

# การควบคุมความชื้นในห้องพักโรงแรม

โดย นายปรเมธ ประเสริฐยิ่ง

วท.485

ความชื้นในห้องพักถ้ามีค่าสูงจะทำให้ผู้เข้าพักรู้สึก อึดอัด เหนียวตัว แม้อากาศจะมีอุณหภูมิต่ำแต่ก็ไม่มี ความสุขสบาย เนื่องจากห้องไม่สามารถระเหยได้ นอกจากนี้ความชื้นในอากาศยังมีผลต่อการเจริญเติบโต ของจุลชีพ ได้แก่ เชื้อรา และแบคทีเรียตามวัสดุต่างๆ ภายในห้องพักโรงแรม ซึ่งมีผลกระทบต่อสุขภาพของ ผู้เข้าพัก และทำให้เกิดความเสียหายกับวัสดุภายใน ห้องพัก ได้แก่ ฝ้าบาน ฝ้าปูเตียง ผืนห้อง และ เฟอร์นิเจอร์ต่างๆ

ผู้ประกอบการกลุ่มนักท่องเที่ยวต่างประเทศถือเป็นเรื่องสำคัญหากพบปัญหาเชื้อราในห้องพัก และ จะไม่ยินดีส่งนักท่องเที่ยวเข้าพักจนกว่าจะแก้ปัญหา เชื้อราได้ เพื่อไม่ให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพอนามัยของ นักท่องเที่ยวในความดูแล ความชื้นในห้องพักโรงแรม จึงมีผลต่อการดำเนินการของโรงแรมอย่างมาก

บทความนี้จะอธิบายถึงการออกแบบระบบปรับ อากาศและระบายอากาศของห้องพักโรงแรมเพื่อ ควบคุมความชื้น สาเหตุของการเกิดความชื้น ข้อดี และข้อเสียของการออกแบบ ตามประสบการณ์ที่ผู้เขียน ได้เข้าไปทำการแก้ไขซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ออกแบบ

ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ผู้บริหารและฝ่าย วิศวกรรมของโรงแรม และผู้สนใจ

## สิ่งสกปรกในห้องพัก

อาการป่วย (Sick Building Syndrome) คือการ ที่มีสิ่งสกปรกภายในอาคารสะสมจนมีความเข้มข้นมาก จนทำให้เกิดปัญหาทางสุขภาพแก่ผู้อยู่อาศัย ในห้องพัก โรงแรมก็มีสิ่งสกปรกทั้งที่เกิดภายในห้อง และที่เข้ามา จากภายนอก สิ่งสกปรกที่เกิดขึ้นภายในห้องได้แก่

- ⇒ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และไอน้ำที่เกิดจาก การหายใจของผู้พัก
- ⇒ เหงื่อ เส้นผม รังแค ละอองผิวหนังจากผู้พัก
- ⇒ ก๊าซเสียจากวัสดุภายในห้อง แล็กเกอร์ สี และ อื่นๆ
- ⇒ ฝุ่นละอองจากวัสดุภายในห้อง ฝุ่นฝ้าปูที่นอน พรหม ฝ้าบาน ผงสี หมึก
- ⇒ จุลชีพเชื้อรา
- ⇒ ความชื้นจากน้ำภายในห้อง
- ⇒ และอื่นๆ

## การระบายอากาศ

ห้องพักปรับอากาศเป็นห้องปิด สิ่งสกปรกที่เกิดขึ้นภายในห้องพักจึงสะสมและมีความเข้มข้นเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ การระบายอากาศจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อดึงอากาศภายในห้องซึ่งมีสิ่งสกปรกสะสมอยู่ทิ้งไป และเพื่อนำอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกเข้ามาเจือจาง วิธีการประมาณการระบายอากาศและการเจือจางสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากเอกสารอ้างอิง 1.

