

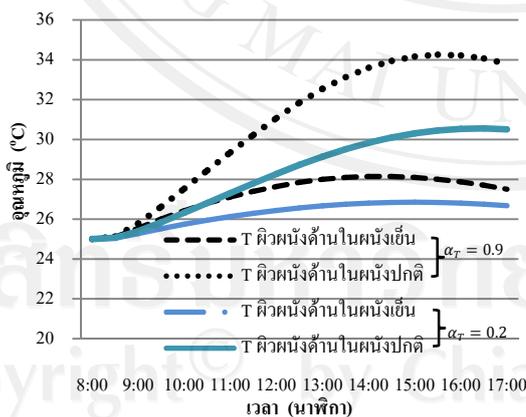
บทที่ 5

ผลการคำนวณของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยกำหนดให้อุณหภูมิน้ำขาเข้าผนังเย็นคงที่

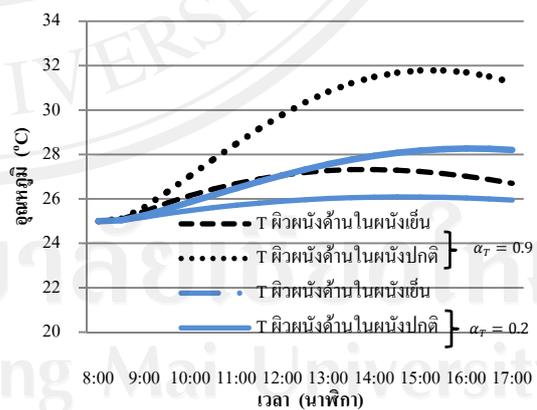
ในบทวิจัยนี้ จะใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ดังอธิบายในบทที่ 2 มาใช้วิเคราะห์หาอุณหภูมิของผิวผนังด้านในของผนังปกติเปรียบเทียบกับผนังเย็น โดยผนังอยู่ในแนวตั้ง และหันหน้าไปทางทิศใต้ และสำหรับผนังเย็น จะทำการศึกษาผลของอุณหภูมิของผิวผนังด้านในเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งท่อंनाตามความลึกของผนัง อัตราการไหลของน้ำ และระยะห่างระหว่างท่อ โดยผลที่ได้มีรายละเอียดดังนี้

5.1 อุณหภูมิของผิวผนังด้านในของผนังปกติและผนังเย็น

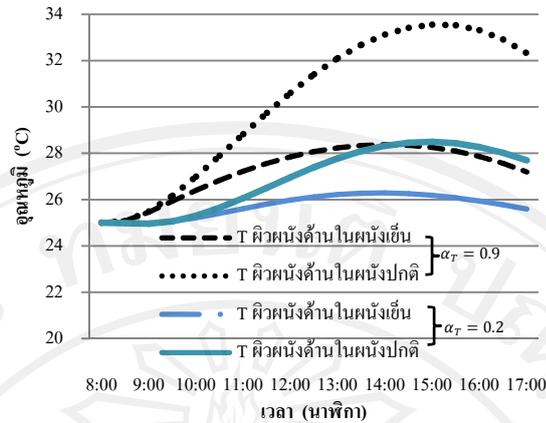
รูปที่ 5.1 แสดงผลการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวผนังด้านในของผนังปกติและผนังเย็น โดยในการศึกษาจะกำหนดค่าอุณหภูมิน้ำขาเข้าคงที่ที่ 25°C ท่อวางอยู่ที่ความลึกกึ่งกลางผนังระยะระหว่างท่อ 0.1m อัตราการไหลของน้ำ 6 l/min ค่าการนำความร้อนรังสีอาทิตย์ของผิวผนังด้านนอก คือ 0.9 และ 0.2 ค่ารังสีอาทิตย์โดยค่ารังสีอาทิตย์ และอุณหภูมิอากาศจะใช้ค่าสถิติของจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งใช้ตัวแทนของฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว คือเดือนเมษายน สิงหาคม ธันวาคม ตามลำดับ



(ก)



(ข)



(ก)

รูปที่ 5.1 การเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวผนังด้านในของผนังปกติและผนังเย็น โดย (ก) (ข) และ (ค) คือ ตัวแทนของฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว ตามลำดับ

จากรูป 5.1 เมื่อเวลาผ่านไป ผนังจะสะสมความร้อนทำให้อุณหภูมิผนังด้านในของผนังมีค่าเพิ่มขึ้น ช่วงบ่ายจะมีค่าอุณหภูมิสูงกว่าในช่วงเช้าสำหรับผนังเย็นเนื่องจากน้ำในท่อที่ฝังอยู่ในผนังดึงความร้อนที่สะสมในผนังออกไป จะสามารถลดอุณหภูมิผิวผนังด้านในได้มากกว่าผนังปกติ

