

## บทที่ 4

### บทสรุป วิจารณ์ และข้อเสนอแนะ

#### 4.1 บทสรุป

ในการจัดทำปฏิญานិพนธ์เรื่องการติดตั้ง ตรวจสอบ และบำรุงรักษาหอผึ่งน้ำ ทางผู้จัดทำได้รับความอนุเคราะห์จาก บริษัท บางกอกกริฟริกเจอร์เช่น จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่รับเหมา ติดตั้ง ซ่อมแซม และออกแบบหอผึ่งน้ำชั้นนำของประเทศ โดยได้รับมอบหมายหน้าที่ให้ทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจสอบ ติดตั้ง และบำรุงรักษาหอผึ่งน้ำ ซึ่งจะสามารถสรุปได้ดังนี้

##### 4.1.1 ชนิดของหอผึ่งน้ำ

แบ่งตามระบบน้ำ (Water Circulate System) สามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ แบบระบบเปิด (Direct Contact System) ใช้ในระบบที่ไม่จำเป็นต้องควบคุมความสะอาดของน้ำในระบบระบายความร้อน เช่น ระบบปรับอากาศในอาคาร เป็นต้น และระบบปิด (Indirect Contact System) ใช้กับระบบที่ต้องควบคุมความสะอาดของน้ำ เช่น ระบบอุตสาหกรรมอาหารต่างๆ เป็นต้น

แบ่งตามระบบควบคุมลม (Air Control) แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ ระบบลมตามธรรมชาติ (Natural Draft Flow) ใช้ความแตกต่างระหว่างความหนาแน่นเป็นตัวควบคุมปริมาณลมเข้า-ออกหอผึ่งน้ำ และระบบมอเตอร์พัดลม (Mechanical Draft Flow) เป็นระบบที่นิยมใช้ประเทศที่ร้อนชื้น เช่น ในประเทศไทย โดยระบบนี้สามารถควบคุมปริมาณลมได้ตามต้องการ

แบ่งตามทิศทางการไหลของลม (Direction Air Flow) แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ แบบไหลสวนทางกัน (Counter Flow) เป็นระบบที่อากาศแลกเปลี่ยนความร้อนกับน้ำโดยไหลสวนทางกัน และแบบไหลตัดกัน (Cross Flow) เป็นระบบที่อากาศแลกเปลี่ยนความร้อนกับน้ำโดยไหลตัดกัน ซึ่งน้ำจะตกลงมาตามแนวตั้งอย่างช้าๆ สัมผัสกับอากาศที่ไหลเข้ามาทางด้านข้างในแนวระดับ

##### 4.1.2 การคำนวณขนาดหอผึ่งน้ำ

ในการคำนวณขนาดของหอผึ่งน้ำให้ได้ความแม่นยำ จำเป็นต้องคำนึงถึงการระบายความร้อนของหอผึ่งน้ำในบริเวณที่ติดตั้ง โดยจะต้องมีการคูณแฟกเตอร์ความจุความร้อนของหอผึ่งน้ำ ( $\alpha$ ) เพื่อปรับแก้อัตราการระบายความร้อนของหอผึ่งน้ำออกสู่อากาศ โดยค่าแฟกเตอร์ความจุความร้อนของหอผึ่งน้ำจะขึ้นอยู่กับตัวค่า Wet-Bulb และ Approach ซึ่งเป็นค่าเฉพาะของแต่ละสถานที่ ที่ติดตั้งหอผึ่งน้ำ โดยหอผึ่งน้ำที่มีค่า Approach น้อยอัตราการระบายความร้อนออกสู่อากาศจะลดลงตามไปด้วย จึงจำเป็นต้องขยายขนาดหอผึ่งน้ำให้ใหญ่ขึ้นเพื่อให้สามารถระบายความร้อนออกได้ดีขึ้น ในทำนองเดียวกันหอผึ่งน้ำที่มีค่า Approach สูงอัตราการระบายความร้อนออกสู่อากาศจะเพิ่มขึ้นตามไปด้วยเพื่อประหยัดต้นทุนเรา

สามารถลดขนาดของห่อฝิ่งน้ำให้เล็กลงได้ โดยפקเตอร์ความจุความร้อนของห่อฝิ่งน้ำเป็นตัวยุณปรับแก้ขนาดห่อฝิ่งน้ำในสมการที่ 2.8 ให้เหมาะสมกับการระบายความร้อนในแต่ละสถานที่

