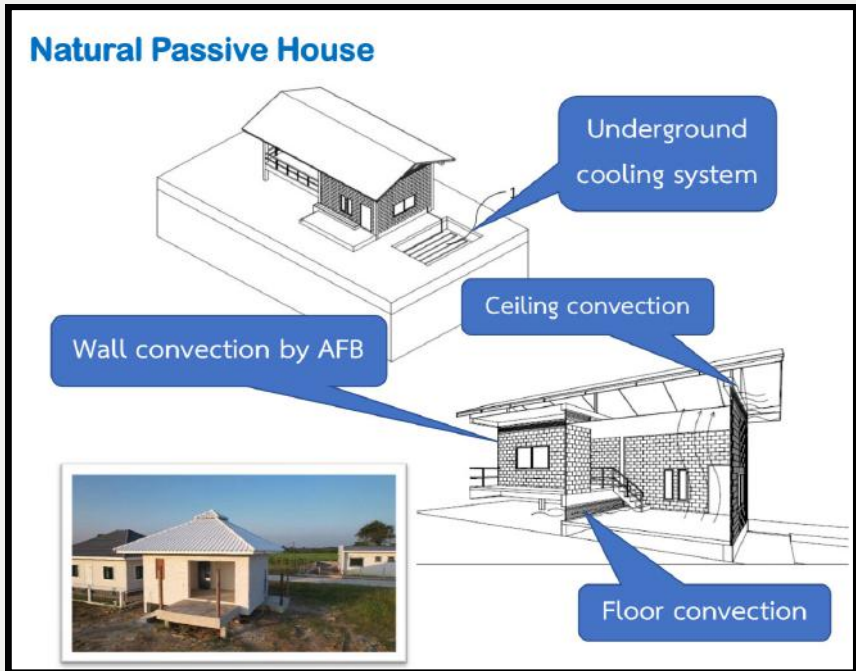


เรื่องของบ้าน

Natural Passive House

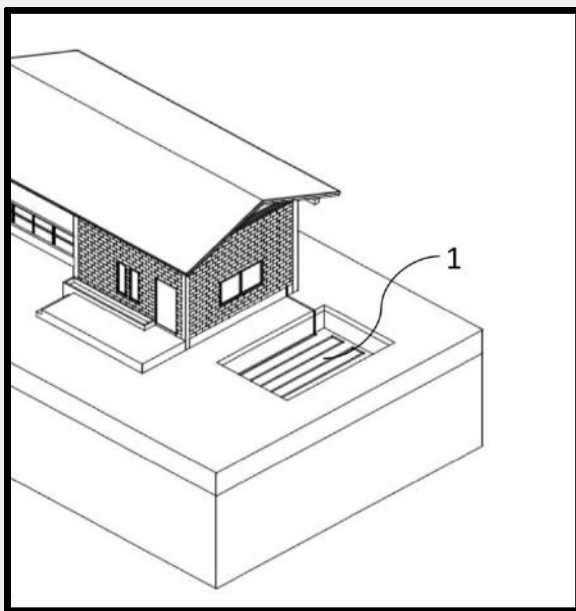
บ้านประหยัดพลังงานด้วยวิถีธรรมชาติ



วิทยา สวัสดิ์โรจน์
ปิยะฉัตร พืชรานุฉัตร
เรียบเรียง

‘บ้านอยู่สบาย ที่ออกแบบจัดการพลังงาน
อย่างเป็นธรรมชาติ โดยไม่ต้องทำอะไรเลย’





ขอสงวนสิทธิ์การนำส่วนหนึ่งส่วนใด หรือทั้งหมด ไปใช้เพื่อเจตนาอื่น
ในลักษณะทำซ้ำ ตัดต่อ หรือลอกเลียนแบบ จนเกิดความเสียหายต่อ
ผลิตภัณฑ์ หรือกิจการที่เกี่ยวข้องกับ บ้านประหยัดพลังงานด้วยวิธี
ธรรมชาติ (Natural Passive House)

นักนวัตกรรมผู้ออกแบบ

บ้านประหยัดพลังงานด้วยวิถีธรรมชาติ (Natural Passive House)

ตามที่มีการกำเนิดสิทธิบัตรของ วิชาประหยัดพลังงาน Air Flow Block ที่มีการเปิดตัวครั้งแรกในปี พ.ศ 2566 ในงานสถาปนิก'66 ทีมงาน Founder ได้ฝ่าฟันปัญหาอุปสรรคมากมายในการเริ่มต้นธุรกิจที่หลากหลายมิติ ทั้งในเรื่อง เทคนิค การตลาด และอื่นๆ เนื่องด้วยการเป็นนวัตกรรมใหม่ในธุรกิจของวิชา งานก่อสร้าง และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

แน่นอน ความเป็นนักนวัตกรรม ที่จะไม่มีการหยุด ทั้งการแก้ไขปัญหา และการต่อยอด วันนี้การเดินทางเกือบ 2 ปี ของวิชา AFB ได้มีการต่อยอดที่นำทั้งขึ้นไปอีกระดับที่จะสร้างสรรค์คุณประโยชน์ด้านพลังงานอย่างที่ไม่เคยมีในธุรกิจนี้มาก่อน

จุดแข็งของการต่อยอด คือการใช้จุดแข็งของวิชาประหยัดพลังงาน AFB ที่มีช่องอากาศในผนัง เพียงรายเดียว มาต่อยอดกับระบบอากาศเย็นใต้ดิน (Underground Cooling System) มาป้อนอากาศเย็นเข้าในผนัง AFB เป็นครั้งแรก รวมถึงการใช้ภูมิปัญญาเก่าแก่ของบ้านเขตร้อน เช่น การระบายความร้อนเหนือฝ้าเพดาน และการระบายความร้อนที่พื้น หรือที่เรียกว่า ช่องแมวลอด มาร่วมประยุกต์ใช้ ซึ่งสุดท้ายได้มาเป็น อนุสิทธิบัตร “บ้านประหยัดพลังงานด้วยวิถีธรรมชาติ” หรือ “Natural Passive House” ที่ท่านจะได้สัมผัสต่อจากนี้ไปครับ

เราได้ดำเนินการทดสอบ วิเคราะห์ จนได้ผลเป็นที่น่ามหัศจรรย์ และจะได้มีการเผยแพร่ให้เป็นที่รู้จักในเร็ววันนี้ อย่างทั่วถึง ในฐานะทีมงาน ขอขอบคุณในการยอมรับความผิดพลาดที่ผ่านมา และเราได้แสดงให้เห็นว่า ทุกปัญหาทางเทคนิค ไม่เกินความสามารถของทีมงาน ที่จะมุ่งมั่นพัฒนาต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง

ขอแสดงความนับถือ

วิทยา สวัสดิ์โรจน์



บทคัดย่อ

รู้จักบ้านประหยัดพลังงานด้วยวิธีธรรมชาติ NPH

บ้านประหยัดพลังงานด้วยวิธีธรรมชาติ (Natural Passive House–NPH) เป็นเทคโนโลยีที่ออกแบบระบบโดยใช้พลังงานจากธรรมชาติ ต่อยกมาจาก 2 แนวคิด ได้แก่ แนวคิดที่ 1 วัสดุประหยัดพลังงานแอร์โฟลบล็อก (Air Flow Block –AFB) สิทธิบัตรการออกแบบหมายเลข 99933 และแนวคิดที่ 2 ระบบความเย็นใต้ดิน (Underground Cooling System) ที่เป็นการนำความเย็นจากใต้ดิน เข้ามาด้านในของผนังวัสดุ AFB

- ด้วยวิธีนี้ เมื่อผนังได้รับความร้อน อากาศในผนังขยายตัว เกิดความดัน และดันอากาศที่ร้อนหรืออากาศที่มีความหนาแน่นน้อย หรือน้ำหนักเบา ลอยขึ้นด้านบน ซึ่งเป็นปรากฏการณ์เฉพาะของผนังวัสดุ AFB และปรากฏการณ์ตามหลักวิทยาศาสตร์นี้เช่นกัน จะสร้างแรงดูดจากด้านล่างของผนัง ดูดอากาศเย็นจากระบบท่อน้ำเย็นใต้ดินขึ้นมาที่ผนังวัสดุ AFB ได้
- บ้านระบบ NPH เป็นการจัดการพลังงานธรรมชาติ ผ่านระบบผนังระบายความร้อน มี 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) ระบบความเย็นใต้ดิน หรือ Underground Cooling System 2) การถ่ายเทความร้อนที่ผนัง หรือ Wall convection ด้วยผนังวัสดุ AFB 3) การถ่ายเทความร้อนที่พื้น หรือ Floor convection หรือ ช่องแมวลอด และ 4) การถ่ายเทความร้อนที่ฝ้าเพดาน หรือ Ceiling convection
- ทุกระบบที่ได้ออกแบบไว้ตามข้างต้น จะเป็นระบบที่ใช้พลังงานที่มีอยู่ตามธรรมชาติ หรือ Natural draft เท่านั้น จะไม่มีการสร้าง หรือใส่ระบบใดๆ ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ที่ต้องมีการดูแล ซ่อมบำรุง และค่าใช้จ่ายของใช้สิ้นเปลือง
- ผลการทดสอบวิจัยบ้านจริง พบว่าใกล้เคียงประมาณการจากการคำนวณ บ้านระบบ NPH ช่วยปกป้องอุณหภูมิในบ้าน ทำให้บ้านเย็น ลดอุณหภูมิได้ประมาณ **3–5°C** การประหยัดพลังงานเพิ่มขึ้นจากเดิม โดยรวม**ประมาณ 20–30%** การทดสอบเปิดระบบ NPH ทำให้ช่วงอุณหภูมิกลางวันที่สูงกว่า 30°C มีระยะเวลาสั้นกว่า การปิดระบบ **ประมาณ 2 เท่า** ซึ่งหมายถึง ช่วงเวลาที่บ้านจะอยู่เย็นและสบายมีมากกว่า ประหยัดพลังงานมากกว่า
- บ้าน NPH จดอนุสิทธิบัตร หมายเลขขึ้นทะเบียน 2403003429
- การใช้วัสดุ AFB ประหยัดพลังงาน 5–30 % เมื่อเทียบกับผนังชนิดอื่น และบ้านระบบ NPH จะสามารถต่อยอด การประหยัดพลังงานเพิ่มจากผนังวัสดุ AFB ได้อีกประมาณ 10–20% (ประมาณการจากการทดสอบ)
- กรณีมีการใช้งาน ทั้งวัสดุประหยัดพลังงาน AFB + บ้านระบบ NPH อย่างแพร่หลาย ช่วยลดค่าใช้จ่ายการใช้พลังงานลงได้ ประมาณ **1,800 ล้านบาท ต่อ ปี**