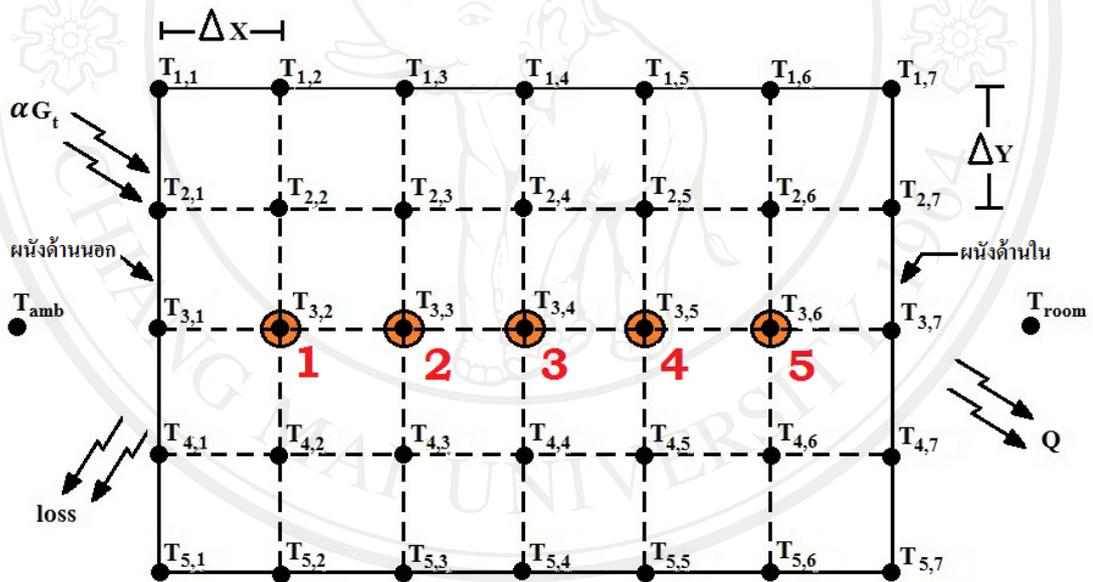
ฤดูร้อนและฤดูหนาว ผนังปกติที่ค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ของผิวผนังด้านนอก 0.9 จะมีค่าใกล้เคียงกัน โดยอุณหภูมิที่ผิวผนังด้านในสูงสุดประมาณ 34.25°C และ 33.55°C และค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ของผิวผนังด้านนอก 0.2 มีอุณหภูมิผิวผนังด้านในสูงสุดประมาณ 30.55°C และ 28.49°C ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าในฤดูหนาวค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์มีผลต่ออุณหภูมิผิวผนังด้านในมาก เนื่องจาก ในฤดูหนาวมีค่ารังสีอาทิตย์สูง แต่มีอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมต่ำ ส่วนฤดูฝนจะมีค่ารังสีอาทิตย์ต่ำ และอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมไม่สูงมาก ทำให้อุณหภูมิผิวผนังด้านในไม่สูงมาก ที่ค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ของผิวผนังด้านนอก 0.9 ทำให้อุณหภูมิที่ผิวผนังด้านในสูงสุดประมาณ 31.78°C และค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ของผิวผนังด้านนอก 0.2 มีอุณหภูมิผิวผนังด้านในสูงสุดประมาณ 28.26°C

สำหรับผนังเย็นในฤดูร้อนที่ค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ของผิวผนังด้านนอก 0.9 จะสามารถลดอุณหภูมิผิวผนังด้านในได้มากที่สุด 6.11°C เมื่อเทียบกับผนังปกติ และค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ของผิวผนังด้านนอก 0.2 จะสามารถลดอุณหภูมิผิวผนังด้านในได้มากที่สุด 3.71°C เมื่อเทียบกับผนังปกติ ส่วนในฤดูฝนและฤดูหนาวที่ค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ของผิวผนังด้านนอก 0.9 จะสามารถลดอุณหภูมิผิวผนังด้านในได้มากที่สุด 4.38°C และ 5.18°C เมื่อเทียบกับผนังปกติ และค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ของผิวผนังด้านนอก 0.2 จะสามารถลดอุณหภูมิผิวผนังด้านในได้มากที่สุด 2.17°C และ 2.21°C เมื่อเทียบกับผนังปกติ

