

ระบบปรับอากาศและระบาย อากาศประสิทธิภาพสูง (Efficient HVAC System)

ระบบปรับอากาศและระบายอากาศประสิทธิภาพสูงเป็นหัวใจสำคัญของอาคารสมัยใหม่ ที่มุ่งเน้นการประหยัดพลังงาน การนำเทคโนโลยีล้ำสมัยมาใช้ในระบบ HVAC ช่วยลดการใช้พลังงานได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยยังคงรักษาสภาพแวดล้อมภายในอาคารให้สบายและมีคุณภาพอากาศที่ดี

DN

by Dr.Vichan Nakthong

June, 2025

บริษัท เอนเนอร์ยี ควอลิตี้ เซอร์วิส จำกัด

โทรศัพท์: [0-2192-1847-8](tel:0-2192-1847-8)

โทรสาร: [0-2192-1849](tel:0-2192-1849)

อีเมล: consultant@eqs.co.th



Energy Efficiency Concept



ความสำคัญของระบบ HVAC ประสิทธิภาพสูง

ระบบปรับอากาศและระบายอากาศประสิทธิภาพสูง (Efficient HVAC Systems) เป็นหัวใจสำคัญของการประหยัดพลังงานในอาคารสมัยใหม่ เนื่องจากระบบ HVAC มักจะเป็นส่วนที่ใช้พลังงานมากที่สุด (อาจสูงถึง 40-60% ของการใช้พลังงานทั้งหมดในอาคาร)

เป้าหมายหลักของระบบ HVAC ประสิทธิภาพสูงคือ การทำความเย็น/ความร้อน และการระบายอากาศให้เพียงพอต่อความต้องการใช้งานจริง ณ เวลานั้นๆ โดยใช้พลังงานให้น้อยที่สุด แทนที่จะทำงานเต็มกำลังตลอดเวลาเหมือนระบบดั้งเดิม



ประหยัดพลังงาน

ลดการใช้พลังงานในอาคารได้อย่างมีนัยสำคัญ



ควบคุมอุณหภูมิแม่นยำ

ปรับสภาพอากาศตามความต้องการของการใช้งานจริง



เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

1. ระบบปรับอากาศแบบสารทำความเย็นแปรผัน (Variable Refrigerant Flow-VRF)

ระบบปรับอากาศแบบ VRF (Variable Refrigerant Flow) เป็นเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมการทำความเย็นแบบแยกโซน โดยใช้หน่วยทำความเย็นเป็นตัวกลางส่งความเย็นไปยังชุดคอยล์เย็น (Indoor Units) หลายๆ ชุดที่ติดตั้งในแต่ละพื้นที่



