ |
| | ชัยพฤกษ์/ พฤกษลดา/ Villaggio/ Inizio/ Indy | √ | |
| AP | ทุก Brand | √ | |
| SIRI | บ้านแสนสิริ/ นาราสิริ/ เศษฐสิริ | √ | √ |
| | สราญสิริ/ คณาสิริ | √ | |
| SPALI | ทุก Brand | √ | |
| PF | Perfect Masterpiece/ Perfect Place | √ | √ |
| | Perfect Park/ The Metro/ Modi villa | √ | |
| ORI | ทุก Brand | √ | |
| GOLD | ทุก Brand | √ | |
| SC | ทุก Brand | √ | |
| ANAN | ทุก Brand | √ | |
| LPN | ทุก Brand | √ | |
| SENA | ทุก Brand | √ | √ |

### 4.2.2 วิธีการทำบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์

จากการเก็บข้อมูลถึงวิธีการทำบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มตัวอย่าง สามารถจำแนกวิธีการได้ ดังนี้

4.2.2.1 การวางทิศทางบ้าน

โดยพื้นฐานการออกแบบบ้านของสถาปนิกในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จะใช้หลักการเดียวกันในการวางทิศทางบ้าน ซึ่งคำนึงถึงหลักของแสงแดดในประเทศไทยเป็นหลัก เนื่องจากประเทศไทยมีสภาพภูมิอากาศค่อนข้างร้อน โดยจะเลือกวางหน้าบ้านไว้ทางทิศเหนือ และทิศใต้เป็นหลักเท่านั้น นอกเสียจากว่าจะถูกบังคับด้วยผังที่ดินถึงจะยอมให้หันบ้านทางทิศตะวันออกได้ โดยสาเหตุที่วางหน้าบ้านไว้ทางทิศเหนือ และทิศใต้ เนื่องมาจาก เป็นทิศที่ได้รับแสงแดดโดยตรงน้อยที่สุด ซึ่ง

สอดคล้องกับตัวแทนของบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ทั้ง 12 บริษัท ดังตัวอย่างเช่น (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 5, 2562) ตัวแทนบริษัท เอสซี แอสเสท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) กล่าวถึงการวางผังโครงการจะยึดหลักหันหน้าบ้านไปทางทิศเหนือ และทิศใต้เท่านั้น เพราะเป็นทิศที่ได้รับแสงแดดน้อยที่สุด

4.2.2.2 การออกแบบตัวบ้าน

การออกแบบตัวบ้านจะสอดคล้องไปกับการวางทิศทางบ้าน โดยจะออกแบบช่องเปิด จำนวนช่องเปิด รูปร่างตัวบ้านให้สอดคล้องกับทิศทางลม และแสงแดด ยกตัวอย่างเช่น (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 6, 2562) ตัวแทนบริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัด (มหาชน) กล่าวถึงการออกแบบตัวบ้านให้มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า เนื่องจากโดยปกติงานโครงการจะหันด้านหน้าบ้านไว้ทางทิศเหนือ และทิศใต้เป็นหลัก ดังนั้น การออกแบบบ้านให้มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า จะทำให้ด้านที่รับแสงแดดปริมาณน้อยมีพื้นที่กว้าง ในขณะที่ทางด้านทิศตะวันออก และตะวันตก ซึ่งเป็นทิศที่รับแสงแดดในปริมาณมาก จึงมีพื้นที่รับแสงแดดค่อนข้างแคบ รวมไปถึง (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1, 2562) ตัวแทนบริษัท แลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ จำกัด มหาชน ใช้วิธีการออกแบบให้ด้านที่รับแสงแดดในปริมาณมาก ซึ่งก็คือด้านทิศตะวันตก จะมีปริมาณช่องเปิดของหน้าต่างที่น้อย เพื่อลดความร้อนที่ส่องผ่านมาทางกระจก และจะออกแบบให้อิฐมวลเบาของผนังฝั่งทิศตะวันตกมีความหนาเพิ่มขึ้นเพื่อช่วยลดความร้อนที่จะส่องผ่านเข้ามาสู่ตัวบ้าน ในกรณีของ (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2, 2562) ตัวแทนบริษัท พฤกษา เรียลเอสเตท จำกัด (มหาชน) กล่าวถึงการออกแบบบาน skylight ตรงโถงบันได ซึ่งก็คือการทำช่องแสงกระจกให้แสงสว่างส่องผ่านจากทางโถงบันได เพื่อลดการใช้ไฟฟ้าในเวลากลางวัน เป็นต้น

4.2.2.3 การจัดวางพื้นที่ใช้สอยภายในบ้าน

การวางพื้นที่ใช้สอยภายในบ้าน โดยการคำนึงถึงความเหมาะสมในการใช้งานเป็นหลัก ซึ่งตำแหน่งในการวางพื้นที่ใช้สอยจะสอดคล้องกับทิศทางการรับแสงแดด กล่าวคือ ห้องที่ใช้งานเป็นหลัก เช่น ห้องนอน, ห้องนั่งเล่น จะวางไว้ในตำแหน่งทิศเหนือ หรือทิศใต้ เพื่อให้ได้รับแสงแดดน้อยที่สุด โดยจะสอดคล้องกับการวางทิศทางบ้านในผังโครงการ ในขณะที่ห้องครัว, ห้องเก็บของ, ห้องน้ำ ซึ่งเป็นห้องที่ใช้งานน้อย หรือเป็นห้องที่ต้องการรับแสงแดดในปริมาณมากเพื่อป้องกันกลิ่นอับ จะวางไว้ในทิศตะวันตก ซึ่งเป็นทิศที่ได้รับแสงแดดมากที่สุด แต่ในการสร้างบ้านของงานโครงการ จะพบข้อจำกัด เช่น ในบางแปลงบ้านที่ผังโครงการไม่เอื้อต่อการหันบ้านทางทิศเหนือและใต้ จะส่งผลให้ตำแหน่งของห้องที่กล่าวมาข้างต้นเปลี่ยนไป อีกทั้งในการทำบ้านของโครงการจะมีการ mirror บ้านตามโรงรถจอดรถ ดังนั้นทำให้ตำแหน่งห้องน้ำ หรือห้องเก็บของอาจจะถูกวางไว้ในทิศตะวันออกแทนทิศตะวันตกได้ในบางแปลงบ้าน ซึ่งสอดคล้องกับตัวแทนของบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ทั้ง 12 บริษัท ดังตัวอย่างเช่น (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4, 2562) ตัวแทนบริษัท แสนสิริ จำกัด (มหาชน) โดยปกติของงานออกแบบ จะกำหนดพื้นที่ใช้สอยให้ห้องครัว, ห้องน้ำ, ห้องเก็บของ