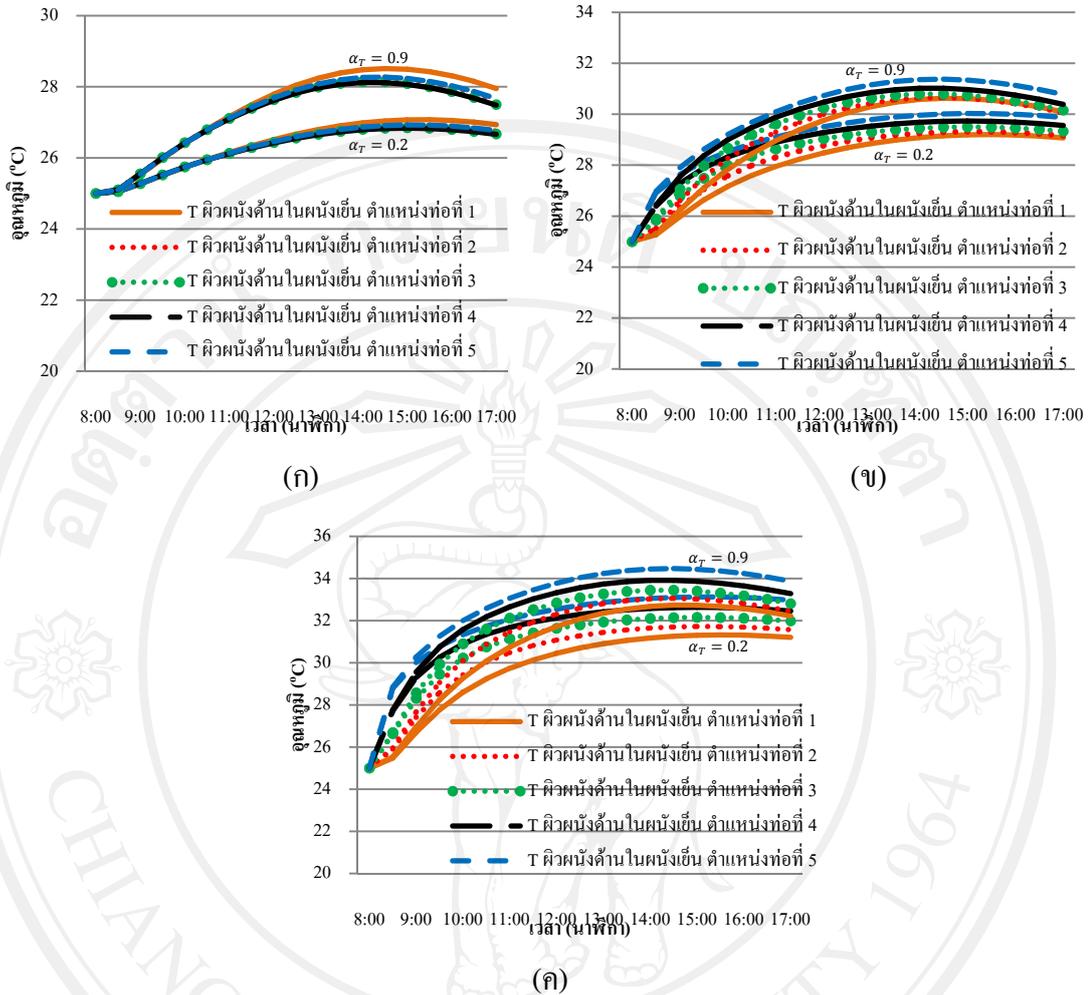
ผนังที่มีค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์สูง (สีเข้ม) ควรใช้เป็นผนังเย็นเพื่อลดภาระความเย็นที่จะเข้าสู่ห้องปรับอากาศ สำหรับทุกฤดู ส่วนผนังที่มีค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ต่ำ (สีอ่อน) เหมาะที่จะใช้ผนังเย็นกับทุกฤดู แต่ฤดูหนาวควรเริ่มเปิดระบบหมุนเวียนน้ำภายในผนังเย็น ตั้งแต่ในช่วงกลางวัน เนื่องจากฤดูหนาวในช่วงเช้าอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมมีอุณหภูมิต่ำ

5.2 การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งท่อน้ำตามความลึกของผนังเย็น

รูปที่ 5.3 แสดงผลการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวผนังด้านในของผนังเย็น ตามการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งท่อน้ำที่ความลึกของผนัง 5 ตำแหน่ง ดังรูปที่ 5.2 โดยกำหนดอุณหภูมิของน้ำที่เข้าผนังอยู่ที่ 25-35°C ระยะห่างระหว่างท่อ 0.1m และอัตราการไหลของน้ำ 6 l/min ค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ของผิวผนังด้านนอก คือ 0.9 และ 0.2 ค่ารังสีอาทิตย์โดยค่ารังสีอาทิตย์ และอุณหภูมิอากาศจะใช้ค่าสถิติของจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งใช้ตัวแทนของฤดูร้อน คือเดือนเมษายน



รูปที่ 5.2 ตำแหน่งการวางท่อน้ำภายในผนัง ตามความลึก 5 ตำแหน่ง



รูปที่ 5.3 การเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวผนังด้านในของผนังเย็นตามตำแหน่งท่อน้ำ 1-5 ใช้ตัวแทนของฤดูร้อน โดย (ก) (ข) และ (ค) คือผลจากอุณหภูมิน้ำขาเข้าที่ 25°C 30°C 35°C