สารบัญเรื่องของบ้าน NPH

	<u>1 แนวคิดหลักการ NPH หน้า 6-10</u>
	<u>2 บ้าน NPH 4 องค์ประกอบ หน้า 11-13</u>
	<u>3 วิจัยทดสอบ หน้า 14-20</u>
	<u>4 ผลวิจัยทดสอบ หน้า 21-29</u>
	<u>5 การประหยัดพลังงาน & ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจศาสตร์ หน้า 30-38</u>
	<u>6 อยากมีบ้าน NPH หน้า 39-40</u>
	<u>7 แบบบ้านตัวอย่าง NPH หน้า 41-50</u>
	<u>NPH-FRQ ตอบข้อสงสัย หน้า 51</u>
	<u>ติดต่อสอบถาม หน้า 52</u>

1 แนวคิดหลักการ NPH

- จากการศึกษาวิจัยในเชิงลึก 3 เรื่องหลัก คือ
 1. วัสดุประหยัดพลังงาน Air Flow Block (AFB)
 2. บ้านประหยัดพลังงาน (Passive House) และ
 3. ระบบความเย็นใต้ดิน (Underground Cooling System)

เป็นการรวมจุดแข็งของวัสดุ AFB ตัดจุดอ่อนของ Passive House และ Underground Cooling System มาประยุกต์ใช้ร่วมกัน และยังรวมองค์ความรู้จากวิถีของบ้านไทยสมัยเก่า อีก 2 เรื่อง คือ ช่องแมวลอด และบานสลับใต้หลังคา จึงได้นำทั้งหมดมาประยุกต์รวมกัน เกิดเป็น ‘บ้านประหยัดพลังงานด้วยวิถีธรรมชาติ’ (Natural Passive House)

- จดอนุสิทธิบัตร หมายเลขขึ้นทะเบียน 2403003429



Air Flow Block



Passive House



Underground Cooling System

‘บ้านอยู่สบาย ที่ออกแบบจัดการพลังงาน
อย่างเป็นธรรมชาติ โดยไม่ต้องทำอะไรเลย’

แนวคิดหลักการ NPH

ด้วยการออกแบบบ้านประหยัดพลังงานด้วยวิธีธรรมชาติ

(Natural Passive House-NPH) นี้ บรรลุ 2 วัตถุประสงค์ ดังนี้

วัตถุประสงค์ที่ 1: เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานของผนังฉนวน AFB ให้มากกว่าเดิม

วัตถุประสงค์ที่ 2: เพื่อแก้ไขจุดอ่อนการนำความเย็นจากระบบท่อใต้ดิน ซึ่งโดยทั่วไปจะนำเข้ามาตรงในบ้านเลย ซึ่งเกิดผลเสียมากมาย เช่น ต้องใช้พลังงานในการทำความเย็นเข้ามาในบ้าน เช่น การใช้ อุปกรณ์เป่าลม หรือคูคูลม เป็นต้น และเมื่อใช้อุปกรณ์ดังกล่าว จึงจำเป็นต้องติดตั้งกรงอากาศ ไม่นั่นนั้น จะมีเชื้อโรค หรือ ฝุ่น PM 2.5 เข้ามาได้ รวมถึง การต้องควบคุมความชื้น เพื่อป้องกันการเกิดเชื้อรา ที่สำคัญ แม้ใช้ระบบป้องกันต่างๆ แล้ว การสัมผัสโดยตรง ก็ยังเป็นอันตรายอยู่ดี



Natural Passive House
แต่แรกเริ่ม พ.ศ 2566



คลิกภาพ หรือ scan QR



อนุสิทธิบัตร NPH



แนวคิดหลักการ NPH



ทฤษฎี & หลักการ
บ้านประหยัดพลังงาน NPH



ประหยัดพลังงาน
= AFB+NPH



อยู่สบายบ้านเย็น NPH 1



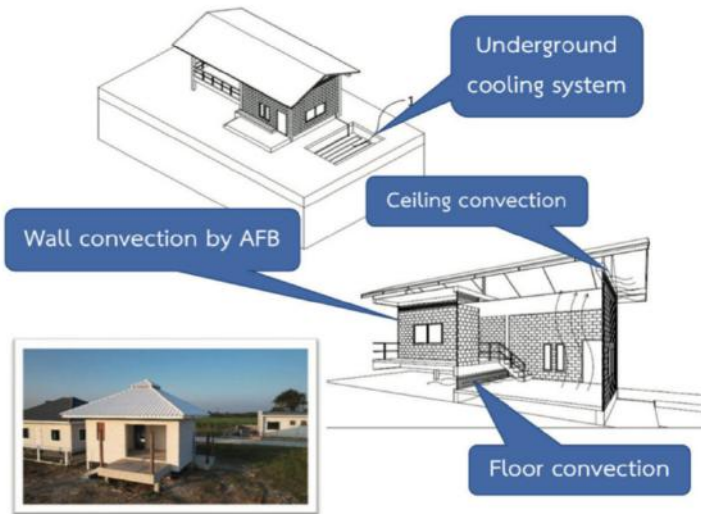
อยู่สบายบ้านเย็น NPH 2



แนวคิดหลักการ NPH

✓ Natural Passive House

Natural Passive House



- ปลอดภัย
- ไม่ใช้พลังงาน
- ค่าซ่อมบำรุงต่ำ

ท่อใต้ดินเข้า
ผนังอิฐ AFB



~~Natural Passive House~~

~~Natural Passive House~~



ท่อใต้ดินเข้า
บ้านโดยตรง

1. Blower
2. HEPA Filter
3. Temp control system
4. Moisture control system

- อันตรายต่อสุขภาพ
- ระบบซับซ้อน
- ใช้พลังงานมาก
- ค่าซ่อมบำรุงสูง

พาสซีฟเฮ้าส์แบบยุโรป

AFB DUO TALK
อรรถพร/ณัฏฐา
AIR FLOW BLOCK



ระบบแบบยุโรปเมืองหนาว
1 ปิดซีลเหล็มนกกลิ้ง
2 ระบบแลกเปลี่ยนความร้อน
3 ฟิลเตอร์กรองอากาศ

Passive House
แบบยุโรป



No.74
AFB DUO TALK
พว 16 มค 63 20:00
NPH-NATURAL PASSIVE HOUSE
กับ PASSIVE HOUSE ส่วนที่ 2 นี้



แนะนำ Passive House
งานที่ถูกละเลยมาเป็นสิบปี ณ ลาน 1 LA

NPH ต่างจาก
Passive House
พ.ศ 2568

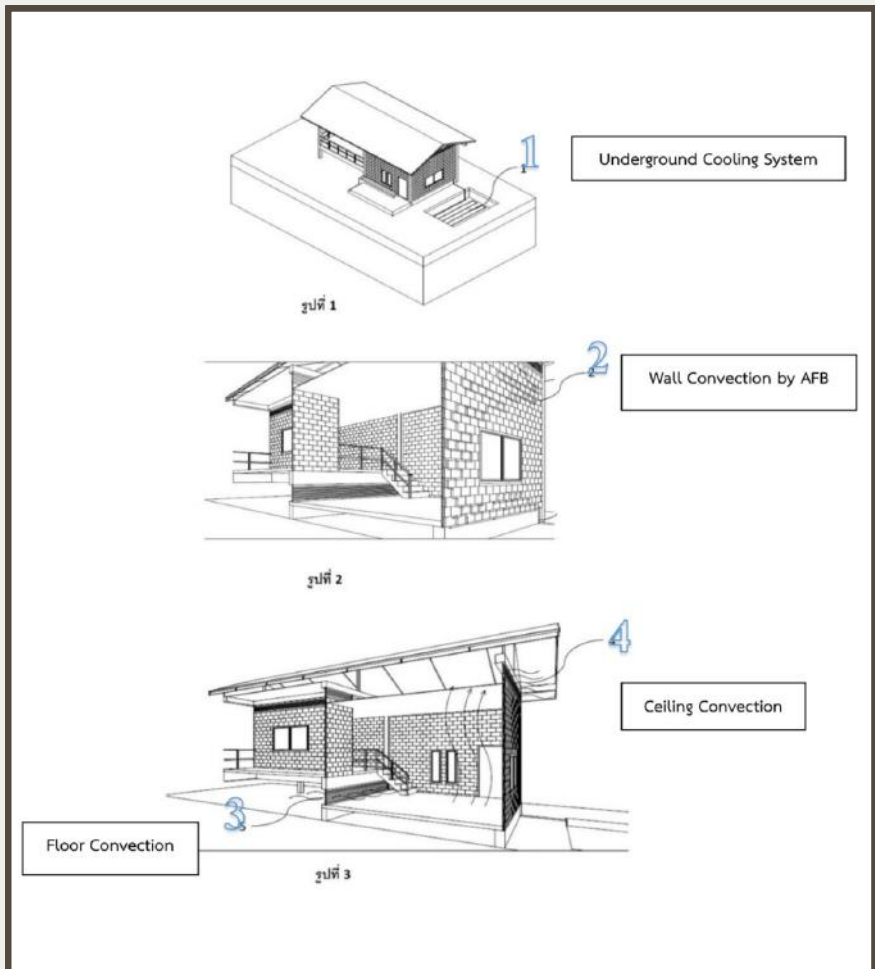


2 บ้าน NPH 4 องค์ประกอบ

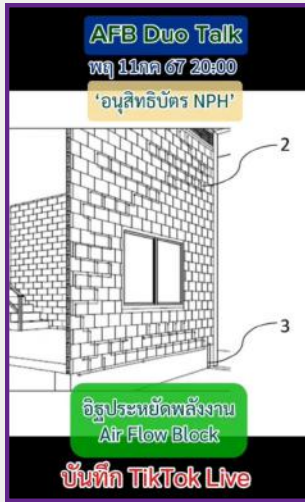
บ้านประหยัดพลังงานด้วยวิธีธรรมชาติ (Natural Passive House – NPH)