อยู่ในทิศตะวันตก ซึ่งเป็นทิศที่รับแสงแดดในปริมาณมาก แต่เนื่องจากงานโครงการจำเป็นต้อง mirror บ้านตามโรงจอดรถ จึงทำให้บ้านบางหลัง ห้องครัว, ห้องน้ำ, ห้องเก็บของจึงจำเป็นต้องมาอยู่ทางฝั่งทิศตะวันออกแทน

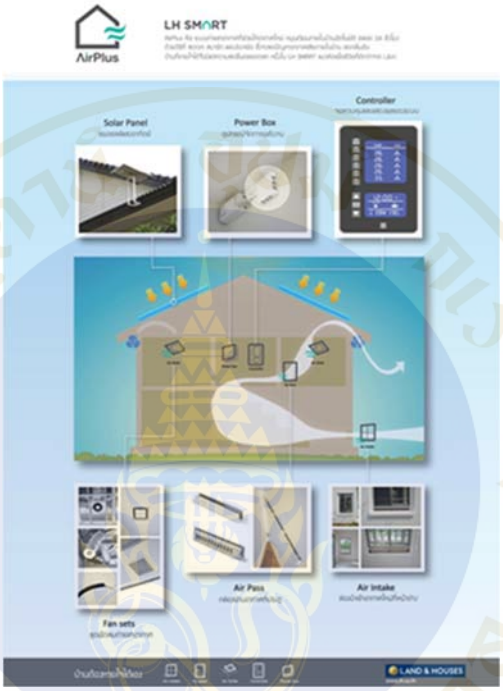
4.2.2.4 การเลือกใช้วัสดุ

การเลือกวัสดุที่มีส่วนช่วยลดการใช้พลังงานภายในบ้าน เพื่อให้เหมาะกับสภาพอากาศในประเทศไทย ดังนั้น วัสดุที่เลือกใช้ในการสร้างบ้านจึงมุ่งเน้นที่ช่วยลดเรื่องของความร้อนภายในบ้าน ซึ่งการเลือกวัสดุในการสร้างบ้านมีทั้งวัสดุพื้นฐานที่ถูกใช้ในทุกระดับราคาบ้าน และวัสดุที่ถูกใช้ในบางระดับราคาบ้าน

วัสดุที่ถูกใช้เป็นพื้นฐานในทุกระดับราคาบ้าน เช่น การใช้ฉนวนใต้หลังคาเพื่อป้องกันความร้อนส่องผ่านจากหลังคามาสู่ตัวบ้าน, การใช้กระจกเขียวตัดแสง, การใช้หลอดไฟ LED รวมไปถึงการใช้สุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ สิ่งนี้ถือเป็นวัสดุพื้นฐานที่ถูกใช้ในทุกระดับราคาบ้านของทุกบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ ซึ่งสอดคล้องกับตัวแทนของบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ทั้ง 12 บริษัท เช่น (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 8, 2562) ตัวแทนบริษัท เอพี (ไทยแลนด์) จำกัด (มหาชน) กล่าวถึงหลักพื้นฐานในการกำหนดวัสดุของทุกระดับราคาบ้าน จะกำหนดให้มีการใช้ฉนวนติดไว้ที่หลังคาบ้านเพื่อลดทอนความร้อนจากหลังคาบ้าน, (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2, 2562) ตัวแทนบริษัท พฤกษา เรียลเอสเตท จำกัด (มหาชน) กล่าวถึงวัสดุพื้นฐานของทุกระดับราคาบ้าน คือ การใช้ฉนวนใต้หลังคา, การใช้กระจกเขียวตัดแสงในประตูและหน้าต่าง, การใช้หลอดไฟ LED และการใช้สุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ เป็นต้น

ในขณะที่วัสดุที่ถูกใช้ในบางระดับราคาบ้าน และบางบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์เท่านั้น เช่น วัสดุระบายอากาศ (Airplus) ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้คู่กับพัดลมดูดอากาศ เพื่อดูดความร้อนออกจากตัวบ้าน และมีช่องอากาศให้ลมเย็นถ่ายเทเข้ามาภายในบ้าน สิ่งนี้ไม่ได้ถูกใช้ในทุกบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ หากแต่ถูกใช้บางบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์เท่านั้น อีกทั้งจะใช้แค่บางระดับราคาบ้าน ซึ่งขึ้นอยู่กับการวางแนวคิดโครงการและงบประมาณของแต่ละบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ กล่าวคือ ในกลุ่มตัวอย่าง เช่น บริษัท แลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน), บริษัท แสนสิริ จำกัด (มหาชน) และบริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัด (มหาชน) จะใช้ระบบระบายอากาศแบบมีพัดลมดูดอากาศในบ้านระดับราคาตั้งแต่ประมาณ 6-7 ล้านบาทขึ้นไป (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1, 2562) ตัวแทนบริษัท แลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน) กล่าวถึงระบบระบายอากาศ Airplus เพื่อช่วยให้บ้านอยู่สบายมากขึ้น โดยหลักการทำงานคือ อากาศร้อนจะลอยตัวสูงขึ้นและถูกดูดออกด้วยพัดลมจากทางหลังคา ในขณะที่อากาศเย็นจะลอยต่ำและถ่ายเทเข้าสู่ตัวบ้านผ่านช่องระบายอากาศ Airplus ทางใต้หน้าต่างบริเวณห้องรับประทานอาหาร และโถงบันได ซึ่งภายในบ้านจะมีแผงควบคุมอุณหภูมิในแต่ละห้อง ซึ่งหากอุณหภูมิห้องใดมีค่าอุณหภูมิสูงเกินกว่าค่าที่กำหนดไว้ พัดลมดูดอากาศในห้องดังกล่าว

