การปรับปรุงห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์โดยการวิเคราะห์พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ

(Improvement Centralized Drying Room by Computational Fluid Dynamics)

นางสาวภิรมย์พร ทองตะลุง 6015123368 และนายอนุวัฒน์ อุดนัน 6015123395

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.นัฐพร ไชยญาติ

อาจารย์กรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวโรจน์ ใจสิน และอาจารย์ ดร.ภคมน ปินตานา

บทนำ

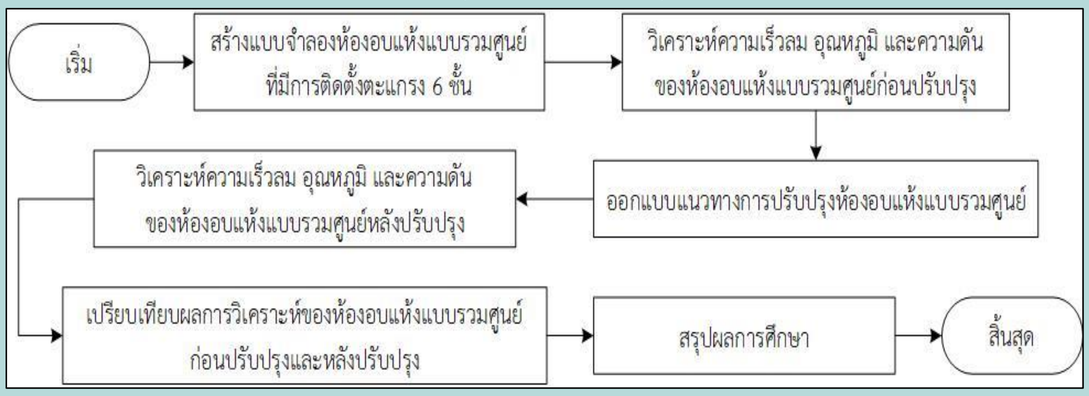
พลังงานความร้อนใต้พิภพถือเป็นพลังงานความร้อนประเภทหนึ่ง สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของน้ำพุร้อนเป็นหลัก การนำน้ำพุร้อนมาใช้ในการอบแห้งด้วยห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์ของกิจการน้ำพุร้อนสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งในช่วงแรกภายในห้องอบแห้งมีชั้นตะแกรงวางผลผลิต 1 ชั้น ทั้งหมด 4 ตัว แต่เนื่องจากจำนวนชั้นตะแกรงไม่เพียงพอต่อปริมาณผลผลิต ต่อมามีการเปลี่ยนตะแกรงเป็น 6 ชั้น 2 ฝั่ง แต่พบว่าการอบแห้งผลผลิตต้องใช้เวลานานขึ้น จึงมีการนำโปรแกรมจำลองพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณมาใช้ในการปรับปรุงห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อปรับปรุงห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์ จากพลังงานความร้อนใต้พิภพของกิจการน้ำพุร้อนสันกำแพง โดยการวิเคราะห์พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ
2. เพื่อศึกษาลักษณะความเร็วลม อุณหภูมิ และความดันที่เกิดขึ้นภายในห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์ที่มีการติดตั้งตะแกรง 6 ชั้น ทั้งก่อนและหลังปรับปรุง