อัตราการระบายอากาศจะต้องมีค่าไม่ต่ำกว่ากฎกระทรวงฉบับที่ 33 (2535) ออกตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร (2522) เนื่องจากเป็นกฎหมาย และมีอัตราการระบายอากาศที่แนะนำจาก ASHRAE (American Standard of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) มาตรฐาน ASHRAE Standard 62 “Ventilation for acceptable indoor air quality” แนะนำอัตราการระบายอากาศต่ำสุดเพื่อสุขภาพของคนในห้องปรับอากาศ

## อากาศบริสุทธิ์

อากาศภายนอกอาคารก็มีสิ่งสกปรกเช่นเดียวกัน แต่ก็แตกต่างไปจากสิ่งสกปรกภายในห้อง ทั้งประเภทของก๊าซและปริมาณความเข้มข้นของก๊าซและสิ่งสกปรก อากาศภายนอกมีการถ่ายเทได้สิ่งสกปรกจึงไม่สะสมเข้มข้นเหมือนอากาศในห้องปิด สิ่งสกปรกของอากาศภายนอกได้แก่

- ⇒ ฝุ่นละออง
- ⇒ เชื้อรา เชื้อโรค เกสรพืช
- ⇒ ก๊าซ ไอเสีย คาร์บอนมอนนอกไซด์
- ⇒ ความชื้นภายนอก
- ⇒ กลิ่น
- ⇒ และอื่นๆ

อากาศบริสุทธิ์มีความจำเป็นสำหรับ ห้อง

ปรับอากาศ เพื่อเจือจางอากาศภายในห้อง เพื่อลดปัญหาที่จะเกิดแก่อุณหภูมิของผู้อยู่พัก การนำอากาศจากภายนอกเข้าภายในห้องพักควรให้ผ่านเครื่องปรับอากาศของห้องเพื่อปรับสภาพอากาศ (กรองฝุ่นละอองและดึงน้ำในอากาศออกบางส่วน) ถ้าให้อากาศภายนอกเข้าห้องพักโดยตรง ฝุ่นละอองและความชื้นก็จะกระจายภายในห้องทำให้การควบคุมทำได้ยากกว่าและอาจเกิดหยดน้ำที่ขึ้นส่วนภายในห้องที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจุดน้ำค้างของอากาศที่เข้าได้ อีกลักษณะคือการนำอากาศจากภายนอกมาผ่านเครื่องปรับอากาศระบบกลาง (Fresh Air Unit) เพื่อปรับสภาพอากาศ กรองฝุ่นและดึงความชื้นออกให้เป็นอากาศบริสุทธิ์แล้วจึงกระจายไปยังห้องพักต่างๆ ซึ่งสำหรับโรงแรมแล้วเป็นการลงทุนที่คุ้มค่า

การเติมอากาศภายนอกผ่านเครื่องปรับอากาศของห้อง และการนำอากาศจากภายนอกมาผ่านเครื่องปรับอากาศระบบกลาง เป็นการปรับสภาพอากาศภายนอกและทำให้ความดันภายในห้องพักเป็นบวกไล่่ออากาศภายในห้องที่สกปรกกว่าออกไปนอกห้องพักผ่านระบบระบายอากาศและช่องขอบประตูหน้าต่าง และป้องกันไม่ให้อากาศภายนอกเข้ามาในห้องพักโดยตรง ทั้งนี้ระบบระบายอากาศจะต้องดึงอากาศออกน้อยกว่าอากาศภายนอกที่เครื่องปรับอากาศของห้องดึงเข้า

## เครื่องปรับอากาศและการระบายอากาศของห้องพักโรงแรม

การระบายอากาศของห้องพักโรงแรมจะใช้พัดลมดูดออกจากห้องน้ำเพื่อป้องกันกลิ่นภายในห้องน้ำ และดึงความชื้นที่เกิดจากการอาบน้ำ โดยเฉพาะการอาบน้ำอุ่นไม่ให้เข้าห้องพักทำให้ความดันอากาศในห้องน้ำเป็นลบ อากาศจากห้องพักจะถูกดึงผ่านขอบ

