การเตรียมการติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคารอนุรักษ์: กรณีศึกษา พระราชวังพญาไท

นาย นนทวัฒน์ จิตตรง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2543
ISBN 974-13-0640-7
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# THE PREPARATION FOR THE INSTALLATION OF AIR-CONDITIONING SYSTEM IN HISTORIC BUILDING: CASE STUDY PHYA THAI PALACE

Mr. Nontawat Jittrong

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Architecture in Architecture

Department of Architecture
Faculty of Architecture
Chulalongkorn University

Academic Year 2000
ISBN 974-13-0640-7

| | |
|---|---|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | การเตรียมการติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคารอนุรักษ์: กรณีศึกษา พระราชวังพญาไท |
| โดย | นาย นนทวัฒน์ จิตตรง |
| ภาควิชา | สถาปัตยกรรมศาสตร์ |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จาตุรนต์ วัฒนผาสุก |
| อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม | รองศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต จุลาสัย |

---

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

…….. คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.วีระ สัจกุล)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

…… ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ผุสดี ทิพทัส)

…….. อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จาตุรนต์ วัฒนผาสุก)

…… อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต จุลาสัย)

……กรรมการ
(ศาสตราจารย์ หม่อมราชวงศ์ แน่งน้อย ศักดิ์ศรี)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นนทวัฒน์ จิตตรง :การเตรียมการติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคารอนุรักษ์: กรณีศึกษา พระราชวังพญาไท: ( THE PREPARATION FOR THE INSTALLATION OF AIR-CONDITIONING SYSTEM IN HISTORIC BUILDING: CASE STUDY PHYA THAI PALACE) อ.ที่ปรึกษา: ผศ. จาตุรนต์ วัฒนผาสุก, อ.ที่ปรึกษาร่วม: รศ.ดร.บัณฑิต จุลาสัย, 184 หน้า ,ISBN 974-13-0640-7

โดยทั่วไปการติดตั้งระบบปรับอากาศสำหรับอาคารอนุรักษ์ที่ยังมีการใช้งานอยู่ มักจะเกิดปัญหาทำลายคุณค่าหรือความงามของสถาปัตยกรรม การศึกษาครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาปัญหาและหาข้อเสนอแนะในการติดตั้งระบบปรับอากาศสำหรับอาคารอนุรักษ์ โดยการศึกษาข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมและระบบปรับอากาศ การสำรวจภาคสนามอาคารอนุรักษ์ที่ติดตั้งระบบปรับอากาศได้แก่ พระที่นั่งอมรินทรวินิจไฉยมไหสูรยพิมาน พระที่นั่งจักรีมหาปราสาท พระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท พระราชวังเดิม(พระราชวังกรุงธนบุรี) พระราชวังบวรสถานมงคล(วังหน้า) พระที่นั่งวิมานเมฆ พระที่นั่งอภิเษกดุสิต ตำหนักใหญ่วังบางขุนพรหม และหอประชุมจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ต้องให้ความสำคัญทั้งด้านอาคารอนุรักษ์ และระบบปรับอากาศที่ใช้ โดยเตรียมการให้มีความสัมพันธ์กันตั้งแต่ต้น **ข้อพิจารณาด้านอาคารอนุรักษ์** คือประวัติศาสตร์และคุณค่าของอาคาร ลักษณะรูปแบบสถาปัตยกรรม ระบบประกอบอาคาร การครอบครองและการใช้สอย **ข้อพิจารณาด้านระบบปรับอากาศที่เกี่ยวข้องกับงานสถาปัตยกรรม** คือ ส่วนระบายความร้อน(คอนเดนซิ่งยูนิต) ส่วนการเดินท่อระบบปรับอากาศ ส่วนกระจายลม(หน้ากากจ่ายลมเย็นและรับลมกลับ) สำหรับอาคารที่ไปสำรวจนั้น พบทั้งความเหมาะสมและปัญหาในการติดตั้งระบบปรับอากาศ ในสองเรื่องหลัก คือ ความสัมพันธ์ของระบบปรับอากาศกับรูปแบบอาคาร และสิ่งที่เกิดขึ้นจากการติดตั้งระบบปรับอากาศ เช่น เสียง ทิศทางลมเย็น กลิ่น และการเสื่อมสภาพของวัสดุ

สำหรับข้อเสนอแนะในการติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคารอนุรักษ์ คือต้องเตรียมการตั้งแต่ต้นโดยให้พิจารณาทั้งด้านอาคารและระบบปรับอากาศ โดยให้ความสำคัญเท่ากันและสัมพันธ์กัน และเมื่อเลือกวิธีการที่เหมาะสมแล้ว มีข้อเสนอแนะในการติดตั้ง 3 วิธีคือ **ไม่ให้เห็นเลย ให้เห็นบ้าง และให้เห็นแต่ไม่เสียหาย**

เพื่อทดสอบข้อเสนอแนะดังกล่าวจึงทดลองใช้ใน กรณีของพระราชวังพญาไท ซึ่งมีผลด้านข้อพิจารณาด้านอาคารคือ เป็นพระราชวังที่มีคุณค่าทั้งทางด้านประวัติศาสตร์และความงาม ลักษณะสถาปัตยกรรมเป็นสถาปัตยกรรมอิทธิพลตะวันตก โครงสร้างเสาและคานแต่มีบางส่วนเป็นโครงสร้างผนังรับน้ำหนัก จึงต้องระวังในการทุบผนัง ภายในมีลวดลายเขียนบนผนังและฝ้าเพดานทำให้อาจจะเดินท่อใต้พื้นชั้นสองไม่ได้ ตำแหน่งที่ตั้งอาคารมองเห็นได้โดยรอบ จึงปัญหาเรื่องส่วนระบายความร้อน(คอนเดนซิ่งยูนิต) ปัจจุบันมีการซ่อมแซมผนังภายนอกและโครงหลังคา และปรับปรุงเพื่อเป็นพิพิธภัณฑ์ในอนาคต

ข้อพิจารณาด้านระบบปรับอากาศจึงมีข้อเสนอให้เลือกระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน ส่วนระบายความร้อน(คอนเดนซิ่งยูนิต) ให้ซ่อนลงใต้ถุนอาคารหรือระดับต่ำกว่าดิน เพื่อมิให้มองเห็น การเดินท่อใช้วิธีเดินท่อน้ำยาลอดใต้ถุนและช่องท่อส่งน้ำยาขึ้นไปบนชั้นสองในตำแหน่งที่เหมาะสม การจ่ายลมเย็นของชั้นล่างให้ส่งจากใต้ถุนและเป่าขึ้นจากพื้นซึ่งจะเห็นได้บ้างบางมุมมอง สำหรับชั้นสองให้ใช้ลักษณะตู้แอร์โดยออกแบบ ให้กลมกลืนกับรูปแบบสถาปัตยกรรมหรือใช้ท่อน้ำยาขึ้นไปผ่านส่วนกระจายลมให้ลมเย็นลงมาออกทางช่องผนัง

ภาควิชา .....สถาปัตยกรรมศาสตร์..... ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา ....สถาปัตยกรรม..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา....2543..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

427 4127625 : MAJOR ARCHITECTURE

KEY WORD : Architectural Conservation / AIR-CONDITIONING SYSTEM

NONTAWAT JITTRONG : THE PREPARATION FOR THE INSTALLATION OF AIR-CONDITIONING SYSTEM IN HISTORIC BUILDING: CASE STUDY PHYA THAI PALACE. THESIS ADVISOR : ASSIST PROF.JATOORONT WATTANAPHASOOK, THESIS COADVISOR : ASSO. PROF.BUNDIT JURASAI,Ph.D. 184 pp. ISBN 974-13-0640-7

Generally, installation of air-conditioning system on the historical building will have negative impact on its aesthetic and value. The purpose of this research is to study the problems and provide the guideline in air-conditioning system installing for the historical building.

This research studies and analyzes the document related to historical architectural and air-conditioning system. Field study for historical building with air-conditioning includes “Phra Thinang Amarin Winichai, Phra Thinang Chakri Maha Prasat, Phra Thinang Dusit Maha Prasat, Phra Ratchawang Derm, Front Palace, Phra Thinang Vimanmek, Phra Thinang Aphisekdusit, Bang Khun Phrom Palace and Main Hall of Chulalongkorn university.

This research finds out that there is a need to be concerned about both historical architecture and air-conditioning system used in those architectural by planning the relationship of them since beginning.

**Concern of historical architecture** includes history and value of architecture, characteristic of architecture, system of architecture, ownership and current function**.**

**Concern of air-conditioning system related to architecture** includes condensing unit, pipe or duct system, air return and mask. Regarding to the field study, the selected buildings have both inappropriate and appropriate side in to main categories.

The first category is the relationship between air-conditioning system and characteristic of architecture. The second category is consequence of air-conditioning system installing such as noise, direction of cool air, smell, and distortion of material.

Suggestion in installing air-conditioning system for historical architecture is early planning concern equally for both air-conditioning system and historical architecture. After choosing the appropriate method, there are 3 optional suggestions for installation air-conditioning system. These 3 suggestions includes hiding all system, hiding most of the system, do not hide the system and not create visual pollution.

In order to be experimented, these suggestions are applied to the Phya Thai Palace. The concern about Phya Thai Thai palace is its being valuable for both historical and aesthetic aspects. Phya Thai Thai Palace has a western style. Most structure is column and beam system. Some part is wall bearing. Therefore, there is a need to pay special attention to tear down the wall. Interior decoration has paint on the ceilings and walls, which may cause the problem in running the air-conditioning duct under the second floor. Site plan of the building allows the building to be seen in all direction, which create the problem in locating air-condensing unit. Currently there is renovation for exterior wall and roof in order to used this building as a museum in the future.

The suggestion for air-conditioning system installation is to use the split type system. The air-condensing unit should be hide under the below ground level in order to be totally hidden. Duct system should be run under the ground level for the horizontal direction. For the vertical duct, the duct should be place at the appropriate position to reach the second floor. In order to deliver the cool air to the first floor, the mask outlet, delivers cool air from basement should be place on the floor, which may be seen from some directions. For the second floor, suggestion is to used Fancoil which is design to fit with this historical building. Another option is to run the duct up to fan coil unit and blow the cool air from the wall gap.

Department……..Architecture…… Student’s signature……...

Field of Study……..Architecture…….…… Advisor’s signature……

Academic year……2000……... Co-advisor’s signature……

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จาตุรนต์ วัฒนผาสุก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ให้ความรู้และแนะแนวทาง ทางด้านงานระบบต่างๆ รองศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต จุลาสัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมผู้คอยแนะนำกระบวนการ ขั้นตอนการศึกษาและคอยแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้อยู่ในแนวทางของการทำวิทยานิพนธ์ และ ศาสตราจารย์ หม่อมราชวงศ์ แน่งน้อย ศักดิ์ศรี ที่ให้ข้อมูลความรู้ด้านอาคารทางประวัติศาสตร์ และข้อแนะนำต่างๆในการทำวิทยานิพนธ์ ศาสตราจารย์ ผุสดี ทิพทัส ที่ให้ข้อแนะนำต่างๆในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณ คุณต่อพงศ์ วรรณพงศ์ศักดิ์ อดีตวิศวกรระดับสูง บริษัท แคเรียร์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์เสถียร วงสารเสริฐ อาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นอกจากนี้ขอขอบคุณ สำนักพระราชวังพร้อมทั้งเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลส่วนซ่อมบำรุงพร้อมทั้งคุณปรีชา ไชยสุกุมาล พระราชวังดุสิตพร้อมทั้งเจ้าหน้าที่ผู้ประสานงาน ผู้ควบคุมและกำกับดูแลงานระบบพร้อมทั้งคุณสัญชาติ วัชราภิรักษ์ กองทัพเรือ กรมศิลปากร ธนาคารแห่งประเทศไทยพร้อมทั้งคุณสุวรรณี เจนพานิชการผู้อำนวยการสำนักก่อสร้างและเสริมสร้างปรับปรุง สายธุรการ คุณ อโณทัย เพ็ญตระกูล ผู้บริหารทีมวิศวกรรมส่วนงานซ่อมบำรุงสายธุรการพร้อมทั้งคุณพหลเดช เนาผกาพรหม

ขอขอบคุณศูนย์อำนวยการแพทย์พระมงกุฎเกล้า คุณวทัญญู เทพหัตถี และคุณบุญชล(ภาค) บ.เดียร์บอร์น สตรีต ดีซายน์ อินเตอร์เนชั่นแนล รวมทั้งเจ้าหน้าที่ทุกหน่วยงานทุกท่านที่ให้ความสะดวก

และขอขอบคุณเป็นพิเศษ สำหรับ คุณชาตรี ประกิตนนทการ เรือโท นิคม แช่มประสพ รน. รุ่นน้องและเพื่อนผู้ช่วยเหลือ ในการศึกษาครั้งนี้จนสำเร็จ ลุล่วง และเพื่อนๆที่เรียนอนุรักษ์สถาปัตยกรรมและชุมชนด้วยกันทุกท่าน

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ มารดา และบิดา ผู้สนับสนุนทางด้านการเงิน และให้ความช่วยเหลือผู้วิจัย และ ปรางวดี คำอาจ เพื่อนหญิงผู้ใกล้ชิดคอยให้กำลังใจ เสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญ


บทที่ หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... .....ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... .....จ

กิตติกรรมประกาศ..... .....ฉ

สารบัญ..... .....ช

สารบัญตาราง..... .....ญ

สารบัญภาพ..... .....ฎ

บทที่

1 บทนำ..... .....1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... .....1