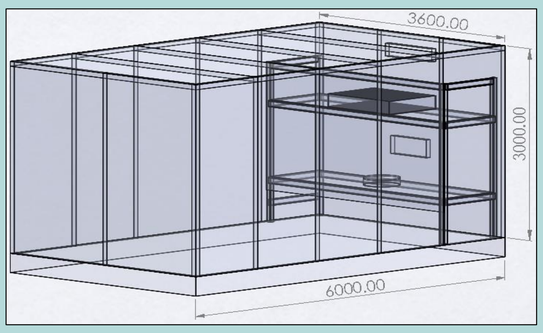
วิธีการดำเนินงาน

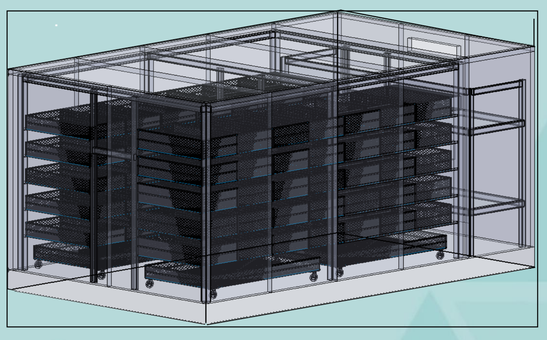
ในโครงงานนี้มีวิธีดำเนินงานการปรับปรุงห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์ โดยการวิเคราะห์พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณด้วยโปรแกรม Solidworks (Flow simulation) ซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังนี้



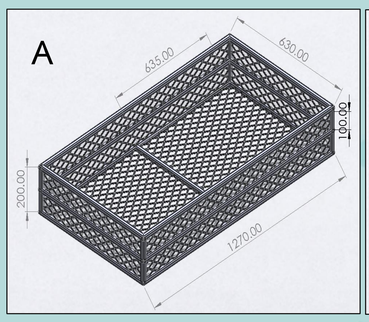
ผลการดำเนินงาน

1. สร้างแบบจำลองห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์ ที่มีการติดตั้งตะแกรง 6 ชั้น

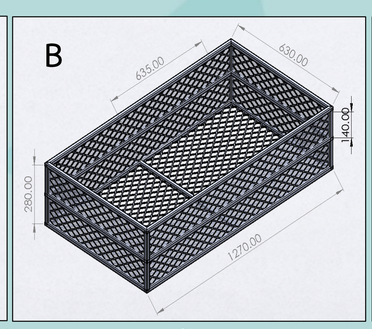




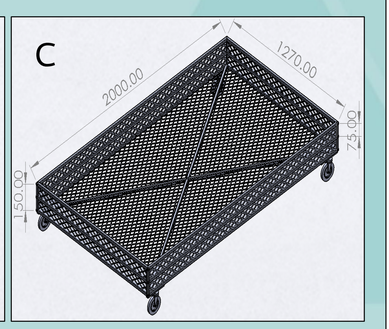
ห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์ ขนาดกว้าง 3,600 mm ยาว 6,000 mm และสูง 3,000 mm



(A) ขนาดกว้าง 630 mm
ยาว 1,270 mm
สูง 200 mm

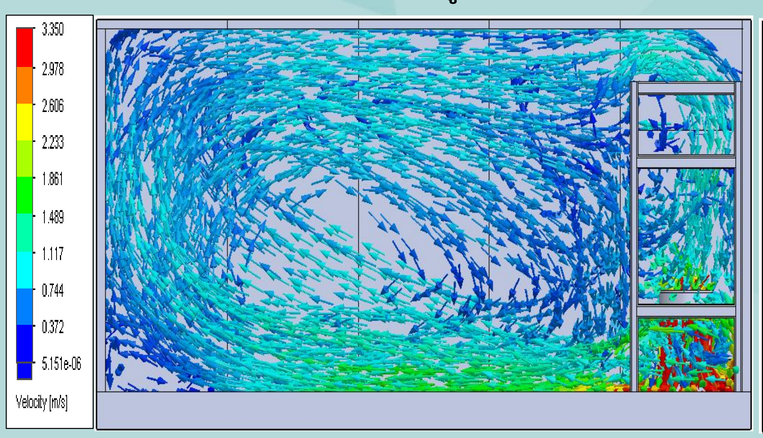


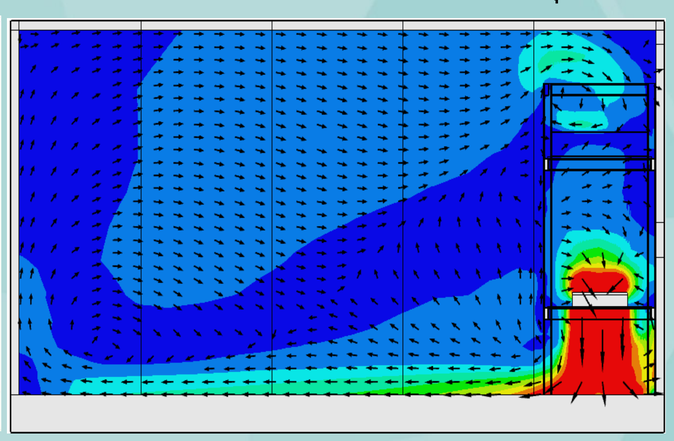
(B) ขนาดกว้าง 630 mm
ยาว 1,270 mm
สูง 280 mm