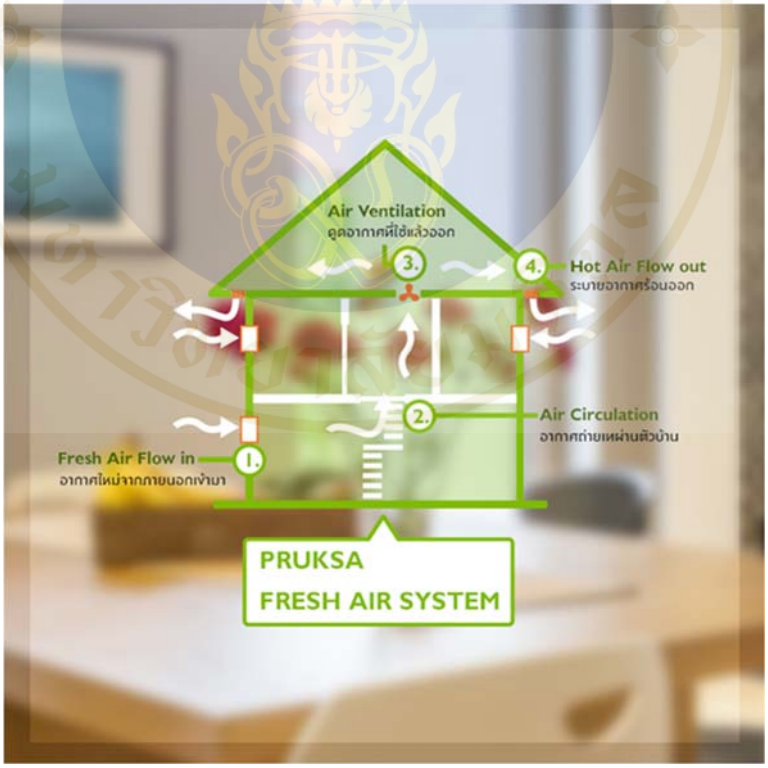
จะเริ่มทำงานเพื่อดูดอากาศร้อนออกจากตัวบ้าน โดยระบบระบายอากาศดังกล่าวจะถูกวางไว้ในบ้านระดับราคา 7 ล้านขึ้นไป นั่นก็คือ โครงการมัณฑนา, โครงการนันทวัน และโครงการลดาวัลย์ ซึ่งสอดคล้องกับ (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 6, 2562) ตัวแทนบริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัด (มหาชน) ที่กล่าวถึงการทำงานของระบบ Active Airflow ในโครงการบ้านระดับราคา 5 ล้านขึ้นไป นั่นก็คือ โครงการ Perfect Place, โครงการ Perfect Residence และโครงการ Perfect Masterpiece




**ภาพที่ 4.1** ระบบระบายอากาศ (Air Plus) ของ บริษัท แลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)

**ภาพที่ 4.2** ระบบระบายอากาศ (Air Flow) ของ บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัด (มหาชน)

ในขณะที่ระบบระบายอากาศของทาง บริษัท แสนสิริ จำกัด (มหาชน) มีข้อแตกต่างตรงที่ (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4, 2562) ตัวแทนบริษัท แสนสิริ จำกัด (มหาชน) การระบายความร้อนของทางบริษัท แสนสิริ จำกัด (มหาชน) จะระบายความร้อนเฉพาะความร้อนใต้หลังคาเท่านั้น จะไม่นับรวมถึงความร้อนภายในตัวบ้าน โดยมองว่าปกติความร้อนบริเวณใต้หลังคาจะมีอุณหภูมิที่สูงมาก ดังนั้นหากระบายความร้อนใต้หลังคา จะส่งผลให้ปริมาณความร้อนจากใต้หลังคาที่จะส่องผ่านมาสู่ตัวบ้านมีปริมาณที่น้อยลง ในขณะที่ภายในตัวบ้านจะมีช่องระบายอากาศเพื่อให้อากาศเย็นถ่ายเทเข้าสู่ตัวบ้านเหมือนกันกับของบริษัทอื่น ซึ่งระบบดังกล่าวจะมีในบ้านระดับราคา 7 ล้านขึ้นไป เช่น โครงการเศรษฐสิริ, โครงการนาราสิริ และโครงการบ้านแสนสิริ ซึ่งโดยส่วนใหญ่บริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ที่ทำเรื่องระบบระบายอากาศ จะเลือกวางไว้ในโครงการระดับราคา 5-7 ล้านขึ้นไป ในขณะที่บริษัท พฤกษา เรียลเอสเตท จำกัด (มหาชน) กลับเลือกวางไว้ในทุกระดับราคาบ้าน (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2, 2562) ตัวแทนบริษัท พฤกษา เรียลเอสเตท จำกัด (มหาชน) กล่าวถึง ระบบระบายอากาศ Airplus ที่ทางบริษัท พฤกษา เรียลเอสเตท จำกัด (มหาชน) วางไว้ในทุกระดับราคาบ้าน แม้กระทั่งโครงการทาวน์โฮม อย่าง บ้านพฤกษา หรือ The connect เป็นต้น




**ภาพที่ 4.3** ระบบระบายอากาศ (Air System) ของ บริษัท พฤกษา เรียลเอสเตท จำกัด (มหาชน)

4.2.2.5 การใช้พลังงานทดแทน

การใช้พลังงานทดแทน ถือเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการลดการใช้พลังงานภายในบ้าน ซึ่งบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทยนิยมใช้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์เป็นหลัก เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศที่มีแสงแดดตลอดทั้งปี ดังนั้นพลังงานแสงอาทิตย์จึงเป็นพลังงานที่หาได้ง่ายที่สุด แต่ด้วยการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ส่งผลให้ต้นทุนในการสร้างบ้านสูงขึ้น ดังนั้นวิธีการนี้จึงไม่ได้ถูกใช้ในทุกบริษัทอสังหาริมทรัพย์ โดยสามารถแบ่งจุดประสงค์ในการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ดังนี้

การใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อรองรับการทำงานของพัดลมดูดอากาศในระบบระบายอากาศ ซึ่งโดยส่วนใหญ่ค่าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ผลิตได้อาจจะไม่มากนัก และพลังงานแสงอาทิตย์ที่ผลิตได้จะมีไว้รองรับการทำงานของพัดลมดูดอากาศเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ในการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าส่วนอื่นในบ้านได้ เช่นของ บริษัท แลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน), บริษัท แสนสิริ จำกัด (มหาชน), บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัด (มหาชน) และบริษัท พฤกษา เรียลเอสเตท จำกัด (มหาชน) ที่กล่าวในทิศทางเดียวกันถึงการติดตั้งโซลาร์เซลล์เพื่อรองรับการทำงานเฉพาะพัดลมดูดอากาศบนหลังคาเท่านั้น ซึ่งการใช้พลังงานทดแทนดังกล่าวมีเฉพาะ บริษัท พฤกษา เรียลเอสเตท จำกัด (มหาชน) เท่านั้นที่นำมาใช้ในทุกระดับราคาบ้าน ในขณะที่บริษัท แลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน), บริษัท แสนสิริ จำกัด (มหาชน) และบริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัด (มหาชน) นำมาใช้เฉพาะบ้านระดับราคา 5-7 ล้านบาทขึ้นเท่านั้น

การใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อรองรับการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน เพื่อมุ่งหวังให้เกิดการลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า และลดค่าใช้จ่ายทางด้านไฟฟ้าให้ถูกลง มีเพียงเฉพาะบริษัท เสนาดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน) เท่านั้น (ผู้สัมภาษณ์คนที่ 11, 2562) ตัวแทนบริษัท เสนาดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน) กล่าวถึงแนวคิดการทำบ้านประหยัดพลังงาน โดยการติดตั้งโซลาร์เซลล์ขนาด 2.1 กิโลวัตต์ในบ้านหลังเล็ก-กลาง และ 3.5 กิโลวัตต์ในบ้านหลังใหญ่ เพื่อให้สามารถลดค่าใช้จ่ายทางด้านไฟฟ้าประมาณ 1,000-2,000 บาท/ เดือน โดยมีแผงควบคุมปริมาณพลังงานแสงอาทิตย์ที่ผลิตได้ พร้อมทั้งเปรียบเทียบการประหยัดไฟฟ้าที่ลดลง อีกทั้งยังเปรียบเทียบให้เห็นถึงการช่วยโลกลดคาร์บอนอีกด้วย ซึ่งทางบริษัทออกแบบระบบให้รองรับกรณีที่ลูกบ้านต้องการจะเพิ่มโซลาร์เซลล์ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อที่จะได้สามารถผลิตพลังงานหมุนเวียนได้ปริมาณมากขึ้น ตามความต้องการใช้ไฟฟ้าในแต่ละหลัง รวมถึงวางแผนสำหรับอนาคต หากทางรัฐบาลออกนโยบายรองรับให้มีการขายพลังงานหมุนเวียนกลับเข้าระบบได้ ทางบริษัทก็พร้อมที่จะพัฒนาระบบโซลาร์เซลล์ให้รองรับระบบดังกล่าว

**ตารางที่ 4.3** วิธีการทำบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์

| DEV | Brand บ้าน | วิธีการสร้างบ้านประหยัดพลังงาน | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | การวางทิศทางบ้าน | การออกแบบตัวบ้าน | การจัดวางพื้นที่ใช้สอย | การเลือกวัสดุ | | การใช้พลังงานทดแทน | |
| | | | | | วัสดุพื้นฐาน | ระบบ Airplus | รองรับการทำงานระบบ Airplus | ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในบ้าน |
| PSH | ทุก brand | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| LH | ลดาวัลย์/ นันทวัน/ มัณฑนา/ VIVE | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| | ชัยพฤกษ์/ พฤกษลดา/ Villaggio/ Inizio/ Indy | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| AP | ทุก Brand | ✓ | | ✓ | ✓ | | | |
| SIRI | บ้านแสนสิริ/ นาราสิริ/ เศษฐสิริ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| | สราญสิริ/ คณาสิริ | ✓ | | ✓ | ✓ | | | |
| SPALI | ทุก Brand | ✓ | | ✓ | ✓ | | | |
| PF | Perfect Masterpiece/ Perfect Place | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| | Perfect Park/ The Metro/ Modi villa | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| ORI | ทุก Brand | ✓ | | ✓ | ✓ | | | |
| GOLD | ทุก Brand | ✓ | | ✓ | ✓ | | | |
| SC | ทุก Brand | ✓ | | ✓ | ✓ | | | |
| ANAN | ทุก Brand | ✓ | | ✓ | ✓ | | | |
| LPN | ทุก Brand | ✓ | | ✓ | ✓ | | | |
| SENA | ทุก Brand | ✓ | | ✓ | ✓ | | | ✓ |

# บทที่ 5
# สรุปผล การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องรูปแบบบ้านประหยัดพลังงาน เพื่อการอยู่อาศัย ในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ มีจุดประสงค์เพื่อ

1 เพื่อศึกษาถึงรูปแบบของบ้านประหยัดพลังงานที่มีอยู่ในปัจจุบัน ที่สอดคล้องกับกระแสในเรื่องของการประหยัดพลังงาน

2 เพื่อเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของบ้านประหยัดพลังงาน ภายในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์

ผู้วิจัยได้สรุปผลงานวิจัย รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ ได้ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนที่ 2 สรุปผลจากการสัมภาษณ์ และรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ส่วนที่ 3 การอภิปรายผลการวิจัย

ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

ส่วนที่ 5 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

## 5.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

### 5.1.1 ข้อมูลภาพรวมของบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์

ข้อมูลภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างมาจาก บริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ 12 รายใหญ่ ที่มีผลต่อทิศทางของตลาดอสังหาริมทรัพย์ในไทย โดยหากเปรียบเทียบภาพรวมของรายได้และผลกำไรในปี 2017 เทียบกับปี 2018 จะพบว่า ภาพรวมรายได้เติบโตขึ้น 8% รวมถึงผลกำไรเติบโตขึ้น 14% ซึ่งแสดงให้เห็นเบื้องต้นถึงทิศทางตลาดอสังหาริมทรัพย์ที่มีแนวโน้มเติบโตขึ้น

**ตารางที่ 5.1** ข้อมูลภาพรวมของบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์

| DEV | มูลค่า (MB) | | มูลค่า (MB) | | อัตราการเติบโต | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2018 | | 2017 | | % | |
| | รายได้ | กำไร | รายได้ | กำไร | รายได้ | กำไร |
| PSH | 45,070.52 | 6,022.37 | 44,112.90 | 5,456.42 | 2% | 10% |
| LH | 39,851.63 | 10,475.43 | 41,922.69 | 10,463.22 | -5% | 0% |
| AP | 28,890.09 | 3,865.41 | 22,851.09 | 3,157.10 | 26% | 22% |
| SIRI | 27,590.09 | 2,045.98 | 31,799.68 | 2,824.71 | -13% | -28% |
| SPALI | 25,809.53 | 5,770.42 | 25,789.05 | 5,812.05 | 0% | -1% |
| PF | 19,647.02 | 548.65 | 16,730.71 | 284.76 | 17% | 93% |
| ORI | 16,637.83 | 3,337.95 | 9,987.72 | 2,020.88 | 67% | 65% |
| GOLD | 15,871.30 | 2,109.61 | 12,232.10 | 1,356.72 | 30% | 55% |
| SC | 15,647.41 | 1,781.74 | 12,472.40 | 1,258.58 | 25% | 42% |
| ANAN | 12,896.02 | 2,419.43 | 12,950.16 | 1,328.45 | 0% | 82% |
| LPN | 11,301.89 | 1,367.27 | 9,655.14 | 1,062.32 | 17% | 29% |
| SENA | 5,539.56 | 939.61 | 5,221.24 | 742.49 | 6% | 27% |
| **รวม** | **264,752.89** | **40,683.87** | **245,724.88** | **35,767.70** | **8%** | **14%** |