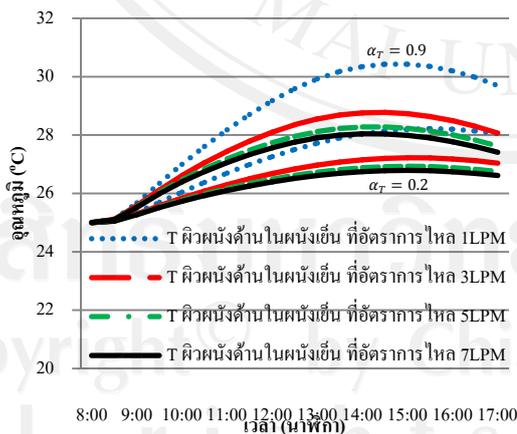
จากรูปที่ 5.3(ก)ผนังที่มีผิวผนังด้านนอกมีค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ของผิวผนังด้านนอกเท่ากับ 0.9 และ 0.2 เมื่ออุณหภูมิน้ำเข้าอยู่ที่ 25°C ค่าอุณหภูมิต่ำสุดของผนังด้านในอยู่ที่การวางท่อที่ตำแหน่งที่ 4 และในรูปที่ 5.6 ผนังที่มีผิวผนังด้านนอกมีค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ของผิวผนังด้านนอกเท่ากับ 0.9 ในช่วงเช้า เมื่ออุณหภูมิน้ำเข้าอยู่ที่ 30°C ค่าอุณหภูมิต่ำสุดของผนังด้านในอยู่ที่การวางท่อที่ตำแหน่งที่ 1 ส่วนในช่วงบ่าย ค่าอุณหภูมิต่ำสุดของผนังด้านในเริ่มเข้าใกล้การวางท่อที่ตำแหน่งที่ 2 เนื่องจาก ผนังที่มีผิวผนังด้านนอกมีค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์สูง หลังจากช่วงเวลา 15:00 น. จะมีความร้อนสะสมในผนังมาก ทำให้ตำแหน่งท่อน้ำต้องขยับเข้าใกล้บริเวณกึ่งกลางผนังเพื่อดึงความร้อนสะสมที่สะสมในผนังใกล้บริเวณผิวผนังด้านในที่สูงขึ้นได้ดียิ่งขึ้นสำหรับผนังมีผิวผนังด้านนอกมีค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ของผิวผนังด้านนอกเท่ากับ 0.2 ที่อุณหภูมิน้ำเข้าคงที่ที่

30°C ค่าอุณหภูมิต่ำสุดของผนังด้านในอยู่ที่การวางท่อที่ตำแหน่งที่ 1 ส่วนในรูปที่ 5.3(ข)ที่กำหนดให้อุณหภูมิน้ำเข้าคงที่ 35°C ลักษณะของอุณหภูมิจะมีแนวโน้มเช่นเดียวกับรูปที่ 5.3(ค)

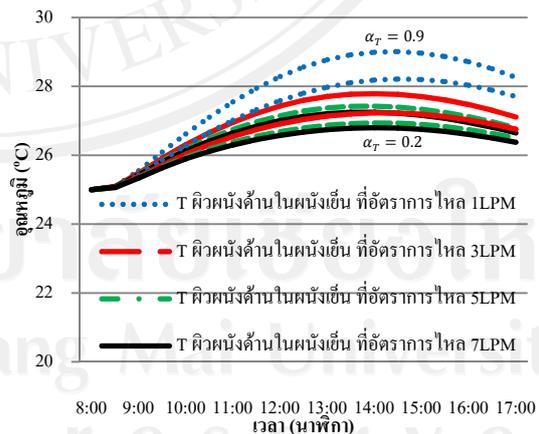
ดังนั้นในกรณีที่อุณหภูมิน้ำเข้ามีค่าต่ำ การวางท่อน้ำที่ความลึกต่างๆ ไม่ส่งผลต่ออุณหภูมิผิวด้านในมากนัก แต่เมื่ออุณหภูมิน้ำเข้าสูงขึ้น การดึงความร้อนที่สะสมในผนังจะยากขึ้น และจากรูป 5.3พบว่าผนังที่มีผิวผนังด้านนอกมีค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ของผิวผนังด้านนอกเท่ากัน เมื่ออุณหภูมิน้ำเข้าผนังเย็น มีค่าสูงขึ้น จะทำให้ตำแหน่งท่อน้ำที่ดีที่สุดที่ทำให้อุณหภูมิที่ผิวด้านในมีค่าต่ำสุด จะค่อยๆเคลื่อนเข้าใกล้ผิวผนังด้านนอกมากขึ้น เนื่องจากในกรณีที่อุณหภูมิน้ำเข้ามีค่าสูงขึ้น ถ้าท่ออยู่ใกล้ผนังด้านใน ท่อน้ำอาจจะเป็นแหล่งจ่ายความร้อนให้กับผนังด้านใน ดังนั้นตำแหน่งของท่อควรเลื่อนเข้ามายังผนังด้านนอกซึ่งมีอุณหภูมิสูง เพื่อให้หน้าในท่อยังสามารถรับความร้อนจากบริเวณดังกล่าวได้