(C) ขนาดกว้าง 1,270 mm
ยาว 2,000 mm
สูง 100 mm

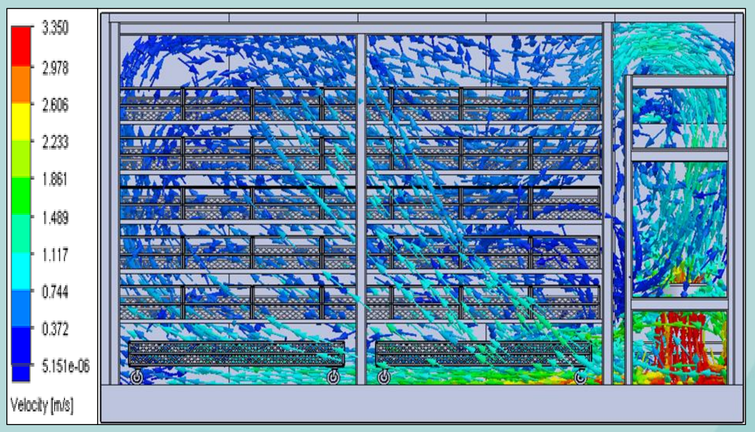
2. ผลการวิเคราะห์ห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์ที่ไม่มีการติดตั้งตะแกรง 6 ชั้นพัดลมขนาด 20 in จำนวน 1 ตัว ก่อนปรับปรุง

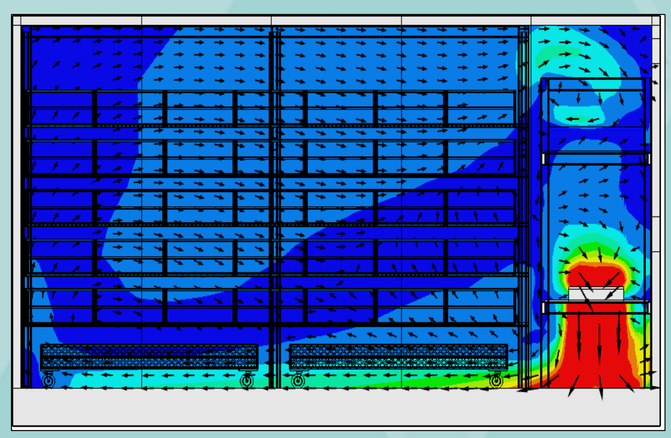




พบว่า การการกระจายตัวของอากาศภายในห้องทั่วถึง สม่ำเสมอ เนื่องจากไม่มีชั้นตะแกรงมาขวางกั้น

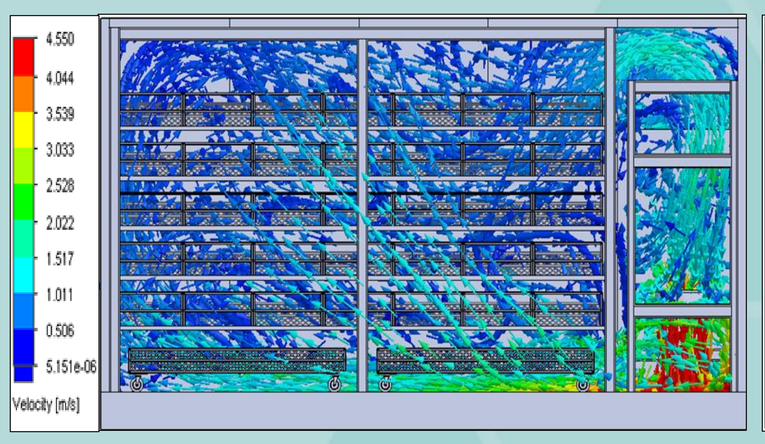
3. ผลการวิเคราะห์ห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์ที่มีการติดตั้งตะแกรง 6 ชั้น พัดลมขนาด 20 in จำนวน 1 ตัว ก่อนปรับปรุง