มี 4 หลักวิธีการหรือเงื่อนไขดังนี้

1. ต้องมีการติดตั้งระบบทำความเย็นใต้ดิน Underground cooling system
2. Wall convection: ต้องเป็นบ้านที่มีผนังทำจากอิฐ AFB เนื่องจากเป็นผนังชนิดเดียวที่ระบายอากาศได้
3. Floor convection: ต้องมีช่องระบาย หรือรับอากาศเย็นที่พื้น
4. Ceiling convection: ต้องมีช่องระบาย หรือรับอากาศเย็นใต้หลังคา



บ้าน NPH 4 องค์ประกอบ



อนุสิทธิ์บัตร NPH



ไฮไลต์
NPH บ้านเขตร้อน
ยุคโลกเดือด



บ้าน NPH 4 องค์ประกอบ



NPH บ้านเขตร้อน
ยุคโลกเดือด 1



NPH บ้านเขตร้อน
ยุคโลกเดือด 2



3 วิจัยทดสอบ บ้าน NPH

1 คำถามวิจัย (Research Question)

บ้านระบบ NPH มีผลต่ออุณหภูมิภายนอกและภายในบ้านอย่างไร

2 วัตถุประสงค์การวิจัย (Research Objective)

2.1 วัตถุประสงค์หลัก :

เพื่อหาค่าอุณหภูมิของบ้าน NPH ตามช่วงเวลาในแต่ละวัน ภายใต้สถานการณ์ต่างๆ ได้แก่

2.1.1 บ้าน NPH 3 วงศ์ประกอบ (ความเย็นใต้ดิน, ผนัง AFB, ช่องแมวลอด)

2.1.2 บ้าน NPH 2 วงศ์ประกอบ (ความเย็นใต้ดิน, ผนัง AFB)

2.1.3 บ้าน NPH 1 วงศ์ประกอบ (ผนัง AFB)

2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ :

2.2.1 เพื่อหาค่าความแตกต่าง ระหว่างอุณหภูมิใต้ดิน (Underground system) และบนดิน (Ambient temperature) ของบ้าน NPH ทั้งแบบ 2 และ 3 วงศ์ประกอบ (ตามข้อ 2.1)

2.2.2 เพื่อหาค่าประสิทธิภาพการขยายตัวของอากาศที่ผนัง (Thermo expansion effect) ต่อประสิทธิภาพการดึงอากาศเย็นใต้ดิน ในสภาพระบบเปิด (Open system) และระบบปิด (Closed system)

2.2.3 เพื่อหาค่าประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานบ้าน NPH ในสภาพระบบเปิด (Open system) และระบบปิด (Closed system)

การวิจัยทดสอบนี้ใช้บ้านจริงที่สร้างขึ้นใหม่ที่ จังหวัดสระแก้ว มีระบบ NPH 3 วงศ์ประกอบ (ไม่มี Ceiling convection) ได้รับความยินยอมจากเจ้าของโครงการ ให้เข้าทำการติดตั้งอุปกรณ์ทดสอบได้ ระหว่าง วันที่ 26-27 พย 2567 ณ โครงการบ้าน Double A จ.วังน้ำเย็น จ.สระแก้ว

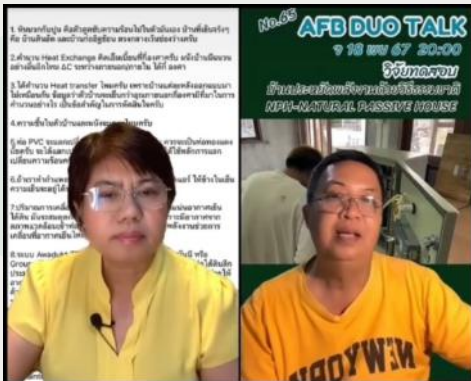
วิจัยทดสอบ บ้าน NPH



วิจัยทดสอบ บ้าน NPH 1



วิจัยทดสอบ บ้าน NPH 2



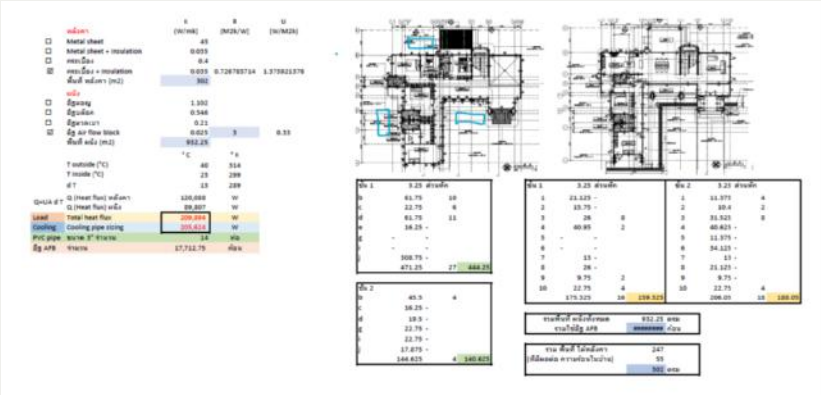
วิจัยทดสอบ บ้าน NPH 3 & รวมถามตอบคำถาม



วิจัยทดสอบ บ้าน NPH

วิธีการทดสอบ

- 1. สร้างบ้านจริงตามหลัก บ้าน NPH ทั้ง 4 เวียนไข
- 2. ทำการคำนวณระบบท่อแลกเปลี่ยนความเย็นใต้ดิน ให้เหมาะสมกับบ้านที่ได้ออกแบบไว้



วิจัยทดสอบ บ้าน NPH

บ้านวิจัยทดสอบ จังหวัดสระแก้ว



ช่องแมวลอด
Floor convection



ช่องแมวลอด
Floor convection



ต่อท่อเย็นเข้าผนังด้านล่าง



ติดตั้งวาล์ว เปิด ปิด สมัยจากใต้ดิน



ติดตั้งระบบ IOT และ sensor วัด
อุณหภูมิ

วิจัยทดสอบ บ้าน NPH

4. ติดตั้งระบบ ท่ออากาศเย็นเข้าที่ด้านล่างของผนัง AFB



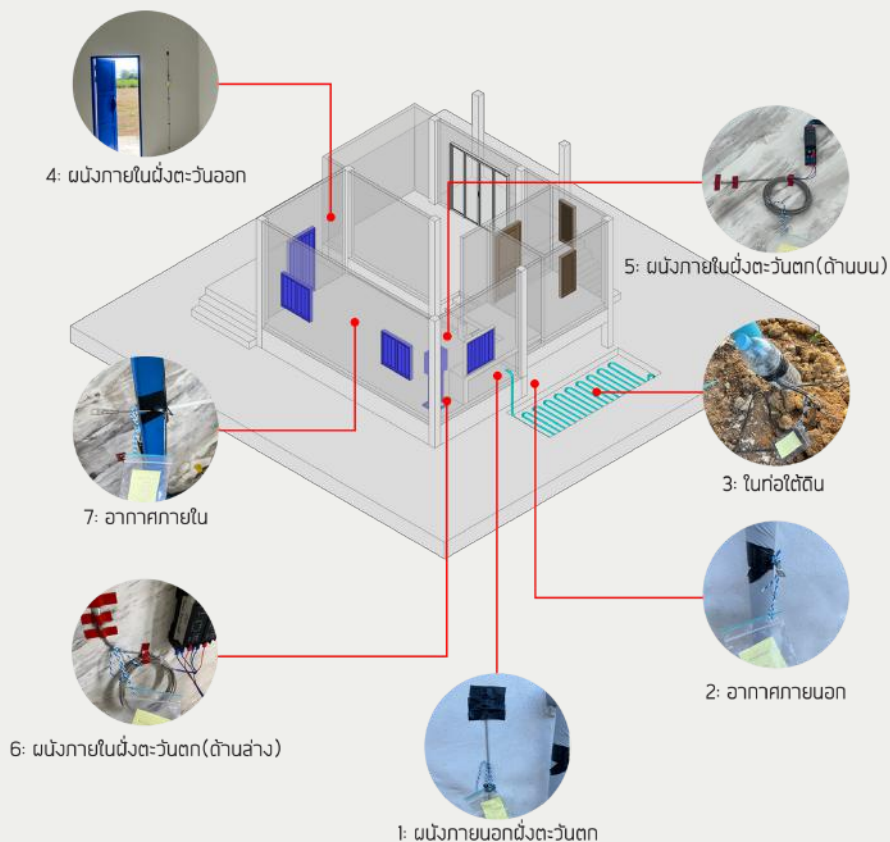
Behind the Scenes



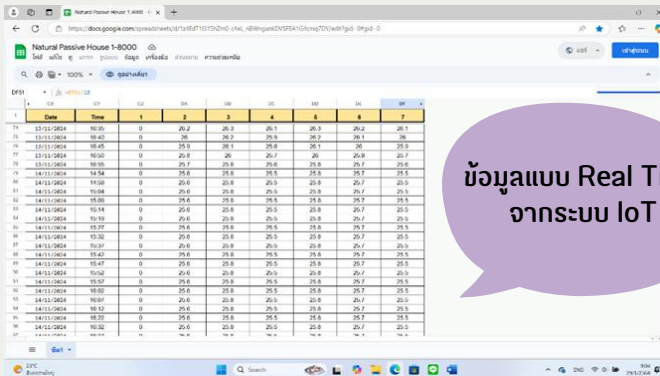
วิจัยทดสอบ บ้าน NPH

5.ติดตั้งระบบ ตรวจสอบวัดอุณหภูมิ ตามจุดต่างๆ เพื่อวัดอุณหภูมิและบันทึกค่า ผ่านระบบ IoT (Internet of things) อ่านและบันทึกข้อมูล ทุกๆ 5 นาที แบบ real-time เพื่อนำค่าไปวิเคราะห์ต่อไป