คอมเพรสเซอร์แบบอินเวอร์เตอร์

ปรับความเร็วรอบได้ตามความต้องการจริง ทำให้ประหยัดพลังงาน



ปรับปริมาณการไหลของน้ำยาทำความเย็น

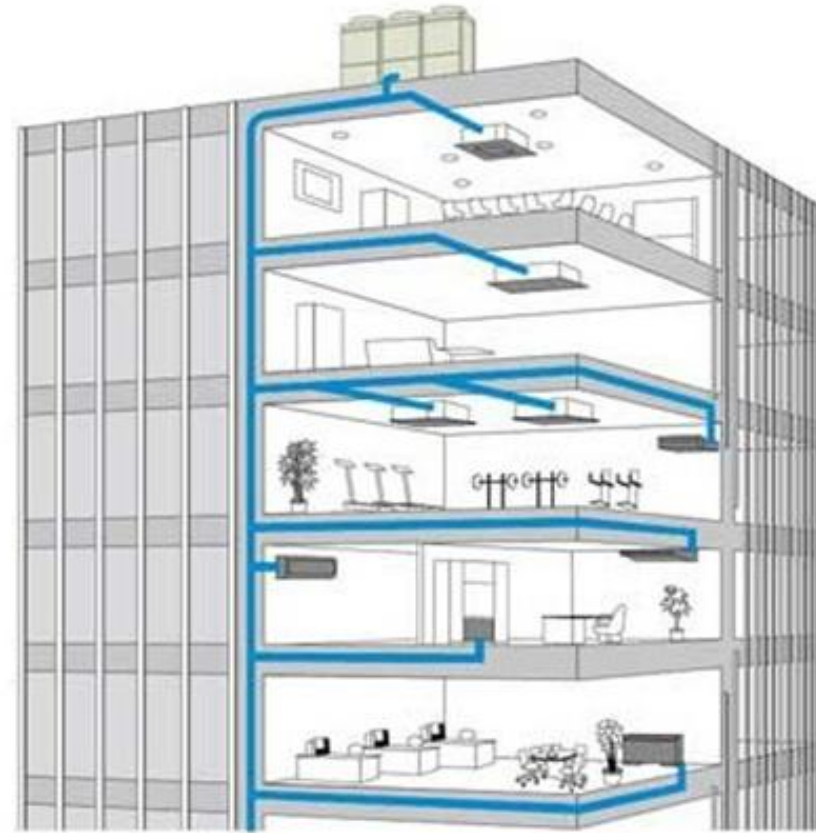
ควบคุมปริมาณน้ำยาให้เหมาะสมกับความต้องการความเย็นของแต่ละพื้นที่ได้อย่างแม่นยำ



ระบบถ่ายเทความร้อน

สามารถดึงความร้อนจากโซนที่ต้องการความเย็น ไปช่วยทำความร้อนในโซนอื่นที่ต้องการได้

VRF HVAC system
↑
↑
↑
↑



ระบบปรับอากาศแบบน้ำยาแปรผัน
CITY MULTI
Variable Refrigerant Flow

2. ระบบปรับอากาศแบบปริมาณลมเย็นแปรผัน (Variable Air Volume- VAV)

ระบบปรับอากาศแบบ VAV (Variable Air Volume) เป็นเทคโนโลยีที่นิยมใช้ในอาคารขนาดใหญ่ โดยมีเครื่องส่งลมเย็นส่วนกลาง (Air Handling Unit - AHU) จ่ายลมเย็นผ่านท่อลมไปยังพื้นที่ต่างๆ ของอาคาร

เครื่องส่งลมเย็นส่วนกลาง (AHU)

ผลิตและส่งลมเย็นไปตามท่อลมทั่วอาคาร

อุปกรณ์ปรับความเร็วรอบ (VSD)

