Liquid Desiccant Dehumidification

ผศ.ดร.พิชัย กฤชไมตรี
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

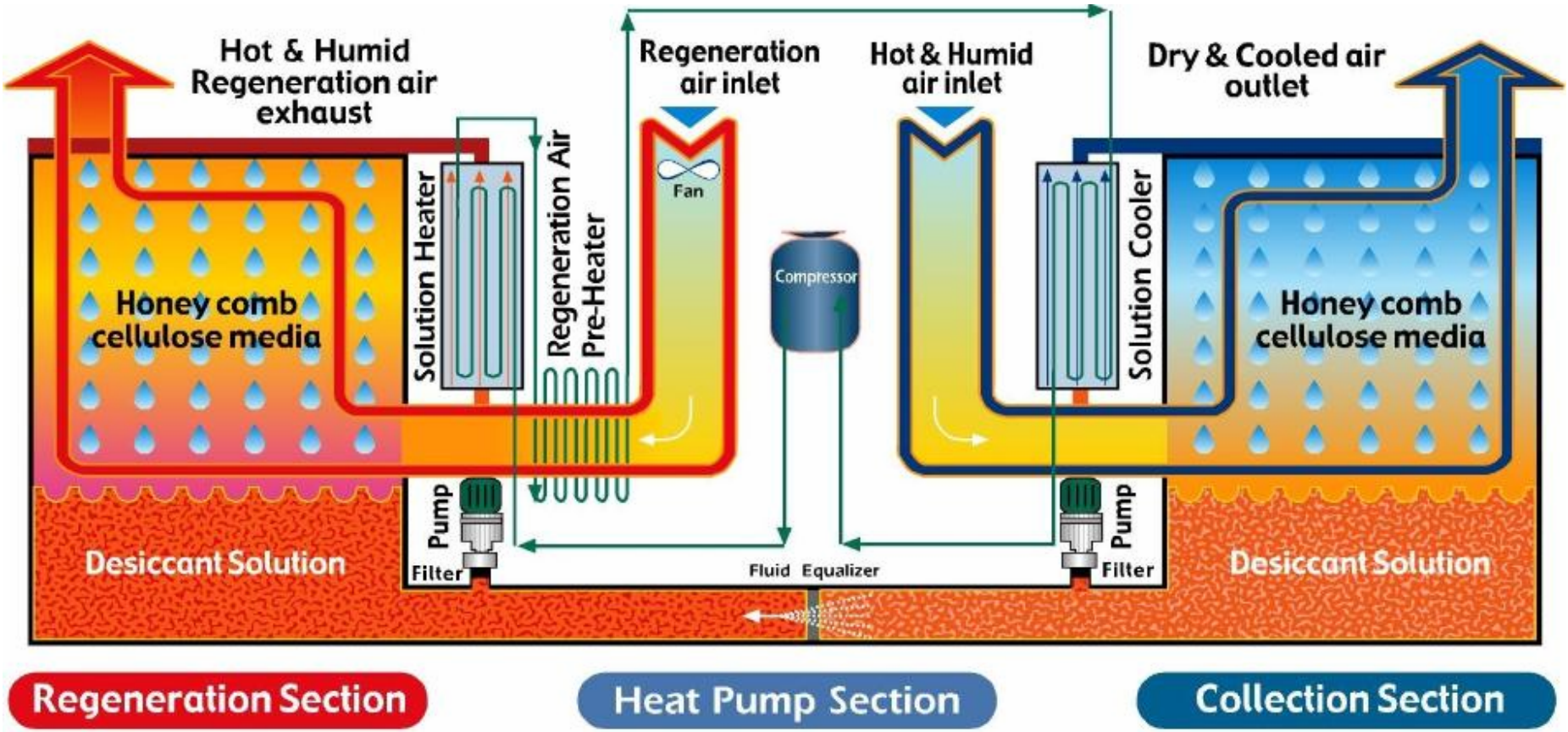
Liquid Desiccant Dehumidification

หลักการทำงาน

- อาศัยการทำงานของสารละลายของสารดูดความชื้น LiCl ในการดึงความชื้นออกจากอากาศ และใช้ปั๊มความร้อนเป็นตัวดึงความร้อนออกจากอากาศไปใช้ในการไล่ความชื้นจากสารดูดความชื้น