ประตูห้องน้ำเข้าไปในห้องน้ำ จึงเป็นการระบายอากาศ ทั้งห้องพักและห้องน้ำพร้อมกัน

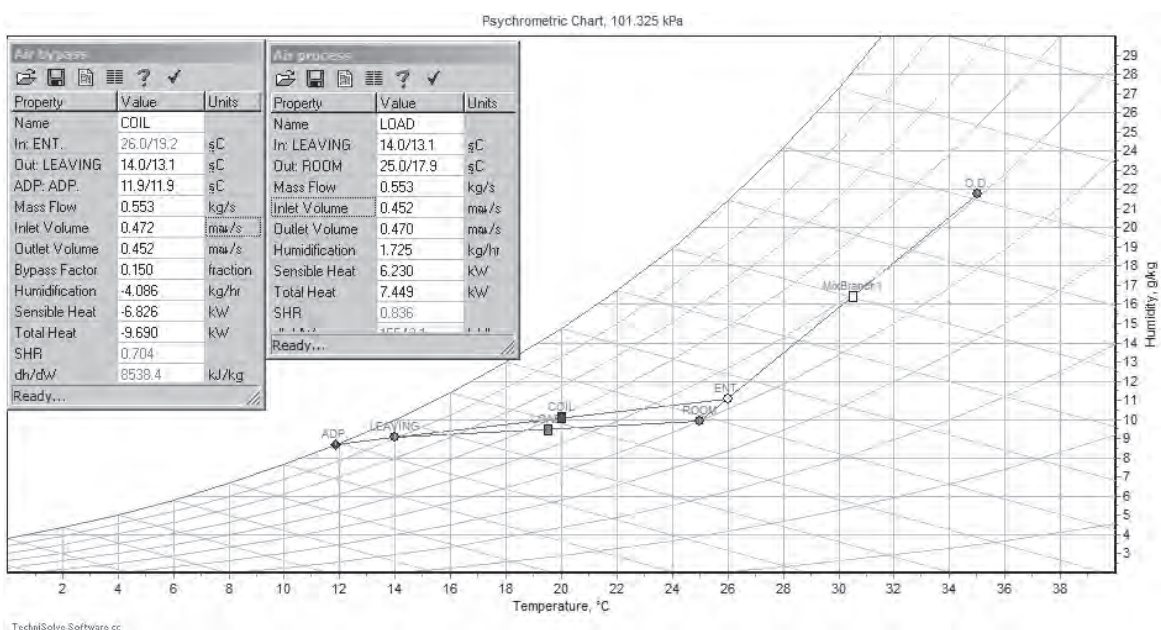
เครื่องปรับอากาศสำหรับห้องพักโรงแรมมีทั้งระบบแยกส่วน (Direct expansion split system) ติดตั้งห้องละชุดทำงานอิสระจึงสามารถปิดเปิดเฉพาะห้องที่มีผู้เข้าพักได้ และระบบน้ำเย็น (Chilled water system) มีแฟนคอยล์แยกแต่ละห้องซึ่งสามารถควบคุมการปิดเปิดได้เช่นเดียวกัน แต่มีเครื่องทำน้ำเย็นที่ต้องใช้ร่วมกัน

การส่งอากาศภายนอกเข้าห้องพัก สำหรับระบบแยกส่วนและระบบน้ำเย็นในบางแห่งจะใช้วิธีเจาะช่องที่ผนังใกล้ด้านกลับของแฟนคอยล์ให้แฟนคอยล์ดูดอากาศภายนอกเข้าไปร่วมกับลมกลับเพื่อกรองฝุ่นตังน้ำออก และจ่ายเข้าห้องพักตาม แผนภูมิที่ 1. ทำให้ความดันอากาศในห้องพักเป็นบวก เมื่ออากาศเย็นที่ปรับอุณหภูมิและความชื้นแล้วเข้ามาในห้องก็จะรับความร้อนและความชื้นจากในห้องทำให้มีอุณหภูมิและความชื้นสูงขึ้นมาที่จุดที่ต้องการควบคุม ซึ่งบางส่วนของจะระบายทิ้งไปผ่านประตูห้องน้ำและประตูห้องพัก และอีกส่วนจะผสมกับอากาศภายนอกแล้วถูกดึงเข้า