#### 4.1.3 ประสิทธิภาพของห่อฝิ่งน้ำ

เป็นการเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างช่วงอุณหภูมิของน้ำที่ผ่านอากาศ และถูกทำให้เย็นลงจนถึงอุณหภูมิกระเปาะเปียกของอากาศปกติ เพื่อพิจารณาว่าห่อฝิ่งน้ำที่ติดตั้งนั้นยังมีประสิทธิภาพเป็นอย่างไรบ้าง และใช้เป็นข้อมูลในการตรวจสอบและบำรุงรักษา ซึ่งคำนวณได้จากสมการที่ 2.10

#### 4.1.4 การติดตั้งห่อฝิ่งน้ำ

ลักษณะในการติดตั้งห่อฝิ่งน้ำ การติดตั้งห่อฝิ่งน้ำที่พบเห็นส่วนใหญ่จะคำนึงถึงพื้นที่ในการติดตั้ง และความสวยงาม โดยทั่วไปการติดตั้งมีอยู่ 2 แบบ คือ การติดตั้งบนอาคาร และการติดตั้งบนพื้น โดยก่อนการติดตั้งห่อฝิ่งน้ำเราจำเป็นต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ เหล่านี้ คือ ตำแหน่งที่ตั้งห่อฝิ่งน้ำ การต่อท่อเข้าและออกห่อฝิ่งน้ำ และการต่อท่อเชื่อมระหว่างห่อฝิ่งน้ำ รวมถึงการติดตั้งสายไฟฟ้าของห่อฝิ่งน้ำ เป็นต้น

#### 4.1.5 วิธีการตรวจสอบและบำรุงรักษาห่อฝิ่งน้ำ

ในการตรวจสอบสภาพและบำรุงรักษาห่อฝิ่งน้ำนั้นสามารถแบ่งได้ 2 อย่างดังนี้ คือ

##### 4.1.5.1 การตรวจสอบสภาพของห่อฝิ่งน้ำก่อนการใช้งาน มีสิ่งที่จะต้องตรวจสอบดังนี้

สภาพโดยทั่วไป เป็นตรวจสอบสภาพของเครื่องหลังจากทำการติดตั้ง หรือซ่อมแซมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ว่าสภาพของห่อฝิ่งน้ำเป็นอย่างไรบ้างเรียบร้อยดีหรือไม่

การตรวจสอบปริมาณลม เป็นการตรวจสอบเพื่อที่จะได้รู้ว่าปริมาณของลมที่ผ่านเข้ามาในห่อฝิ่งน้ำมีมาก หรือน้อยอย่างไรบ้าง

การตรวจสอบปริมาณการใช้พลังงานของมอเตอร์ เป็นการนำ แคลมป์มิเตอร์ ไปตรวจวัดที่บริเวณชุดควบคุมห่อฝิ่งน้ำ เพื่อพิจารณาว่าการใช้พลังงานของมอเตอร์เกินมาตรฐานที่ควรจะเป็นหรือไม่

การปรับใบพัด เป็นการปรับเพื่อให้ห่อฝิ่งน้ำ สามารถดูดอากาศได้มากขึ้น หรือน้อยลง การวัดอุณหภูมิของน้ำ เป็นการวัดเพื่อหาความแตกต่างของอุณหภูมิขาเข้า และขาออกของห่อฝิ่งน้ำ

การวัดเสียง จะทำการวัดเพื่อให้ทราบว่าห่อฝิ่งน้ำ มีเสียงดังเกินมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่

#### 4.1.5.2 การตรวจสอบสภาพ และการบำรุงรักษาหอผึ่งน้ำขณะใช้งาน มีสิ่งที่จะต้องพิจารณาดังนี้

คือ

เคสซิ่ง และเบซิน (Casing and Basin) สามารถตรวจสอบได้โดย ใช้การสังเกตทั่วบริเวณ ตัวเครื่องหอผึ่งน้ำ ว่ามีรอยรั่วที่จุดไหนหรือไม่ และในส่วนของการทำงานสะอาด ถ้าตรวจดูแล้วมี ตะไคร่น้ำ หรือฝุ่นเกาะมากก็ทำการขัดทำความสะอาดให้เรียบร้อย

ฟิลลิ่ง (Filling) สามารถตรวจสอบได้โดย ตรวจสอบลักษณะของตัวฟิลลิ่งว่ามีตะกรัน หรือตะไคร่น้ำเกาะอยู่มากขนาดไหน และในส่วนการบำรุงรักษาฟิลลิ่งทำได้โดย นำตัวฟิลลิ่งออกมาตาก แดดทิ้งไว้ 2-3 วัน ก่อนที่จะทำการล้างโดยใช้น้ำสะอาดล้าง