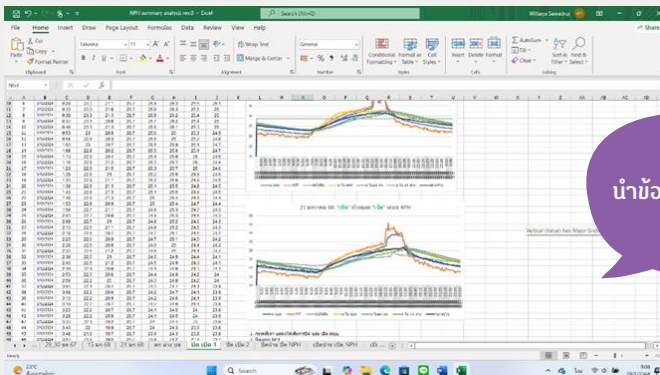
ตำแหน่งการติดตั้ง sensor ตรวจสอบวัดอุณหภูมิ



วิจัยทดสอบ บ้าน NPH



ข้อมูลแบบ Real Time จากระบบ IoT



นำข้อมูลมาวิเคราะห์

4 ผลการทดสอบ บ้าน NPH

การทดสอบ 1 การ “ปิด” และ “เปิด” ระบบ NPH

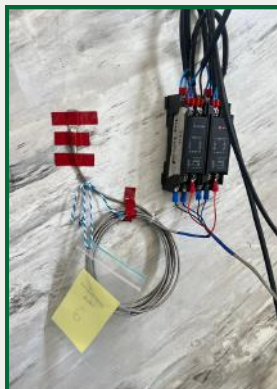
การทดสอบ 2 ระบบ NPH สามารถ Induced ลมเย็นจากระบบท่อใต้ดินได้จริงหรือไม่

การทดสอบ 3 “ปิด” บ้าน “ปิด”ระบบ NPH <> “เปิด” บ้าน “เปิด” ระบบ NPH

การทดสอบ 4 การเปรียบเทียบอุณหภูมิ กลางบ้าน ระหว่าง เปิด-ปิด ระบบ NPH

การทดสอบ 5 การเปิด-ปิด ระบบ NPH เป็นเวลา 5 วัน ต่อเนื่อง

การทดสอบ 6 ประสิทธิภาพการขยายตัวของอากาศ ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์



ผลการทดสอบ บ้าน NPH



ผลการทดสอบ 1

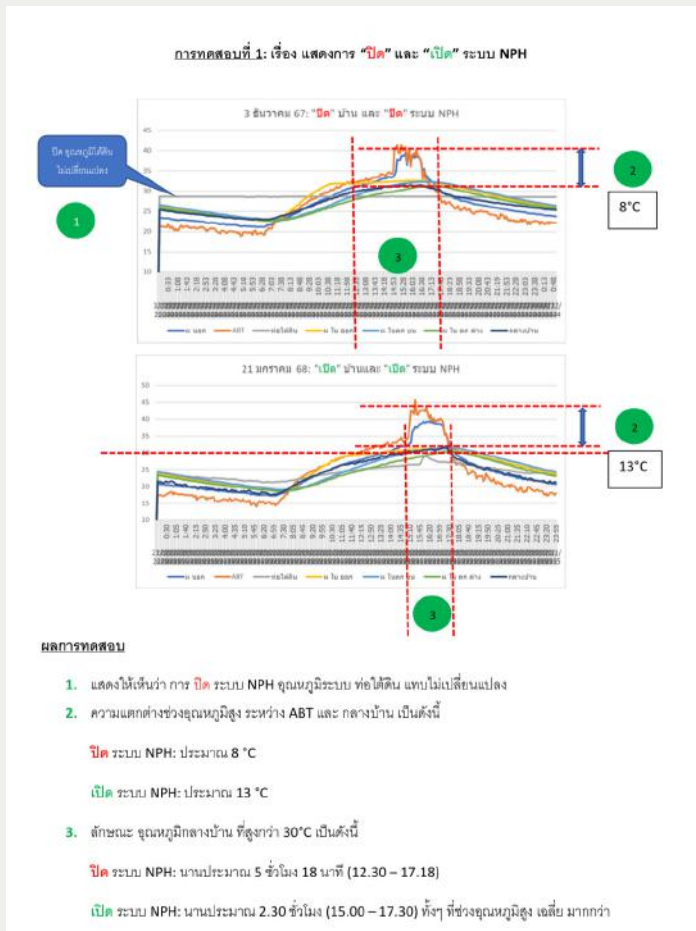


เปิด 6 ผลทดสอบ (73 นาที)



บันทึก
TikTok Live
ตอนที่ 83

ผลการทดสอบ บ้าน NPH

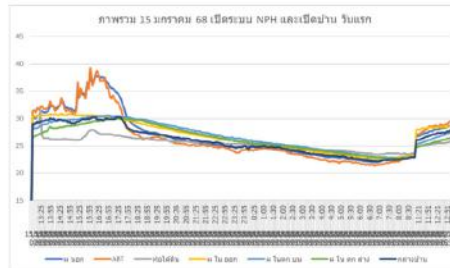


สรุป ในสถานการณ์เปิดและปิดบ้าน การเปิดระบบ NPH ให้ผลดีมากกว่า ปิดระบบ ทั้งการจัดการอุณหภูมิ ในบ้านที่ดีกว่า ถึง 30% และลดจำนวนชั่วโมงที่อุณหภูมิกลางบ้านสูงกว่า 30 °C ได้มากกว่า 2 เท่า

ผลการทดสอบ บ้าน NPH

การทดสอบที่ 2: เรื่อง ระบบ NPH สามารถ Induce ลมเย็นจากระบบท่อใต้ดินได้เองหรือไม่

กราฟ 2.1 ภาพรวมอุณหภูมิทุกจุด เมื่อเปิดระบบและเปิดบ้านวันแรก



กราฟ 2.2 อุณหภูมิสภาพแวดล้อมภายนอก (ABT) กับ อุณหภูมิท่อใต้ดิน



ผลการทดสอบ

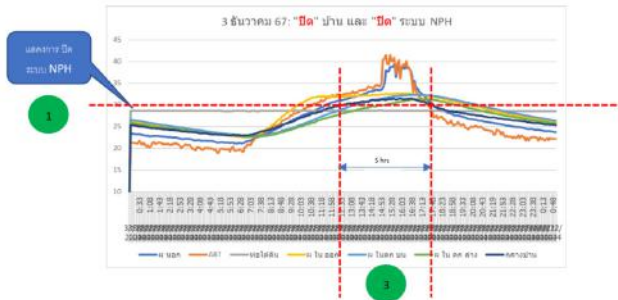
1. การทดสอบการติดตั้ง blower เพื่อเป่าลม จากระบบ Underground cooling จะเห็นว่า อุณหภูมิท่อใต้ดินสูงกว่า ตอนให้ระบบ Induce เอง เพราะลมจาก blower มีความเร็วลมมาก จึงทำให้วงล้อในการแลกเปลี่ยนความเย็นใต้ดิน มีน้อยลง ซึ่งจะเห็นว่า หลังจากถอดการติดตั้ง blower ออก อุณหภูมิลดลงทันที แสดงให้เห็นว่า ระบบ NPH สามารถ Induce อากาศเย็นจากใต้ดิน มาได้ด้วยวิธีธรรมชาติ (Self-draft induced) ซึ่งเป็นที่มาของหลักการ “บ้านประหยัดพลังงาน ด้วยวิธีธรรมชาติ (Natural Passive House) อย่างสมบูรณ์แบบ
2. ช่วงอุณหภูมิสภาพแวดล้อม (ABT) สูง อุณหภูมิใต้ดิน จะเย็น
3. ช่วงอุณหภูมิสภาพแวดล้อม (ABT) เย็น อุณหภูมิใต้ดิน จะอุ่น

สรุป Self-draft induced ของระบบ NPH ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามหลักการที่ได้ตั้งสมมติฐานไว้ และอุณหภูมิใต้ดินสามารถนำมาใช้ปรับอุณหภูมิผนังบ้านได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการทดสอบ บ้าน NPH

การทดสอบที่ 3: เปรียบ "ปิด" บ้าน "ปิด" ระบบ NPH <> "เปิด" บ้าน "เปิด" ระบบ NPH

กราฟ 3.1 อุณหภูมิกลางบ้านเมื่อปิดบ้าน-ปิดระบบ NPH



กราฟ 3.2 อุณหภูมิกลางบ้าน เมื่อเปิดบ้าน-เปิดระบบ NPH



ผลการทดสอบ

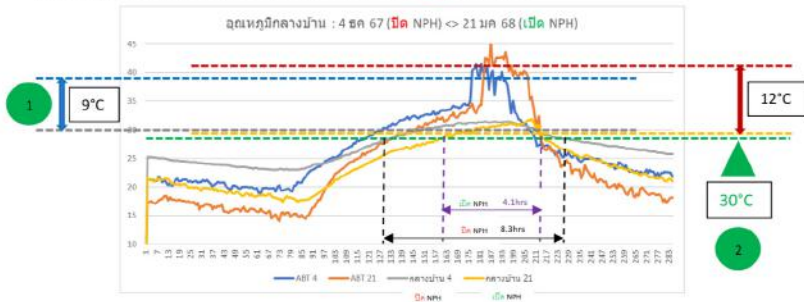
1. แสดงถึงการ ปิด และ เปิด ระบบ NPH
2. ระดับ magnitude ของความแตกต่างระหว่าง ABT temp. และอุณหภูมิกลางบ้าน โกลีเดียวกัน ระหว่างการ ปิด และ เปิด ระบบ NPH แต่การเปิดระบบ จะต่ำกว่าเพียงเล็กน้อย
3. การ เปิดระบบ NPH จะทำให้ ช่วงอุณหภูมิกลางบ้าน (เส้นน้ำเงินเข้ม) ที่สูงกว่า 30° C มีระยะเวลาสั้นกว่า การ ปิดระบบ ประมาณ 2 เท่า ซึ่งหมายถึง ช่วงเวลาที่กลางบ้านจะอยู่เย็นและสบายมีมากกว่า ประหยัดพลังงานมากกว่า