Liquid Desiccant Dehumidification

หลักการทำงาน



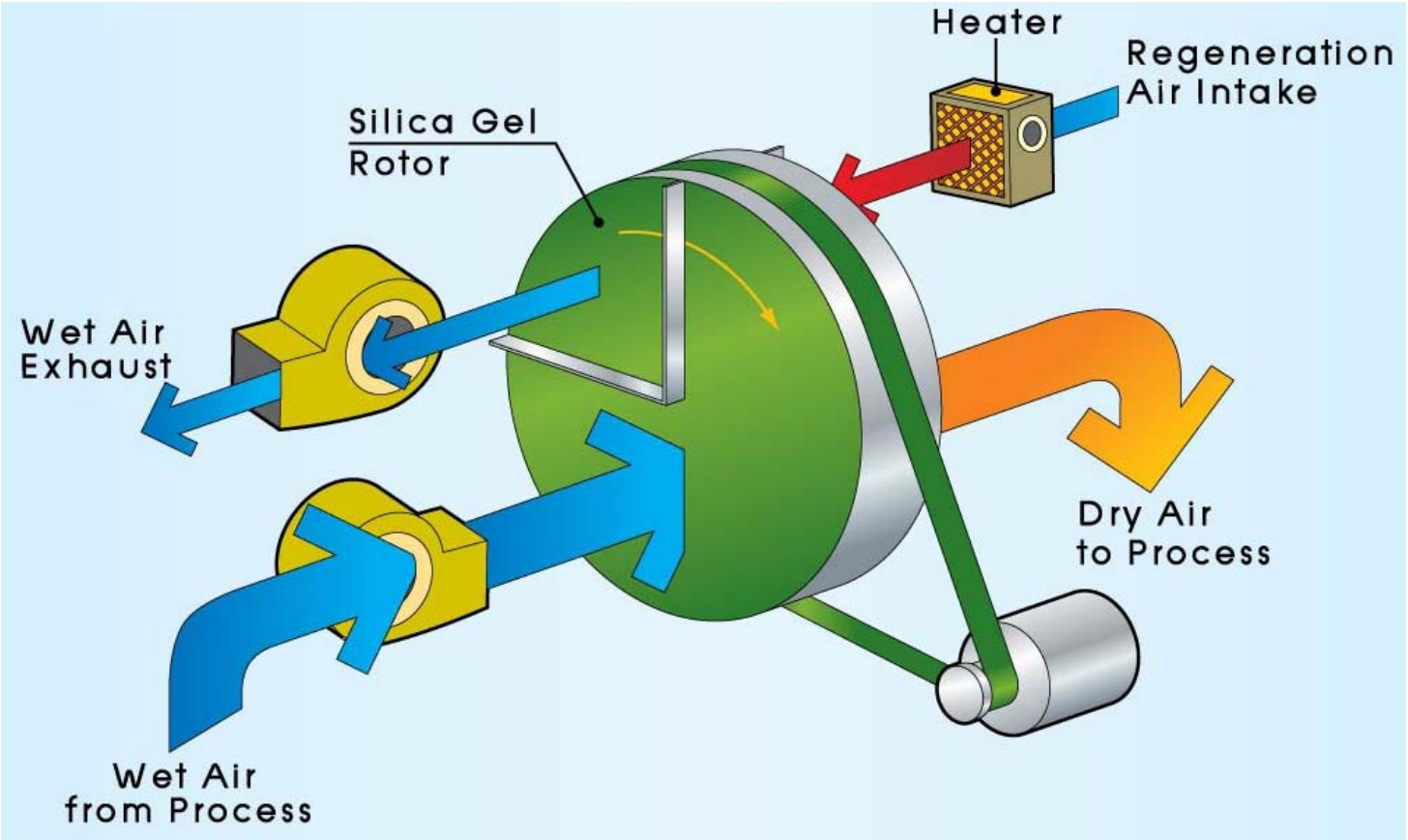
Liquid Desiccant Dehumidification

การใช้ทดแทนเทคโนโลยีเดิม

- ใช้ควบคุมความชื้นของอากาศในระดับต่ำกว่า 40%RH ทดแทนการใช้กงล้อดูดความชื้น (Desiccant Wheel) และใช้ Electric Heater หรือ Steam Heater ในการเพิ่มอุณหภูมิอากาศเพื่อไล่ความชื้นออกจากสารดูดความชื้น ซึ่งต้องใช้พลังงานสูงมากและทำให้อากาศแห้งที่ส่งกลับสู่ห้องมีอุณหภูมิสูงขึ้นมาก

