

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาสมรรถนะของการระบายความร้อนทั้งโดยใช้ดินเป็นแหล่งระบายความร้อน ในการวิจัยนี้มีการเปลี่ยนแปลงตัวแปรที่คาดว่าจะมีผลกระทบต่อสมรรถนะในการระบายความร้อนทั้ง 3 ตัวแปรคือ อัตราการไหลของน้ำร้อนที่จ่ายให้กับชุดท่อโพลีเอทิลีน ชนิดของดินที่ใช้ในการฝังกลบและ ระดับความชื้นในดิน ซึ่งจากผลการทดลอง และการวิเคราะห์ผลการทดลองสามารถสรุปเป็นประเด็นสำคัญที่ได้จากการทดลองได้ดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลของน้ำร้อนที่จ่ายให้กับชุดท่อโพลีเอทิลีน เมื่อพิจารณาที่ดินทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ทราย ทรายซีเมนต์และดินเหนียวที่ใช้ในการทดลอง จะพบว่าการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหล จะส่งผลกระทบต่อการระบายความร้อนทั้งผิวดินไม่มากนัก แต่จะมีผลต่ออุณหภูมิของน้ำที่ไหลออกจากชุดท่อโพลีเอทิลีน ดังนั้นไม่ว่าจะเพิ่มอัตราการไหลของน้ำอย่างไร การระบายความร้อนที่เกิดขึ้นก็จะมีค่าแตกต่างกันไม่มากนัก

2. ชนิดของดินที่นำมาทดลองเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการระบายความร้อนทั้ง จากการทดลองนี้พบว่า ที่ความชื้นโดยมวลระดับต่ำ ดินเหนียวจะสามารถระบายความร้อนได้ดีที่สุด ตามมาด้วย ทรายซีเมนต์ และทราย สำหรับที่ความชื้นโดยมวลระดับปานกลาง และความชื้นโดยมวลระดับสูง จะพบว่าทั้งทราย ทรายซีเมนต์ และดินเหนียว มีความสามารถในการระบายความร้อนได้ค่อนข้างใกล้เคียงกัน

3. ระดับความชื้นที่สามารถระบายความร้อนได้ดีที่สุด คือความชื้นโดยมวลระดับสูง ตามมาด้วยความชื้นโดยมวลระดับปานกลาง และความชื้นโดยมวลระดับต่ำ ตามลำดับ

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้ผู้ทำการวิจัยได้ทดลองโดยชดท่อโพลีเอทิลีนเพียงชุดเดียวตลอดการทดลอง โดยชดท่อโพลีเอทิลีนที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นชดท่อโพลีเอทิลีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (LDPE, Low Density Polyethylene) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว ยาว 50 เมตร ทำการฝังไว้ที่ระดับความลึก 0.7 เมตร และมีการวางเรียงตัวของชดท่อเพียงลักษณะเดียว อีกทั้งวัสดุที่ใช้ในการฝังกลบ ได้เลือกมาใช้ 3 ชนิด ซึ่งได้แก่ ทราย, ทรายซีเมนต์ และดินเหนียว

ดังนั้นงานวิจัยในเรื่องการระบายความร้อนทั้งโดยใช้ดินเป็นแหล่งระบายความร้อน ยังสามารถขยายขอบเขตของการวิจัยออกไปได้อีก โดยอาจเลือกชดท่อที่นำมาวิจัยที่ทำด้วยวัสดุชนิดอื่น เช่น ท่อโพลีบิวทิลีน ท่อพีวีซี เป็นต้น การเปลี่ยนขนาด ความยาวของท่อ ระดับความลึกในการฝังท่อ รวมไปถึงลักษณะรูปแบบของการวางตัวของชดท่อซึ่งอาจจะทำการวางชดท่อลงในแหล่งน้ำ ซึ่งเป็นการวางตัวแบบ pond / lake loop นอกจากนี้ยังสามารถที่จะเลือกดินชนิดอื่น ๆ มาทดลองเพิ่มเติมได้อีก เพื่อหาประเภทของดินที่สามารถนำมาใช้ในระบายความร้อนได้ดีที่สุด รวมถึงคุณสมบัติอื่นๆ ที่มีผลต่อการระบายความร้อนของดิน เช่น ความจุความร้อนของดิน ความหนาแน่นของดิน เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถทำการวิจัยเพิ่ม โดยการปรับปรุงเครื่องปรับอากาศแบบ Split Type ให้ทำงานโดยการระบายความร้อนทั้งลงสู่ดิน โดยการดัดแปลง Condensing Unit ให้มีการระบายความร้อนแบบ Water cooled โดยการเปลี่ยนจากการระบายความร้อนโดยพัดลม ให้ระบายความร้อนโดย Heat Exchanger และนำความร้อนไประบายทิ้งผ่านชดท่อใต้ดิน

จากงานวิจัยนี้พบว่าระดับความชื้นในดิน มีผลเป็นอย่างมากในการระบายความร้อน ซึ่งหากสามารถทำการศึกษาถึงแหล่งที่มีระดับของน้ำในดินมาก ก็จะสามารถใช้ประโยชน์จากงานวิจัยนี้ได้อย่างเต็มที่

นอกจากนี้ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นการทำการทดลอง ณ สภาพะกลางแจ้ง ซึ่งแต่ละกรณีของการทดลองไม่สามารถกระทำได้อย่างต่อเนื่อง และไม่สามารถที่จะควบคุมสภาวะแวดล้อมต่างๆ ได้ทั้งหมด เช่น สภาพอากาศ คุณสมบัติของดิน ความชื้นในดิน ซึ่งผู้วิจัยสามารถควบคุมเพียงแต่ให้อยู่ในช่วงที่กำหนดไว้กว้างๆ เท่านั้น เป็นต้น อีกทั้งยังมีความคลาดเคลื่อนเนื่องจากเครื่องมือวัด รวมไปถึงความคลาดเคลื่อนจากตัวผู้ทำวิจัยด้วย ส่งผลให้ในการทำวิจัยนี้ มีความคลาดเคลื่อน

จากปัจจัยต่างๆ ค่อนข้างมาก ดังนั้นการนำเอาผลจากการวิจัยนี้ไปใช้งานจริง จะต้องมีการเผื่อค่า Safety factor เอาไว้ด้วย