สรุป การเปิดระบบ NPH มีประสิทธิภาพในการลดอุณหภูมิกลางบ้านที่คึกกว่า การปิดระบบ ทำให้บ้านอยู่เย็นและสบายได้นานมากกว่า

ผลการทดสอบ บ้าน NPH

การทดสอบที่ 4: เรื่อง การเปรียบเทียบอุณหภูมิ กลางบ้าน ระหว่าง เปิด-ปิด ระบบ NPH

กราฟ 4 อุณหภูมิสภาพแวดล้อม (ABT) และกลางบ้าน ขณะเปิด-ปิด ระบบ NPH



ผลการทดสอบ

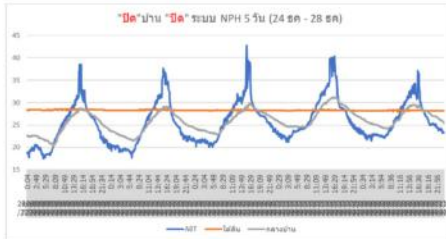
- ระดับ magnitude ของความแตกต่างระหว่าง ABT temp. และอุณหภูมิกลางบ้าน เป็นดังนี้
 - ปิดระบบ NPH: ประมาณ 9°C
 - เปิดระบบ NPH: ประมาณ 12°C
 - ถ้าเทียบกับ อุณหภูมิ ABT ที่สูงกว่า การ เปิดระบบ NPH จะสามารถ ลด อุณหภูมิได้ประมาณ 3-5°C
- ช่วงอุณหภูมิ มากกว่า 30°C อุณหภูมิกลางบ้าน เมื่อ ปิดระบบ NPH มีระยะเวลา นานกว่า **ประมาณ 2 เท่า** ซึ่งหมายถึง มีการสิ้นเปลืองพลังงานมากกว่า

สรุป การเปิดระบบ NPH ช่วยลดอุณหภูมิกลางบ้านได้มากกว่า ปิดระบบ ประมาณ 25% และลดอุณหภูมิได้นานกว่า 2 เท่าโดยประมาณ ซึ่งช่วยประหยัดพลังงานได้มากกว่า

ผลการทดสอบ บ้าน NPH

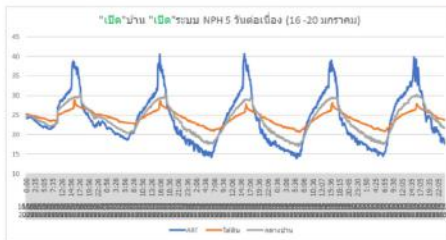
การทดสอบที่ 5: เรืองเปิด ปิด ระบบ NPH เป็นเวลา 5 วัน ต่อเนื่อง

กราฟ 5.1 แสดงอุณหภูมิสภาพแวดล้อม (ABT)-ห้องใต้ดิน-กลางบ้าน ในสภาวะปิดบ้าน ปิดระบบ NPH



1. เป็นการแสดงประสิทธิภาพเฉพาะอิฐประยุคพลังงาน AFB ที่ยอดเยี่ยม
2. มีความแตกต่างประมาณ 7-12 °C
3. อุณหภูมิ กลางบ้าน เฉลี่ย 25.9 °C

กราฟ 5.2 แสดงอุณหภูมิตามสภาพแวดล้อม (ABT)-ห้องใต้ดิน-กลางบ้าน ในสภาวะเปิดบ้าน เปิดระบบ NPH



1. ช่วงอุณหภูมิ กลางบ้าน < 25 °C มีมากกว่า และนานกว่า
2. อุณหภูมิ กลางบ้าน เฉลี่ย 23.8 °C

กราฟ 5.3 แสดงอุณหภูมิกลางบ้าน ในสภาวะปิด และ เปิดระบบ NPH



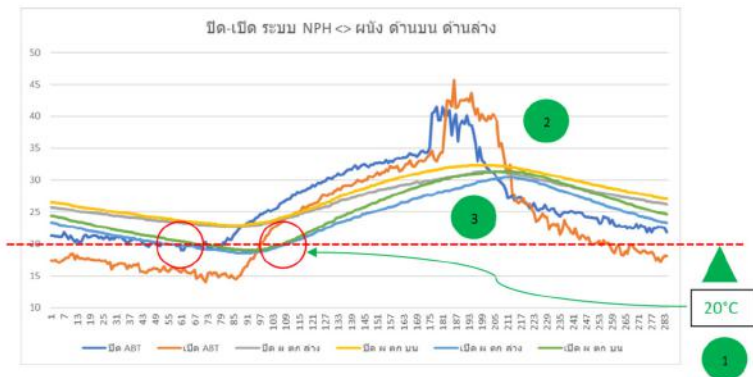
1. อุณหภูมิ กลางบ้าน เมื่อเปิดระบบ NPH ลดลงเร็วกว่า ประมาณ 20-80% (ดูจากมุมแหลม ด้านบนเส้นสีแดง ที่ตั้งขึ้นสูงกว่าเส้นน้ำเงิน)
2. อุณหภูมิ กลางบ้าน เมื่อเปิดระบบ NPH ที่ช่วงอุณหภูมิ < 25 °C มีมากกว่า และนานกว่า ประมาณ 2-10 เท่า (จากพื้นที่ใต้กราฟ 25 °C)

สรุป การ เปิดบ้าน และ เปิดระบบ NPH จะทำให้บ้านเย็นอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ผลการทดสอบ บ้าน NPH

การทดสอบที่ 6: เรื่อง ประสิทธิภาพการขยายตัวของอากาศ ที่เป็นจริงตามหลักการทางวิทยาศาสตร์

กราฟ 6 แสดงความแตกต่างของอุณหภูมิผนังทิศตะวันตกด้านบน และล่าง ขณะเปิด/ปิดระบบ NPH



ผลการทดสอบ

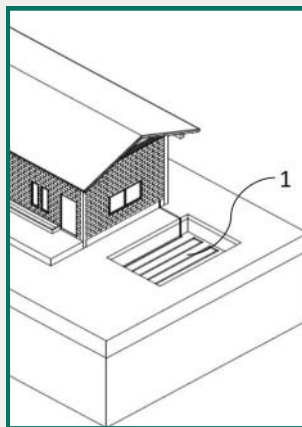
1. อากาศที่ 1 ความดันบรรยากาศ (1 atm) ที่อุณหภูมิ 20°C อากาศจะไม่มีกรขยาย หรือหดตัว (เส้นวงแดง)
2. เมื่อเปิดระบบ NPH ช่วงอากาศร้อน เช่นที่อุณหภูมิ > 25°C จะเห็นความแตกต่างของ อุณหภูมิ ของผนังด้านบน (เส้นเขียว) กับ ผนังด้านล่าง (เส้นฟ้า) จะมีมากขึ้น นั่นคือการพิสูจน์ว่า อากาศร้อน ลอยขึ้นด้านบน
3. การเปิดระบบ NPH จะทำให้ อุณหภูมิใน ผนัง เย็นลงประมาณ 2-4°C ในช่วงที่อุณหภูมิสูงขึ้น หรืออากาศร้อนขึ้นนั่นเอง

สรุป การขยายตัวของอากาศเกิดแรงดันลอยตัวขึ้น เป็นจริงตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ จากการเปิดระบบ NPH ลดอุณหภูมิในผนังได้ 2-4°C ทำให้บ้านเย็น และประหยัดพลังงานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปผลการทดสอบประเมินภาพรวม

การต่อยวคณวัตกรรม จีฐประหยัคพลังงาน Air Flow Block ด้วย
บ้านประหยัคพลังงานด้วยวิธีธรรมชาติ (Natural Passive House)
จะช่วยลดอุณหภูมิภายในบ้าน และทำให้บ้านเย็นอยู่สบายได้นานมากขึ้น
ประหยัคพลังงานเพิ่มขึ้นจากเดิม โดยรวมประมาณ 20-30%

กรณี ที่สามารถให้มีการใช้งาน ทั้ง
จีฐประหยัคพลังงาน AFB + บ้านประหยัคพลังงาน NPH
อย่างแพร่หลาย จะทำให้สามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายการใช้พลังงานลงได้
ประมาณ 1,700 – 2,400 ล้านบาท ต่อ ปี



5 การประหยัดพลังงาน & ผลกระทบเชิงเศรษฐศาสตร์

ก่อนอื่นทำความเข้าใจ ที่ถูกต้องในการประหยัดพลังงานของบ้านหรืออาคาร โดยทั่วไปความเข้าใจในการประหยัดพลังงานของ “บ้าน” คือ การประหยัดพลังงานของ “อิฐ” และขึ้นอยู่กับคุณสมบัติ ค่า K (Thermal conductivity) ค่า R (Thermal resistance) และ ค่า U (Heat coefficient) เท่านั้น ซึ่งเป็นความเข้าใจที่ผิด (X) เพราะเงื่อนไขนี้ เป็นเงื่อนไขเฉพาะตัว “อิฐ” หรือ “ผนัง” ที่นำมาใช้เท่านั้น ซึ่งในด้านการปกป้องอุณหภูมิในบ้านหรืออาคาร ต้องมีการพิจารณา คุณสมบัติด้าน “หน้าที่” (Function) ร่วมด้วย การประหยัดพลังงานของ “บ้าน” ต้องพิจารณาในปัจจัย ดังนี้

บ้านเย็นประหยัดพลังงาน ต้องดูแลไหน

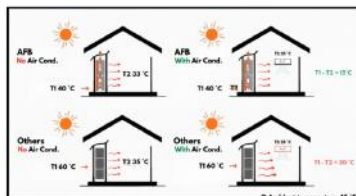
~~X-คุณสมบัติอิฐ~~



K - Thermal conductivity ค่าการนำความร้อน
R - Thermal resistivity ค่าการต้านทานความร้อน
U - Heat transfer coefficient ค่าการถ่ายเทความร้อน