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา..... .....2

1.3 วิธีการศึกษา..... .....2

1.4 ขอบเขตของการศึกษา..... .....3

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น..... .....4

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... .....4

2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง..... .....5

2.1 การศึกษาเกี่ยวกับการอนุรักษ์..... .....5

2.1.1 แนวคิดการอนุรักษ์ ..... .....5

2.1.2 วิธีการดำเนินการอนุรักษ์เบื้องต้น..... .....6

2.1.3 ระดับของการอนุรักษ์..... .....7

2.1.4 การบันทึกสภาพอาคาร..... .....7

2.1.5 การจำแนกส่วนประกอบของอาคาร..... .....8

2.1.6 แนวทางการอนุรักษ์สำหรับอาคารอนุรักษ์ที่ยังมีการใช้งานอยู่..... .....8

2.1.7 ข้อพิจารณาสำหรับอาคารอนุรักษ์ในการติดตั้งระบบปรับอากาศ..... .....8

2.2 ระบบปรับอากาศ..... .....10

2.2.1 การทำความเย็นของระบบปรับอากาศ..... .....10

2.2.2 ประเภทของเครื่องปรับอากาศ..... .....11

2.2.3 ข้อพิจารณาด้านระบบปรับอากาศสำหรับอาคาร..... .....31

3 การสำรวจอาคารอนุรักษ์ที่ติดตั้งระบบปรับอากาศ..... .....32

3.1 พระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยมไหสูรยพิมาน..... .....32

3.2 พระที่นั่งจักรีมหาปราสาท..... .....43

3.3 พระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท..... .....53

3.4 วังเดิมสมเด็จพระเจ้ากรุงธนบุรี..... .....59

# สารบัญ (ต่อ)


บทที่ หน้า

3.5 พระราชวังบวรสถานมงคล(วังหน้า)..... .....65

3.6 พระที่นั่งวิมานเมฆ..... .....71

3.7 พระที่นั่งอภิเษกดุสิต..... .....80

3.8 ตำหนักใหญ่ วังบางขุนพรหม..... .....83

3.9 หอประชุมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย..... .....89

4 การวิเคราะห์จากการสำรวจอาคารอนุรักษ์ที่ติดตั้งระบบปรับอากาศ..... .....94

4.1 ความสัมพันธ์ของระบบปรับอากาศกับรูปแบบของอาคารอนุรักษ์..... .....94

4.1.1 ส่วนระบายความร้อน(คอนเดนซิ่งยูนิต)..... .....94

4.1.2 การเดินท่อระบบปรับอากาศ..... .....98

4.1.3 ส่วนกระจายลม (หน้ากากจ่ายลมเย็น และช่องลมกลับ)..... ....100

4.2 ปัญหาต่อเนื่องจากการติดตั้งระบบปรับอากาศ..... ....104

4.2.1 เสียง..... ....104

4.2.2 ทิศทางของลมเย็น..... ....104

4.2.3 กลิ่น..... ....104

4.2.4 การเสื่อมสภาพของวัสดุ..... ....104

5 ข้อเสนอแนะการเตรียมการติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคารอนุรักษ์..... ....106

5.1 ข้อพิจารณาสำหรับอาคารอนุรักษ์..... ....106

5.1.1 ประวัติความเป็นมาและความสำคัญ..... ....106

5.1.2 ลักษณะและรูปแบบสถาปัตยกรรม..... ....106

5.1.3 ระบบโครงสร้างและสภาพปัจจุบัน..... ....107

5.1.4 การครอบครองและการใช้สอย..... ....108

5.2 ข้อพิจารณาสำหรับระบบปรับอากาศ..... ....108

5.2.1 ตำแหน่งที่ตั้งของส่วนระบายความร้อน(คอนเดนซิ่งยูนิต)..... ....109

5.2.2 การเดินท่อระบบปรับอากาศ..... ....110

5.2.3 ส่วนกระจายลม(หน้ากากจ่ายลมเย็น และช่องลมกลับ)..... ....111

5.2.4 การเลือกระบบปรับอากาศ..... ....113

6 กรณีศึกษา การเตรียมการติดตั้งระบบปรับอากาศ พระราชวังพญาไท..... ....115

ข้อพิจารณาด้านอาคาร..... ....115

6.1 ประวัติความเป็นมาและความสำคัญของพระราชวังพญาไท..... ....115

6.2 ลักษณะและรูปแบบสถาปัตยกรรมในพระราชวังพญาไท..... ....118

6.3 สภาพปัจจุบันและระบบประกอบอาคาร..... ....124

6.4 การครอบครองและการใช้สอย..... ....137

เกณฑ์ในการพิจารณาด้านระบบปรับอากาศ..... ....137

**สารบัญ (ต่อ)**


บทที่ หน้า

6.5 ข้อเสนอแนะตำแหน่งที่ตั้งของส่วนระบายความร้อน (คอนเดนซิ่งยูนิต)..... ....137

6.6 ข้อเสนอแนะสำหรับการเดินท่อระบบปรับอากาศ..... ....152

6.7 ข้อเสนอแนะสำหรับส่วนกระจายลม (หน้ากากจ่ายลมเย็น และลมกลับ)..... ....154

6.8 ข้อเสนอแนะการเลือกระบบปรับอากาศสำหรับพระราชวังพญาไท..... ....160

7 สรุปและเสนอแนะ..... ....163

รายการอ้างอิง..... ....167

ภาคผนวก..... ....169

ภาคผนวก ก..... ....169

ภาคผนวก ข..... ....180

ประวัติผู้วิจัย..... ....184



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญตาราง


| ตาราง | | หน้า |
|---|---|---|
| 2.1 | ขนาดเครื่องของคอนเดนซิ่งยูนิต | 13 |
| 2.2 | ขนาดเครื่องให้ความเย็น | 13 |
| 2.3 | ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ | 14 |
| 2.4 | ขนาดประมาณของเครื่องระบายความร้อน | 18 |
| 2.5 | ขนาดประมาณของเครื่องส่งลม | 18 |
| 2.6 | ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อต่างๆ | 19 |
| 2.7 | ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใบพัด พัดลม | 19 |
| 2.8 | ข้อแตกต่างของการใช้น้ำระบายความร้อนกับใช้ลมระบายความร้อน | 25 |
| 2.9 | ขนาดพื้นที่สำหรับตั้งเครื่อง | 29 |
| 2.10 | ขนาดของห้องเครื่องอย่างต่ำสุด | 29 |
| 2.11 | ขนาดช่องว่างในฝ้าต่ำสุด | 30 |
| 2.12 | ขนาดข้าฟท์และท่อต่ำสุด | 30 |
| 2.13 | เปรียบเทียบระบบปรับอากาศแบบต่างๆ | 31 |
| 9.1 | รายการแสดงการรองรับท่อ | 177 |


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญภาพ


ภาพประกอบ หน้า

2.1 วงจรทำความเย็น..... .....10
2.2 เครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง..... .....11
2.3 condensing unitแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ..... .....12
2.4 ตัวอย่างการติดตั้งเครื่องระบายความร้อน..... .....15
2.5 เครื่องระบายความร้อน..... .....15
2.6 ตัวอย่างการติดตั้งท่อน้ำยา..... .....16
2.7 คอห่านท่อน้ำทิ้ง..... .....16
2.8 Packaged Air-Cooled Air-conditioner..... .....20
2.9 Air cool chiller..... .....26
2.10 Water cool chiller..... .....26
2.11 ลักษณะการติดตั้งโดยทั่วไปของเครื่องชิลเลอร์ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ..... .....28
3.1 หมู่พระมหามณเฑียร..... .....33
3.2 ผังพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัย..... .....34
3.3 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตพระที่นั่งอมรินทรฯ..... .....36
3.4 ต้นไม้ที่ปลูกครอบส่วนที่ควบคุมหม้อแปลงไฟฟ้า..... .....37
3.5 ด้านข้างของพระที่นั่งอมรินทรฯ เดินท่อน้ำเย็นเข้าอาคาร..... .....37
3.6 ด้านข้างของพระที่นั่งอมรินทรฯ เดินท่อน้ำเย็นเข้าอาคาร..... .....37
3.7 ช่องจ่ายลมเย็นภายใน..... .....39
3.8 ช่องลมกลับ..... .....40
3.9 ด้านหน้าพระที่นั่งจักรีมหาปราสาท..... .....43
3.10 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิต..... .....46
3.11 ที่ตั้งคอนเดนซิ่งยูนิตด้านหลังพระที่นั่ง..... .....47
3.12 กลุ่มคอนเดนซิ่งยูนิตด้านหลังอีกด้านของพระที่นั่ง..... .....47
3.13 การเดินท่อส่งลมเย็นจากใต้ฤนพระที่นั่งจักรี ฝ่ายใน ด้านหลัง ..... .....48
3.14 การเดินท่อส่งลมเย็นจากใต้ฤนพระที่นั่งจักรี ฝ่ายใน ด้านหลัง2..... .....48
3.14-1 การเดินท่อส่งลมเย็นจากใต้ฤนพระที่นั่งจักรี ฝ่ายใน ด้านหลัง ..... .....49
3.14-2 ช่องจ่ายลมเย็นของห้องไปรเวต..... .....49
3.14-3 มุขกระสันตะวันตก..... .....50
3.14-4 มุขกระสันตะวันออก..... .....50
3.14-5 ท้องพระโรง..... .....51
3.14-6 โถงหลังพระที่นั่งมูลสถานบรมอาสน์..... .....51
3.14-7 หน้ากากลมเย็นพระที่นั่งมูลสถานบรมอาสน์..... .....51

หน้า


3.15 การจ่ายลมเย็นบริเวณอ่างแก้ว..... .....51

3.16 แฟนคอยล์ธรรมดา..... .....52

3.17 ช่องรับลมกลับใช้หน้าต่างของโถงรับลมกลับเข้าสู่แฟนคอยล์..... .....52

3.18 พระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท..... .....54

3.19 ตำแหน่งของคอนเดนซิ่งยูนิต..... .....56

3.20 ตำแหน่งที่วางแฟนคอยล์ยูนิต..... .....56

3.21 ผังพระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท..... .....57

3.22 หน้ากากจ่ายลมเย็นพระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท..... .....58

3.23 ภายนอกตำหนักเก๋งพระปิ่นเกล้า..... .....60

3.24 ผังพื้นตำหนักเก๋งพระปิ่นเกล้า..... .....60

3.25 ตำหนักเก๋งคู่..... .....61

3.26 คอนเดนซิ่งยูนิตของตำหนักเก๋งพระปิ่นเกล้า..... .....62

3.26-1 คอนเดนซิ่งยูนิตตำหนักเก๋งคู่..... .....62

3.27 จุดจ่ายลมเย็นเป็นตู้ภายใน..... .....63

3.28 จุดจ่ายลมเย็นชั้นสองตำหนักเก๋.พระปิ่นเกล้า..... .....63

3.29 พระที่นั่งศิวโมกขพิมาน..... .....66

3.30 พระที่นั่งอิศราวินิจฉัย..... .....66

3.31 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตพระที่นั่งศิวโมกขพิมาน..... .....67

3.32 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตพระที่นั่งอิศราวินิจฉัย..... .....67

3.33 คอนเดนซิ่งยูนิตบางส่วนเพิ่มเติม..... .....68

3.34 แฟนคอยล์ที่เป็นแพคเกจ..... .....68

3.35 ห้อง A.H.U..... .....68

3.36 จุดจ่ายลมเย็นพระที่นั่งศิวโมกขพิมาน..... .....69

3.37 จุดจ่ายลมเย็นพระที่นั่งอิศราวินิจฉัย..... .....69

3.38 เครื่องปรับอากาศแบบแพจเกจตรงมุขกระสัน..... .....69

3.39 ช่องลมกลับ ในห้อง A.H.U..... .....70

3.40 ทางเข้าชมหลักของพิพิธภัณฑ์พระที่นั่งวิมานเมฆ..... .....71

3.41 บริเวณแปดเหลี่ยมเป็นอาคารสี่ชั้น(รวมใต้ถุน)..... .....72

3.42 คอนเดนซิ่งยูนิตชุดแรก บริเวณใต้ถุนพระที่นั่ง..... .....73

3.43 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิต ชุดหลักที่ใช้ ระบบVRV ..... .....74

3.44 คอนเดนซิ่งยูนิตชุดเพิ่มเติม ฝั่งทางด้านทิศเหนือ..... .....74

3.45 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตบางส่วนเพิ่มเติม..... .....74

3.46 ชั้นใต้ถุนพระที่นั่งวิมานเมฆ ..... .....75

หน้า


3.47 ช่องจ่ายลมเย็น ชั้น 1 เดินท่อลมเย็นจากใต้ฤน..... .....75
3.48 ห้องขายของที่ระลึกบริเวณโถงทางเข้าชม มองจากภายนอกและภายใน. ..... .....76
3.49 ช่องจ่ายลมเย็น ของชั้นสอง..... .....76
3.50 ช่องจ่ายลมเย็น ของชั้นสอง..... .....77
3.51 จุดจ่ายลมเย็นแบบเป็นแฟนคอยล์ติดฝ้าเพดาน..... .....77
3.52 ใช้ส่วนของห้องบันไดเวียน วางแฟนคอยล์..... .....77
3.53 ช่องจ่ายลมเย็นของห้องแปดเหลี่ยม..... .....78
3.54 ช่องจ่ายลมเย็นจากผนังลายฉลุไม้..... ..... .....78
3.55 ท่อลมที่เจาะขึ้นไปชั้นสี่..... .....78
3.56 ช่องจ่ายลมเย็นของชั้นสี่..... .....79
3.57 ลายฉลุภายนอกและภายในพระที่นั่งอภิเศกดุสิต..... .....80
3.58 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตของพระที่นั่งอภิเศกดุสิต ..... .....81
3.59 หน้ากากจ่ายลมเย็นจากพื้น..... .....81
3.60 หน้ากากจ่ายลมเย็นจากพื้น..... .....82
3.61 วังบางขุนพรหม ..... .....84
3.62 ตำแหน่งของเครื่องชิลเลอร์อยู่บนระเบียงข้างหลังตึก..... .....84
3.63 พื้นที่ใต้หลังคาของตำหนักใหญ่วังบางขุนพรหม เป็นที่เดินท่อ สำหรับเป่าลมเย็นให้กับชั้นสอง .....85
3.64 ตู้เป่าลมเย็นสำหรับห้องต่างๆชั้นล่างของตำหนัก ..... .....85
3.65 ห้องบนชั้นสองของตำหนัก ใช้หน้ากากจ่ายลมเย็นเป็นส่วนหนึ่งของลวดลาย..... .....86
3.66 ห้องบนชั้นสองของตำหนัก ใช้หน้ากากจ่ายลมเย็นอยู่ในลวดลายตารางของฝ้าเพดาน..... .....86
3.67 ช่องลมกลับของห้องชั้นสอง..... .....87
3.68 โฟมพอกบริเวณจุดที่เป็นรอยต่อของท่อน้ำเย็น ..... .....87
3.69 รอยจากการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำบริเวณท่อน้ำเย็นจากเหนือฝ้าเพดาน ใต้หลังคา หยดลงมา.... .....87
3.70 ทางเข้าห้องใต้หลังคา..... .....88
3.71 ในห้องใต้หลังคา มีทางเดินสำหรับให้เข้าไปซ่อมบำรุงได้โดยสะดวก..... .....88
3.72 หอประชุมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ..... ....89
3.73 ตำแหน่งที่ตั้งชิลเลอร์..... ....91
3.74 ตำแหน่งที่ตั้งคอนเดนซิ่งยูนิตสำหรับระบบแยกส่วนที่ใช้..... ....91
3.75 ห้อง A.H.U. สำหรับส่วนหอประชุม..... ....91
3.76 แฟนคอยล์สำหรับส่วนห้องทำงานเจ้าหน้าที่..... ....92
3.77 ช่องจ่ายลมเย็นส่วนหอประชุม..... ....92
3.78 ช่องจ่ายลมเย็นห้องสัมมนา..... ....92
3.79 ช่องรับลมบริสุทธิ์เข้ามา..... ....93