Liquid Desiccant Dehumidification

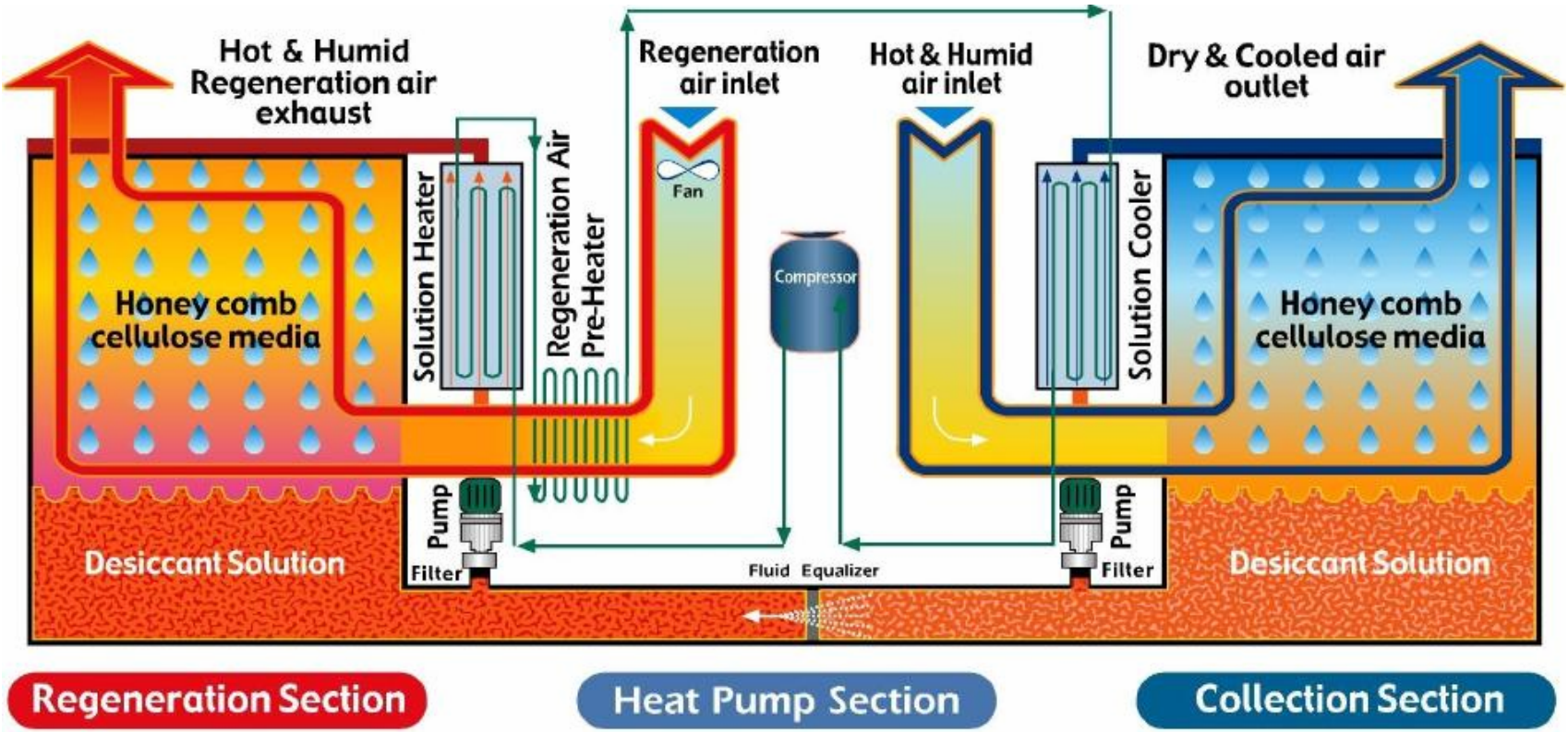
การใช้ทดแทนเทคโนโลยีเดิม



ระบบ Desiccant Wheel

Liquid Desiccant Dehumidification

การใช้ทดแทนเทคโนโลยีเดิม



ระบบ Liquid Desiccant Dehumidification

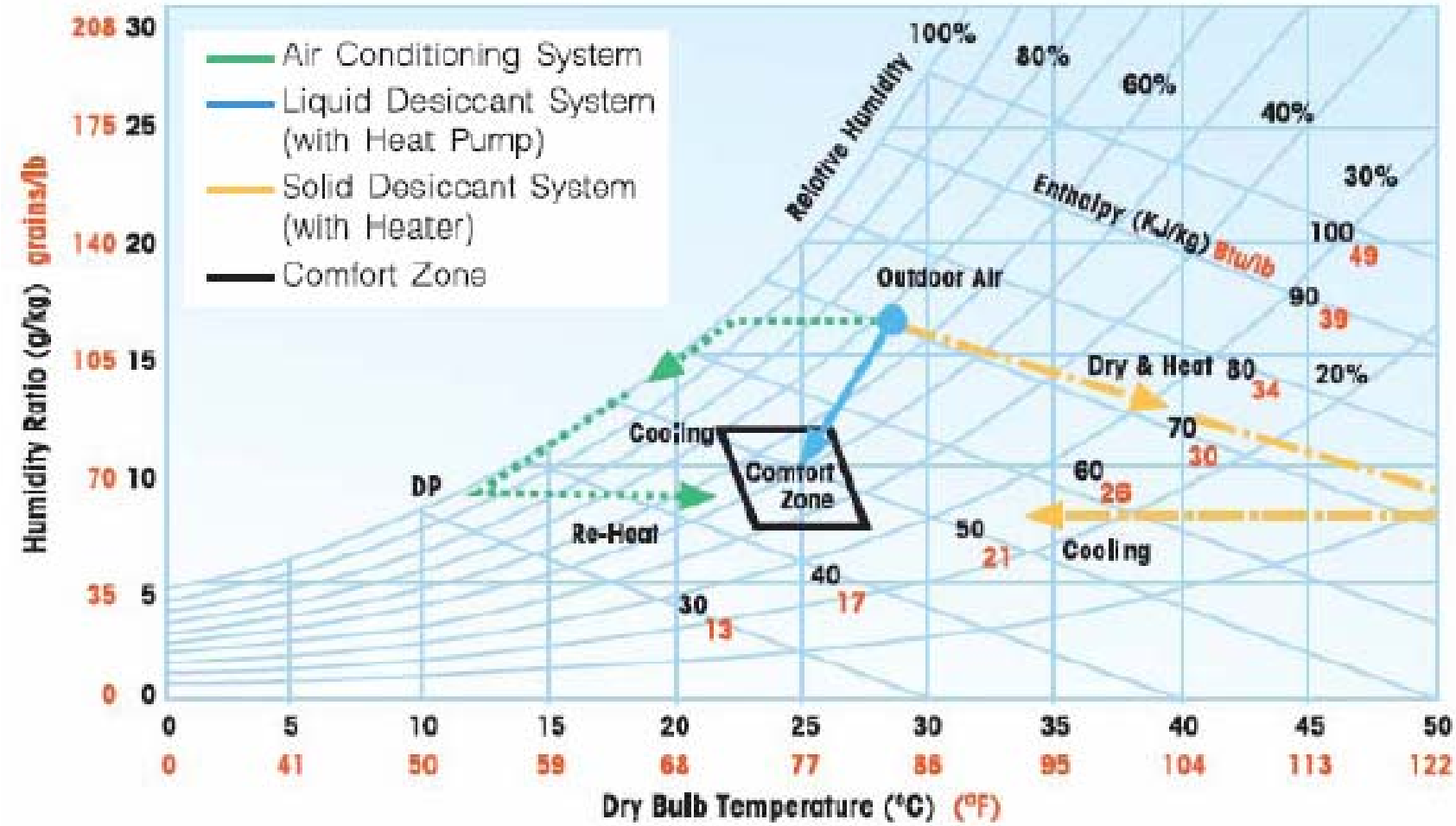
Liquid Desiccant Dehumidification

ศักยภาพการประหยัดพลังงาน

- จากข้อมูลกรณีศึกษาในประเทศไทย เทคโนโลยีการลดความชื้นด้วยสารดูดความชื้นเหลวสามารถลดการใช้พลังงานในกระบวนการลดความชื้นได้ประมาณ 50% เมื่อเทียบกับระบบลดความชื้นเดิมที่ใช้กงล้อดูดความชื้น และ Electric Heater หรือ Steam Heater ในการไล่ความชื้นจากกงล้อดูดความชื้น (Regeneration)