- ค่าไม่คงที่
- ร้อนสูง/ สดสะสม คุณสมบัติยังไม่แน่

✓ คุณสมบัติอิฐ + หน้าที่ผนัง



- Convection พาคความร้อน ออกตลอดเวลา
- อากาศขยาย/ หดตัวในแผงผนังอิฐ
- ผนังร้อนบ้านเย็น ผนังหนาวบ้านอุ่น
- สมการ Heat flux $Q=KA(T1-T2)/L$ เมื่อเปิดแอร์ ยิ่งประหยัดพลังงานมากกว่า

1. การประเมินจาก “คุณสมบัติ” (Characteristics) ของ “อิฐ” ที่เป็นคุณสมบัติเฉพาะ

การประเมินจาก “คุณสมบัติ” เป็นการประเมินค่าความเป็น “ฉนวน” ซึ่งเป็นค่าที่แสดงให้เห็นว่า “วัสดุ” ที่ใช้ทำอิฐ หรือ ผนัง สามารถ ชะลอหรือป้องกันความร้อน ผ่านตัววัสดุ นั้นๆ ได้ง่ายหรือยาก ซึ่งในคุณสมบัตินี้สามารถบอกได้ทันทีว่า วัสดุนั้นใด ป้องกันความร้อนที่จะผ่านเข้ามาในบ้านได้เท่านั้น แต่จะไม่ได้บอกการประหยัดพลังงานของบ้านหรืออาคาร

การประหยัดพลังงาน & ผลกระทบเชิงเศรษฐศาสตร์

2. การประเมินจาก “หน้าที่” (Function) ของการเป็นผนัง

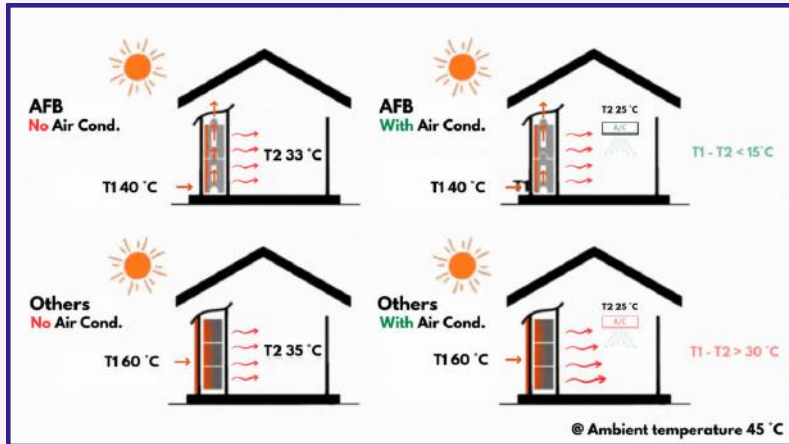
การประเมินจาก “หน้าที่” เป็นการประเมิน “ร่วม” กับ “คุณสมบัติ” ว่าเมื่อมาเป็นผนังแล้ว จะส่งผล ดี หรือ เสีย ต่อ การปกป้องความร้อน ในบ้านหรืออาคารอย่างไร ซึ่งมีปัจจัยที่มีผลกระทบ ดังนี้

2.1 ค่าการ “สะสมความร้อน” ในตัวอิฐหรือผนัง ค่านี้จะขึ้นอยู่กับ สมการ Heat flux $Q = KA(T_1 - T_2) / L$ โดย K (Thermal conductivity), A (Area), $T_1 - T_2$ (Diff. temp) และ L (Thickness) โดยจะเห็นว่า ค่าการสะสม ความร้อน จะขึ้นอยู่กับ ค่า $(T_1 - T_2)$ มี 2 กรณี

กรณีที่ 1 : เมื่อไม่มี เครื่องปรับอากาศ ในสถานการณ์ที่อุณหภูมิ “ลดลง” จากกรณี “ช่วงเย็น” จะมีค่า ความแตกต่างของอุณหภูมิ ทั้ง 2 ด้าน “น้อย” ทำให้อาคารร้อนที่สะสมอยู่ภายในอิฐ หรือผนัง มีระยะเวลานาน ยี่งอิฐที่มีค่าความเป็นฉนวน “สูง” ก็จะอม หรือสะสมความร้อนไว้นาน กว่าจะคลายออก จึงทำให้บ้านเย็นช้า หรือกรณี ถ้าจะเปิดเครื่องปรับอากาศ ก็จะใช้พลังงานมากกว่าปกติ ดูตามกรณีที่ 2

กรณีที่ 2 : เมื่อมีหรือใช้ เครื่องปรับอากาศ ในสถานการณ์ที่มีอากาศ “ร้อน” หรือ ช่วงบ่าย จะมีความแตกต่างของอุณหภูมิ “มาก” (กรณีอุณหภูมิห้องประมาณ 45°C อุณหภูมิที่ผิวผนังด้านนอก จะประมาณ $50-55^{\circ}\text{C}$) เมื่อเทียบกับอุณหภูมิขณะใช้เครื่องปรับอากาศที่ 25°C จะเห็นว่า มีค่า $(T_1 - T_2)$ ที่มีค่าสูง หรือประมาณ $25-30^{\circ}\text{C}$ ซึ่งจะทำให้ Heat flux จากภายนอกบ้าน สามารถผ่านผนังบ้านได้มากขึ้น นั่นหมายถึง การที่เครื่องปรับอากาศ ต้องใช้พลังงานเพิ่ม จากสภาวะปกติเช่นเดียวกัน

การประหยัดพลังงาน & ผลกระทบเชิงเศรษฐศาสตร์



2.2 การระบายความร้อน ขณะที่ไม่อยู่บ้าน

กรณีนี้ เกิดขึ้นจากช่วงที่เราไม่อยู่บ้าน แล้ว “ปิด” ประตู หน้าต่าง จนหมด จะเห็นว่า ภายในบ้านจะสะสมความร้อนจากการปิดบ้านไว้ตลอดเวลา กรณีนี้ ถ้าต้องการเปิดเครื่องปรับอากาศ ก็จะทำให้มีการใช้พลังงานจากเครื่องปรับอากาศมากกว่าปกติ เช่นเดียวกัน

2.3 เมื่อความร้อนสูงขึ้น และความร้อนสะสมมากขึ้น ค่าความเป็น ฉนวน ที่เป็นค่า คุณสมบัติเฉพาะวัสดุต่างๆ จะยิ่ง “แย่ลง” จากหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ว่า ค่าคุณสมบัติเฉพาะที่เป็นค่า K,R และ U มีค่า “ไม่คงที่” และจะแย่ลงเรื่อย ๆ เมื่ออุณหภูมิ มากขึ้น และสะสมความร้อนมากขึ้น

Heat Flux-AFB มีผลต่อ การประหยัดพลังงานอย่างไร

Highlight AFB Duo Talk
จ 20 มค68
อธิบายภาพ 6:30 นาที ที่

Heat flux -AFB อธิบายภาพ 6:30 นาที



การประหยัดพลังงาน & ผลกระทบเชิงเศรษฐศาสตร์

ทำไมวิธีประหยัดพลังงาน Air Flow Block และ การออกแบบบ้านประหยัดพลังงาน ด้วยวิธีธรรมชาติ (Natural Passive House) จึงสามารถ รวมประสิทธิภาพ ทั้งในส่วน “คุณสมบัติ” (Characteristics) และ “หน้าที่” (Function) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ที่ดีกว่า วิธีและผนังชนิดอื่นๆ ในหลายมิติด้วยเหตุผล ดังนี้

1. ใช้หลักการ พาความร้อนออก (Convection) จึงสามารถทำให้ค่า คุณสมบัติเฉพาะนั้นมีค่าใกล้เคียงค่าเดิมมากที่สุด เพราะมีการระบาย อากาศร้อนออกตลอดเวลาที่อุณหภูมิ สูงกว่า 20°C และจากหลักการนี้ส่งผลต่อการประหยัดพลังงาน ดังนี้

1.1 ทำหน้าที่ระบายความร้อน ทั้งภายนอก และภายในผนังตลอดเวลา ทำให้ขณะปิดบ้านไว้ มีการสะสมความร้อนในบ้านหรืออาคารลดลง

1.2 สามารถลดค่า ความแตกต่างของอุณหภูมิ ทั้ง 2 ด้าน (T_1-T_2) ลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะเป็นเสมือนผนัง 2 ชั้น จึงทำให้ค่า อุณหภูมิด้านนอก ย้าย “จุดอ้างอิง” ของอุณหภูมิด้านนอก มาอยู่ที่ผนังด้านใน จึงลดการใช้พลังงาน ขณะเปิดเครื่องปรับอากาศได้อย่างมาก

2. หลักการ convection จะดีขึ้น แบบสวนทาง กับ วิธีชนิดอื่นๆ ที่ใช้ค่าคุณสมบัติเฉพาะด้านความเป็น “ฉนวน” เพราะยิ่งความร้อนสูงขึ้น จะสะสมความร้อนมากขึ้น วิธีชนิดที่ใช้ค่าความเป็นฉนวนจะมีประสิทธิภาพลดลงเรื่อยๆ แต่กับ วิธี AFB ยิ่งร้อน ยิ่งมีความดันมากขึ้น จากเหตุของความร้อน เมื่อมีความดันมากขึ้น ก็จะระบายอากาศร้อนได้มากขึ้น

3. การที่วิธี AFB ไม่ได้ทำด้วยวัสดุที่เป็นฉนวน จึงทำให้มีการระบายความร้อน ได้เร็ว และดีกว่า วิธีที่ใช้วัสดุที่เป็นฉนวน จะเป็นผลดีในช่วงเย็น ที่อุณหภูมิลดลง ผนังที่ทำจากวิธี AFB จะคลายความร้อนออกจากผนังได้เร็วกว่า วิธีที่ใช้วัสดุที่เป็นฉนวน (อ้างอิง การทดสอบ เร็วกว่าวิธีมวลเบาประมาณ 4 ชั่วโมง)