หน้า


4.1 ตำแหน่งเครื่องชิลเลอร์ของตำหนักวังบางขุนพรหม..... ....95
4.2 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตของพระที่นั่งจักรีมหาปราสาท อยู่บริเวณด้านหลัง..... ....95
4.3 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตของพระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท อยู่บริเวณด้านข้างของพระที่นั่ง ..... ....95
4.4 ตำแหน่งชิลเลอร์ของพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยฯ ปลูกต้นไม้ ปกคลุม..... ....96
4.5 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิต ของพระที่นั่งวิมานเมฆ ปลูกต้นไม้ ปกคลุม..... ....96
4.6 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิต ของตำหนักพระปิ่นเกล้า..... ....97
4.7 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตของพระที่นั่งศิวโมกขพิมาน..... ....97
4.8 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิต เสริมพระที่นั่งอิศราวินิจฉัย..... ....97
4.9 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตของพระที่นั่งอภิเศกดุสิต..... ....97
4.10 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตของพระที่นั่งวิมานเมฆจุดที่เสริมขึ้นมาสำหรับส่วนทำงานด้านล่าง.... ....97
4.11 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตของพระที่นั่งจักรีมหาปราสาท..... ....98
4.12 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตของพระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท..... ....98
4.13 การเดินท่อส่งความเย็นเข้าสู่พระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัย ..... ....98
4.14 พระที่นั่งวิมานเมฆ ส่วนชั้นสาม ตรงห้องบริเวณแปดเหลี่ยม..... ....100
4.15 ส่วนมุขกระสันตะวันตกและตะวันออก พระที่นั่งจักรีมหาปราสาท..... ....100
4.16 หน้ากากลมเย็น ส่วนห้องชั้นสองของตำหนักใหญ่ วังบางขุนพรหม ..... ....101
4.17 ชั้นสามพระที่นั่งวิมานเมฆ ให้ลมเย็นเป่าออกจากบริเวณยอดผนัง ..... ....101
4.18 ช่องจ่ายลมเย็นพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัย..... ....102
4.19 ช่องจ่ายลมเย็น หอประชุมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย..... ....102
4.20 พระที่นั่งจักรีมหาปราสาท ห้องไปรเวต เจาะพื้นให้เป่าลมเย็นขึ้นมาจากใต้ถุน ..... ....102
4.21 ตู้แฟนคอยล์ ตำหนักเก่งพระปิ่นเกล้า พระราชวังเดิม..... ....102
4.22 ตู้แฟนคอยล์พระตำหนักใหญ่วังบางขุนพรหม..... ....102
4.23 ส่วนจ่ายลมเย็นของพระที่นั่งอิศราวินิจฉัย..... ....103
4.24 พระที่นั่งศิวโมกขพิมาน บางจุดจ่ายลมเย็นโดยตั้งแฟนคอยล์..... ....103
4.25 ลวดลายของช่องหน้ากากจ่ายลมเย็น..... ....103
4.26 ลวดลายของช่องหน้ากากจ่ายลมเย็น..... ....103
4.27 รอยหยดน้ำบริเวณฝ้าเพดานจากใต้หลังคา ..... ....105
4.28 รอยคราบดำบริเวณช่องลมเย็นชั้นสามที่เป่าออกจากผนังไม้ ของพระที่นั่งวิมานเมฆ..... ....105
5.1 ตำแหน่งการเดินท่อส่งความเย็นเข้าของพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยฯ..... ....106
5.2 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตของพระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท..... ....107
5.3 รอยหยดน้ำบริเวณฝ้าเพดานจากใต้หลังคา..... ....108
5.4 ตำแหน่งเครื่องชิลเลอร์ของตำหนักวังบางขุนพรหม..... ....109
5.5 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตของพระที่นั่งจักรีมหาปราสาท..... ....109

หน้า


5.6 ตำแหน่งเครื่องชิลเลอร์ของพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยฯ ปลูกต้นไม้ล้อมรอบ พรางไว้ ไม่ให้เห็น... ....110

5.7 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตของพระที่นั่งวิมานเมฆ มีการปลูกต้นไม้ล้อมรอบ พรางไว้ ไม่ให้เห็น... ....110

5.8 การทำลวดลายครอบคอนเดนซิ่งยูนิต ของตำหนักเก๋งพระปิ่นเกล้าเพื่อให้กลมกลืนกับอาคาร.. ....110

5.9 ช่องจ่ายลมเย็นของพระที่นั่งจักรีมหาปราสาทส่วนมุขกระสัน ตะวันออกและตะวันตก..... ....111

5.10 ลวดลายของหน้ากากจ่ายลมเย็นพยายามให้เป็นส่วนหนึ่งของลวดลายเดิมของลายฝ้าเพดาน. ....111

5.11 ช่องจ่ายลมเย็นของพระที่นั่งวิมานเมฆ ชั้นสาม ออกจากผนังที่ทำเลียนแบบลวดลายฉลุ ผนัง.. ....112

5.12 ช่องจ่ายลมเย็นของพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยฯ เป็นช่องเล็กๆยาวๆ..... ....112

5.13 ตู้แฟนคอยล์ จ่ายลมเย็น ตำหนักเก๋งพระปิ่นเกล้า..... ....113

5.14 ตู้แฟนคอยล์จ่ายลมเย็น พระตำหนักใหญ่ วังบางขุนพรหม..... ....113

5.15 แผนภูมิการศึกษาการติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคารอนุรักษ์..... ....114

6.1 พระตำหนักพญาไทเดิม ..... ....115

6.2 พระราชวังพญาไท..... ....116

6.3 ผังบริเวณพระราชวังพญาไท และกลุ่มพระที่นั่งต่างๆ ..... ....117

6.4 พระที่นั่งพิมานจักรี มุมมองจากอาคารเทียบรถพระที่นั่ง..... ....118

6.5 ท้องพระโรงกลาง..... ....119

6.6 ห้องทรงพระอักษร ..... ....119

6.7 พระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน..... ....120

6.8 พระที่นั่งศรีสุทธนิวาส..... ....121

6.9 พระที่นั่งเทวราชสภารมย์..... ....121

6.10 พระที่นั่งอุดมวนาภรณ์..... ....122

6.11 พระตำหนักเมขลารูจี..... ....122

6.12 อาคารเทียบรถพระที่นั่ง..... ....123

6.13 สวนโรมัน..... ....123

6.14 ผังพื้นพระที่นั่งศรีสุทธนิวาสชั้นล่าง..... ....125

6.15 ผังพื้นพระที่นั่งศรีสุทธนิวาสชั้นบน..... ....126

6.16 ห้อง S208 สำนักงานประชาสัมพันธ์ศพม..... ....127

6.17 ลวดลายบนฝ้าเพดาน ห้องS213..... ....127

6.18 พัดลมติดเพดาน ห้องS102..... ....127

6.19 ผังพื้นพระที่นั่งพิมานจักรี..... ....128

6.20 ห้องท้องพระโรงกลางชั้นล่าง..... ....129

6.21 ห้องประทับสมเด็จพระนางเจ้าอินทรศักดิศจี พระวรราชชายา..... ....131

6.22 ห้องท้องพระโรงกลาง ..... ....131

6.23 ห้องทรงพระอักษร..... ....132

หน้า

6.24 การวางคอนเดนซิ่งยูนิตปัจจุบันบางห้อง..... ....133
6.25 การวางคอนเดนซิ่งยูนิตปัจจุบันบางห้อง..... ....133
6.26 พระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน..... ....133
6.27 พระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน..... ....133
6.28 กองแผนและงบประมาณ..... ....134
6.29 ห้องผู้แทนยาและสายส่งกำลังแพทย์..... ....134
6.30 ห้องพระสมุด เห็นตำแหน่งเครื่องปรับอากาศ ของเดิม อยู่บริเวณใต้หน้าต่างในห้อง..... ....135
6.31 พระที่นั่งศรีสุทธนิวาส ..... ....136
6.32 อาคารเทียบรถพระที่นั่งมองจากพระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน..... ....136
6.33 ภายในอาคารเทียบรถพระที่นั่ง..... ....136
6.34 ข้อเสนอผังการเดินท่อระบบปรับอากาศ..... ....139
6.35 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตพระที่นั่งศรีสุทธนิวาส..... ....148
6.36 ลานปูนหลังพระที่นั่งพิมานจักรีทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ..... ....148
6.361 ภาพจำลองบริเวณวางคอนเดนซิ่งยูนิต ..... ....148
6.37 ลานปูนหลังพระที่นั่งพิมานจักรีทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ..... ....148
6.371 ภาพจำลองบริเวณวางคอนเดนซิ่งยูนิต ..... ....148
6.38 ชานข้างคลองด้านทิศตะวันตก พระที่นั่งพิมานจักรี..... ....149
6.381 ภาพจำลองบริเวณวางคอนเดนซิ่งยูนิต โดยขุดลงไปใต้ดิน..... ....149
6.39 ช่องสนามระหว่างพระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถานกับพระที่นั่งพิมานจักรี..... ....149
6.391 ภาพจำลองบริเวณวางคอนเดนซิ่งยูนิต โดยขุดลงไปใต้ดิน..... ....149
6.40 อาคารเทียบรถพระที่นั่งมองจากพระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน..... ....149
6.401 ภาพจำลองบริเวณวางคอนเดนซิ่งยูนิต โดยขุดลงไปใต้ดิน..... ....149
6.41 แบบขยายรายละเอียดแนวทางการระบายน้ำทิ้ง..... ....151
6.42 พื้นและผนังห้องพระโรงกลางชั้นสอง..... ....153
6.421 จำลองการเดินท่อบริเวณห้องห้องพระโรงกลางชั้นสอง..... ....153
6.43 ห้องพระโรงกลางชั้นสอง อยู่ในระหว่างปรับปรุง..... ....154
6.431 จำลองการเดินท่อบริเวณห้องห้องพระโรงกลางชั้นสอง..... ....154
6.44 บริเวณโถงหน้าห้องกองส่งกำลังบำรุง..... ....155
6.441 จำลองการกระจายลม หน้ากากจ่ายลมเย็นชั้น 1 โดยเดินท่อส่งลมเย็นจากใต้ถุน..... ....155
6.45 บริเวณโถงตรงมุมห้องห้องพระโรงกลางชั้นล่าง เดิมมี สวิทซ์ และส่วนควบคุมไฟอยู่..... ....155
6.451 จำลองการกระจายลม หน้ากากจ่ายลมเย็นชั้น 1 โดยเดินท่อส่งลมเย็นจากใต้ถุน..... ....155
6.46 โถงหน้าห้องกองส่งกำลังบำรุง ..... ....156
6.461 จำลองการกระจายลม หน้ากากจ่ายลมเย็นชั้น 1 โดยเดินท่อส่งลมเย็นจากใต้ถุน..... ....156

หน้า


6.47 โถงหน้าห้องท้องพระโรงกลางชั้นสองพระที่นั่งพิมานจักรี.... ....157
6.471 จำลองส่วนกระจายลมเย็นโถงชั้นสอง ใช้ตู้แฟนคอยล์.... ....157
6.48 ห้องท้องพระโรงกลางชั้นสอง พระที่นั่งพิมานจักรี.... ....157
6.481 จำลองส่วนการเดินท่อและส่วนกระจายลมห้องท้องพระโรงกลางชั้นสอง.... ....157
6.49 โถงบันไดทาง ชั้นสองพระที่นั่งศรีสุทธนิวาส.... ....157
6.491 จำลองส่วนกระจายลม ตู้แฟนคอยล์.... ....157
6.50 ห้องทรงพระอักษร พระที่นั่งพิมานจักรี ชั้นสอง.... ....158
6.501 จำลองส่วนกระจายลมเย็น ตู้แฟนคอยล์.... ....158
6.51 พระที่นั่งศรีสุทธนิวาส ชั้นสอง ห้องS213.... ....158
6.511 จำลองส่วนกระจายลม ตู้แฟนคอยล์.... ....158
6.52 ห้องพระบรรทม พระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน ชั้นสาม.... ....159
6.521 จำลองการเดินท่อสำหรับห้องชั้นสอง.... ....159
6.53 ฝ้าเพดานห้องพระบรรทม .... ....159
6.531 จำลองการเดินท่อและส่งลมเย็นออกทางฝ้าเพดาน .... ....159
6.54 ฝ้าเพดานห้องใต้โดม ชั้นสามพระที่นั่งพิมานจักรี.... ....159
6.541 จำลองส่วนกระจายลมซ่อนใต้หลังคาเหนือฝ้าเพดาน.... ....159
9.1 Dissipative Silencer.... ....171
9.2 Active Duct Silencer.... ....172
9.3 อุปกรณ์ลดการสะเทือนวัตถุยาง.... ....172
9.4 สปริงรอง.... ....173
9.5 สปริงหนุนรับการกระเทือน.... ....173
9.6 ที่แขวนรับการกระเทือน.... ....173
9.7 การป้องกันกระทบตามยาว.... ....174
9.8 แถบสานเหล็กกล้าไร้สนิม.... ....174
9.9 กรณีหุ้มฉนวน.... ....174
9.10 ตัวอย่างการลดความกระเทือน แผ่นชิ้นรองรั้งท่อตั้ง.... ....175
9.11 ตัวอย่างการลดความสะเทือน.... .....175