ลดความเร็วและกำลังไฟฟ้าของพัดลมเมื่อ
VAV Box ส่วนใหญ่หรือลดลง

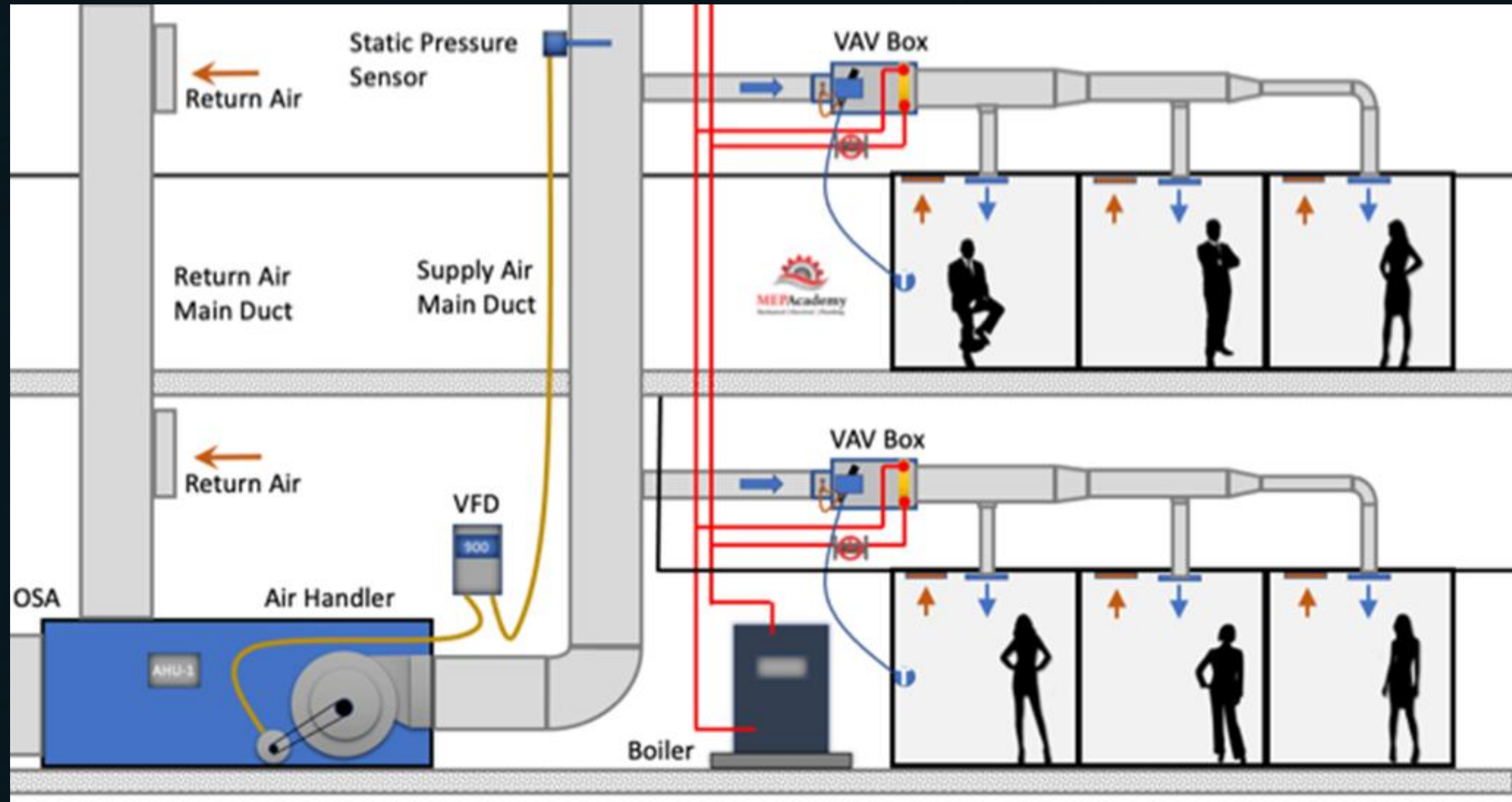


กล่องควบคุมปริมาณลม (VAV Box)

มีแดมเปอร์ที่ปรับหรือเพิ่มปริมาณลมเย็นตามความต้องการ

เทอร์โมสแตทในห้อง

ส่งสัญญาณควบคุมการทำงานของ VAV Box



<https://mepacademy.com/how-a-variable-air-volume-vav-system-works/>

3.การควบคุมประสิทธิภาพของระบบทำน้ำเย็น ส่วนกลาง (Chiller Plant Optimization)



ระบบควบคุมอัจฉริยะ (BEMS/BAS)

ควบคุมการทำงานร่วมกันของ Chiller
หลายเครื่อง ปั๊มน้ำเย็น และหอผึ่งเย็น
เพื่อให้ระบบทำงานที่จุดประสิทธิภาพสูงสุด



อุปกรณ์ปรับความเร็วรอบ (VSD)

ติดตั้งให้กับมอเตอร์ของคอมเพรสเซอร์ ปั๊ม
และพัดลมหอผึ่งเย็น เพื่อปรับการทำงานให้
เหมาะสมกับภาระความเป็นจริง



จุดประสิทธิภาพเชิงพลังงานสูงสุด

ระบบคำนวณและควบคุมให้อุปกรณ์ทั้งหมดทำงานที่จุดที่ใช้พลังงานน้อยที่สุดสำหรับภาระความ
เย็นในขณะนั้น

การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบทำน้ำเย็นส่วนกลาง (Chiller Plant Optimization) เป็นการใช้ระบบ
ควบคุมอัจฉริยะจัดการการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ โดยมักจะติดตั้ง VSD ให้กับมอเตอร์ของ
อุปกรณ์เหล่านี้

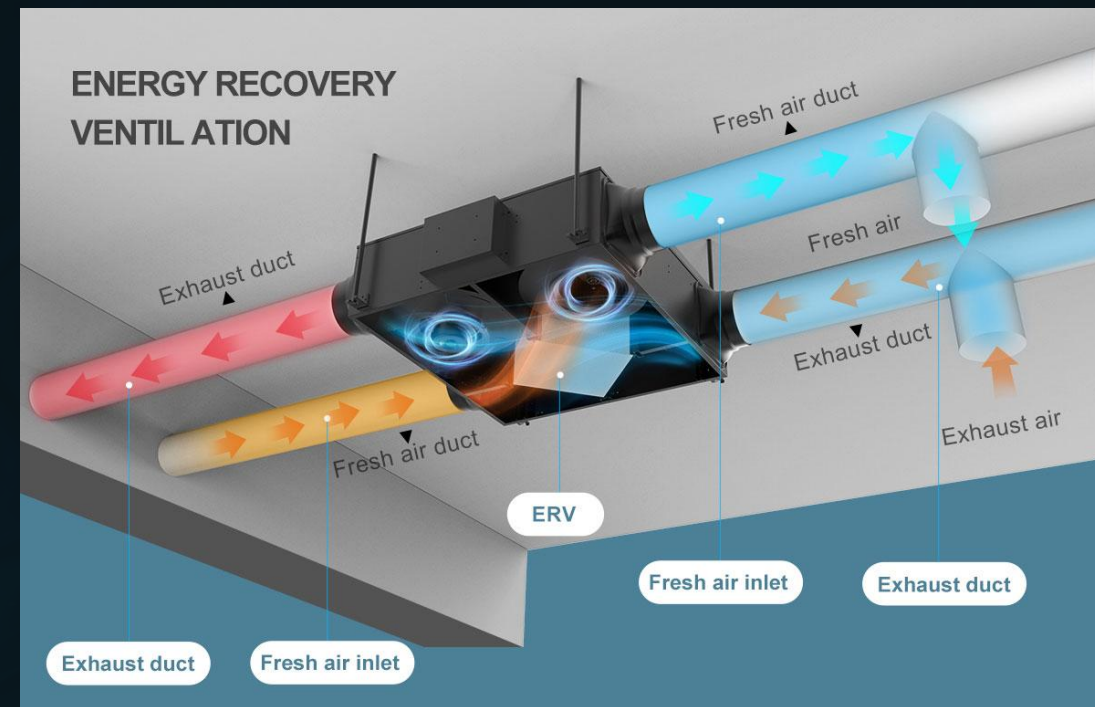
การประหยัดพลังงานเกิดจากการลดการใช้พลังงานได้อย่างมาก โดยเฉพาะในช่วงที่ภาระความเป็นของอาคารไม่
เต็มที่ (Part Load) ซึ่งเป็นช่วงเวลาส่วนใหญ่ของการทำงาน



4. อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนเพื่อการระบายอากาศ

(Energy Recovery Ventilator – ERV / Heat Recovery Ventilator – HRV)

การระบายอากาศเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อคุณภาพอากาศภายในอาคาร แต่การนำอากาศร้อนขึ้นจากภายนอกเข้ามาต้องใช้พลังงานมากในการทำให้เย็นลง อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (Energy Recovery Ventilator – ERV / Heat Recovery Ventilator – HRV) จึงเป็นเทคโนโลยีสำคัญในการประหยัดพลังงาน



<https://www.kcvents.com/th/portfolio-item/kcqr-whole-house-heat-recovery-unit/>

4. อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนเพื่อการระบายอากาศ

(Energy Recovery Ventilator – ERV / Heat Recovery Ventilator – HRV)