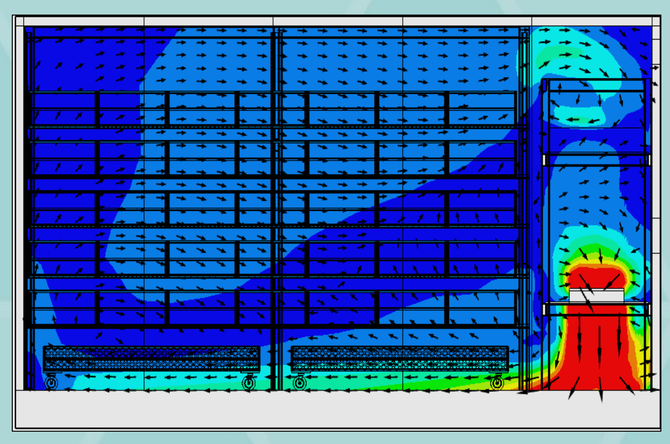




พบว่า เมื่อภายในห้องมีการติดตั้งตะแกรง 6 ชั้น การกระจายตัวของอากาศไม่สามารถส่งไปยังบริเวณด้านหน้าของห้องอบแห้งได้อย่างทั่วถึง เกิดจุดบอดลมหลายจุด เพราะพัดลมมีขนาดเล็ก

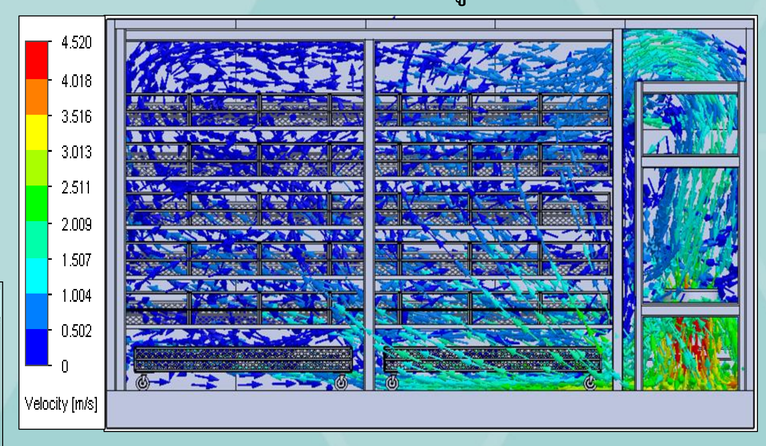
4. ผลการวิเคราะห์ห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์ที่มีการติดตั้งตะแกรง 6 ชั้น พัดลมขนาด 24 in จำนวน 1 ตัว หลังปรับปรุง

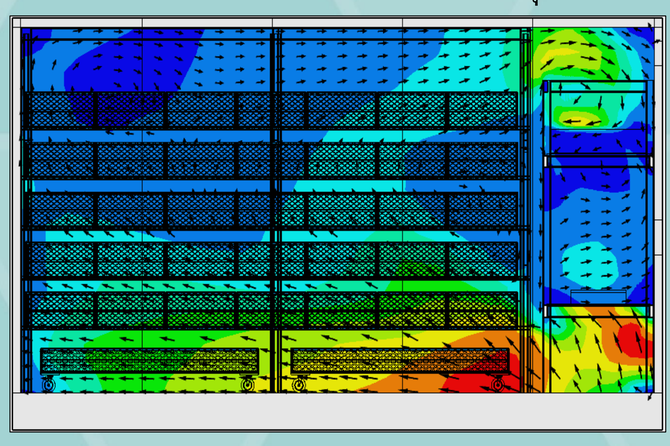




พบว่า การกระจายตัวของอากาศภายในห้องไม่ทั่วถึง สังเกตได้จากลมส่วนใหญ่เกิดการหมุนวนกลับไปยังแผงแลกเปลี่ยนความร้อน เกิดจุดบอดของลมบริเวณกลางห้องอบแห้ง