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การอนุรักษ์อาคารเพื่อให้มีการใช้สอยในปัจจุบันนั้น เมื่ออนุรักษ์แล้วประโยชน์ใช้สอยอาคารอาจจะเป็นแบบเดิมเหมือนสมัยก่อน เช่น ในอดีตเป็นวัง เมื่อทำการอนุรักษ์แล้วยังคงเป็นวังอยู่ เช่น พระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท พระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยมไหสูรยพิมาน หรือเมื่ออนุรักษ์แล้วประโยชน์ใช้สอยของอาคารเปลี่ยนแปลงไป ในอดีตเป็นวัง เมื่อทำการอนุรักษ์แล้วเปลี่ยนเป็นพิพิธภัณฑ์ เช่น พระที่นั่งวิมานเมฆ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติพระนคร ซึ่งอาจจำเป็นที่จะต้องมีการกระทำต่อตัวอาคารอนุรักษ์บางส่วนหรือบางระดับ[1] เพื่อต้องการให้อาคารอนุรักษ์มีการใช้สอยในปัจจุบันได้ดี

การใช้สอยอาคาร ปัจจุบันระบบปรับอากาศนับว่ามีความจำเป็นต่อการใช้งานอาคาร เพื่อให้เกิดความสบายต่อผู้ใช้งานอาคาร ฉนั้นการอนุรักษ์อาคารเพื่อให้มีการใช้สอยอาคารเก่าได้นั้น บางครั้งจำเป็นต้องใส่ระบบปรับอากาศไปในตัวอาคาร เพื่อสนองต่อประโยชน์ใช้สอย หรือเป็นไปตามความต้องการของเจ้าของอาคาร

ระบบปรับอากาศล้วนเชื่อมโยงกับงานของสถาปนิกอย่างแยกกันไม่ได้ เป็นสิ่งสำคัญที่สถาปนิกจะต้องนำมาพิจารณาด้วย ตั้งแต่เริ่มลงมือออกแบบอย่างไม่มีทางเลี่ยง อาคารที่ไม่ได้มีการตระเตรียมที่ทางสำหรับระบบปรับอากาศไว้แต่ตอนแรก มักจะลงเอยด้วยสภาพอาคารที่ตัวสถาปนิกที่ออกแบบดูเองแล้วรันทดใจ[2] ซึ่งการนำระบบปรับอากาศไปใช้ในอาคารเก่า หรืออาคารโบราณ มีความแตกต่างจาก การวางระบบปรับอากาศในอาคารปัจจุบันส่วนหนึ่งเพราะ ระบบปรับอากาศในอาคารปัจจุบัน ได้มีการเตรียมการออกแบบ เตรียมที่สำหรับวางอุปกรณ์ หรือเผื่อโครงสร้างไว้ก่อนที่จะมีการก่อสร้าง หรือตัวอาคารมีความยืดหยุ่นสามารถปรับให้ใช้ระบบปรับอากาศได้ง่าย แต่ในอาคารเก่านั้น มิได้มีการเตรียมการไว้ และยิ่งเป็นอาคารที่เก่าซึ่งระบบโครงสร้างและวัสดุไม่เอื้ออำนวยต่อการติดตั้งระบบปรับอากาศ ทำให้เป็นปัญหาในการวางระบบปรับอากาศ เพราะต้องหาทางทำให้กลมกลืนกับตัวอาคาร[3] และถ้าอาคารนั้นเป็นอาคารอนุรักษ์ที่มีความสำคัญและทรงคุณค่ามาก หากจำเป็นต้องใช้ระบบปรับอากาศ จะต้องมีการเตรียมการและระมัดระวังในการวางระบบมาก เพื่อมิให้การใส่ระบบปรับอากาศเข้าไปในอาคาร ทำให้อาคารเหล่านั้นถูกทำลายคุณค่าลงไป จากการศึกษาสำรวจ อาคารอนุรักษ์ที่ติดตั้งระบบปรับอากาศและมีการใช้งานในปัจจุบัน เพื่อให้ทราบถึงปัญหา ข้อจำกัดและแนวทางที่จะนำไปใช้กับอาคารอนุรักษ์อื่นๆ

จากข้อวิเคราะห์ที่ได้ จึงได้ลองยกกรณีตัวอย่างอาคารอนุรักษ์ เพื่อมาศึกษาแนวทางการวางระบบปรับอากาศประกอบ พระราชวังพญาไทเป็นอาคารอนุรักษ์อีกอาคารหนึ่ง ที่ยังคงมีการใช้งานในปัจจุบัน และมีความสำคัญอย่างยิ่ง ทั้งคุณค่าทางด้านประวัติศาสตร์ โดยสร้างขึ้นตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 5 เพื่อเป็นที่ประพาสและใช้พื้นที่ในบริเวณของวังเป็นที่ทดลองธัญญพืชต่างๆ มีการประกอบพระราชพิธีจรดพระนังคัลแรกนาขวัญที่พระราชวังพญาไทในรัชกาลนี้ด้วย หลังจากนั้นสมเด็จพระศรีพัชรินทราบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวงได้เสด็จมา

---

[1] ปิ่นรัชฎ์ กาญจนัษฐิติ , เอกสารประกอบการบรรยายโครงการศึกษาต่อเนื่อง: พัฒนาการของแนวความคิดในการอนุรักษ์สถาปัตยกรรม (กรุงเทพมหานคร :ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2541), หน้า10-11.

[2] สุชา อารี และคนอื่นๆ, เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ เกซา ธีระโกเมน บรรณาธิการ(กรุงเทพมหานคร:บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น,2527), หน้า 28.

[3] Bernard M. Feilden, Conservation of Historic Buildings (England: St. Edmunsbury Press Ltd., 1994), p. 267.

ประทับที่วังนี้ตลอดพระชนมายุเป็นเวลาร่วมสิบปี เมื่อวังนี้ว่างลง รัชกาลที่ 6 ได้เสด็จประทับต่อมา และได้รื้อพระตำหนักที่ประทับของสมเด็จพระบรมราชชนนีพันปีหลวงลงทั้งหมด และสร้างขึ้นใหม่เป็นหมู่พระที่นั่ง ที่ประทับของพระองค์ในเวลาต่อมา[4] ครั้งถึงรัชกาลที่ 7 ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯให้พระเจ้าพี่ยาเธอกรมพระกำแพงเพชรอัครโยธินปรับปรุงพระราชวังพญาไทเป็นโรงแรมชั้นหนึ่ง หลังจากนั้น 5 ปีเมื่องานโรงแรมไม่ประสบผลสำเร็จจึงเปลี่ยนเป็นสถานีวิทยุกระจายเสียง อีก 2 ปีเกิดการปฏิวัติเปลี่ยนแปลงการปกครอง จึงเป็นที่ทำการของกองเสนารักษ์ทหารบกและโรงพยาบาลทหารบก จนเปลี่ยนมาเป็นโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าจนทุกวันนี้[5] รวมทั้งมีคุณค่าทางด้านความงามและสถาปัตยกรรม โดยมีทั้งภาพเขียนเก่าบริเวณฝ้าเพดาน ลวดลายต่างๆบริเวณผนัง[6]

ปัจจุบันพระราชวังพญาไทยังมีการใช้งานอยู่สม่ำเสมอ เป็นศูนย์อำนวยการแพทย์พระมงกุฎเกล้า โดยที่ทำการบางห้องของศูนย์อำนวยการแพทย์มีการใช้ระบบปรับอากาศ โดยมิได้มีการคำนึงถึงคุณค่าของสถาปัตยกรรมและความงามของวัง และในอนาคตวังพญาไทมีโครงการที่จะปรับปรุงวังพญาไทเป็นที่รับรอง ห้องอเนกประสงค์ สำหรับวิทยาลัยการแพทย์พระมงกุฎและพิพิธภัณฑ์อีกส่วนหนึ่ง ซึ่งจะต้องมีการวางระบบปรับอากาศใหม่ทั้งหมด

จากแนวทางการติดตั้งระบบปรับอากาศที่ได้ศึกษามา ผู้ศึกษาได้นำมาทดลองใช้เพื่อหาแนวทางและข้อเสนอแนะในการวางระบบปรับอากาศให้เหมาะสมกับพระราชวังพญาไท โดยให้กระทบต่อรูปแบบสถาปัตยกรรม คุณค่า ของอาคารและบริเวณข้างเคียงน้อยที่สุด

และสรุปแนวทางและข้อเสนอแนะสำหรับนำไปใช้ในการเตรียมการติดตั้งระบบปรับอากาศสำหรับอาคารอนุรักษ์อื่นอีกต่อไป

**1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา**

1.2.1 เพื่อศึกษาปัญหาของอาคารอนุรักษ์ที่เลือกมาเป็นกรณีศึกษาที่มีการติดตั้งระบบปรับอากาศ

1.2.2 เพื่อหาข้อเสนอแนะแนวทางการติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคารอนุรักษ์

1.2.3 เพื่อหาแนวทางการติดตั้งระบบปรับอากาศในพระราชวังพญาไท

**1.3 วิธีการศึกษา**

**มีขั้นตอนดังนี้**

1.3.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

1.3.1.1 ศึกษาข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์สถาปัตยกรรม

1.3.1.2 ศึกษาระบบปรับอากาศ

1.3.1.3 สำรวจอาคารอนุรักษ์ที่มีคุณค่า ทางด้านประวัติศาสตร์และความงาม เป็นอาคารอนุรักษ์ประเภทวัง พระที่นั่ง และตำหนักเจ้านาย และอาคารอนุรักษ์ที่มีคุณค่า ที่อยู่ในกรุงเทพมหานคร ซึ่ง

---

[4] แน่งน้อย ศักดิ์ศรี,ม.ร.ว. และคณะ. พระราชวังและวังในกรุงเทพ (พ.ศ.2325-2535) รายงานผลการวิจัยเงินทุนเพื่อเพิ่มพูนและพัฒนาประสิทธิภาพทางวิชาการ เนื่องในโอกาส สมโภชกรุงรัตนโกสินทร์ 200 ปี. (กรุงเทพมหานครฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2525), หน้า 401-423.

[5] ส.พลายน้อย. พระราชวัง. (กรุงเทพมหานครฯ: เมืองโบราณ, 2539), หน้า 94-101.

[6] กิตติ วัฒนะมหาตม์. วังเจ้า วังเดิม. (กรุงเทพมหานครฯ:ประพันธ์สาส์น จำกัด, 2539) หน้า 72-87.

ปัจจุบันมีการติดตั้งและใช้งานระบบปรับอากาศ เช่น พระที่นั่งในพระบรมมหาราชวัง ได้แก่ พระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยมไหสูรยพิมาน พระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท พระที่นั่งจักรีมหาปราสาท, พระที่นั่งในวังหน้า(พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติพระนคร) ได้แก่ พระที่นั่งศิวโมกขพิมาน พระที่นั่งอิศราวินิจฉัย พระราชวังเดิม(พระราชวังกรุงธนบุรี) รวมทั้งวังเจ้านาย ได้แก่ พระที่นั่งวิมานเมฆ และตำหนักในวังบางขุนพรหม และอาคารอนุรักษ์ที่มีความสำคัญและอายุไม่นานมากนัก คือ หอประชุมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.3.2 ศึกษาระบบปรับอากาศรวมทั้งปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน ในอาคารซึ่งได้ยกตัวอย่างข้างต้น

1.3.3 ศึกษารูปแบบสถาปัตยกรรมตลอดจนการใช้สอยพื้นที่ของวังพญาไท อาทิ องค์ประกอบของอาคาร ส่วนตกแต่งที่เกี่ยวข้องกับระบบปรับอากาศ และสิ่งแวดล้อมข้างเคียงอาคาร รวมทั้งทำการศึกษาว่าเมื่อติดตั้งระบบปรับอากาศแล้วอาจจะเกิดผลกระทบใดบ้าง

1.3.4 ประมวลข้อมูลจากการศึกษาการใช้งานระบบปรับอากาศของอาคารซึ่งยกมาเป็นตัวอย่างข้างต้น นำผลที่ได้จากการศึกษา เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการเสนอแนะแนวทาง การวางระบบปรับอากาศในอาคารอนุรักษ์

1.3.5 สำรวจภาคสนามวังพญาไทเพื่อวิเคราะห์และเสนอแนะ รูปแบบการติดตั้งระบบปรับอากาศที่เหมาะสม

1.3.6 สรุปและเสนอแนะแนวทางการเตรียมการติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคารอนุรักษ์

**1.4 ขอบเขตของการศึกษา**

1.4.1 ศึกษาแนวคิดเบื้องต้นสำหรับการอนุรักษ์อาคาร

1.4.2 ศึกษาระบบปรับอากาศเบื้องต้น

1.4.3 สำรวจอาคารอนุรักษ์ที่ติดตั้งระบบปรับอากาศ อาคารอนุรักษ์ที่มีคุณค่าทางด้านประวัติศาสตร์และความงาม เป็นอาคารอนุรักษ์ประเภทวัง พระที่นั่ง และตำหนักเจ้านาย และอาคารอนุรักษ์ที่มีคุณค่าที่อยู่ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งปัจจุบันมีการติดตั้งและใช้งานระบบปรับอากาศ เช่น พระที่นั่งในพระบรมมหาราชวัง ได้แก่ พระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยมไหสูรยพิมาน พระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท พระที่นั่งจักรีมหาปราสาท, พระที่นั่งในวังหน้า(พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติพระนคร) ได้แก่ พระที่นั่งศิวโมกขพิมาน พระที่นั่งอิศราวินิจฉัย พระราชวังเดิม(พระราชวังกรุงธนบุรี) รวมทั้งวังเจ้านาย ได้แก่ พระที่นั่งวิมานเมฆ และตำหนักในวังบางขุนพรหม และอาคารอนุรักษ์ที่มีความสำคัญและอายุไม่นานมากนัก คือ หอประชุมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.4.4 สำรวจศึกษาพระราชวังพญาไท