หลักการทำงาน

ERV/HRV ทำหน้าที่ ถ่ายเทความร้อน (และ/หรือความชื้นในกรณีของ ERV) ระหว่างลมที่กำลังจะระบายทิ้ง (อากาศภายในที่เย็นกว่า) กับลมบริสุทธิ์จากภายนอกที่กำลังจะนำเข้ามา

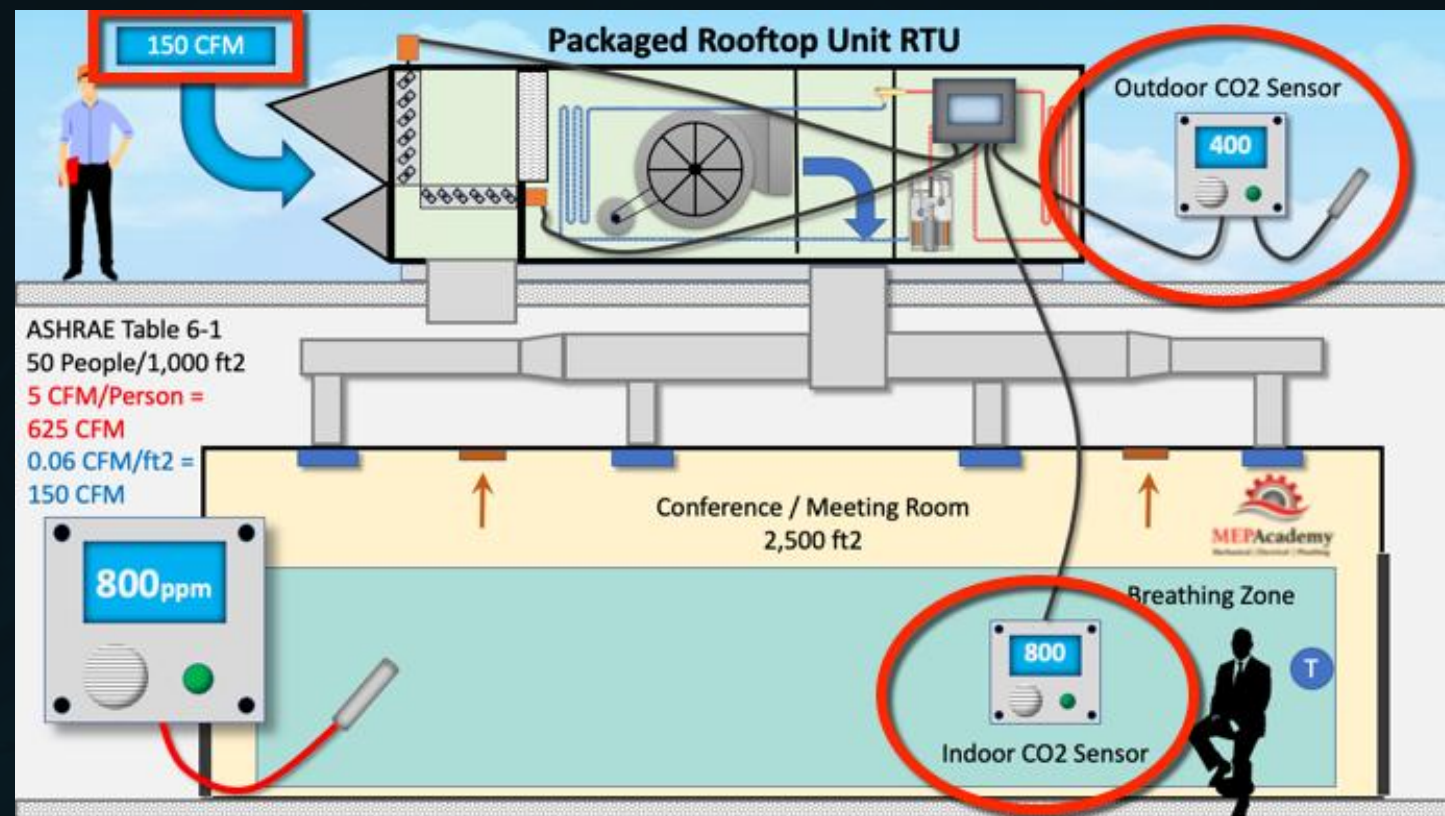
ทำให้อากาศใหม่ที่เข้ามามีอุณหภูมิลดลง (ใกล้เคียงอากาศภายใน) ก่อนที่จะเข้าสู่ระบบปรับอากาศหลัก