5.3 อัตราการไหลของน้ำ

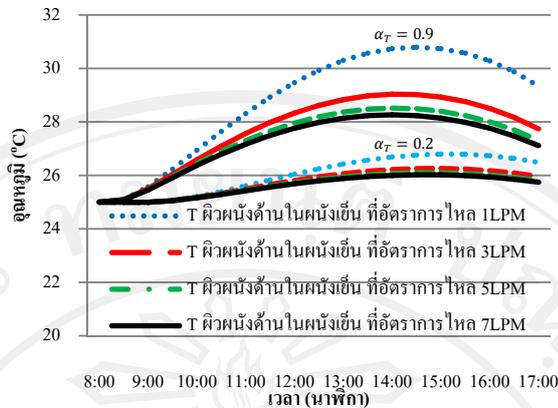
รูปที่ 5.4แสดงผลการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลของน้ำเข้าตั้งแต่ 1-7l/minการทดสอบจะวางตำแหน่งท่อน้ำไว้ที่กึ่งกลางผนังโดยให้อุณหภูมิของน้ำเข้าคงที่ที่ 25°C และระยะห่างระหว่างท่อเท่ากับ 0.1mค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ของผิวผนังด้านนอก คือ 0.9 และ 0.2 โดยค่ารังสีอาทิตย์ และอุณหภูมิอากาศจะใช้ค่าสถิติของจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งใช้ตัวแทนของฤดูร้อน คือเดือนเมษายน ตัวแทนของฤดูฝน คือเดือนสิงหาคมและหนาว คือเดือนธันวาคม



(ก)



(ข)



(ก)

รูปที่ 5.4 การเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวผนังด้านในของผนังเย็นตามอัตราการไหลของน้ำต่างๆ โดย

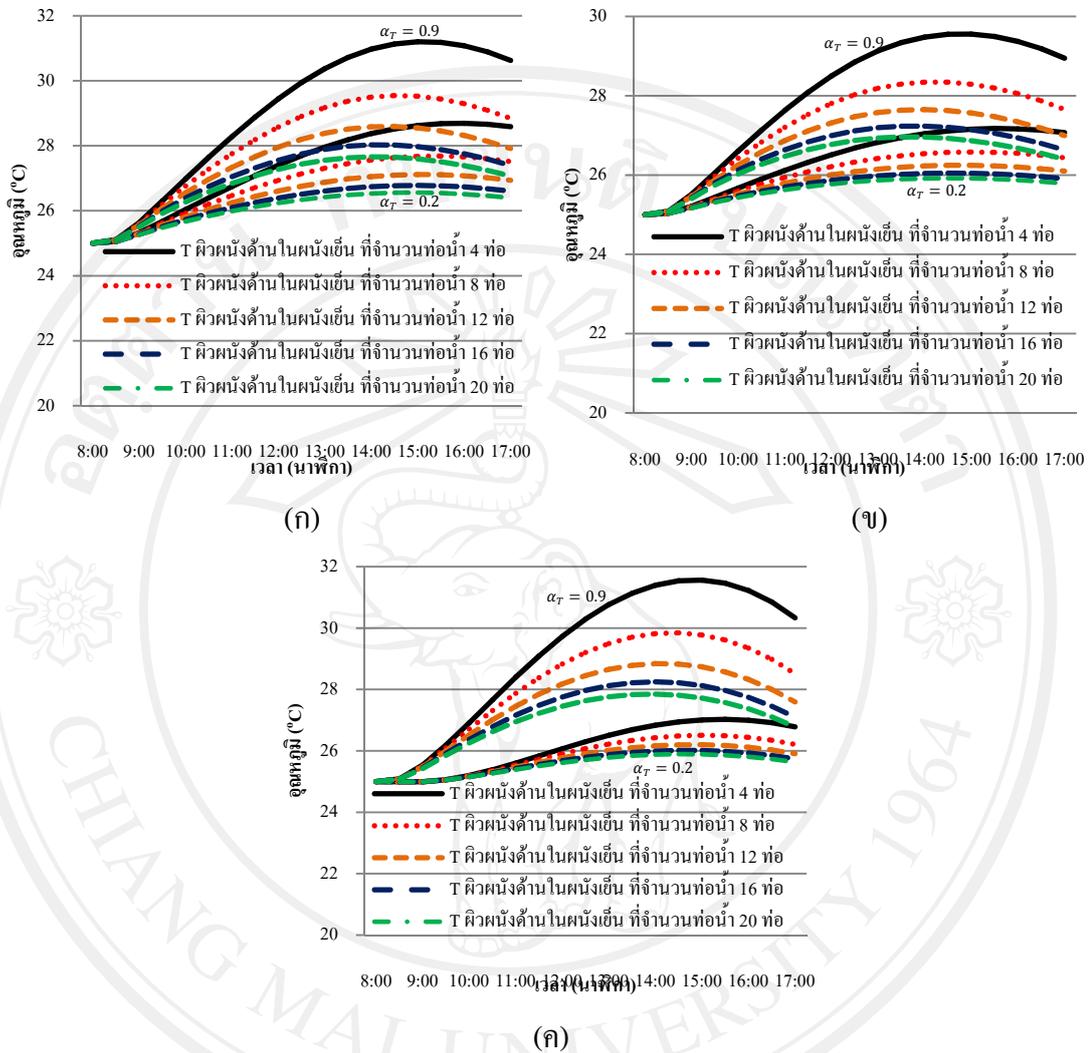
(ก) (ข) และ (ค) คือตัวแทนของฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว ตามลำดับ