ใบพัด (Fan) สามารถตรวจสอบได้โดย สังเกตตัวใบพัดว่ามีอาการสั่น มีเสียงดังหรือไม่ และถ้าสังเกตเห็นว่าใบพัดเริ่มมีคราบตะกรันเกาะอยู่มาก ให้ทำการถอดใบพัดมาล้างทำความสะอาดให้ เรียบร้อย และทำการถ่วงดุลใบพัดใหม่

ระบบขับเคลื่อนใบพัด จะสามารถแยกได้ดังนี้ คือ ระบบสายพาน (Belt Drived) ระบบ เฟืองทด (Gear Drived) และระบบขับตรง (Direct) การตรวจสอบต้องทำการสังเกตสิ่งผิดปกติต่าง ๆ เช่น เสียงดังของสายพาน หรือเสียงที่ดังในห้องเกียร์ ถ้ามีต้องทำการตรวจสอบ และแก้ไขให้เรียบร้อย

การตรวจวัดปริมาณลม ตรวจสอบเพื่อให้รู้ว่าหอผึ่งน้ำของเรานั้นมีประสิทธิภาพเป็น อย่างไรบ้าง ตรงตามมาตรฐานหรือไม่ เพื่อที่จะได้ทำการแก้ไขต่อไป

การตรวจวัดอุณหภูมิ ตรวจสอบเพื่อให้ทราบว่าหอผึ่งน้ำมีประสิทธิภาพเป็นอย่างไร ซึ่ง โดยปกติแล้วหอผึ่งน้ำสามารถลดอุณหภูมิได้ประมาณ  $5-10\text{ }^{\circ}\text{C}$

การตรวจสอบการใช้พลังงานของมอเตอร์ เป็นการตรวจวัดเพื่อให้ทราบว่ามอเตอร์ และ ใบพัดยังมีสภาพการใช้งานปกติหรือไม่โดยใช้ แคลมป์มิเตอร์ เป็นตัวตรวจวัด

โครงเหล็กภายใน ใช้วิธีสังเกตโดยละเอียด ว่าโครงเหล็กมีชิ้นส่วนที่เริ่มผุแล้วหรือยัง ถ้ามี ต้องทำการเปลี่ยนให้เรียบร้อยตามสมควร

สำหรับในหอผึ่งน้ำแบบ Counter Flow จะมีสิ่งที่จะต้องตรวจสอบเพิ่มขึ้นมาอีก 2 อย่าง คือ

ท่อกระจายน้ำ (Sprinkler Pipe) สามารถตรวจสอบได้โดย สังเกตลักษณะของท่อกระจาย น้ำ และการไหลของน้ำว่ามีการอุดตัน หรือมีรอยแตกร้าวหรือไม่ ในส่วนของการทำงานสามารถทำ ได้โดยทำการถอด ท่อกระจายน้ำออกมาทำการขัด ล้าง ทำความสะอาดให้เรียบร้อย

หัวกระจายน้ำ (Sprinkler Head) สามารถตรวจสอบได้โดย สังเกตดูว่ามีรอยรั่วหรือรอย แตกร้าวตรงไหน หรือไม่หัวกระจายน้ำยังหมุนได้ดีมีอาการติดขัดหรือไม่ และตรวจสอบลูกปืนว่ายังใช้ การได้ดีหรือไม่ ถ้ามีส่วนใดผิดปกติก็ทำการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนให้เรียบร้อย

#### 4.2 วิจารณ์ และข้อเสนอแนะ

4.2.1 นอกเหนือจากเนื้อหาในโครงการนี้ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในรายละเอียดดังนี้ คือ การออกแบบ และการติดตั้งระบบท่อน้ำหล่อเย็น การเลือกขนาด และติดตั้งเครื่องสูบน้ำหล่อเย็น

4.2.2 ก่อนการปฏิบัติงานควรศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องก่อน เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างถูกต้องรวดเร็ว และลดความผิดพลาดในระหว่างปฏิบัติงาน

4.2.3 ในการเข้าปฏิบัติงานในแต่ละครั้งควรมีสวมชุด โน้ต 1 เล่มเพื่อที่จะสามารถจขรายละเอียดต่างๆ ได้ และเพื่อเป็นการ สะดวกที่จะสามารถมาศึกษาดูภายหลังได้