### 5.1.2 ข้อมูลภาพรวมของตัวแทนบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์

ข้อมูลภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่เป็นผู้ให้สัมภาษณ์ รับผิดชอบงานในส่วนของงานออกแบบ โดยดูแลรับผิดชอบตั้งแต่ แนวคิดโครงการ, การออกแบบบ้าน ทั้งในด้านของความสวยงาม, พื้นที่ใช้สอยภายในบ้าน และความสะดวกสบายในการอยู่อาศัย ตลอดจนการกำหนดเลือกวัสดุที่นำมาใช้ในการสร้างบ้าน เพื่อให้ตอบโจทย์แนวคิดโครงการ และตรงกับความต้องการของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายในแต่ละระดับราคาบ้าน

## 5.2 สรุปผลจากการสัมภาษณ์ และรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง

### 5.2.1 รูปแบบบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทย

รูปแบบบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทย หากมองในมุมของค่าพลังงานที่ลดลง ถือได้ว่ามีเพียงบริษัท เสนาดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน) เท่านั้นที่เข้าหลักเกณฑ์รูปแบบบ้าน Low Energy House เนื่องจากเป็นบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์รายเดียวที่มีการวัดผลอย่าง

เป็นรูปธรรม โดยวัดค่าปริมาณพลังงานแสงอาทิตย์ที่ผลิตได้, ประมาณการค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าที่ลดลง เป็นต้น ในขณะที่บริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์รายอื่น ไม่ได้มีการวัดผลปริมาณพลังงานที่ลดลงแต่อย่างใด อีกทั้งปริมาณพลังงานที่ลดลงอาจจะไม่มากเท่าใดนักเมื่อเทียบกับต่างประเทศ แต่หากมองในมุมของวิธีการในการสร้างบ้าน จะพบว่าการสร้างบ้านในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ของไทย นำหลักเกณฑ์ของรูปแบบบ้าน Low Energy House มาประยุกต์ใช้อยู่บ้าง อีกทั้งจากการทบทวนวรรณกรรมจะพบว่า รูปแบบบ้านดังกล่าวยังไม่มีการกำหนดตัวเลขสากลของค่าพลังงานที่ลดลง ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า กลุ่มบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทยเข้าหลักเกณฑ์ของรูปแบบบ้าน Low Energy House โดยหากแยกย่อยเป็น Passive House และ Active House จะพบว่า ในการสร้างบ้านโดยทั่วไปแทบจะทุกบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ใช้วิธีการของรูปแบบบ้าน Passive House ในการออกแบบบ้าน เนื่องจากการออกแบบบ้านโดยส่วนใหญ่จะคำนึงถึงหลักพื้นฐานตามธรรมชาติ เพื่อให้บ้านอยู่สบายจากการใช้ประโยชน์ทางธรรมชาติให้ได้มากที่สุด ไม่ว่าจะเป็น การวางทิศทางบ้าน, การออกแบบตัวบ้าน, การออกแบบพื้นที่ใช้สอยในบ้าน และการเลือกวัสดุ ในขณะที่จะมีเพียงบางบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์เท่านั้นที่เลือกใช้วิธีการของรูปแบบบ้าน Active House ในการสร้างบ้าน เช่นการใช้ระบบระบายอากาศ Airplus ที่ทำงานควบคู่กับพัดลมดูดอากาศในการช่วยให้อากาศภายในบ้านอยู่สบาย รวมไปถึงการใช้พลังงานทดแทนอย่างพลังงานแสงอาทิตย์เข้ามาช่วยลดการปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า เป็นต้น

**ตารางที่ 5.2** รูปแบบบ้านประหยัดพลังงานใน กลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทย

| **DEV** | **Brand บ้าน** | **รูปแบบบ้านประหยัดพลังงาน** | |
|---|---|---|---|
| | | **Low Energy House** | |
| | | **Passive House** | **Active House** |
| PSH | ทุก brand | √ | √ |
| LH | ลดาวัลย์/ นันทวัน/ มัณฑนา/ VIVE | √ | √ |
| | ชัยพฤกษ์/ พฤกษลดา/ Villaggio/ Inizio/ Indy | √ | |
| AP | ทุก Brand | √ | |
| SIRI | บ้านแสนสิริ/ นาราสิริ/ เศษฐสิริ | √ | √ |
| | สราญสิริ/ คณาสิริ | √ | |
| SPALI | ทุก Brand | √ | |
| PF | Perfect Masterpiece/ Perfect Place | √ | √ |
| | Perfect Park/ The Metro/ Modi villa | √ | |

**ตารางที่ 5.2** รูปแบบบ้านประหยัดพลังงานใน กลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทย (ต่อ)

| DEV | Brand บ้าน | รูปแบบบ้านประหยัดพลังงาน | |
|---|---|---|---|
| | | Low Energy House | |
| | | Passive House | Active House |
| ORI | ทุก Brand | √ | |
| GOLD | ทุก Brand | √ | |
| SC | ทุก Brand | √ | |
| ANAN | ทุก Brand | √ | |
| LPN | ทุก Brand | √ | |
| SENA | ทุก Brand | √ | √ |

**5.2.2 วิธีการทำบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์**

วิธีการทำบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ สามารถจำแนกได้ ดังนี้

5.2.2.1 การวางทิศทางบ้าน

การวางทิศทางบ้านในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ทั้งหมดของ 12 บริษัทที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จะเลือกวางทิศทางหน้าบ้านไปทางทิศเหนือ และทิศใต้เท่านั้น เนื่องจากเป็นทิศที่มีปริมาณแสงอาทิตย์น้อยที่สุด มีเพียงบ้านบางแปลงเท่านั้นที่ติดข้อจำกัดในการวางผังบ้านทำให้ต้องเลือกวางในตำแหน่งทิศตะวันออก

5.2.2.2 การออกแบบตัวบ้าน

การออกแบบตัวบ้านจะหมายถึงการ ออกแบบจำนวนช่องเปิด, รูปร่างตัวบ้านให้สอดคล้องกับทิศทางของลมและแสงแดด ซึ่งจะมีแค่บางบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์เท่านั้นที่คำนึงถึงทางด้านนี้