ปัจจุบันพระราชวังพญาไทประกอบด้วยพระที่นั่ง ดังนี้

1. พระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน
2. พระที่นั่งพิมานจักรี
3. พระที่นั่งศรีสุทธินิวาส
4. พระที่นั่งเทวราชสภารมย์

5. พระที่นั่งอุดมวนาภรณ์
6. ตำหนักเมขลารุจี

พระที่นั่งเทวราชสภารมย์ และตำหนักเมขลารุจี เป็นพระที่นั่งและตำหนักที่แยกออกมา ส่วนอีก4 พระที่นั่งนั้นเป็นที่ทำการของศูนย์อำนวยการแพทย์พระมงกุฎเกล้าโดยเป็น 4 พระที่นั่งซึ่งมีระเบียงเชื่อมต่อกัน คือ พระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน พระที่นั่งพิมานจักรี พระที่นั่งศรีสุทธินิวาส และพระที่นั่งอุดมวนาภรณ์ แต่เนื่องจากพระที่นั่งอุดมวนาภรณ์มีตำแหน่งที่ตั้งไกลออกไปจาก 3 พระที่นั่งแรกเชื่อมต่อกันด้วยทางเดินทั้งระดับบนและระดับล่าง ดังนั้นขอบเขตของการศึกษา จึงศึกษาเพื่อเสนอแนะการเตรียมการติดตั้งระบบปรับอากาศ โดยใช้กลุ่มพระที่นั่ง 3 องค์ดังกล่าว

**1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น**

ในการศึกษาครั้งนี้ มิได้รวมถึงเรื่องของค่าใช้จ่ายหรืองบประมาณในการเตรียมการ และติดตั้ง ระบบปรับอากาศ

**1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

สามารถนำผลการศึกษา ใช้เป็นแนวทางในการวางระบบปรับอากาศที่เหมาะสมสำหรับอาคารอนุรักษ์ที่มีลักษณะใกล้เคียงต่อไป หรือพิจารณาแนวทางดังกล่าวไปใช้กับอาคารอนุรักษ์อื่นๆ เพื่อข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอีกต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 2
# ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่องการเตรียมการติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคารอนุรักษ์นี้ จะเน้นไปที่ตัวอาคารอนุรักษ์และการเตรียมการระบบปรับอากาศที่เหมาะสม โดยบทนี้จะกล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับการอนุรักษ์อาคาร และระบบปรับอากาศเบื้องต้นทั่วไปเพื่อใช้ประกอบกับการศึกษาในบทต่อไป แต่ในรายละเอียดของระบบปรับอากาศทั้งหมด จะแสดงเพิ่มเติมในภาคผนวก

## 2.1 การศึกษาเกี่ยวกับการอนุรักษ์

### 2.1.1 แนวคิดการอนุรักษ์

สืบเนื่องมาจากความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ เพราะว่ามนุษย์ไม่ชอบให้มีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมรอบตัวของเรา เพราะมนุษย์เราต้องทำความคุ้นเคยกับสภาพแวดล้อม ซึ่งก็รวมทั้งสิ่งปลูกสร้างที่อยู่อาศัย ฉะนั้นการดูแลรักษาองค์ประกอบ สิ่งแวดล้อมของโลก จึงเป็นความรับผิดชอบต่อสังคมอย่างหนึ่งของมนุษย์ [7]

ปรัชญาและแนวคิดในการอนุรักษ์ สำหรับทางตะวันตกมีการเปลี่ยนแปลงมาในแต่ละยุคสมัย มีลำดับคร่าวๆดังนี้

2.1.1.1การอนุรักษ์ในสมัยโบราณ การรักษาโบราณสถานในสมัยโบราณมีสาเหตุใหญ่ๆ 2ประการ [8]คือ

- ยังมีคุณค่าในการใช้งานอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่นเป็นทรัพย์สิน หรือเครื่องแสดงอำนาจ แสดงความเคารพ
- ไม่มีเหตุผลอะไรพอที่จะไปทำลายลง

  จากเหตุผล 2 ข้อนี้ทำให้มีอาคารโบราณอายุมากๆตั้งแต่สมัยกรีกเป็นต้นมา ดังที่Pausanias นักท่องเที่ยวโรมันได้บันทึกถึงอาคารโบราณในกรีก เช่น วิหารอพอลโลที่ DELPHI ว่ามีอายุถึง 500 ปีแล้ว(ในสมัยนั้น)

2.1.1.2 แนวความคิดแบบสมัยเรเนอซองส์ให้ความสำคัญในแง่ที่มันเป็นสิ่งที่สามารถค้นคว้าศึกษาได้ทางสถาปัตยกรรม, เพื่อประโยชน์ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเชื่อว่าความเป็นซากแสดงถึงความเป็นอมตะ

2.1.1.3 ศตวรรษที่ 18 เน้นถึงความรู้สึกแบบโรแมนติก การอนุรักษ์ขึ้นอยู่กับความต้องการของสถาปนิกและตามความนิยมของเจ้าของ

2.1.1.4 ศตวรรษที่ 19 เกิดการต่อสู้ทางแนวความคิด 2 แบบ คือเน้นคุณค่าทางประวัติศาสตร์ โบราณคดี และความแท้ของโบราณสถาน กับอีกพวกเน้นคุณค่าตามความงามเป็นหลัก ต้องให้โบราณสถานมีรูปแบบตามอุดมคติของตน

---

[7] ปิ่นรัชฎ์ กาญจนัษฐิติ เอกสารประกอบการบรรยายโครงการศึกษาต่อเนื่อง: พัฒนาการของแนวความคิดในการอนุรักษ์สถาปัตยกรรม ...อ้างแล้ว

[8] สมชาติ จึงสิริอารักษ์, หลักการ องค์กร และกฎหมายในการอนุรักษ์โบราณสถาน (กรุงเทพฯ: ภาควิชาสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร,2540), หน้า 1.

2.1.1.5 ศตวรรษที่ 20 มีทฤษฎีมากมาย จนมาเกิดการประกาศหลักเกณฑ์สากลว่าด้วยการอนุรักษ์โบราณสถาน(เวนิสชาเตอร์) มีสาระสำคัญโดยสรุป ได้แก่

- ให้เน้นความชัดเจนของความแตกต่างระหว่างของเก่ากับส่วนต่อเติม
- ปฏิเสธการทำเทียม
- จุดประสงค์ในการบูรณะคือ การสงวนรักษาและแสดงให้เห็นชัดเจนถึงคุณค่าของสุนทรียภาพและประวัติศาสตร์ของโบราณสถาน
- ให้หยุดการบูรณะเมื่อถึงจุดที่การเดาเริ่มต้น
- ให้เคารพในประวัติศาสตร์ ข้อมูลทุกยุคของโบราณสถาน การประเมินค่าและการตัดสินว่าสิ่งใดจะต้องถูกเอาออกไปนั้น จะมอบให้บุคคลใดบุคคลหนึ่งรับผิดชอบแต่ผู้เดียวไม่ได้
- การบูรณะทุกครั้งจะต้องมีการค้นคว้าทางโบราณคดีและประวัติศาสตร์ก่อนและตามหลังการปฏิบัติงาน
- แนวความคิดในการเรียกโบราณสถานว่า DEAD และ LIVING MONUMENTS ถือว่าไม่ถูกต้อง เพราะแม้ซากโบราณสถานก็เป็นสิ่งมีชีวิตและสามารถส่งผ่านข้อมูลต่างๆให้เรารับทราบได้[9]

สำหรับการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในประเทศไทย หรือกล่าวรวมถึงทางตะวันออกนั้น จะต่างกับตะวันตก คือ ของทางตะวันตกจะเน้นถึงความจริงแท้และสัจธรรมของวัสดุ ประวัติศาสตร์ แต่ทางตะวันออกจะเน้นถึงศรัทธา ความสำคัญของวิญญาณและจิตใจมากกว่า เราไม่ได้เชื่อแบบทางตะวันตกที่ว่าโบราณสถานจะต้องเป็นศิลปวัตถุ เช่น ไทยเรามีประเพณีที่นิยมซ่อมแซม หรือบูรณะพระพุทธรูปที่ชำรุดให้คงสภาพเดิม ให้สวยงามเหมือนเดิม โดยไม่คำนึงถึงเรื่องของวัสดุหรือความจริงแท้ แต่เราจะรู้สึกอิ่มเอิบที่ได้กราบไหว้ บูชา พระพุทธรูปที่สมบูรณ์ ไม่ผุพังมากกว่า แนวทางในอนาคตน่าจะมีการผสมผสานการอนุรักษ์ตามแนวคิดทั้งสองแบบนี้ให้เข้าด้วยกันได้

การอนุรักษ์สถาปัตยกรรมและชุมชน ปัจจุบันนี้จะเห็นได้ว่าการอนุรักษ์ต้องควบคู่ไปกับการพัฒนา ควรจะคำนึงถึงน้ำหนักและความสำคัญ ว่าสิ่งใดจำเป็นกว่ากันระหว่างการเก็บไว้กับการสร้างใหม่ เพราะมนุษย์เราต้องวิวัฒนาการและพัฒนาชีวิตและสังคม

**2.1.2 วิธีการดำเนินการอนุรักษ์เบื้องต้น**

2.1.2.1 การประเมินสภาพเบื้องต้น ต้องเข้าใจถึง คุณค่าของสิ่งที่ต้องการอนุรักษ์ ว่าคุณค่านั้นอยู่ที่ใด เช่น การตกแต่งภายใน หรือ ลักษณะสถาปัตยกรรมภายนอก , ประวัติศาสตร์ หรือชุมชน

2.1.2.2 การสำรวจและจัดทำเอกสาร ดูความเป็นมา การพัฒนา หลักฐานทางประวัติศาสตร์ หาข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้อง

2.1.2.3. นำข้อมูลที่ได้มาประเมินสภาพ วิเคราะห์

2.1.2.4. การกำหนดแผนงาน ตัดสินใจว่าจะอนุรักษ์แบบไหน

---

[9] สมชาติ จึงสิริอารักษ์, หลักการ องค์กร และกฎหมายในการอนุรักษ์โบราณสถาน (กรุงเทพฯ: ภาควิชาสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร,2540), หน้า 13.

2.1.2.5. ศึกษาความเป็นไปได้ เช่น ทางด้านการเงิน เทคนิคการสงวนรักษา

2.1.2.6. ด้านการออกแบบ งานที่เกี่ยวข้อง ผังรูปแบบการใช้ที่ดิน (ในกรณีที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวด้วย)

**2.1.3 ระดับของการอนุรักษ์(Degree Of Intervention)**[9]

2.1.3.1 การป้องกันการเสื่อมสภาพ (Prevention of Deterioration) (แตะต้องน้อยที่สุด)

2.1.3.2 การสงวนรักษา(Preservation of Existing State) พบอย่างไรเก็บอย่างนั้น (แตะต้องมากขึ้นอีกเล็กน้อย)

2.1.3.3 เสริมสร้างความมั่นคงให้กับอาคาร(Consolidation)

2.1.3.4 ปฏิสังขรณ์(Restoration) ทำให้เหมือนเดิม หรือทำให้เป็นแบบยุคใดยุคหนึ่ง

2.1.3.5 เปลี่ยนแปลงอาคารเก่า(Renovation) ปรับปรุงให้เข้ากับประโยชน์ใช้สอยอาคารในปัจจุบัน

2.1.3.6 สร้างขึ้นมาใหม่บางส่วน(Reproduction) นำมาวางแทนแล้วเก็บของเก่าเข้าพิพิธภัณฑ์

2.1.3.7 อาคารเก่าไม่มีแล้ว สร้างใหม่ หรือรื้อถอนของเก่ามาสร้างใหม่อีกที่หนึ่ง(Reconstruction)

**2.1.4 การบันทึกสภาพอาคาร**[10]

สำหรับการดำเนินการอนุรักษ์นั้น จำเป็นที่ต้องศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับอาคารอย่างละเอียดถ่องแท้ก่อนทุกครั้ง และจำเป็นต้องมีการบันทึก เพื่อให้คนรุ่นหลังได้ทราบถึงความเปลี่ยนแปลงของอาคารที่เกิดขึ้นแต่ละยุค แต่ละสมัยทุกครั้ง การบันทึกสภาพอาคาร จึงเป็นการบันทึกข้อมูลอาคารซึ่งสามารถจะหยิบขึ้นมาใช้ได้ทุกเวลาที่ต้องการ

การบันทึกสภาพอาคารนั้น มีลำดับขั้นตอนหรือช่วงของการบันทึก ดังนี้

2.1.4.1 การบันทึกความสำคัญทางประวัติศาสตร์ของอาคารและองค์ประกอบต่างๆ เพื่อที่จะให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับอาคารนั้นๆได้ตระหนักถึงความสำคัญของอาคารและองค์ประกอบ และจะได้รู้ว่าแต่ละส่วนเราควรจะแตะต้องแค่ไหน ขั้นตอนนี้จะกระทำก่อนการแตะต้องอาคารนั้นๆ

2.1.4.2. การบันทึกในขณะทำการอนุรักษ์อาคาร ขณะซ่อมแซม เราอาจจะได้เห็นหลักฐานทางประวัติศาสตร์ที่ซ่อนอยู่ในโครงสร้าง หรือทุกครั้งที่เราเปลี่ยนแปลงอาคารที่เราทำไป เช่น งานระบบ, ทำความสะอาดผิววัสดุ, สภาพอาคารใต้ดิน (ทางโบราณคดี), เมื่อมีการรื้ออาคารทิ้ง ฯลฯ

2.1.4.3. การบันทึกขั้นตอนและการกระทำอนุรักษ์ที่เกิดขึ้นจริงกับตัวอาคาร(หลังการแตะต้องอาคารนั้นๆ)

บันทึกเกี่ยวกับอาคารนี้ จะเป็นสิ่งที่สะสมและเพิ่มพูนขึ้นไปเรื่อยๆ ตลอดอายุขัยของอาคารนั้นและเป็นข้อมูลที่สำคัญแก่คนรุ่นหลัง ในการกระทำการอนุรักษ์ต่อไป