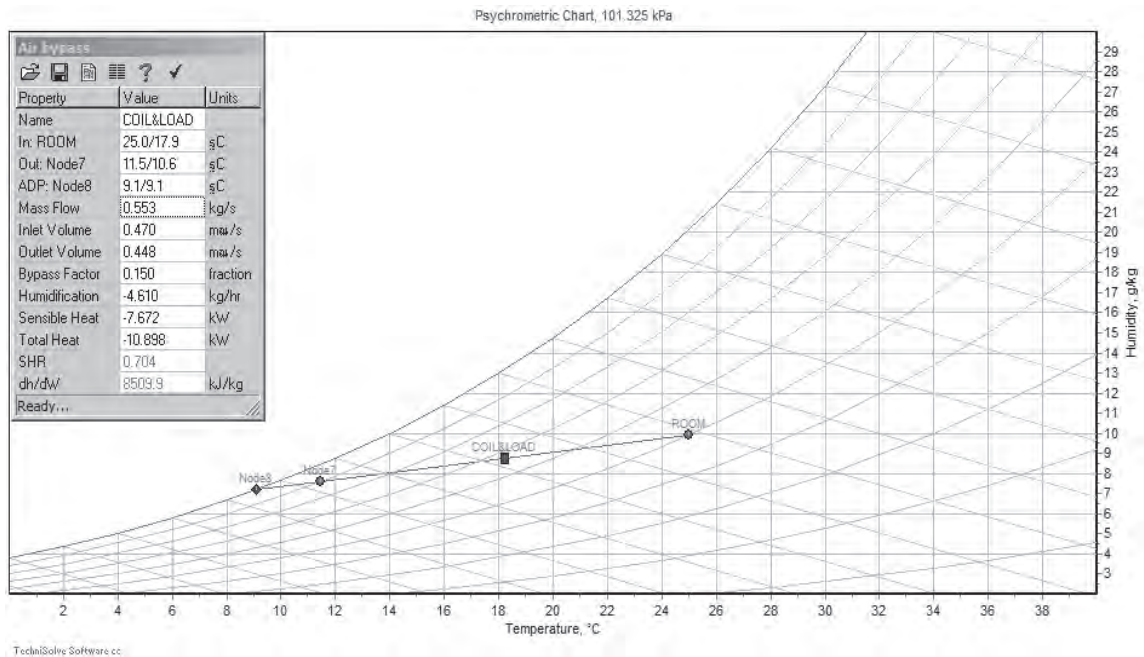
แฟนคอยล์วนเวียนอยู่ในลักษณะนี้

การปล่อยให้อากาศภายนอกเข้ามาภายในห้องแล้วจึงดูดผ่านแฟนคอยล์ นอกจากจะทำให้ฝุ่นละอองและความชื้นเข้ามาในห้องพักโดยตรงและการทำงานของคอยล์เปลี่ยนไปตาม แผนภูมิที่ 2. อากาศภายนอกผสมกับอากาศภายในห้องโดยตรงทำให้ Load และความชื้นของห้องเปลี่ยน เมื่อแฟนคอยล์ดึงอากาศมาปรับอุณหภูมิและความชื้นและปล่อยกลับเข้าห้อง เส้นทั้งสองจะทับกัน ถึงแม้จะมีภาระความร้อนเท่าเดิมแต่อาจต้องเปลี่ยนคอยล์ให้เหมาะสม