5.2.2.3 การจัดวางพื้นที่ใช้สอยภายในบ้าน

การวางพื้นที่ใช้สอยภายในบ้านในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ทั้งหมดของ 12 บริษัทที่เป็นกลุ่มตัวอย่างใช้หลักการเดียวกันในการจัดวางพื้นที่ใช้สอย กล่าวคือ ห้องที่ใช้งานเป็นประจำจะถูกจัดวางไว้ทางทิศเหนือ, ทิศใต้ เนื่องจากปริมาณแสงแดดน้อย ในขณะที่ห้องที่ไม่ค่อยได้ใช้งาน จะถูกจัดวางไว้ทางทิศตะวันตก ซึ่งมีปริมาณแสงแดดที่มาก

5.2.2.4 การเลือกใช้วัสดุ

การเลือกใช้วัสดุมีทั้งวัสดุที่เป็นพื้นฐานที่ทุกบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ของ 12 บริษัทกลุ่มตัวอย่างเลือกใช้ในการทุกระดับราคาบ้าน เช่นฉนวนใต้หลังคา, กระจกเขียวตัดแสง เป็นต้น ในขณะที่บางวัสดุถูกเลือกใช้ในบางบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ และอาจจะบางระดับราคาบ้าน เนื่องจากเป็นต้นทุนที่สูงขึ้นของตัวบ้าน เช่น วัสดุระบายอากาศ Airplus เป็นต้น

5.2.2.5 การใช้พลังงานทดแทน

การใช้พลังงานทดแทน เป็นวิธีการที่ถูกใช้แค่บางบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์เท่านั้น เนื่องจากเป็นต้นทุนในการสร้างบ้านที่สูงขึ้น โดยการใช้พลังงานทดแทนในบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทย คือการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นหลัก ซึ่งจุดประสงค์ในการใช้พลังงานแสงอาทิตย์มีทั้ง เพื่อรองรับเฉพาะจุด อย่างการใช้พลังงานแสงอาทิตย์รองรับการทำงานของพัดลมดูดอากาศ ในระบบระบายอากาศ Airplus และเพื่อทดแทนการใช้พลังงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

**ตารางที่ 5.3** วิธีการทำบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์

| DEV | Brand บ้าน | วิธีการสร้างบ้านประหยัดพลังงาน | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | การวางทิศทางบ้าน | การออกแบบตัวบ้าน | การจัดวางพื้นที่ใช้สอย | การเลือกวัสดุ | | การใช้พลังงานทดแทน | |
| | | | | | วัสดุพื้นฐาน | ระบบ Airplus | รองรับการทำงานระบบ Airplus | ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในบ้าน |
| PSH | ทุก brand | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| LH | ลดาวัลย์/ นันทวัน/ มัณฑนา/ VIVE | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| | ชัยพฤกษ์/ พฤกษลดา/ Villaggio/ Inizio/ Indy | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| AP | ทุก Brand | ✓ | | ✓ | ✓ | | | |
| SIRI | บ้านแสนสิริ/ นาราสิริ/ เศษฐสิริ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| | สราญสิริ/ คณาสิริ | ✓ | | ✓ | ✓ | | | |
| SPALI | ทุก Brand | ✓ | | ✓ | ✓ | | | |
| PF | Perfect Masterpiece/ Perfect Place | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| | Perfect Park/ The Metro/ Modi villa | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| ORI | ทุก Brand | ✓ | | ✓ | ✓ | | | |
| GOLD | ทุก Brand | ✓ | | ✓ | ✓ | | | |
| SC | ทุก Brand | ✓ | | ✓ | ✓ | | | |
| ANAN | ทุก Brand | ✓ | | ✓ | ✓ | | | |
| LPN | ทุก Brand | ✓ | | ✓ | ✓ | | | |
| SENA | ทุก Brand | ✓ | | ✓ | ✓ | | | ✓ |

## 5.3 การอภิปรายผลการวิจัย

### 5.3.1 ข้อมูลภาพรวมของบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์

เนื่องจากกลุ่มตัวที่ใช้ในการศึกษาวิจัย เป็นกลุ่มตัวอย่างที่เน้นสร้างบ้านเพื่อการพาณิชย์ ไม่ได้สร้างบ้านเพื่ออยู่อาศัยเอง ดังนั้น การสร้างบ้านในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์จึงให้ความสำคัญกับความต้องการของลูกค้าเป็นหลัก ซึ่งหากคำนึงถึงความต้องการของลูกค้าในประเทศไทย จะพบว่าปัจจัยที่ลูกค้าให้ความสำคัญเป็นอันดับแรกๆ คือ ทำเลที่ตั้ง, ความคุ้มค่าของราคาขาย, คุณภาพงานก่อสร้าง, ประโยชน์พื้นที่ใช้สอยในบ้าน เป็นต้น ดังนั้นทำให้การสร้างบ้านในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ต้องคำนึงถึงปัจจัยดังกล่าวมาเป็นอันดับแรกๆในการทำโครงการ ซึ่งตราบใดที่ลูกค้ายังให้ความสำคัญในเรื่องของการประหยัดพลังงานในลำดับท้ายๆ การเห็นบ้านประหยัดพลังงานอย่างเป็นรูปธรรมในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์คงเป็นไปได้ยาก อีกทั้งการสร้างบ้านในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ต้องควบคุมต้นทุนในการสร้างบ้านให้สมเหตุสมผล เพื่อไม่ให้ราคาขายบ้านสูงจนเกินไป ส่งผลให้การใส่เรื่องของการประหยัดพลังงานในบ้านถูกจำกัดด้วยต้นทุน ดังนั้น หากในอนาคตเทคโนโลยีพัฒนาขึ้น ต้นทุนของอุปกรณ์ที่ช่วยส่งเสริมเรื่องการประหยัดพลังงานถูกลง ความเป็นไปได้ในการทำบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์อย่างเป็นรูปธรรมจึงจะสามารถเกิดขึ้นได้

### 5.3.2 รูปแบบบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทย

การสร้างบ้านในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทยเอง หากมองในแง่หลักเกณฑ์ทั้งหมดของรูปแบบบ้านประหยัดพลังงานในสากล จะพบว่าอาจจะไม่เข้าหลักเกณฑ์ของรูปแบบบ้านประหยัดพลังงานเท่าใดนัก เนื่องจากโดยส่วนใหญ่ไม่มีการวัดผลของค่าพลังงานที่ลดลงอย่างเป็นรูปธรรม มีเพียงบางบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์เท่านั้นที่พอจะเห็นการวัดผลของปริมาณค่าใช้จ่ายไฟฟ้าที่ลดลงอย่างเป็นรูปธรรม ดังนั้นการจัดประเภทรูปแบบบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทย จึงต้องเลือกมองแค่บางมิติเท่านั้นที่พอจะสามารถจัดประเภทของบ้านประหยัดพลังงานได้ ซึ่งหากมองแค่บางมิติ จะพบว่าการสร้างบ้านของกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทย เข้าหลักเกณฑ์ของรูปแบบบ้าน Low Energy House อยู่บ้างในมุมของการนำวิธีการของ Low Energy House มาประยุกต์ใช้