---

[9] ปิ่นรัชฎ์ กาญจนัษฐิติ, เอกสารประกอบการบรรยายโครงการศึกษาต่อเนื่อง: พัฒนาการของแนวความคิดในการอนุรักษ์สถาปัตยกรรม

[10] ปิ่นรัชฎ์ กาญจนัษฐิติ, วัสดุก่อสร้างกับการอนุรักษ์ 1. ใน เอกสารประกอบการบรรยายโครงการศึกษาต่อเนื่อง. (กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541)

**2.1.5 ในการสำรวจอาคาร มีการจำแนกส่วนประกอบของอาคารดังนี้**[11]

2.1.5.1 ส่วนประกอบหลัก ได้แก่ ส่วนประกอบโครงสร้างที่สำคัญต่อความมั่นคงของอาคาร เช่นฐานรากของอาคาร เช่น ฐานราก เสา หรือกำแพงรับน้ำหนัก โครงสร้างพื้น โครงหลังคา เป็นต้น

2.1.5.2 ส่วนประกอบรอง ได้แก่ ส่วนประกอบโครงสร้างอื่นๆ รวมอยู่ในโครงสร้างหลัก เช่น พื้น ผนัง หลังคา ประตู หน้าต่าง บันได ซึ่งเป็นส่วนประกอบในการใช้งานอาคาร

2.1.5.3 ส่วนประกอบเสริม ได้แก่ ส่วนประกอบทั่วไปในอาคาร ไม่สำคัญต่อโครงสร้างหลักและความมั่นคงของอาคาร และมีผลต่อการใช้งานอาคารบางส่วน ได้แก่รางน้ำ ฝ้าเพดาน ซุ้มประตู เฉลียง ฯลฯ

**2.1.6 แนวทางการอนุรักษ์สำหรับอาคารอนุรักษ์ที่ยังมีการใช้งานอยู่**[12]

2.1.6.1 อาคารอนุรักษ์ใดที่ยังมีประโยชน์ใช้สอยอยู่ จะทำการอนุรักษ์โดยการเสริมสร้างหรือต่อเติมสิ่งจำเป็นขึ้นใหม่ก็ได้เพื่อความเหมาะสม ทั้งนี้ไม่จำเป็นต้องให้เหมือนของเดิมทีเดียว แต่สิ่งเพิ่มเติมขึ้นใหม่นั้น จะต้องมีลักษณะกลมกลืนและไม่ทำลายคุณค่าของโบราณสถานนั้นๆ

2.1.6.2 การปรับปรุงภายในอาคารนั้น ให้กระทำได้หากมีความจำเป็นแต่จะต้องไม่ทำให้องค์ประกอบภายในอาคารนั้นเสียหาย เช่น การปรับปรุงผนัง การทาสี หรืออื่นๆ

2.1.6.3 วัสดุอุปกรณ์ส่วนประกอบของอาคาร เช่น บานพับ กรอบประตู ฯลฯ หากจำเป็นจะต้องเปลี่ยนควรพยายามหาวัสดุรุ่นเดียวกันมาใช้ หากหาไม่ได้ก็พยายามหาวัสดุที่กลมกลืนกันให้มากที่สุดมาทดแทน

**2.1.7 ข้อพิจารณาสำหรับอาคารอนุรักษ์ในการติดตั้งระบบปรับอากาศ**

จากการศึกษาพบว่า ข้อพิจารณาด้านตัวอาคารอนุรักษ์ สำหรับการติดตั้งระบบปรับอากาศ น่าจะแบ่งข้อพิจารณา ได้ดังนี้

2.1.7.1 **ประวัติความเป็นมาความสำคัญของอาคารอนุรักษ์** มีความสำคัญมากในระดับใด และการแตะต้องอาคารนั้นๆ สามารถแตะต้องได้ในระดับไหน เช่น มีความสำคัญเป็นอาคารที่สำคัญระดับชาติ และมีความงดงามไม่มีที่ใดเหมือน ต้องระมัดระวังในการทำงานแค่ไหน ฉนั้นต้องระมัดระวังในการแตะต้องตัวอาคารให้มากที่สุด

2.1.7.2 **ลักษณะและรูปแบบสถาปัตยกรรม** อาคารอนุรักษ์ส่วนใหญ่สร้างขึ้นมาก่อนที่จะมีระบบปรับอากาศ ดังนั้นย่อมไม่ได้มีการเผื่อพื้นที่ไว้ติดตั้ง ส่วนต่างๆ ของระบบปรับอากาศ

ระเบียบของลวดลายต่างๆ ทั้งภายในและภายนอก อาคารที่เป็นลักษณะสถาปัตยกรรมไทย มีลำดับศักดิ์ขององค์ประกอบอาคารอยู่ ตั้งแต่ ส่วนฐาน จนถึงส่วนยอด ซึ่งมีที่มาและเป็นสัญลักษณ์ที่มีความหมาย หากนำระบบใหม่เข้าไปติดตั้ง อาจเกิดความขัดแย้ง หรือบังส่วนประกอบเล็กๆ ของอาคารไปทำให้เกิดความไม่สมบูรณ์ขององค์ประกอบอาคาร

ลักษณะรูปแบบสถาปัตยกรรม ของอาคารอนุรักษ์จึงเป็นข้อพิจารณาอีกส่วนสำคัญในการที่จะเริ่มวางระบบปรับอากาศ

---

[11] บัณฑิต จุลาสัย, การอนุรักษ์สถาปัตยกรรมและชุมชนขั้นพื้นฐาน,(กรุงเทพมหานคร: ม.ป.พ.,2532) หน้า15.

[12] รุ่ง สุจินันท์กุล, การศึกษาเพื่อเสนอแนวความคิดในการอนุรักษ์ศาลเจ้าจีนในกรุงเทพฯ ที่สร้างขึ้นช่วงสมัย รัชกาลที่1ถึงรัชกาลที่5,(วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิตสาขาสถาปัตยกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2542) หน้า10.

**2.1.7.3 ระบบโครงสร้างอาคารและสภาพปัจจุบัน**

รูปแบบลักษณะของสถาปัตยกรรมแต่ละยุค แต่ละสมัย มีโครงสร้างของการก่อสร้าง อาคารบางหลังเป็นผนังรับน้ำหนัก บางหลังเป็นเสา คาน บางหลังเป็นโครงสร้างผสม อาคารบางหลังมีใต้ถุน บางหลังไม่มีใต้ถุน ซึ่งข้อจำกัดเหล่านี้ของแต่ละอาคารมีความแตกต่างกันไป

สภาพปัจจุบันของอาคารอนุรักษ์มีสภาพเป็นเช่นไร ต้องทำการบูรณะซ่อมแซมก่อนที่จะติดตั้งระบบปรับอากาศ หรือสภาพอาคารมีความเป็นไปได้ที่จะวางระบบปรับอากาศแค่ไหน สำหรับข้อพิจารณาความทรุดโทรมของอาคารนั้น จำแนกไว้ 3 ประเภท ดังนี้ [13]

2.1.7.3 ก. ระดับรุนแรง หมายถึง อาคารที่ส่วนใหญ่ของอาคารทรุดหัก พังทลายลงมา ส่วนดังกล่าวนั้นเป็นส่วนของโครงสร้างหลัก และมีผลอันตรายต่อความมั่นคง ของอาคารหรือส่วนอื่นๆของอาคารที่อยู่โดยรอบ การแก้ไขซ่อมแซมไม่สามารถกระทำได้โดยง่าย หากต้องมีการเปลี่ยนส่วนนั้นใหม่ หรือรื้อทิ้ง และสร้างใหม่ทั้งหมด

2.1.7.3 ข. ระดับปานกลาง ได้แก่ อาคารที่บางส่วนของอาคาร ทรุดหัก สึกหรอด้วยตนเอง หรือเป็นผลมาจากการทรุดโทรม ของส่วนอื่นภายในอาคาร การแก้ไขซ่อมแซมทำได้โดยยาก และไม่สามารถซ่อมแซมในระบบการบำรุงรักษาตามปกติ

2.1.7.3 ค. ระดับทั่วไป หมายถึง อาคารที่มีส่วนประกอบรอง หรือเสริม ภายในอาคาร ชำรุดทรุทโทรมตามอายุของวัสดุ การเปลี่ยนแปลง ซ่อมแซมทำได้โดยไม่ยากนัก

ระบบประกอบอาคาร(Engineering System) ที่กล่าวถึงนี้ เช่น ระบบวิศวกรรมโครงสร้างอาคาร ซึ่งตัวอาคารมีพื้นที่ของตัวอาคารและโครงสร้างต่างๆเป็นอย่างไร มีพื้นที่ว่างเหลือหรือพอเพียงสำหรับการติดตั้งระบบปรับอากาศแค่ไหนอย่างไร เพราะระบบปรับอากาศเองก็มีข้อจำกัดในการติดตั้ง และใช้งาน ซึ่งถึงแม้ในอาคารอนุรักษ์จะต้องวางระบบปรับอากาศตามลักษณะของสถาปัตยกรรม แต่ก็ต้องมีการแก้ปัญหาของระบบปรับอากาศเอง และความเป็นไปได้ของระบบปรับอากาศนั้นๆ ที่จะติดตั้งโดยกระทบกระเทือนอาคารให้น้อยที่สุดเป็นไปได้อย่างไรบ้าง จึงต้องพิจารณาถึงพื้นที่ ระบบประกอบอาคารและสภาพปัจจุบันของอาคาร

**2.1.7.4 การครอบครองและการใช้สอย** การใช้สอยอาคารอนุรักษ์แต่ละหลังนั้น ในอดีตและในปัจจุบันบางอาคารประโยชน์ใช้สอย อาจจะเปลี่ยนไป เช่นแต่เดิมเป็นตำหนักวังเจ้านาย ปัจจุบันอาจกลายเป็นพิพิธภัณฑ์ ฉนั้นเมื่อมีการติดตั้งระบบปรับอากาศ ควรจะทราบว่ามีการใช้งานอาคารในลักษณะใด เพื่อที่จะวางระบบให้เหมาะสม คำนวณภาระการปรับอากาศ สำหรับจำนวนผู้ที่มาใช้งาน และกำหนดจุดจ่ายลมเย็นให้เหมาะสมกับการวางตำแหน่งการใช้งานต่างๆ

ซึ่งข้อพิจารณาด้านอาคารอนุรักษ์ดังกล่าวนี้ จะนำมาประกอบใช้ในการศึกษาในบทต่อไป

---

[13] บัณฑิต จุลาสัย, การอนุรักษ์สถาปัตยกรรมและชุมชนขั้นพื้นฐาน หน้า16.

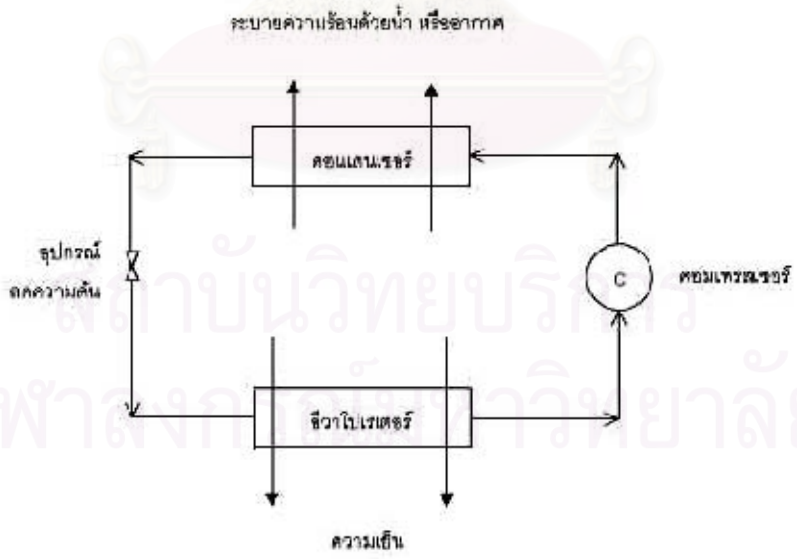
**2.2 ระบบปรับอากาศ**

การปรับอากาศนั้น คือการทำให้สภาวะอากาศมีความสบายสำหรับผู้ใช้งาน ไม่ว่าจะปรับจากอากาศร้อนให้เย็นพอเหมาะ หรือ จากอากาศหนาวให้อบอุ่น ซึ่งในการศึกษานี้มุ่งประเด็นที่การปรับอากาศให้เย็นพอเหมาะ และมิได้เจาะไปในประเด็นของสภาวะสบาย และเรื่องของความชื้น หากแต่ศึกษาระบบปรับอากาศในประเด็นที่จะนำไปใช้ในการติดตั้งกับอาคารอนุรักษ์ โดยมิได้ศึกษาไปถึงเรื่องของงบประมาณและค่าใช้จ่าย

**2.2.1 การทำความเย็นของระบบปรับอากาศ**

เครื่องปรับอากาศทุกชนิด มีหลักการทำงานเหมือนกัน คือใช้คุณสมบัติในการระเหยของของเหลว และความร้อนแฝงจากการระเหยนี้ เช่น น้ำ เมื่อระเหยกลายเป็นไอ ตัวเองก็จะเย็นลง เนื่องจากได้ใช้ความร้อนแฝงไปในการระเหย ความเย็นลักษณะนี้ ก็คือความเย็นที่เราสามารถนำมาใช้ในการปรับอากาศ

การทำความเย็นของระบบปรับอากาศ [14]จะอาศัยหลักการระเหยของสารทำความเย็น และ เนื่องจากสารทำความเย็นมีราคาแพง ประกอบกับการให้ระเหยทิ้งไปจะทำให้เกิดผลกับสภาพแวดล้อม เมื่อสารทำความเย็นระเหยและทำความเย็นแล้ว จึงต้องนำไปควบแน่นเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ หลักการควบแน่นอาศัยการเพิ่มความดันให้กับไอระเหย หรืออัด (Press) ไอ โดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า คอมเพรสเซอร์ (Compressor) จนไอระเหยนั้นกลายเป็นของเหลวอีกครั้งหนึ่ง ในขณะที่อัดนี้ ไอระเหยก็จะคายความร้อนออกมาด้วย เราก็ต้องมีวิธีการในการระบายความร้อนนี้ออกไป โดยอาจจะใช้อากาศ(Air-cooled)หรือน้ำ(Water-cooled)ในการระบายความร้อนก็ได้ สารทำความเย็นกลายเป็นของเหลวแล้ว การทำให้ของเหลวระเหยเพื่อทำความเย็นอีกครั้ง จะอาศัยการลดความดันลง โดยผ่านอุปกรณ์ลดความดัน สำหรับเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก มักจะใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า วาล์วลดความดัน (Thermal Expansion Valve) หรือบางทีการใช้ขดท่อทองแดงเล็กๆ (Capillary Tube) ที่ให้ค่าแรงเสียดทานที่พอเหมาะ ก็ใช้ในการปรับลดความดันนี้ได้ดี ซึ่งจากที่เล่ามานี้สามารถแสดงด้วยวงจรการทำความเย็น (Refrigeration Cycle) ดังนี้




ภาพที่2.1 วงจรทำความเย็น

ที่มา: หนังสือ ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมงานระบบ หน้า 7

---

[14] **เกชา ธีระโกเมน และคนอื่นๆ** , **<u>ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมงานระบบ</u>** (กรุงเทพฯ: บริษัท เอ็มแอนด์อี จำกัด, 2539) หน้า 6.