ถ้าสามารถเลือกแฟนคอยล์ให้เหมาะสมได้ การควบคุมอุณหภูมิและความชื้นของห้องพักจะไม่มีปัญหา แต่ปัญหาจะเกิดขึ้นเมื่อภาระความร้อนของห้องพักน้อยหรือ เมื่อฝนตกซึ่งอากาศภายนอกเย็นเนื่องจากความชื้นสูงทำให้อุณหภูมิในห้องลดลงจนเครื่องปรับอากาศหยุดการทำงานไม่ถึงความชื้นจากอากาศความชื้นภายในห้องจึงสูงขึ้นตามอากาศภายนอกที่ส่งเข้ามาภายในห้องพักตลอดเวลาไปด้วย สรุปคือปัญหาเกิดขึ้นเนื่องจากการควบคุมการทำงานของแฟนคอยล์ห้องพักทั้งระบบแยกส่วนและระบบน้ำเย็นเป็นลักษณะ



แผนภูมิที่ 1. แผนภูมิไซโครเมตริกแสดงการดูดอากาศภายนอกผสมลมกลับภายในห้องลมกลับ



แผนภูมิที่ 2. แผนภูมิไซโครเมตริกแสดงการผสมอากาศบริสุทธิ์กับอากาศภายในห้อง

ปิดเปิดเหมือนกัน ถ้าการควบคุมเป็นแบบหรืออัตรา การไหลของน้ำเย็นแฟนคอยล์จะยังดึงน้ำอยู่ทำให้ปัญหา ลดลงถึงจะไม่ทั้งหมดก็ตามและทำให้มีต้นทุนสูงทั้ง ราคาของวาล์วเองและระบบควบคุม

### แนวทางการออกแบบระบบอากาศบริสุทธิ์

The American Hotel & Lodging Association กล่าวว่าโรงแรม 40% ในปัจจุบัน (ในสหรัฐอเมริกา) มีห้องพัก allergy friendly ให้บริการเป็นทางเลือก ซึ่ง อากาศสะอาด ไม่มีกลิ่นใดๆ ยกตัวอย่างเช่นโรงแรม ไฮแอทสามารถเก็บค่าห้องสูงขึ้นได้อีกถึง 25 ดอลลาร์ สำหรับห้องพักนี้ โดยภายในห้องเหล่านี้เลือกวัสดุและ เครื่องปรับอากาศที่ใช้เป็นพิเศษ เช่น ผ้าปูที่นอน ปลอกหมอน ผ้าห่ม ผ้าเช็ดตัว ไม่ทำให้เกิดฝุ่น ที่กรองอากาศประสิทธิภาพสูง ปราศจากเชื้อแบคทีเรีย และอื่นๆ

การเจริญเติบโตของจุลชีพต้องการ ความชื้น อุณหภูมิที่เหมาะสม และ อาหาร วัสดุต่างๆ ภายในห้องพักเป็นอาหารของจุลชีพได้ถ้ามีความชื้นภายใน

วัสดุซึ่งจะมาจากอากาศนั่นเอง ความชื้นจากอากาศ ภายในนอกมีปริมาณมากกว่าแหล่งที่เกิดความชื้นภายใน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อฝนตก ดังนั้นจึงไม่ควรให้ อากาศภายนอกเข้าห้องพักโดยตรงและไม่ใช้วิธีนำ อากาศภายนอกเข้าผ่านแฟนคอยล์ของห้องพัก เพราะ เมื่อแฟนคอยล์หยุดทำงานเนื่องจากอุณหภูมิได้ตาม ที่ต้องการ อากาศภายนอกที่มีความชื้นสูงและมี จุดน้ำค้างต่ำกว่าอุณหภูมิวัสดุต่างๆ ภายในห้อง จะทำให้เกิดหยดน้ำที่วัสดุเหล่านั้นทำให้วัสดุนั้นมีความชื้นเป็นอาหารของจุลชีพได้

การนำอากาศภายนอกเข้าห้องพักจึงควรผ่าน เครื่องปรับอากาศกลางซึ่งทำงานตลอดเวลาเพื่อลด ความชื้นในอากาศ แผนภูมิที่ 3. แสดงการนำอากาศ เข้าที่อุณหภูมิและความชื้นต่างๆกัน ที่จุด A อากาศ ถูกกรองฝุ่นออกแล้วจึงส่งเข้าห้องพักซึ่งจะเห็นได้ว่า จุดน้ำค้าง (อุณหภูมิที่เส้นซ้ายสุดของจุดอ่านจากสเกล จากล่างสุดได้ประมาณ 26.4°C ซึ่งสูงกว่าอุณหภูมิของ อากาศภายในห้องพัก จึงสามารถที่จะเกิดหยดน้ำที่วัสดุ ของห้องได้