### 5.3.3 วิธีการทำบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์

หากมองในมุมของวิธีการทำบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์จะพบว่าแท้จริงแล้วโดยส่วนใหญ่บริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์คำนึงถึงบ้านอยู่สบายมากกว่าการทำบ้านเพื่อ

ลดการใช้พลังงาน หรืออาจกล่าวได้ว่า การประหยัดพลังงานในบ้านเป็นผลพลอยได้จากการทำบ้านอยู่สบาย เนื่องจากหากอุณหภูมิในบ้านเย็นสบาย จึงส่งผลเครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานน้อยลง ค่าไฟฟ้าจึงถูกลง ดังนั้นวิธีการในการสร้างบ้านของกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทย จึงคำนึงถึงการลดอุณหภูมิภายในบ้านเป็นหลัก เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศในเขตเมืองร้อน ในขณะที่ในต่างประเทศการสร้างบ้านประหยัดพลังงานจะคำนึงถึงการทำให้บ้านอบอุ่น เนื่องจากประเทศส่วนใหญ่ที่คำนึงถึงเรื่องการประหยัดพลังงานในบ้านจะอยู่ในกลุ่มประเทศเมืองหนาวเป็นหลัก ดังนั้นวิธีการในต่างประเทศจึงไม่สามารถนำมาอ้างอิงใช้ในประเทศไทยได้ทั้งหมด หากแต่ต้องเลือกใช้เฉพาะแค่บางหลักการที่ประยุกต์ใช้ได้เท่านั้น

## 5.4 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

### 5.4.1 ข้อเสนอแนะต่อรัฐบาล

รัฐบาลไทยควรเข้ามามีบทบาทต่อการส่งเสริมให้เกิดการทำบ้านประหยัดพลังงานอย่างเป็นรูปธรรม ดังนี้

5.4.1.1 รัฐบาลควรส่งเสริมให้เกิดจิตสำนึกแก่ประชาชนทุกคนในการช่วยกันอนุรักษ์พลังงาน โดยการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนทุกคนตระหนักถึง ผลกระทบจากการใช้พลังงานที่ฟุ่มเฟือย รวมไปถึงประโยชน์จากการอนุรักษ์พลังงานอย่างเป็นรูปธรรม

5.4.1.2 รัฐบาลควรออกนโยบายเพื่อส่งเสริม และจูงใจประชาชนในการช่วยกันอนุรักษ์พลังงาน เช่น การออกนโยบายรองรับการขายพลังงานทดแทนเข้าสู่ระบบ หรือการออกนโยบายการขอคืนภาษีจากการลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า เป็นต้น

### 5.4.2 ข้อเสนอแนะต่อบริษัทพัฒนาเทคโนโลยี

บริษัทที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงในการพัฒนาเทคโนโลยีที่ช่วยเรื่องการประหยัดพลังงานในบ้าน เช่น โซลาร์เซลล์ หากบริษัทดังกล่าวสามารถพัฒนาเทคโนโลยีให้ต้นทุนของอุปกรณ์ที่ช่วยส่งเสริมเรื่องของการประหยัดพลังงานในบ้านถูกลง ความเป็นไปได้ในการทำบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ก็จะเกิดขึ้นได้

### 5.4.3 ข้อเสนอแนะต่อบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์

บริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทย ควรสื่อสารให้ผู้บริโภครับทราบถึงประโยชน์ของบ้านประหยัดพลังงาน และนำเรื่องการทำบ้านประหยัดพลังงานเป็นจุดขายในการสร้างความแตกต่าง เพื่อให้ผู้บริโภคเห็นคุณค่าของบ้านประหยัดพลังงานมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้บ้านประหยัดพลังงานสามารถเกิดขึ้นได้อย่างแพร่หลายมากขึ้น

## 5.5 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรทำวิจัยในส่วนของทัศนคติของผู้อยู่อาศัย โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มเป้าหมายของลูกค้าในกลุ่มบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ ถึงทัศนคติ และความคิดเห็นต่อการทำบ้านประหยัดพลังงาน เพื่อใช้วิเคราะห์แนวโน้มของทิศทางบ้านประหยัดพลังงานในกลุ่มบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในไทย

# บรรณานุกรม


กัญสุชญา สุวรรณคร. (2562, 4 มีนาคม). *12 บิ๊กแบรนด์ จ่อผุดโครงการ มูลค่ากว่า 4.4 แสนล้าน.* กรุงเทพธุรกิจ Property Focus,/ปีที่ 1 (ฉบับที่ 4), น. 1-2.

ทีมข่าวสิ่งแวดล้อม. (2562). *เปิดแนวคิด 'บ้านสีเขียว' จากเสนา ผู้บุกเบิกโซลาร์เซลล์ในทุกโครงการที่อยู่อาศัย.* เข้าถึงได้จาก https://greennews.agency/?p=18392.

บมจ. พฤกษา เรียลเอสเตท. (2561). *เปลี่ยนบ้านร้อนเป็นบ้านเย็น ด้วยระบบ Pruksa Fresh Air System.* เข้าถึงได้จาก https://www.pruksa.com/pruksacaring/blog-diy/19961/เปลี่ยนบ้านร้อนเป็นบ้านเย็น-ด้วยระบบ-pruksa-fresh-air-system.

บมจ. แลนด์ แอนด์ เฮ้าส์. (2556). *แลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ แนะนำ "เทคโนโลยี AirPlus บ้านหายใจได้".* เข้าถึงได้จาก http://lh.listedcompany.com/news.html/id/363359.

พัชรา กลิ่นชวนชื่น. (2560). *ตลาดที่อยู่อาศัยในกรุงเทพฯ และปริมณฑล แนวโน้มธุรกิจอุตสาหกรรม ปี 2560-62.* เข้าถึงได้จาก https://www.krungsri.com/bank/getmedia/351c016e-9bc2-48bb-b65f-c0 62a2291b0d/IO_Housing_2017_TH.aspx.

วรชัย ทองไทย. (2554). *การเปลี่ยนแปลงประชากร โลก 2493-2573.* เข้าถึงได้จาก http://www2.ipsr.mahidol.ac.th/ConferenceVII/Download/2011-Article-18.pdf.