ประโยชน์

- ลดภาระการทำความเย็นของระบบปรับอากาศหลัก
- ประหยัดพลังงานได้ 40-70%
- ช่วยรักษาคุณภาพอากาศภายในอาคาร
- ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

5. การระบายอากาศตามความต้องการ (Demand-Controlled Ventilation – DCV)

การระบายอากาศตามความต้องการ (Demand-Controlled Ventilation – DCV) เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยปรับปริมาณการนำอากาศภายนอกเข้ามาให้เหมาะสมกับจำนวนคนที่อยู่ในพื้นที่จริง ณ เวลานั้น แทนที่จะระบายอากาศในอัตราคงที่ตามค่าที่ออกแบบไว้สำหรับจำนวนคนสูงสุด



https://mepacademy.com/demand-controlled-ventilation-dcv/#google_vignette

5. การระบายอากาศตามความต้องการ (Demand-Controlled Ventilation – DCV)



เซ็นเซอร์ตรวจวัด CO₂

ตรวจวัดระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งสัมพันธ์กับจำนวนคน



วิเคราะห์ข้อมูล

ประมวลผลข้อมูลจากเซ็นเซอร์เพื่อประเมินความต้องการอากาศบริสุทธิ์



ปรับปริมาณอากาศ

ควบคุมแฉกเพอร์เพื่อปรับปริมาณอากาศภายนอกที่นำเข้ามา

ศักยภาพในการประหยัดพลังงาน

การระบุเป็นเปอร์เซ็นต์ที่แน่นอนนั้นทำได้ยาก เพราะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างมาก เช่น ระบบดั้งเดิม เทคโนโลยีใหม่ ลักษณะอาคารและการใช้งาน สภาพภูมิอากาศ การติดตั้งและการบำรุงรักษา รวมถึงการบูรณาการกับระบบอื่น

ระบบดั้งเดิม

ประสิทธิภาพและอายุการใช้งานของระบบเก่ามีผลต่อศักยภาพในการประหยัดพลังงาน

เทคโนโลยีใหม่

การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับลักษณะอาคารและการใช้งานมีความสำคัญ

สภาพภูมิอากาศ

ประเทศไทยมีอากาศร้อนชื้น ทำให้ภาระการทำความเย็นสูง การประหยัดจึงเห็นผลได้ชัด

การบำรุงรักษา

การติดตั้งที่ถูกต้องและการบำรุงรักษาที่ดีมีผลต่อประสิทธิภาพระยะยาว

ผลการประหยัดพลังงานที่คาดหวัง

โดยทั่วไปแล้ว การเปลี่ยนจากระบบ HVAC ดั้งเดิมที่เก่าและไม่มีประสิทธิภาพ มาเป็นระบบประสิทธิภาพสูงสมัยใหม่ที่ออกแบบและติดตั้งอย่างเหมาะสม สามารถคาดหวังการประหยัดพลังงาน เฉพาะในส่วน ของ HVAC ได้ในช่วงกว้างๆ ตั้งแต่ 20% ไปจนถึง 50% หรือมากกว่านั้น ในบางกรณี