จุด B ลดอุณหภูมิและความชื้นมาแล้วระดับหนึ่ง ทำให้จุดน้ำค้างของอากาศต่ำกว่าอุณหภูมิของห้องพัก จึงไม่เกิดหยดน้ำที่วัสดุภายในห้องยกเว้นบางจุดที่ถูกลมเย็นในเวลาที่แฟนคอยล์ทำงานโดยตรงเช่นที่หน้ากาก แฟนคอยล์หรือวัสดุที่ถูกลมกระทบซึ่งจะมีอุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิลมจ่ายและซึ่งจะเกิดหยดน้ำขึ้นได้ และการจ่ายที่จุด b จะทำให้ภาระความร้อนของห้องและความชื้นในขณะที่แฟนคอยล์ทำงานเปลี่ยนไปเช่นเดียวกับในแผนภูมิที่ 2.

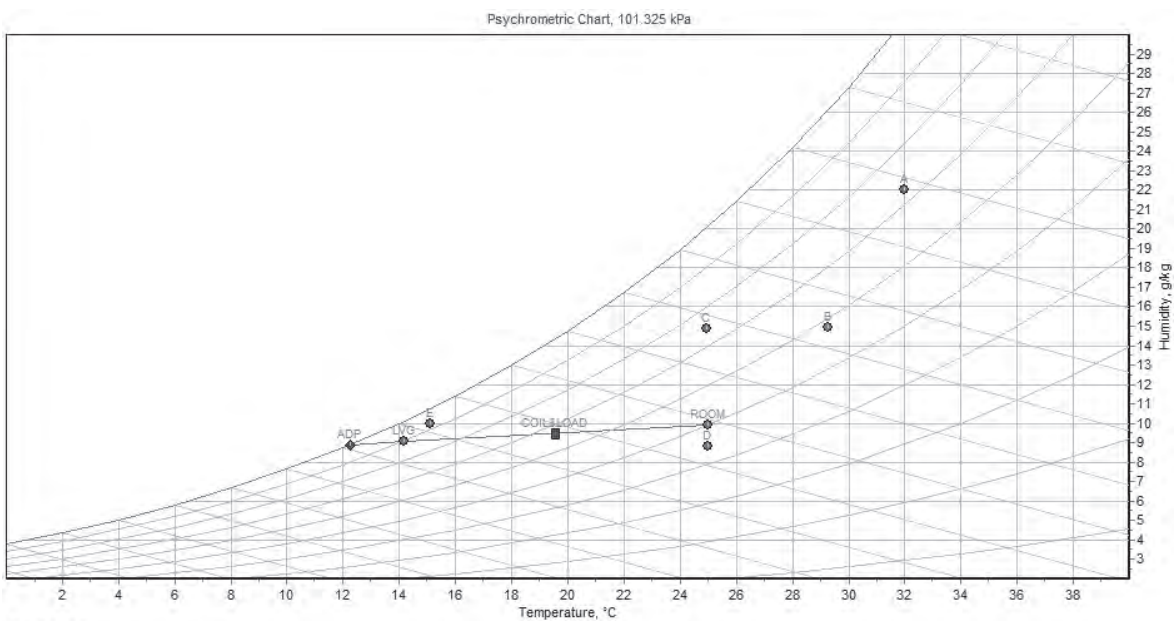
จุด C มีจุดน้ำค้างเท่ากับจุด B จึงมีผลเรื่องการเกิดหยดน้ำเหมือนกัน การเปลี่ยนแปลงการทำงานของแฟนคอยล์มีเฉพาะความร้อนแฝงจากความชื้น จุด D มีจุดน้ำค้างต่ำกว่าอุณหภูมิลมที่จ่ายจากแฟนคอยล์จึงไม่มีการเกิดหยดน้ำแน่นอน แต่มีผลต่อการทำงานของแฟนคอยล์เช่นเดียวกับจุดอื่นๆและทำได้ยากกว่าเพราะจะต้องดึงอุณหภูมิและความชื้นลงมาต่ำกว่าแฟนคอยล์