Liquid Desiccant Dehumidification

ศักยภาพการประหยัดพลังงาน

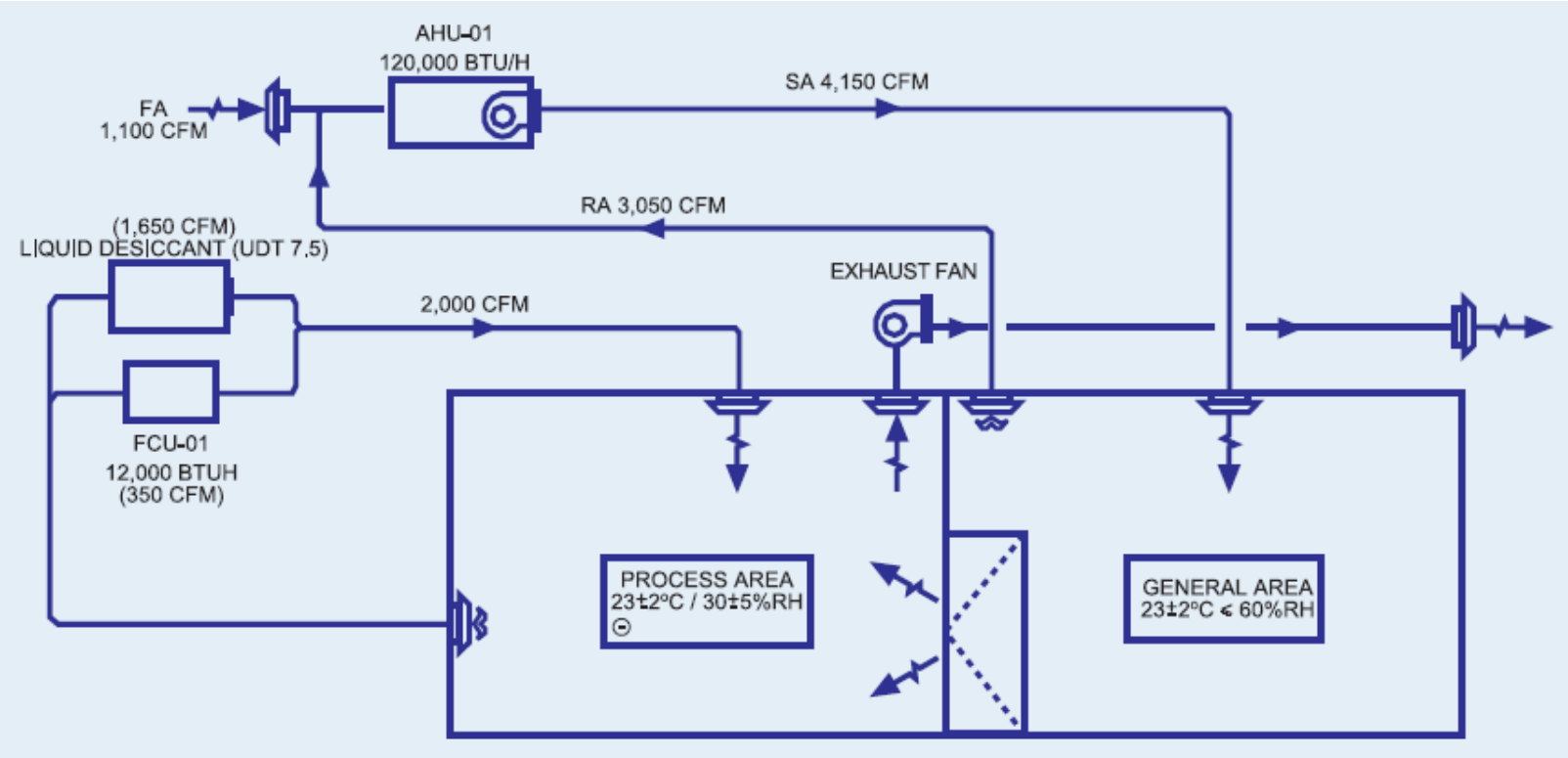


รูปที่ 2.2: แผนภูมิ Psychrometric เปรียบเทียบสภาวะอากาศสำหรับระบบควบคุมความชื้นแบบต่างๆ [3]

Liquid Desiccant Dehumidification

สภาพที่เหมาะสมกับการใช้เทคโนโลยี

- เหมาะสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องการควบคุมความชื้นในพื้นที่ปรับอากาศให้อยู่ในระดับต่ำกว่า 40%RH



Liquid Desiccant Dehumidification

กลุ่มเป้าหมาย

- โรงงานผลิตและบรรจุอาหารอบแห้ง
- โรงงานผลิตอาหารแช่แข็ง
- โรงงานผลิตภัณฑ์นม
- โรงงานผลิตยา
- โรงงานผลิตภัณฑ์พลาสติก
- โรงงานผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์
- โรงงานผลิตเคมีภัณฑ์
- ฯลฯ

รูปที่ 5.1: ระบบลดความชื้นด้วยสารดูดความชื้นเหลวที่ติดตั้งในโรงงานผลิตยา

Liquid Desiccant Dehumidification

ราคาของเทคโนโลยี