20-50%

VSD กับพัดลมและปั๊ม
ลดพลังงานของอุปกรณ์นั้นๆ

40-70%

ERV/HRV
ลดพลังงานในการระบายอากาศ

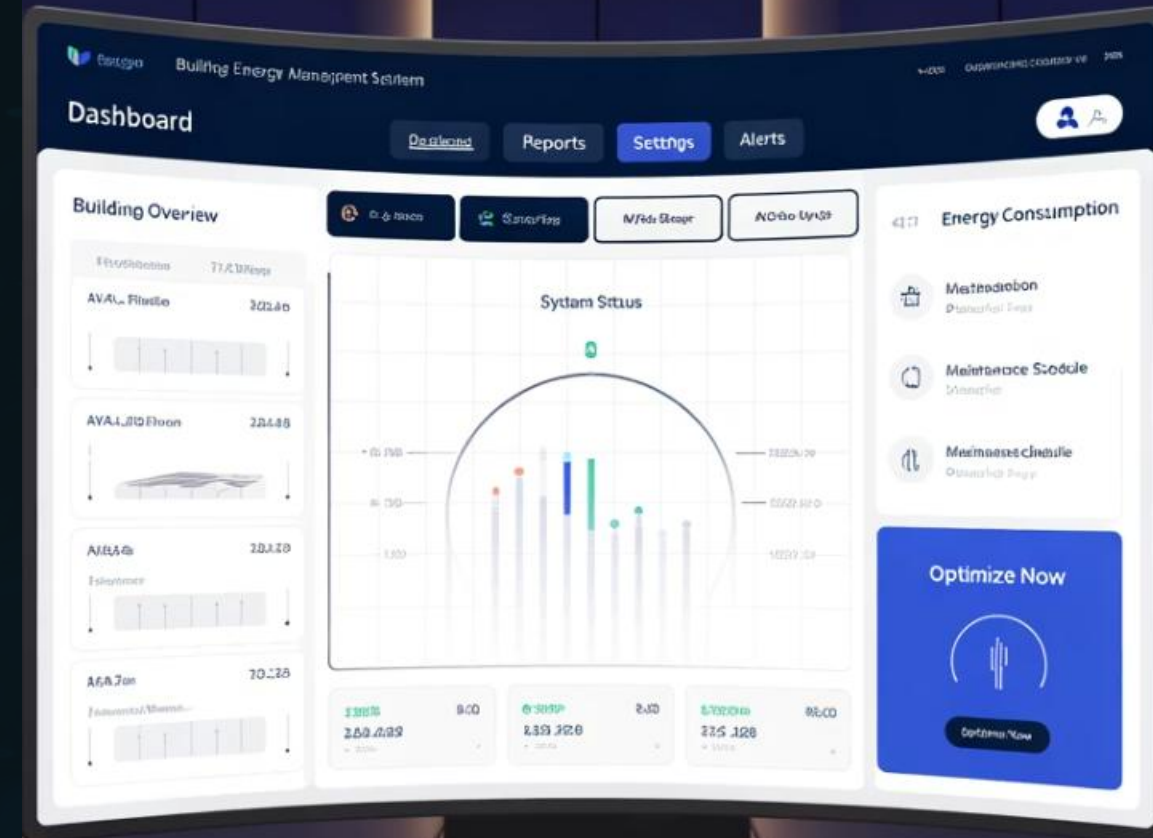
15-40%

DCV
ลดพลังงานในการระบายอากาศ

20-40%

ปรับปรุง Chiller Plant
ประหยัดพลังงานโดยรวม

สิ่งสำคัญคือ เทคโนโลยีเหล่านี้มักจะทำงานร่วมกันและถูกควบคุมโดยระบบ BEMS/BAS เพื่อให้ได้ผลการประหยัดพลังงานสูงสุด



Thank You

DN by Dr.Vichan Nakthong

Reference:

1. <https://teamtechnology.co.th/product>
2. <https://mepacademy.com/how-a-variable-air-volume-vav-system-works/>
3. <https://www.kcvents.com/th/portfolio-item/kcqr-whole-house-heat-recovery-unit/>
4. https://mepacademy.com/demand-controlled-ventilation-dcv/#google_vignette