ศรยุทธ เทียนสี. (2561). *อสังหาฯ คึกลุยเปิดแนวราบพรึ่บ.* เข้าถึงได้จาก https://www.thaipost.net/main/detail/9675.

Activehouse.info. (2013). *Active House Specification – evaluation of comfort, energy and environment in buildings.* REHVA Journal. From http://www.activehouse.info/wp-content/uploads/2016/04/10-14_Active_House_Specification_RJ1303_web.pdf.

DavorH. (2015). *Low energy, passive and zero-energy houses. Our Energy - Discovery more about our energy sources.* From https://www.our-energy.com/low_energy_passive_and_zero_energy_houses.html.

DavorH. (2015). *Low energy, passive and zero-energy houses. Our Energy - Discovery more about our energy sources.* From https://www.our-energy.com/low_energy_passive_and_zero_energy_houses.html.

# บรรณานุกรม (ต่อ)


Efrat, Z. (n.d.). *World's Top Global Mega Trends To 2020 and Implications to Business, Society and Cultures. Executive Summary.* From http://www.bar-oriyan.com/Portals/0/mega%20trands%20exec%20summary%20v3%20(1).pdf.

Greendwell. (2555). *Chapter2: บ้านประหยัดพลังงานแบบ passive (พึ่ง+พา ธรรมชาติ).* เข้าถึงได้จาก https://greendwell.wordpress.com/ 2012/07/30/chapter2-บ้านประหยัดพลังงานแบบ/.

Marketing oops. (2561). *รู้จัก LEED และ WELL 2 มาตรฐานอาคารแนวคิดเพื่อโลก...ที่ยุคนี้ต้องมี.* เข้าถึงได้จาก https://www.marketingoops.com/news/brand-move/the-parq-leed-well/

NorthPass – Intelligent Energy Europe. (n.d.). *Very Low-Energy House Concepts in North European Countries*. From https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/northpass_low_energy_house_concepts_en.pdf.

PAROC. (n.d.). *Energy Efficient in Buildings.* From https://www.paroc.co.uk/knowhow/energy-efficiency/energy-efficiency-in-buildings.

Property Insight. (2560). *98 Wireless รางวัล LEED ย้ำความเป็นเลิศ.* เข้าถึงได้จาก http://www.property insight.co/article/98-Wireless-รางวัล-LEED.

Property Perfect. (ม.ป.ป.). *สัมผัสความโอ่อ่าในคฤหาสน์หรู พร้อมนวัตกรรมอนุรักษ์พลังงาน @Perfect Masterpiece.* รัตนาธิเบศร์. เข้าถึงได้จาก https://www.pf.co.th/blog/home-discovery/home-expert/2018/04/21/perfect-masterpiece-century-rattananathibet-regist/.

PWC. (2016). *Five Megatrends And Their Implications for Global Defense.* From https://www.pwc.com/gx/en/government-public-services/assets/five-megatrends-implications.pdfs.

SEI-Sustainable Energy Ireland. (n.d.). *Your Guide to Building and Energy Efficient Home.* From http://greenharmonyhome.com/image/The_energy_for_life_guide1.pdf.

Settrade. (2562). *ANAN - บริษัท อนันดา ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน).* เข้าถึงได้จาก https://www.settrade.com/C04_03_stock_companyhighlight_p1.jsp?txtSymbol=ANAN&ssoPageId=9&selectPage=3.

# บรรณานุกรม (ต่อ)


Settrade. (2562). *GOLD-บริษัท แผ่นดินทอง พร็อพเพอร์ตี้ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)*. เข้าถึงได้จาก https://www.settrade.com/C04_03_stock_companyhighlight_p1.jsp?txtSymbol=GOLD&ssoPageId=9&selectPage=3.

Settrade. (2562). *LH-บริษัทแลนด์แอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)*. เข้าถึงได้จาก https://www.settrade.com/C04_03_stock_companyhighlight_p1.jsp?txtSymbol=LH&ssoPageId=12&selectPage=3.

Settrade. (2562). *LPN-บริษัท แอล.พี.เอ็น.ดีเวลลอปเมนท์ จำกัด (มหาชน)*. เข้าถึงได้จาก https://www.settrade.com/C04_03_stock_companyhighlight_p1.jsp?txtSymbol=LPN&ssoPageId=9&selectPage=3.

Settrade. (2562). *ORI-บริษัท ออริจิ้น พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)*. เข้าถึงได้จาก https://www.settrade.com/C04_03_stock_companyhighlight_p1.jsp?txtSymbol=ORI&ssoPageId=9&selectPage=3.

Settrade. (2562). *PF-บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัด (มหาชน)*. เข้าถึงได้จาก https://www.settrade.com/C04_03_stock_companyhighlight_p1.jsp?txtSymbol=PF&ssoPageId=9&selectPage=3.

Settrade. (2562). *PSH-บริษัท พฤกษา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)*. เข้าถึงได้จากhttps://www.settrade.com/C04_03_stock_companyhighlight_p1.jsp?txtSymbol=PSH&ssoPageId=9&selectPage=3.

Settrade. (2562). *SC-บริษัท เอสซี แอสเสท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)*. เข้าถึงได้จากhttps://www.settrade.com/C04_03_stock_companyhighlight_p1.jsp?txtSymbol=SC&ssoPageId=9&selectPage=3.

Settrade. (2562). *SIRI-บริษัท แสนสิริ จำกัด (มหาชน)*. เข้าถึงได้จาก https://www.settrade.com/C04_03_stock_companyhighlight_p1.jsp?txtSymbol=SIRI&ssoPageId=9&selectPage=3.

Settrade. (2562). *AP - บริษัท เอพี (ไทยแลนด์) จำกัด (มหาชน)*. เข้าถึงได้จาก https://www.settrade.com/C04_03_stock_companyhighlight_p1.jsp?txtSymbol=AP&ssoPageId=9&selectPage=3.

# บรรณานุกรม (ต่อ)

Settrade. (2562). *SENA-บริษัท เสนาดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)*. เข้าถึงได้จาก https://www.settrade.com/C04_03_stock_companyhighlight_p1.jsp?txtSymbol=SENA&ssoPageId=9&selectPage=3.

Settrede. (2562). *SPALI - บริษัท ศุภาลัย จำกัด (มหาชน)*. เข้าถึงได้จาก https://www.settrade.com/C04_03_stock_companyhighlight_p1.jsp?txtSymbol=SPALI&ssoPageId=9&selectPage=3.

Supalai Public Company Limited. (2015). *Sustainability Report 2015.*

The U.S. Department of Energy (DOE). (2000). *Element of an Energy-Efficient House*. From https://www.nrel.gov/docs/fy00osti/27835.pdf.