- **คอนเดนเซอร์** : หรือบางทีเรียกว่าคอยล์ร้อน คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการให้สารทำความเย็นระบายความร้อน เป็นที่ที่สารทำความเย็นควบแน่นเป็นของเหลว คอยล์ร้อนมีทั้งชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ(Air-cooled) และระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water-cooled)
- **อีวาโปเรเตอร์** : คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความเย็น เป็นที่ที่สารทำความเย็นระเหย
- **อุปกรณ์ลดความดัน** : เช่น Thermal Expansion Valve หรือ Capillary Tube
- **คอมเพรสเซอร์** : เป็นเครื่องขับเคลื่อนสารทำความเย็น และอัดเพื่อให้เกิดการควบแน่น มีทั้งชนิดที่เป็นแบบลูกสูบ (Reciprocating Compressor), แบบโรตารี่ (Rotary Compressor) ,หรือในเครื่องขนาดใหญ่อาจจะเป็นแบบหอยโข่ง (Centrifugal Compressor) หรือ แบบสกรู (Screw Compressor)

2.2.1.1 **ส่วนประกอบเบื้องต้นของระบบปรับอากาศ**[15]

ส่วนประกอบที่สำคัญ มี

2.2.1.1 ก ระบบผลิตความร้อน (heat generating system) มีเครื่องจักรทำความเย็น (refrigerating machine) หอทำน้ำเย็น(cooling tower) และหม้อน้ำ (boiler)

2.2.1.1 ข ระบบท่อ (piping system) มีท่อน้ำ ท่อไอน้ำ ท่อสารทำความเย็น และปั๊ม

2.2.1.1 ค เครื่องปรับอากาศ (air conditioner) มีเครื่องกรองอากาศ เครื่องทำให้อากาศเย็น เครื่องทำให้อากาศร้อน และเครื่องทำให้อากาศชื้น

2.2.1.1 ง ระบบท่อลม (duct system) มีพัดลม ท่อลมและหัวจ่ายลม

**2.2.2 ประเภทของเครื่องปรับอากาศ**

**2.2.2.1 เครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง**[16]

เครื่องปรับอากาศที่มีอุปกรณ์หลักของวงจรทำความเย็นทุกอย่างครบชุดอยู่ในเครื่องเดียวกัน และออกแบบให้เหมาะสมกับการติดตั้งที่หน้าต่าง โดยด้านทำความเย็นจะโผล่เข้ามาในห้อง ส่วนด้านที่ระบายความร้อนจะโผล่ออกไปนอกห้อง เป็นเครื่องปรับอากาศรุ่นแรกๆ ที่ทำมาขายในเชิงพาณิชย์เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำให้ Carrier เป็นที่รู้จักกันไปทั่วโลก เนื่องจากเป็นผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศนี้ รายแรกของโลก เครื่องปรับอากาศแบบนี้ จะอาศัยการระบายความร้อนด้วยอากาศ เพราะเป็นเครื่องขนาดเล็ก การติดตั้งง่าย เพราะเพียงแต่เตรียมช่องวงกบหน้าต่าง หรือผนังตามขนาดเครื่องปรับอากาศ แล้วเอาเครื่องเสียบเข้าไปต่อสายไฟเข้า และต่อท่อน้ำทิ้งจากเครื่องก็เรียบร้อย

ภาพที่2.2 เครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง

ที่มา: หนังสือ **ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมงานระบบ** หน้า 8

---

[15] ไพบูลย์ หังสพฤกษ์ และดร. เฮอิโช ไซโต. การปรับอากาศ (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2523) หน้า 75.

[16] **เกชา ธีระโกเมน และคนอื่นๆ** , **ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมงานระบบ** หน้า 8.

เครื่องปรับอากาศแบบนี้ในปัจจุบัน จะไม่ค่อยนิยมกันมากนัก เนื่องจากเสียงที่ดังกว่า ประกอบกับราคาก็ใกล้เคียงกับแบบแยกส่วน อาจจะยังมีใช้อยู่เฉพาะในกรณีที่ไม่สามารถหาที่ตั้ง Condensing Unit หรือในต่างประเทศที่ค่าแรงติดตั้งสูง เช่น อเมริกา ซึ่งนิยมใช้กันอยู่ในโรงแรมบริเวณชานเมือง (ประเภท Inn หรือ Motel) โดยออกแบบเครื่องให้ภายในห้องดูดล้างแฟนคอยล์ยูนิต อย่างของ GE จะเรียกรุ่นนี้ว่า Zone Line สามารถทำความเย็นในหน้าร้อนเหมือนเครื่องปรับอากาศทั่วไป และทำความร้อนในหน้าหนาว โดยการสับเปลี่ยนหน้าที่ของคอนเดนเซอร์เป็นอีวาโปเรเตอร์ และอีวาโปเรเตอร์เป็นคอนเดนเซอร์ ด้วยการเปลี่ยนทิศของสารทำความเย็น เครื่องลักษณะนี้มีชื่อเรียกว่า Heat Pump

2.2.2.2 **เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน** (Split Type)

เป็นเครื่องที่แบ่งภาคมาจากเครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่างโดยแบ่งเป็นสองส่วน ส่วนที่อยู่นอกห้องเรียกว่า Outdoor Unit หรือ Condensing Unit ภาคที่อยู่ภายในห้องเรียกว่า Indoor Unit หรือ Evaporator Unit หรือเชิงพาณิชย์อาจเรียกว่า แฟนคอยล์ยูนิต (Fan Coil Unit, FCU) หรือ ถ้าขนาดใหญ่ ที่มีลักษณะเป็นตู้ อาจเรียกว่าเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit, AHU) ซึ่งเราอาจจะเรียกได้ว่า เป็นส่วนกระจายลม ในปัจจุบันส่วน Indoor Unit ยังมีรุ่นใหม่ๆ เกิดขึ้นอีก เช่น รุ่น Wall Type, Cassette Type, Column Type ฯลฯ

เครื่องปรับอากาศเหล่านี้ จะอาศัยการระบายความร้อนด้วยอากาศ เพราะมักจะเป็นเครื่องที่มีขนาดเล็กถึงขนาดกลาง (0.75 - 30 ตัน) ตำแหน่งที่วาง Condensing Unit จะต้องระบายอากาศได้ดี และหากติดตั้งในอาคารสูง จะต้องพิจารณาผลจากแรงลมที่จะมาปะทะอาคารด้วย โดยทั่วไป CDU ไม่ควรอยู่ห่างจาก FCU หรือ AHU เกิน 15 เมตร เนื่องจากจะมีผลกับประสิทธิภาพของเครื่อง และปัญหาระบบน้ำมันหล่อลื่นภายในระบบ ซึ่งจะมีผลกับการทำงานและอายุของคอมเพรสเซอร์ หากมีความจำเป็นที่จะต้องเดินท่อน้ำยาไกลกว่านี้ จะต้องมั่นใจว่า มีความรู้ทางด้านเทคนิคการเดินท่อน้ำยาที่ถูกต้อง เช่น การขยายขนาดท่อน้ำยา และการทำ Oil Trap รวมทั้งการกำหนดความลาดเอียงของท่อ

ภาพที่2.3 Condensing Unit แบบระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ
ที่มา: หนังสือ **ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมงานระบบ** หน้า 10

การพิจารณาที่ตั้ง Condensing Unit ควรจะทราบถึงลักษณะของเครื่องที่จะใช้ด้วย เพราะมีทั้งรุ่นที่เป่าลมร้อนด้านข้าง และรุ่นที่เป่าลมร้อนขึ้นด้านบน รวมทั้งลักษณะการนำลมเข้ามาระบายความร้อนของเครื่องว่าลมเข้าในลักษณะใด เพื่อให้เครื่องระบายความร้อนได้ดี นอกจากนี้จะต้องพิจารณาไม่ให้ลมร้อนที่เป่าออกจากเครื่องย้อนกลับมาที่เครื่องอีก เพราะจะทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องลดลงอย่างมาก[17]

[17] **เรื่องเดียวกัน**, หน้า .10

2.2.2.2 ก. การเตรียมการสำหรับระบบแยกส่วน[18]

**ก.1 เครื่องระบายความร้อน** หรือ คอนเดนซิ่งยูนิต แสดงขนาดเครื่องโดยประมาณในตาราง

ตารางที่ 2.1 ขนาดเครื่องของคอนเดนซิ่งยูนิต

| ความเย็น(ตัน) | ขนาดเครื่อง(เมตร) กว้างxยาวxสูง |
|---|---|
| 1 | 0.5x0.5x0.5 |
| 2 | 0.6x0.6x0.6 |
| 3 | 0.7x0.7x0.8 |

ที่มา : สุชา อารี โดย เกชา ธีระโกเมน บรรณาธิการ:บทความเรื่อง ความรู้เรื่องระบบอากาศสำหรับสถาปนิก ใน เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ: 2527,น. 31

เครื่องจะต้องตั้งในบริเวณที่ระบายความร้อนได้ดี ไม่ควรให้ด้านใดด้านหนึ่งใกล้ผนัง น้อยกว่า 0.3 เมตร ถ้าต้องการจะทำบังตา ต้องเป็นเกล็ดและห่างจากเครื่องพอสมควร (0.3 เมตรอย่างต่ำ ในกรณีที่เป่าลมร้อนขึ้นข้างบน) เพื่อให้ลมถ่ายเทได้สะดวก ระวังอย่าให้มีส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารยื่นมาบังเหนือเครื่อง เพราะเครื่องบางยี่ห้อเป่าลมขึ้นข้างบน ลมจะเป่ามาชนส่วนของอาคารนั้น ทำให้เป่าไม่ค่อยออก (ไม่จำเป็นต้องทำหลังคาให้กับเครื่องส่วน คอนเดนซิ่งยูนิตนี้)

**ก.2 คอมเพรสเซอร์** ทำหน้าที่

- เป็นตัวดูดและอัด ฟรีออน ให้ได้ความดันตามต้องการ
- เป็นตัวทำให้ฟรีออนไหลวนในปริมาณที่ต้องการ ลิ้นลดความดัน( expansion valve)เป็นตัวทำหน้าที่ลดความดัน
- ขดท่อที่อยู่ภายในห้อง จะทำหน้าที่เป็นตัวความเย็น เรียกว่า คอยล์เย็น( Evaporator) ขดท่อที่อยู่ภายนอกห้องจะทำหน้าที่เป็นตัวระบายความร้อน เรียกว่าคอยล์ร้อน(Condenser)

เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนจะใช้ไฟฟ้ามากกว่าเครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่างเล็กน้อย เนื่องจากท่อน้ำยาที่ต่อระหว่างเครื่องส่วนที่ระบายความร้อน กับเครื่องส่วนที่ส่งลมเย็น ยาวกว่าเครื่องแบบหน้าต่างมาก อันเป็นผลให้

- มีความเย็นบางส่วน สูญเสียไประหว่างอยู่ในท่อ
- และเครื่องต้องเสียงานบางส่วนไปกับแรงเสียดทานภายในท่อนี้มากกว่า

**ก.3 เครื่องให้ความเย็น** หรือแฟนคอยล์ยูนิต สองขนาดของเครื่องโดยประมาณ

ตารางที่ 2.2 ขนาดเครื่องให้ความเย็น

| ความเย็น(ตัน) | ขนาดเครื่อง(เมตร) หนาxยาวxสูง |
|---|---|
| 1 | 0.25x1.6x0.6 |
| 2 | 0.25x1.6x0.6 |
| 3 | 0.25x2.2x0.6 |

ที่มา : สุชา อารี โดย เกชา ธีระโกเมน บรรณาธิการ:บทความเรื่อง ความรู้เรื่องระบบอากาศสำหรับสถาปนิก ใน เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ: 2527,น. 31

[18] สุชา อารี โดย เกชา ธีระโกเมน บรรณาธิการ เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ: บทความเรื่อง ความรู้เรื่องระบบอากาศสำหรับสถาปนิก (กรุงเทพฯ: บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2527) หน้า 31.

เครื่องให้ความเย็น จะต้องมีส่วนรับและจ่ายลม ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ลมส่ง และ ลมกลับ ลมกลับคือลมที่เครื่องดูดเข้ามา ทำให้เย็น แล้วเป่าออกไป หน้ากากลมกลับ ขนาดประมาณ ตันละ 0.12 ตรม.