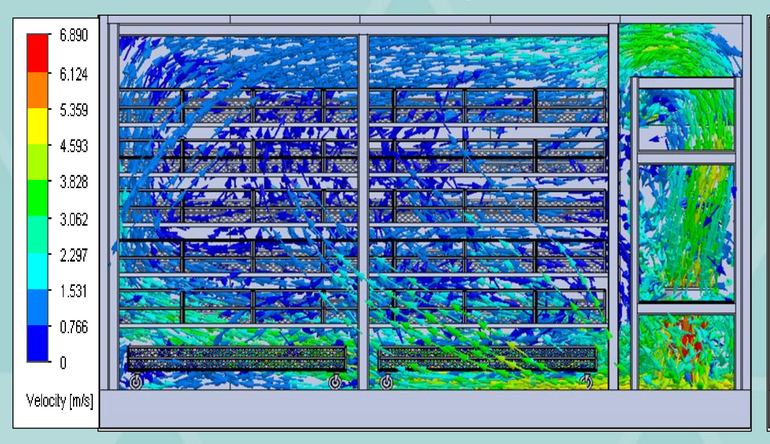
5. ผลการวิเคราะห์ห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์ที่มีการติดตั้งตะแกรง 6 ชั้น พัดลมขนาด 16 in จำนวน 2 ตัว หลังปรับปรุง

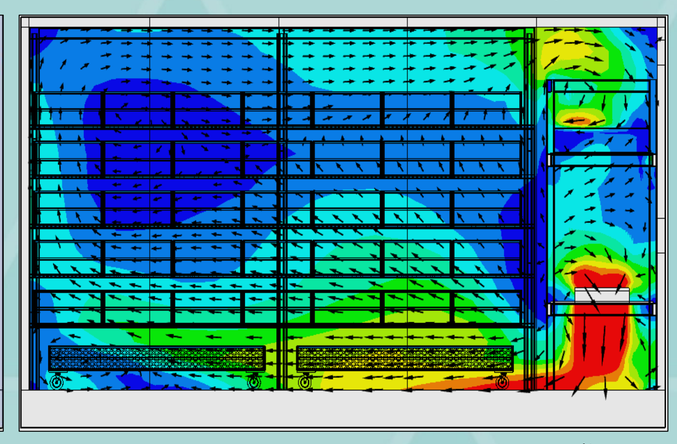




พบว่า การกระจายตัวของอากาศภายในห้องค่อนข้างที่ทั่วถึง แต่ลมส่วนใหญ่ถูกส่งไปยังด้านหน้าของห้องอบแห้ง แล้ววนขึ้นไปยังด้านบนเพดาน จากนั้นลมถูกดูดกลับไปยังแผงเปลี่ยนความร้อน

6. ผลการวิเคราะห์ห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์ที่มีการติดตั้งตะแกรง 6 ชั้น พัดลมขนาด 18 in จำนวน 3 ตัว หลังปรับปรุง





พบว่า การกระจายตัวของอากาศภายในห้องค่อนข้างที่ทั่วถึง แต่ลมส่วนใหญ่ถูกส่งไปยังด้านหน้าของห้องอบแห้ง แล้ววนขึ้นไปยังด้านบนเพดาน จากนั้นลมถูกดูดกลับไปยังแผงเปลี่ยนความร้อน

สรุปผลการดำเนินงาน

จากการปรับปรุงห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์ที่มีการติดตั้งตะแกรง 6 ชั้น โดยใช้การวิเคราะห์พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณด้วยโปรแกรม Solidworks (Flow simulation) ผลการศึกษาพบว่า การเพิ่มจำนวนพัดลม 2 ตัว ขนาด 16 in มีการกระจายตัวของอากาศภายในห้องอย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอ ไม่เกิดจุดบอดลมภายในห้อง ซึ่งเหมาะกับการปรับปรุงกว่าทุกแบบ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนโครงงานจากโครงการผลิตบัณฑิตและพัฒนาศักยภาพบัณฑิตทางด้านพลังงานทดแทนในกลุ่มประเทศอาเซียน สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ประจำปีงบประมาณ 2563 วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยแม่โจ้