จากรูปที่ 5.4 ในทุกฤดูผนังเย็นที่มีค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ของผิวผนังด้านนอก เท่ากับ 0.9 ที่อัตราการไหลตั้งแต่ 5 l/min ขึ้นไป จะมีค่าอุณหภูมิที่ผิวผนังด้านในแตกต่างกันไม่มากนัก ส่วนที่มีค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ของผิวผนังด้านนอก เท่ากับ 0.2 อัตราการไหลตั้งแต่ 3 l/min ขึ้นไปเริ่มมีค่าอุณหภูมิที่ผิวผนังด้านในไม่แตกต่างกัน

ดังนั้นจากรูป 5.4 พบว่า ที่การไหลของน้ำในท่อน้ำเริ่มเป็นแบบปั่นป่วน (ตั้งแต่อัตราการไหล 3 l/min ขึ้นไป) เมื่ออัตราการไหลสูงขึ้นจะสามารถลดอุณหภูมิที่ผิวผนังด้านในได้ดีขึ้น เนื่องจากเมื่อทำการเพิ่มอัตราการไหล ความเร็วภายในท่อจะสูงขึ้น ทำให้สัมประสิทธิ์การพาความร้อนภายในท่อสูงขึ้น สามารถดึงความร้อนออกจากผนังได้ดีขึ้น อย่างไรก็ตาม เมื่อทำการเพิ่มอัตราการไหลให้สูงขึ้นเรื่อยๆ ความสามารถในการลดอุณหภูมิผนัง เริ่มไม่แตกต่างกันมาก ซึ่งในการใช้งานในทุกฤดู ค่าอัตราการไหลสูงสุดที่เหมาะสมจะอยู่ที่ 5 l/min โดยอาจไม่จำเป็นต้องใช้ค่าอัตราการไหลสูงกว่านี้ เพื่อจะไม่ต้องใช้กำลังงานของปั๊มน้ำในการหมุนเวียนน้ำที่สูงเกินความจำเป็น

5.4 ระยะห่างระหว่างท่อ

รูปที่ 5.5 แสดงผลการเปลี่ยนแปลงระยะห่างระหว่างท่อ (การเพิ่มหรือลดระยะห่างระหว่างท่อจะเป็นการเปลี่ยนแปลงจำนวนท่อภายในผนังเย็น) โดยระยะห่างมากขึ้นจำนวนท่อก็จะน้อยลง ในรูปอุณหภูมิอากาศเข้าคองที่ 25°C ท่อวางอยู่ที่ความลึกกึ่งกลางผนังอัตราการไหลของน้ำ 6 l/min ค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ของผิวผนังด้านนอก คือ 0.9 และ 0.2 ค่ารังสีอาทิตย์โดยค่ารังสีอาทิตย์ และอุณหภูมิอากาศจะใช้ค่าสถิติของจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งใช้ตัวแทนของฤดูร้อน คือเดือนเมษายน ตัวแทนของฤดูฝน คือเดือนสิงหาคมและหนาว คือเดือนธันวาคม



รูปที่ 5.5 การเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวผนังด้านในของผนังเย็นตามการเปลี่ยนแปลงระยะห่างระหว่างท่อ (เปลี่ยนแปลงจำนวนท่อ) โดย (ก) (ข) และ (ค) คือตัวแทนของฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว ตามลำดับ

จากรูป 5.5 พบว่าเมื่อเพิ่มจำนวนท่อน้ำมากขึ้น พื้นที่ในการดึงความร้อนจากผนังจะมากขึ้นตามไปด้วย ทำให้สามารถลดอุณหภูมิที่ผิวผนังด้านในได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าที่ผนังที่มีค่าการนำความร้อนสูง (ค่า $\alpha_T = 0.9$) เมื่อจำนวนท่อน้ำมากกว่า 16 ท่อ พบว่าความสามารถในการลดอุณหภูมิผนังด้านในไม่แตกต่างกันมากนัก ส่วนผนังที่มีค่าการนำความร้อนต่ำ (ค่า $\alpha_T = 0.2$) เมื่อจำนวนท่อน้ำมากกว่า 12 ท่อ พบว่าความสามารถในการลดอุณหภูมิผนังด้านในไม่แตกต่างกันมากนัก