จุด E มีจุดน้ำค้างเท่ากับอุณหภูมิจึงไม่มีหยดน้ำเกาะวัสดุของห้อง เมื่อแฟนคอยล์ไม่ทำงานอากาศภายนอกที่เย็นช่วยรับภาระความร้อนของห้องได้นาน

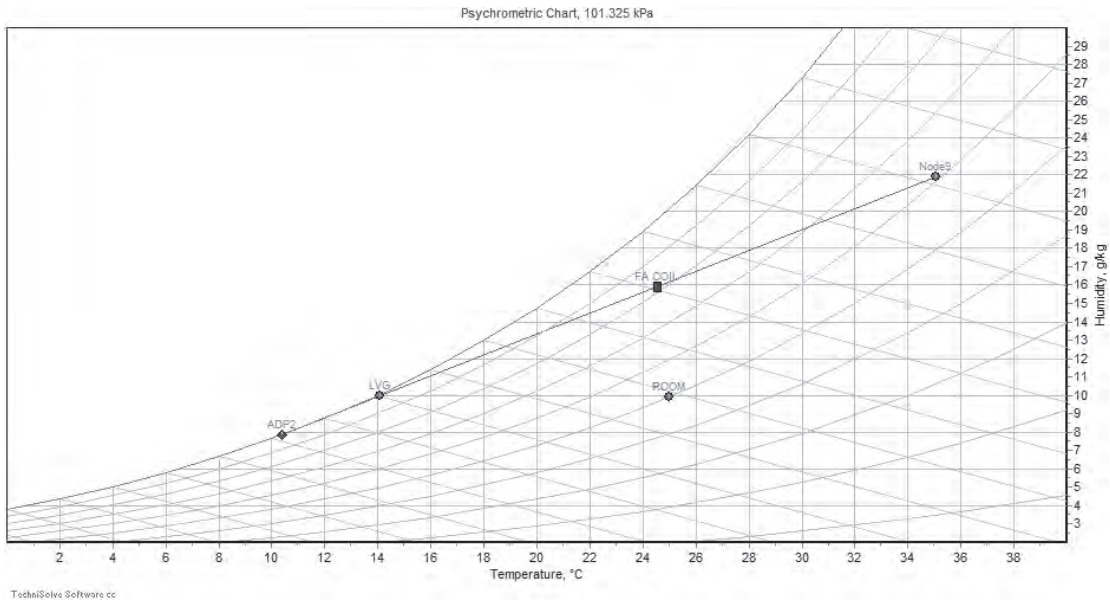
ขึ้น และเมื่อแฟนคอยล์ทำงานก็ช่วยลดการทำงานของแฟนคอยล์ จุดนี้จึงเป็นจุดที่ดีที่สุด

ดังนั้นการปรับสภาพอากาศภายนอกเพื่อส่งให้ห้องพักจึงมีการทำงานตามแผนภูมิที่ 4. เครื่อง Fresh Air Unit จะดึงทั้งความร้อนและความชื้นออกจากอากาศภายนอกและปล่อยเข้าห้องเมื่อจุดน้ำค้างของอากาศภายนอกเท่ากับหรือต่ำกว่าจุดน้ำค้างของห้องพัก สร้างความดันภายในห้องพักให้เป็นบวกกับอากาศภายนอกที่ไม่ได้ปรับสภาพไม่ให้ไหลผ่านขอบประตูห้องพักเข้ามาภายในห้องและทดแทนอากาศที่ถูกระบายผ่านห้องน้ำออกไปนอกอาคาร