ทั้งหมดข้างต้น เป็นการสรุปภาพรวม ในมิติของการประหยัดพลังงานเท่านั้น ยังมีข้อดีในมิติอื่นๆ อีกมากมาย เช่น การป้องกันเสียง การดูดซับน้ำค่าเพียง 10 % ความแข็งแรง การเจาะยึด การลดต้นทุน และอื่นๆ อีกมากมาย

ผลกระทบเชิงเศรษฐศาสตร์

การประเมินการประหยัดพลังงานจากการใช้ วัสดุประหยัดพลังงาน Air Flow Block และ บ้านประหยัดพลังงานด้วยวิธีธรรมชาติ (Natural Passive House) เป็นการประเมินบน ข้อมูลและอ้างอิงสมมุติฐาน ดังนี้

1. บ้านหรืออาคาร ที่ใช้วัสดุประมาณ 250 ตร.ม ต่อ หลัง
2. ประเมินจำนวนบ้านหรืออาคาร ประมาณ 35,000,000 ตร.ม ต่อปี หรือ ประมาณ 140,000 หลัง ต่อปี
3. ทดแทนการใช้ฉนวนมวลเบา 100% & ทดแทนการใช้ฉนวนลึอกทั่วไป 50% ตามปริมาณการใช้งาน ต่อปี
4. ลดการใช้ปูนซีเมนต์ร้อยละ 10 ต่อ บ้าน 1 หลัง
5. ลดค่าไฟฟ้า จากการใช้เครื่องปรับอากาศ จากการปกป้องอุณหภูมิที่ลดลงจาก “คุณสมบัติ” ของวัสดุ 3-30% เทียบกับวัสดุชนิดต่างๆ
6. ลดค่าไฟฟ้า จากการใช้เครื่องปรับอากาศจาก “Function” การใช้งาน ประมาณ ร้อยละ 10 ของค่าไฟฟ้าปกติ
7. ลดค่าไฟฟ้า จากการสะสมความร้อนในผนัง จากการใช้เครื่องปรับอากาศ ช่วงเวลาเย็น
8. ประเมินจากข้อมูลค่าไฟฟ้าทั่วไป กรณี บ้านที่ใช้เครื่องปรับอากาศ โดยค่าไฟฟ้า ร้อยละ 60 มาจากเครื่องปรับอากาศ ที่เหลือจากเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นทั่วไป
9. เป็นการประเมินจากบ้านทั่วไป ขนาด 3 ห้องนอน 2 ห้องน้ำ มีเครื่องปรับอากาศ 3 เครื่อง ต่อ หลัง
10. ค่าไฟฟ้าประมาณ 6,000 บาท ต่อ หลัง ต่อ เดือน และแยกเป็นค่าไฟฟ้าจากเครื่องปรับอากาศ ร้อยละ 60 หรือประมาณ 3,600 บาท ต่อ หลัง ต่อ เดือน

ผลกระทบเชิงเศรษฐศาสตร์

เพื่อลดความซับซ้อน จึงประเมินการลดการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ย 25 % ของค่าไฟฟ้าจากเครื่องปรับอากาศทั่วไป ดังนั้นกรณีนี้จะประหยัดค่าไฟฟ้าจากเครื่องปรับอากาศ ประมาณ 900 บาท ต่อ เดือน

การคำนวณ #1 ลดค่าใช้จ่ายการใช้ไฟฟ้า จากวิธีประหยัดพลังงาน AFB ต่อ ปี ดังนี้

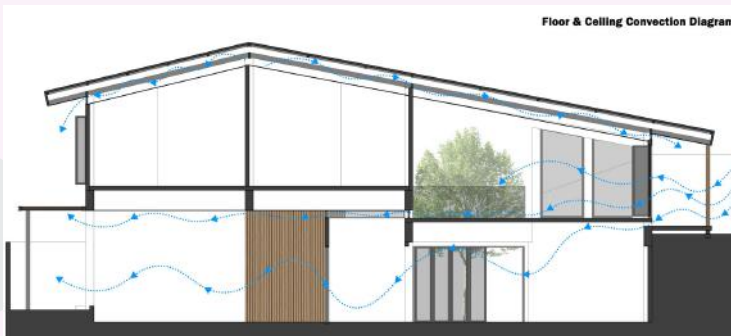
- จำนวนบ้านหรืออาคาร : 140,000 หลัง ต่อ ปี
- ค่าไฟฟ้าจากเครื่องปรับอากาศ ลดลง : 900 บาท ต่อ หลัง ต่อ เดือน หรือ 10,800 บาท ต่อ ปี
- รวมเป็นการลดค่าไฟฟ้าจากเครื่องปรับอากาศ ประมาณ : 1,500 ล้านบาท ต่อ ปี

การคำนวณ #2 ลดค่าใช้จ่ายการใช้ไฟฟ้า จากบ้าน NPH ต่อ ปี ดังนี้

- ประเมินอัตราการประหยัดเพิ่ม จาก การคำนวณ#1 อีก 20% : 300 ล้านบาท ต่อ ปี

การคำนวณ #3 เป็นการประเมิน การลดค่าใช้จ่าย จากค่าไฟฟ้า “รวม”

- ประมาณ 1,800 ล้านบาท ต่อ ปี



ประมาณการลงทุน บ้าน NPH

การประเมินการลงทุน จากการใช้ วัสดุประหยัดพลังงาน Air Flow Block และ บ้านประหยัดพลังงานด้วยวิธีธรรมชาติ (Natural Passive House)

1. ต้นทุนจากการใช้วัสดุประหยัดพลังงาน Air Flow Block : เนื่องด้วยวัสดุชนิดนี้มีต้นทุน ต่อ ตร.ม ที่ต่ำกว่าวัสดุ ชนิดอื่นๆ จึงไม่มีการลงทุนเพิ่ม และยังมีต้นทุนลดลงประมาณ 30,000 บาท ต่อ หลัง

2. ต้นทุนจากการใช้บ้านด้วยระบบ Natural Passive House มีดังนี้

- ☐ ค่า License : 10,000 บาท ต่อ หลัง
- ☐ ค่า ระบบท่อ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง: 5,000 บาท ต่อ หลัง
- ☐ ค่าชุดหลุมฝังท่อ : 3,000 บาท ต่อ หลัง
- ☐ ค่าดำเนินการ : 5,000 บาท ต่อ หลัง

รวมทั้งสิ้น : 23,000 บาท ต่อ หลัง

การประเมินจุดคุ้มทุนจากการลงทุน

จะเห็นว่าระบบนี้ไม่มี “การเพิ่มการลงทุน หรือ ค่าใช้จ่าย” ในการสร้างบ้านหรืออาคาร จากการใช้วัสดุประหยัดพลังงาน Air Flow Block แต่เป็นการลดค่าใช้จ่ายลงประมาณ 30,000 บาท ต่อ หลัง รวมถึง การลงทุนในการทำระบบ Natural Passive House มีการลงทุน เพียง 23,000 บาท ต่อ หลัง ซึ่งยังน้อยกว่า ค่าใช้จ่ายที่ลดลง จากการใช้วัสดุประหยัดพลังงาน Air Flow Block

การประเมินครั้งนี้จึงไม่สามารถประเมินดัชนีการลงทุนในค่าต่างๆ ได้ เช่น ค่า IRR (Internal rate of return), NPV (Net present value) และ ROI (Return of Investment)

สรุป การประเมินครั้งนี้ เป็นการประเมินการใช้นวัตกรรม ที่ไม่มีการลงทุนเพิ่มเติมแต่อย่างใด มีแต่ประโยชน์จากผลของการประหยัดพลังงานเพียงอย่างเดียว

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

ด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม

- ลดการใช้พลังงานไฟฟ้า ลดการใช้ทรัพยากรที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยลง
- ลดการใช้ปูนซีเมนต์ เป็นการลดปัญหาโลกร้อนได้โดยตรง และสามารถเข้าโครงการ Carbon footprint ได้ เพื่อประโยชน์ของผู้ประกอบการเพิ่มเติมได้อีก
- สามารถนำ เศษเหลือทิ้งทางการเกษตร หรือกากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่อันตราย มาเป็นส่วนผสมในการขึ้นรูป อิฐ AFB ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของบ้านระบบ NPH ได้ เป็นการลดการกำจัดของเสียทางการเกษตรและอุตสาหกรรมได้อีกทางหนึ่ง

คุณภาพงาน

- บ้านระบบ NPH อยู่ในช่วงการพัฒนาวิจัยทดสอบ ซึ่งผลการทดสอบบ้านจริงใกล้เคียงประมาณการจากผลการคำนวณ แสดงถึงศักยภาพงานคำนวณและการออกแบบบ้านระบบ NPH
- เจ้าของบ้านระบบ NPH ให้ข้อมูลความพึงพอใจระดับสูงมาก ให้ข้อมูลความรู้สึกเย็นสบายขณะที่อากาศข้างนอกร้อน (ไม่ใช้เครื่องปรับอากาศ) และรู้สึกอบอุ่นในตัวบ้านในช่วงอากาศข้างนอกเย็น
- คุณภาพของผนังอิฐ AFB ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของบ้านระบบ NPH มีผลงานอ้างอิงแสดงถึงคุณภาพของผนัง และประสิทธิภาพการปกป้องอุณหภูมิในบ้าน จากลูกค้าผู้ใช้งานจริงมากมาย

ศักยภาพในการขยายผล

เนื่องด้วย บ้านประหยัดพลังงาน NPH เป็นนวัตกรรมที่ไม่มีการลงทุนเพิ่มใด ๆ เลย อาจมีต้นทุนที่ลดลงด้วย จึงทำให้ผู้สนใจที่มีรายได้น้อยถึงปานกลาง ที่ต้องการสร้างบ้าน สูงไม่เกิน 3 ชั้น สามารถเข้าถึงนวัตกรรมบ้านเย็น ประหยัดพลังงานได้ง่ายขึ้น รวมถึง ภาครัฐการผลิตวัสดุประหยัดพลังงาน Air Flow Block ก็เป็นการลงทุนขนาดเล็ก (SME) ซึ่งช่วยให้มีการกระจายการลงทุนได้ง่ายขึ้น และสามารถต่อยอดการประยุกต์ใช้กับ อาคารประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