จากข้อมูลที่แสดงในรูปที่ 5.1-5.5 สามารถสรุปได้เป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบความแตกต่างของอุณหภูมิได้ในตารางที่ 5.1-5.4 ได้ดังนี้
 ตาราง 5.1 ผลข้อมูลของอุณหภูมิของการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวผนังด้านในของผนังปกติและผนังเย็น

เดือน	เมษายน		สิงหาคม		ธันวาคม	
ค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ (α_T)	0.9	0.2	0.9	0.2	0.9	0.2
อุณหภูมิผนังด้านในสูงสุดของผนังปกติ ($^{\circ}\text{C}$)	34.25	30.55	31.78	28.26	33.55	28.49
อุณหภูมิผนังด้านในสูงสุดของผนังเย็น (ท่อบางกึ่งกลางผนัง จำนวนท่อ 15 ท่อ อัตราการไหล 6 l/min) ($^{\circ}\text{C}$)	28.14	26.84	27.32	26.09	28.37	26.28
อุณหภูมิผิวผนังด้านในสูงสุดแตกต่างระหว่างผนังปกติและผนังเย็น ($^{\circ}\text{C}$)	6.11	3.71	4.38	2.17	5.18	2.21

จากตารางที่ 5.1 จะเห็นได้ว่าที่ค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ทั้งสองค่าเมื่อใช้ผนังเย็นที่อุณหภูมิน้ำขาเข้าคงที่ สามารถช่วยลดอุณหภูมิจากผนังปกติได้ค่อนข้างมากในทุกฤดู

ตาราง 5.2 ผลข้อมูลของอุณหภูมิของการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวผนังด้านในของผนังปกติและผนังเย็นที่ทำการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลโดยข้อมูลดังกล่าวเป็นตัวแทนของฤดูร้อน

อัตราการไหล (l/min)	1	3	5	7	ผนังปกติ
อุณหภูมิผิวผนังด้านใน (ท่อบางกึ่งกลางผนัง จำนวนท่อ 15 ท่อ และ α_T เท่ากับ 0.9) ($^{\circ}\text{C}$)	30.43	28.77	28.28	28.04	34.25
อุณหภูมิผิวผนังด้านในสูงสุดแตกต่างระหว่างผนังปกติและผนังเย็นที่เปลี่ยนอัตราการไหล (α_T เท่ากับ 0.9) ($^{\circ}\text{C}$)	3.82	5.48	5.97	6.21	0
อุณหภูมิผิวผนังด้านใน (ท่อบางกึ่งกลางผนัง จำนวนท่อ 15 ท่อ และ α_T เท่ากับ 0.2) ($^{\circ}\text{C}$)	28.21	27.21	26.91	26.78	30.55
อุณหภูมิผิวผนังด้านในสูงสุดแตกต่างระหว่างผนังปกติและผนังเย็นที่เปลี่ยนอัตราการไหล (α_T เท่ากับ 0.2) ($^{\circ}\text{C}$)	2.34	3.34	3.64	3.77	0

จากตารางที่ 5.2 จะเห็นได้ว่าที่อัตราการไหลมากกว่า 3 l/min ขึ้นไปค่าความแตกต่างของอุณหภูมิผิวผนังด้านในสูงสุดระหว่างผนังปกติและผนังเย็นเริ่มมีค่าไม่แตกต่างกัน

ตาราง 5.3 ผลข้อมูลของอุณหภูมิของการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวผนังด้านในของผนังปกติและผนังเยื่อที่ทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนท่อน้ำโดยข้อมูลดังกล่าวเป็นตัวแทนของฤดูร้อน

จำนวนท่อน้ำ	4	8	12	16	20	ผนังปกติ
อุณหภูมิผิวผนังด้านใน (ท่อบางกึ่งกลางผนัง อัตราการไหล 6 l/min และ α_T เท่ากับ 0.9) ($^{\circ}\text{C}$)	31.20	29.52	28.54	27.97	27.59	34.25
อุณหภูมิผิวผนังด้านในสูงสุดแตกต่างระหว่างผนังปกติและผนังเยื่อที่เปลี่ยนจำนวนท่อน้ำ (α_T เท่ากับ 0.9) ($^{\circ}\text{C}$)	3.05	4.73	5.71	6.28	6.66	0
อุณหภูมิผิวผนังด้านใน (ท่อบางกึ่งกลางผนัง อัตราการไหล 6 l/min และ α_T เท่ากับ 0.2) ($^{\circ}\text{C}$)	28.69	27.65	27.07	26.73	26.51	30.55
อุณหภูมิผิวผนังด้านในสูงสุดแตกต่างระหว่างผนังปกติและผนังเยื่อที่เปลี่ยนจำนวนท่อน้ำ (α_T เท่ากับ 0.2) ($^{\circ}\text{C}$)	1.86	2.90	3.48	3.82	4.04	0