ขณะที่แฟนคอยล์ทำงาน อากาศภายนอกที่ปรับสภาพแล้วจะไม่เพิ่มภาระความร้อนแฝงให้คอยล์เย็น และช่วยลดภาระความร้อนสัมผัสให้คอยล์เย็นอีกด้วย เมื่อแฟนคอยล์ไม่ทำงานอากาศภายนอกนี้จะช่วยรักษาอุณหภูมิของห้องพักได้ระยะเวลาหนึ่งและไม่ทำให้ความชื้นภายในห้องสูงมากเทียบกับการนำอากาศภายนอกเข้าด้วยวิธีอื่นๆ และทำให้ไม่เกิดปัญหาหยดน้ำภายในห้องพัก



แผนภูมิที่ 3. การนำอากาศภายนอกผ่านการปรับสภาพเข้ามาในห้องโดยตรง



แผนภูมิที่ 4. แผนภูมิไซโครเมตริกแสดงการปรับอุณหภูมิและความชื้นของอากาศภายนอก (Fresh Air Unit)

### วิธีการอื่นๆ สำหรับช่วยการควบคุมความชื้น

การควบคุมไม่ให้เกิดหยดน้ำที่วัสดุภายในห้องพัก โดยสรุปคือไม่ทำให้อากาศนอกห้องที่มีจุดน้ำค้างสูงเข้ามาในห้องที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า เมื่อห้องมีอุณหภูมิต่ำกว่าวัสดุภายในห้องก็มีอุณหภูมิต่ำเท่ากับอุณหภูมิห้อง อากาศภายนอกที่มีจุดน้ำค้างสูงเข้ามากระทบวัสดุดังกล่าวก็เกิดหยดน้ำที่วัสดุได้ นอกจากการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นของอากาศก่อนปล่อยเข้าห้องพัก

ควรแนะนำให้ผู้ใช้พักตั้งอุณหภูมิให้สูงขึ้น (ถ้าทำได้) เพื่อการประหยัดพลังงานและลดการเกิดหยดน้ำ ควรอบรมแม่บ้านให้ตั้งอุณหภูมิในห้องพักสูงขึ้นในขณะที่จัดห้องและไม่เปิดประตูค้างไว้เพราะจะไม่สามารถอากาศนอกห้องที่มีความชื้นสูงได้

ควรใช้วัสดุกันไอน้ำที่ด้านนอกของผนังห้องเพื่อป้องกันความชื้นในสภาพไอซึมผ่านวัสดุก่อสร้างที่ใช้ทำผนังเข้ามาภายในห้อง (หากใช้วัสดุกันไอน้ำที่ด้านในของผนังเช่นสีน้ำมัน ความดันไอน้ำที่ผ่านมาจะทำให้เกิด

ความเสียหาย เช่น สีหลุดลอกได้) พัดลมระบายอากาศในห้องพักควรเปิดตลอดเวลาเพื่อควบคุมกลิ่นและลดความเข้มข้นของสิ่งสกปรกภายในห้องพัก ดังนั้นระบบปรับสภาพและส่งอากาศภายนอกก็ควรเปิดตลอดตามการระบายอากาศ ยกเว้นแต่จะปิดเป็นระยะเวลานาน

### บทส่งท้าย

ผู้เขียนได้พบระบบปรับสภาพและส่งอากาศภายนอกให้ห้องพักที่การทำงานผิดพลาดหลายแห่งทำให้เกิดเชื้อราและความอับชื้นในห้องพัก จึงหวังว่าบทความนี้จะช่วยให้ผู้อ่านเกิดความเข้าใจในสาเหตุ และสามารถตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหาความชื้นในห้องพักได้

### เอกสารอ้างอิง

1. เครื่องฟอกอากาศเพื่อสุขภาพของคนในห้องปรับอากาศ, นายปรเมธ ประเสริฐยิ่ง, ENGINEERING TODAY, ปีที่ 6, ฉบับที่ 63, มีนาคม 2551