• ราคาของระบบลดความชื้นด้วยสารดูดความชื้นเหลว จะขึ้นอยู่กับขนาดติดตั้งของระบบและประเภทการติดตั้งใช้งาน โดยจากข้อมูลกรณีศึกษาการติดตั้งในประเทศไทย ค่าใช้จ่ายของการติดตั้งระบบจะอยู่ที่ประมาณ 400,000-600,000 บาทต่อขนาดอัตราการไหล 1,000 CFM

ระยะเวลาคืนทุน

• จากข้อมูลจากกรณีศึกษาในต่างประเทศและกรณีศึกษาการติดตั้งในประเทศไทย เทคโนโลยีการลดความชื้นด้วยสารดูดความชื้นเหลวสามารถให้ผลประหยัดซึ่งมีระยะเวลาคืนทุนประมาณ 3-5 ปี

Liquid Desiccant Dehumidification

ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

- เทคโนโลยีการลดความชื้นด้วยสารดูดความชื้นเหลว มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่ำอยู่ในระดับเดียวกับเครื่องปรับอากาศทั่วไป และสารลิเทียมคลอไรด์ (LiCl) ซึ่งเป็นสารดูดความชื้นเหลว เป็นสารที่มีความเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมต่ำ (ระดับใกล้เคียงกับเกลือโซเดียมคลอไรด์)