จากตารางที่ 5.3 จะเห็นได้ว่าที่ค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์เท่ากับ 0.9 เมื่อจำนวนท่อมากกว่า 16 ท่อขึ้นไป และที่ค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์เท่ากับ 0.2 เมื่อจำนวนท่อมากกว่า 12 ท่อขึ้นไป ค่าความแตกต่างของอุณหภูมิผิวผนังด้านในสูงสุดระหว่างผนังปกติและผนังเยื่อเริ่มมีค่าไม่แตกต่างกัน

ตาราง 5.4 ผลข้อมูลของอุณหภูมิของการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวผนังด้านในของผนังปกติและผนังเยื่อที่ทำการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งการวางท่อน้ำตามความลึกของผนัง โดยข้อมูลดังกล่าวเป็นตัวแทนของฤดูร้อน

อุณหภูมิน้ำขาเข้าคงที่ ($^{\circ}\text{C}$)	25		30		35	
ค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ (α_T)	0.9	0.2	0.9	0.2	0.9	0.2
อุณหภูมิผนังด้านในสูงสุดของผนังเยื่อ ท่อบางที่ตำแหน่งที่ 1 (จำนวนท่อ 15 ท่อ อัตราการไหล 6 l/min) ($^{\circ}\text{C}$)	28.51	27.07	30.62	29.19	32.73	31.32
อุณหภูมิผนังด้านในสูงสุดของผนังเยื่อ ท่อบางที่ตำแหน่งที่ 2 (จำนวนท่อ 15 ท่อ อัตราการไหล 6 l/min) ($^{\circ}\text{C}$)	28.25	26.90	30.65	29.31	33.05	31.72
อุณหภูมิผนังด้านในสูงสุดของผนังเยื่อ ท่อบางที่ตำแหน่งที่ 3 (จำนวนท่อ 15 ท่อ อัตราการไหล 6 l/min) ($^{\circ}\text{C}$)	28.14	26.83	30.79	29.49	33.44	32.14

ตาราง 5.4 ผลข้อมูลของอุณหภูมิของการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวผนังด้านในของผนังปกติและผนังเยื่อที่ทำการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งการวางท่อน้ำตามความลึกของผนังโดยข้อมูลดังกล่าวเป็นตัวแทนของฤดูร้อน(ต่อ)

อุณหภูมิหน้าขาเข้าผนัง (°C)	25		30		35	
	0.9	0.2	0.9	0.2	0.9	0.2
อุณหภูมิผนังด้านในสูงสุดของผนังเยื่อ ท่อวางที่ตำแหน่งที่ 4 (จำนวนท่อ 15 ท่อ อัตราการไหล 6 l/min) (°C)	28.11	26.82	31.01	29.72	33.91	32.62
อุณหภูมิผนังด้านในสูงสุดของผนังเยื่อ ท่อวางที่ตำแหน่งที่ 5 (จำนวนท่อ 15 ท่อ อัตราการไหล 6 l/min) (°C)	28.27	26.92	31.37	30.02	34.47	33.12

จากตารางที่ 5.4 เมื่ออุณหภูมิของน้ำขาเข้าผนังที่มีค่าสูงขึ้น ตำแหน่งการวางท่อน้ำที่ทำให้ให้อุณหภูมิที่ผิวผนังด้านในมีค่าต่ำที่สุดจะเข้าใกล้ผิวผนังด้านนอกมากขึ้น

จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ศึกษาผนังเยื่อในกรณีที่อุณหภูมิหน้าขาเข้าผนังเยื่อผนังโดยใช้วิธีหลักการสมดุลพลังงาน หลักการถ่ายโอนความร้อนและวิธีการผลต่างสืบเนื่อง เพื่อวิเคราะห์ผลจากพารามิเตอร์ต่างๆ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

- (1) เมื่ออุณหภูมิของน้ำขาเข้าผนังเยื่อเพิ่มขึ้นตำแหน่งที่เหมาะสมของท่อน้ำจะขยับเข้าใกล้ผิวผนังด้านนอกมากขึ้นซึ่งจะสามารถลดความร้อนสะสมในผนังได้ดี โดยทำให้อุณหภูมิผนังด้านในมีค่าต่ำสุด
- (2) เมื่อทำการเพิ่มอัตราการไหลและจำนวนท่อน้ำ จะทำให้สามารถดึงความร้อนสะสมจากผนังได้ดีขึ้น ทำให้อุณหภูมิของผิวผนังด้านในลดลงและจากการศึกษานี้สำหรับตลอดทั้งปี ที่อัตราการไหลตั้งแต่ 5l/min ขึ้นไปและจำนวนท่อตั้งแต่ 16 ท่อ ขึ้นไป พบว่าความสามารถในการลดอุณหภูมิที่ผนังด้านในไม่แตกต่างกันมากนัก