- ☐ อาคารสูงไม่เกิน 3 ชั้น
- ☐ อาคารเอนกประสงค์อื่นๆ
- ☐ ที่พัก รีสอร์ท ที่ต้องการประหยัดพลังงาน
- ☐ หรือ อาคารที่สูงเกิน 4 ชั้น แต่อาจมีการเพิ่มระบบ อื่นๆ เพิ่มเติม เช่น ระบบลมเย็นที่สามารถมีความดันสูงขึ้น เป็นต้น

ความน่าเชื่อถือ

- ☐ วัสดุประหยัดพลังงาน Air Flow Block ได้ผ่านการทดสอบด้านการประหยัดพลังงาน จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ
- ☐ วัสดุประหยัดพลังงาน Air flow block ได้ทดสอบตาม มอก. 58 กับ 2 มหาวิทยาลัย คือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และมหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ☐ บ้านประหยัดพลังงานด้วยวิธีธรรมชาติ (Natural Passive House) ผ่านการ ทดสอบวิจัยกับบ้านจริง ผลการทดสอบเผยแพร่ตามสื่อต่างๆ

6 อยากรู้บ้าน NPH

เมื่อไหร่ต่อไปนี้ ท่านสามารถทำได้เองตามอธิบายที่ บ้านของท่าน

- ช่องแฉก (Floor convection) หรือ/ และ
- ช่องลมบนสลับที่ฝ้าเพดาน (Ceiling convection) เป็นองค์ความรู้ ภูมิปัญญาไทย ที่บอกเล่าทำต่อๆ กันมานานแล้ว
- การดึงความเย็นด้วยท่อความเย็นใต้ดิน ก็มีเผยแพร่ทั่วไปในสื่อต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ

แต่ ข้อถือสิทธิ ตามอนุสิทธิบัตร NPH ขึ้นทะเบียนหมายเลข 2403003429 ที่มีความคุ้มครองตามกฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา ของบ้านประหยัดพลังงานด้วยวิธีธรรมชาติ (Natural Passive House) คือ การนำท่อความเย็นใต้ดิน ต่อเข้าผนังอิฐประหยัพลังงาน Air Flow Block



NPH จะไรทำเอง
ได้/ไม่ได้



ระบบ NPH ยังยาก
ซับซ้อน แพงมั๊ย?



อยากมีบ้าน NPH



AFB+NPH แล้ว
จะทำงานได้จริงไหม



ขั้นตอนเรียบง่าย

- 1 ติดต่อเรา แจ้งความต้องการ
- 2 คำนวณออกแบบระบบ
- 3 ให้คำปรึกษา/ ดำเนินการ
- 4 ติดตามตรวจสอบ
- 5 ออกใบรับรอง บ้าน NPH



บ้าน NPH ค่าใช้จ่ายเท่าไร ?



บ้านประหยัดพลังงาน
ที่ต้นทุนถูกกว่าบ้านทั่วไป



บันทึก
TikTok Live
ตอนที่ 51

7 แบบบ้านตัวอย่าง NPH

แบบบ้านตัวอย่าง บ้านประหยัดพลังงานด้วยวิธีธรรมชาติ หรือ Natural Passive House NPH ในบรรยากาศต่างๆ ได้แก่

- บ้าน NPH ทุ่งนา
- บ้าน NPH เชียงเขา
- บ้าน NPH ริมน้ำ
- บ้าน NPH ริมทะเล



ບ້ານ NPH ຖ່ຽນາ



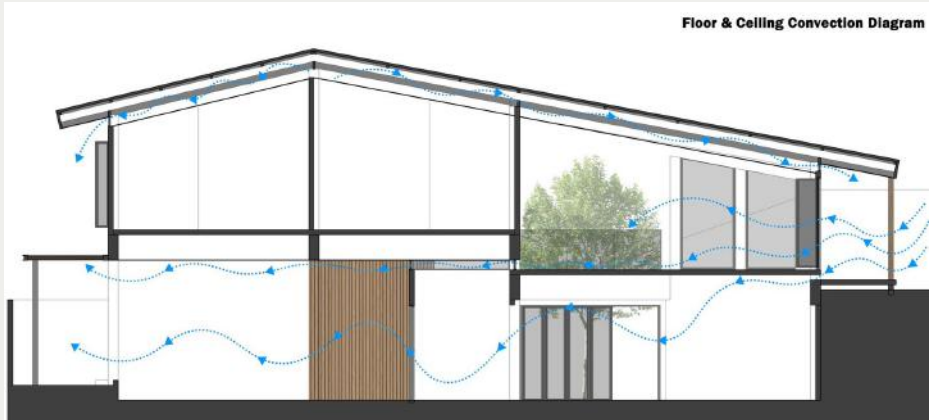
บ้าน NPH ทุ่งนา



ບ້ານ NPH ເຢິງເກາ



ບ້ານ NPH ເຢັ່ງເພາ



ບ້ານ NPH ເຢັ່ງເກາ



Plan 1st Floor

- | | | | |
|----------------|-------|----------------|-------|
| ① Parking | +0.00 | ④ Bed Room01 | +0.10 |
| ② Office | +0.10 | ⑤ Laundry Room | +0.10 |
| ③ Owner's room | +0.10 | ⑥ Washing Area | +0.00 |



Plan 2nd Floor

- | | | | |
|------------------|-------|---------------|-------|
| ① Master Bedroom | +3.40 | ⑤ Dining Room | +2.80 |
| ② Bed Room 02 | +3.40 | ⑥ Kitchen | +2.80 |
| ③ Foyer | +3.40 | ⑦ Terrace | +2.40 |
| ④ Living Area | +2.80 | ⑧ Backyard | +2.20 |

ບ້ານ NPH ຮົ່ມນ້ຳ



บ้าน NPH ริมน้ำ



ບ້ານ NPH ຣີມທະເລ



บ้าน NPH ริมทะเล



NPH-FAQ Frequently Asked Questions

1. หินบวกกับปูน คือตัวดูดซับความร้อนไปในตัวมันเอง บ้านที่เย็นจริงๆ คือ บ้านดินฉัด และบ้านก่ออิฐฉาบฉอม ตรงกลางวันช่วงว่างครับ
2. คำนวน Heat Exchange คิดเต็มเบี่ยนที่ท่่องศาครับ ผนังบ้านมีฉนวนอย่างอื่นอีกไหม ΔC ระหว่างภายนอก/ภายในได้ที่ วงศา
3. ได้ค่านวน Heat transfer ใหมครับ เพราะบ้านแต่ละหลังออกแบบมาไม่เหมือนกัน ข้อมูลว่าตัวบ้านจะเย็นกว่าอุณหภูมิภายนอกท่่องศา มีที่มาในการค่านวนอย่างไร เป็นข้อสำคัญในการตัดสินใจครับ
4. ความชื้นในตัวบ้านและผนังจะเยอะไหมครับ
5. ท่อ PVC จะแลกเปลี่ยนความร้อนได้ดีหรือครับ ควรจะเป็นท่อทองแดงมั้ยครับ จะได้แลกเปลี่ยนความร้อนได้ทัน หรือ ไม่ได้ใช้หลักการแลกเปลี่ยนความร้อนครับ
6. ถ้าเราทำกำแพงบ้านให้เป็นสุญญากาศ เวลาเราเปิดแอร์ ให้ข้างในเย็น ความเย็นจะอยู่ได้นานกว่ากำแพงแบบปกติไหม
7. ปริมาณการเคลื่อนตัวของอากาศร้อนกับความหนาแน่นอากาศเย็นได้ดิน มันจะสมดุลกัน(ระบบเปิด)จะไม่เคลื่อนตัว เพราะมีอากาศจากสภาพแวดล้อมเข้าท่่องแทน หรืออีกอย่างต้องใช่วัสดุมาช่วยการเคลื่อนที่อากาศเย็นใหมครับ
8. ระบบ Awadukt Thermo ของบริษัท REHAU เยอรมันนี หรือ Ground Air Heat Exchange(GAHE) ซึ่งทำให้อากาศผ่านท่อดินลึกประมาณ 1.5เมตร โดยดินมีอุณหภูมิคงที่ประมาณ8~12 องศาC จะช่วยให้อากาศเย็นลงในฤดูร้อนและอุ่นในฤดูหนาว ระบบนี้ยังมีการเคลื่อนสาร ค่านจุลชีพ เพื่อลดการเติบโตของเชื้อโรคภายในท่อดิน NPH ที่ทำอยู่คล้ายระบบนี้ใหมครับ ไม่ทราบจะดิน นั้น condense ในฤดูหนาวเลยใหมครับ ต้องลองหา dew point ทลัวจะเกิดน้ำในท่อดิน กลายเป็นเชื้อรา ในผนังไหมครับ
9. ปัจจัยการเกิดเชื้อรา = สปอร์รา + อาหารของเชื้อรา(ฝุ่น) + ความชื้นอากาศที่เข้าไปในท่อดินช่วงหน้าฝน มี ครับ ทั้ง 3 ข้อจะคุมยังไมครับ ขนาด โรงจอดรถ ในที่โปรงผนังเปิด 4 ด้าน ช่วงหน้าฝนยังขึ้นราได้เลย
10. maintenance สะควกใหมครับในท่อดินความร้อนและเย็น แล้วท่อดินแตกเราจะได้รู้ได้ยังไมครับ
11. สามารถใช้ท่อดิน PE แทนท่อดิน PVC ได้ใหมครับ
12. มีวิธีจัดการความชื้นยังไมครับ
13. ท่อดินจะดึงความชื้นเข้าตัวบ้านยังไมครับ บั้มก็ไม่มี



30 นาทีท้ายคลิป
รวมถามตอบคำถาม





Contact



NPH official line

Line ID

wittaya.sr
piypat_kku

Email

wittaya.sr@hotmail.com
piypat_kku@hotmail.com
bananaman2544@gmail.com
pannjilo98@gmail.com



AFB website



NPH website

Website

airflowblock.com
www.naturalpassivehouse.com