ระดับถารองน้ำของเครื่อง (ประมาณ1/3-1/4 จากฐานเครื่อง) จะต้องสูงกว่าระดับน้ำทิ้งของอาคาร (เผื่อไว้สำหรับให้น้ำทิ้งของเครื่องไหลออกได้สะดวก)

**ก.4 ท่อน้ำยา ท่อร้อยสายไฟ** เส้นผ่านศูนย์กลางรวม (ถ้าจะต้องเจาะกำแพงให้ท่อเหล่านี้วิ่งทะลุ เส้นผ่านศูนย์กลางนี้เป็นเส้นผ่านศูนย์กลางโดยประมาณที่ควรเจาะ เมื่อเจาะแล้วก็ควรใส่ปลอก เช่นปลอกท่อพีวีซี หรือปลอกสังกะสีไว้ด้วย)

ตารางที่ 2.3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ

| ความเย็น(ตัน) | เส้นผ่านศูนย์กลางรวมของท่อน้ำยา+ ท่อสายไฟ |
|---|---|
| 1-2 | 2 ½” |
| 3-4 | 3” |

ที่มา : สุชา อารี โดย เกชา ธีระโกเมน บรรณาธิการ: เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ: 2527,น. 32

**ก.5 สายไฟเมนเลี้ยงเครื่อง** ต่อมาจากสวิตช์ไฟฟ้า เช่น สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ หรือเซฟตี้สวิตช์ อยู่ในลักษณะของสายไฟร้อยอยู่ในท่อ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ ¾”-1”

**ก.6 ท่อน้ำทิ้ง** ต่อไปลงน้ำทิ้งของอาคารที่ใกล้ที่สุด เป็นท่อ พีวีซี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ ¾”-1” ท่อน้ำทิ้งไม่ควรเดินหงิกงอไปมา

**หมายเหตุ** ท่อน้ำทิ้ง ท่อสายไฟเมนเลี้ยงเครื่อง ฝังในผนังหรือพื้นของอาคารได้ (เตรียมไว้ตั้งแต่ตอนก่อสร้าง) ทำให้ดูไม่เลอะเทอะ แต่ท่อน้ำยาฝังนั้น ไม่ดี จะทำให้การซ่อมทีหลังลำบาก

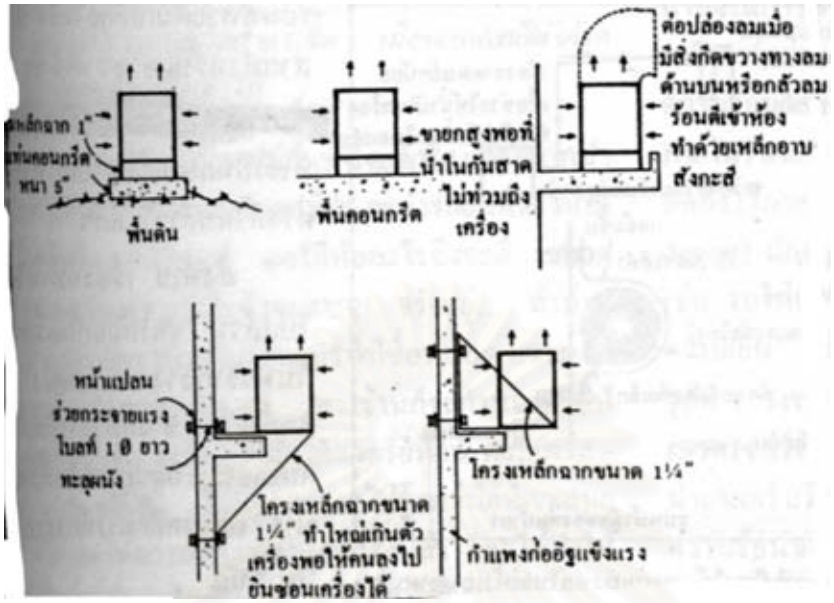
**2.2.2.2 ข. การติดตั้งระบบแยกส่วน**

[19]**ตำแหน่งเครื่องส่งลมเย็น** ส่วนใหญ่มีสองแบบ คือ แขวน กับตั้งพื้น ที่ตั้งเครื่องส่งลมเย็นจะต้องพิจารณาที่ตั้งเครื่องระบายความร้อนควบคู่ไปด้วย ระยะระหว่างเครื่องทั้งสองควรอยู่ใกล้ๆกัน ท่อน้ำยา ท่อน้ำทิ้งจะต้องสามารถเดินได้โดยสะดวก และถ้าเป็นได้ควรจะอยู่ใกล้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้าด้วย เครื่องส่งลมเย็นแบบแขวนจะใช้เมื่อไม่มีที่ตั้งที่พื้น หรือเมื่อต้องการให้เครื่องอยู่สูง น้ำทิ้งจะได้ไหลออกไปได้ เพราะบางครั้งหากตั้งพื้นระดับเครื่องต่ำเกินกว่าระดับของท่อหรือทางระบายน้ำ ระดับที่แขวนจะอยู่ในช่วง 2 เมตรกว่าถึง 3 เมตร สูงมากก็ไม่ดี เพราะลมส่งจะไปเป่าลมร้อนระดับบนๆ ลงมา ต่ำไปก็เป่าโดนคน การติดตั้งเครื่องแบบแขวน มักจะยากกว่าแบบตั้งพื้น เช่น ต้องมีเหล็กหิ้วเครื่อง เมื่อเครื่องแขวนต่ำกว่าเพดาน การเดินท่อน้ำยาให้สวยงามก็อาจยากกว่า ส่วนมากมักจะเห็นท่อน้ำยาทิ้งโผล่อยู่

**ตำแหน่งเครื่องระบายความร้อน** ตำแหน่งของเครื่องควรจะอยู่ใกล้เครื่องส่งลมเย็น เป็นตำแหน่งที่ลมระบายความร้อนเข้าและออกจากเครื่องได้โดยสะดวก เครื่องระบายความร้อนโดยทั่วไปแบ่งเป็นพวกใหญ่ๆ ได้ 2 พวก คือ พวกที่ดูดลมรอบๆตัวเข้ามาแล้วเป่าออกขึ้นทางด้านบน โดยทั่วไปพวกนี้จะต้องมีเนื้อที่ว่างๆโดยรอบ ห่างจากตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ฟุต และจะต้องไม่มีสิ่งกีดขวางทางลมด้านบน เช่นกันสาด ซึ่งจะต้องอยู่เหนือเครื่องไม่ต่ำกว่า 5 ฟุต นอกจากนี้เครื่องจะต้องไม่อยู่ในแนวที่น้ำฝนจากหลังคา อาจจะเทลงมาบนเครื่องได้ เมื่อเวลาฝนตกหนักๆ พวกที่สองเป็นพวกที่ดูดลมรอบๆเข้ามาแล้ว เป่าออกมาตามแนวราบ ทำนองเดียวกันกับด้านที่

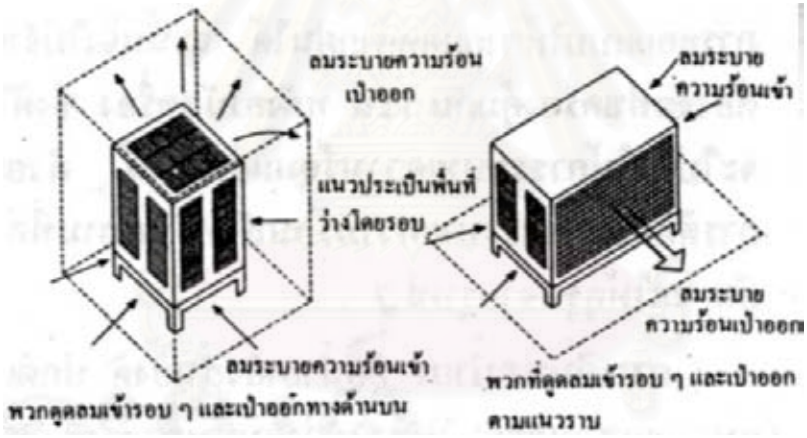
[19] เกชา ธีระโกเมน เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ: บทความเรื่อง การติดตั้งแอร์ขนาดเล็ก (กรุงเทพฯ: บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น, 2527) หน้า 10-11.

ดูดลมเข้าและเป่าลมออกจะต้องมีที่ว่างพอสมควร เพื่อให้ลมเคลื่อนไหวได้โดยสะดวก ทางด้านที่สามารถถอดซ่อมเครื่องได้จะต้องเว้นที่ไว้พอที่สามารถเอาคอมเพรสเซอร์ออกโดยสะดวก




ภาพที่2.4 ตัวอย่างการติดตั้งเครื่องระบายความร้อน

ที่มา: เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ: บทความเรื่อง การติดตั้งแอร์ขนาดเล็ก หน้า 11




ภาพที่2.5 เครื่องระบายความร้อน

ที่มา: เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ: บทความเรื่อง การติดตั้งแอร์ขนาดเล็ก หน้า 11

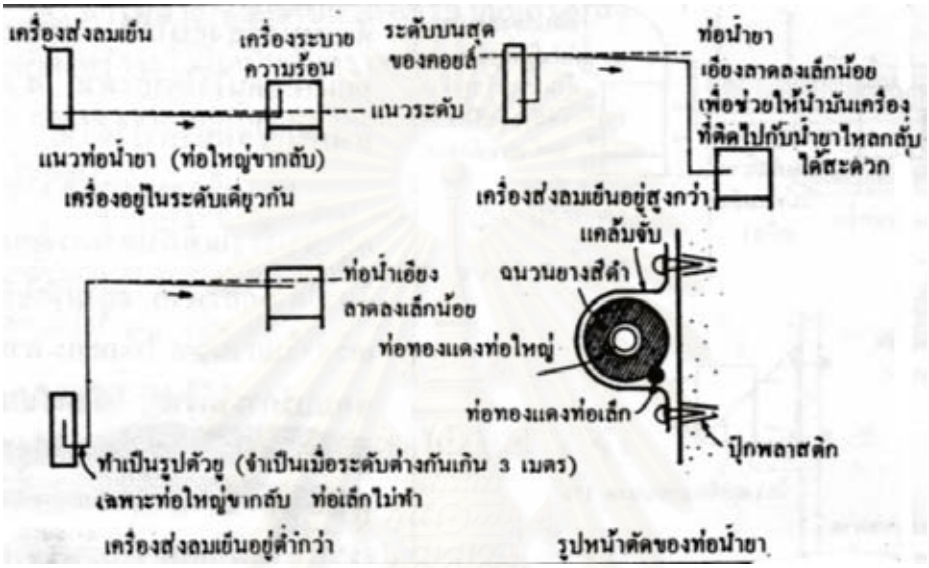
การติดตั้งระบบแยกส่วนขนาดเล็กนั้นสรุปได้ว่าต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้

ข.1 เครื่องส่งลมเย็นและเครื่องระบายความร้อนอยู่ใกล้กัน (โดยเฉลี่ย 6 เมตร)

ข.2 เครื่องส่งลมเย็นตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ส่งลมได้ดี ท่อน้ำยา ท่อน้ำทิ้งเดินได้โดยสะดวก สวยงาม สามารถซ่อมบริการได้ง่าย

ข.3 เครื่องระบายความร้อนอยู่ในบริเวณที่ลมสามารถเคลื่อนไหวได้โดยสะดวก อยู่ในที่ที่เสียงไม่กวนใคร ไม่เกะกะ สามารถซ่อมบริการได้ง่าย สำหรับแอร์ขนาดไม่เกิน 20,000 บีทียู/ชม. น้ำหนักจะประมาณ 50-60 กก.(รวมน้ำหนักคนลงไปยืนซ่อม รวมเผื่อแล้วไม่เกิน 200 กก.)

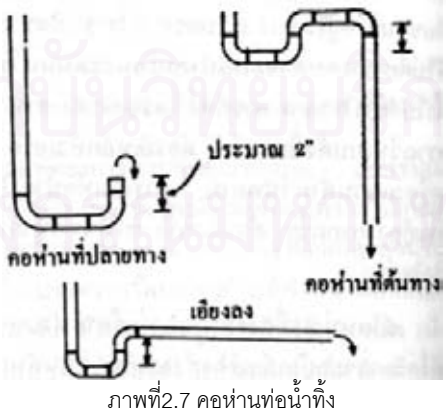
**การเดินท่อน้ำยา** ท่อน้ำยายิ่งสั้นยิ่งดี คอมเพรสเซอร์ต้องเสียกำลังส่วนหนึ่งไปในการขับน้ำยาให้ไหลไปในท่อน้ำยา ยิ่งยาวกำลังที่ใช้ขับก็ยิ่งต้องการมาก ท่อไม่ควรจะหักงอไปมามากอีกด้วย งอแต่ละข้อล้วนทำให้ใช้กำลังขับเพิ่มขึ้น แล้วความเย็นก็จะลดลง ท่อน้ำยาจะมีด้วยกัน 2 ท่อ ท่อหนึ่งเล็ก(ประมาณเส้นผ่านศูนย์กลาง $^{1}/_{4}$ ถึง $^{3}/_{8}$ นิ้ว) ท่อหนึ่งใหญ่หน่อย ประมาณ$^{5}/_{8}$นิ้ว หุ้มฉนวนยางสีดำหนา $^{3}/_{8}$ –$^{1}/_{2}$ นิ้ว ท่อเล็กเป็นท่อน้ำยาวิ่งไปเครื่องส่งลมเย็น ท่อใหญ่กว่าเป็นท่อขากลับ แนวทางเดินท่อน้ำยาจะต้องไม่อยู่ในบริเวณที่คนหรือรถผ่านไปมา การที่ท่อน้ำยาได้รับการกระทบกระเทือนมากๆ จะทำให้ท่อรั่วได้ เมื่อเวลาติดตั้งจะต้องมีที่จับยึดท่ออย่างแข็งแรงเป็นระยะๆ




ภาพที่2.6 ตัวอย่างการติดตั้งท่อน้ำยา

ที่มา: เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ: บทความเรื่อง การติดตั้งแอร์ขนาดเล็ก หน้า 12

**การเดินท่อน้ำทิ้ง** ส่วนมากเป็นท่อ P.V.C. อย่างหนา ขนาด$^{1}/_{2}$ นิ้ว- ¾ นิ้ว ท่อจะต้องลาดต่ำไปหาท่อหรือทางระบายน้ำ เพื่อให้น้ำทิ้งไหลได้ดี ที่ต้นทางหรือไม่ก็ปลายทางของท่อ(แล้วแต่ว่าตรงไหนเหมาะ) ควรทำท่อเป็นรูปคอห่านไว้ เพื่อช่วยกันกลิ่นเหม็นจากห้องน้ำวิ่งมาตามท่อ กันแมลง กันน้ำกระฉอกเมื่อเริ่มเดินเครื่อง ซึ่งมีความสำคัญมากโดยเฉพาะเครื่องแบบแขวน




ภาพที่2.7 คอห่านท่อน้ำทิ้ง

ที่มา: เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ: บทความเรื่อง การติดตั้งแอร์ขนาดเล็ก หน้า 12

**สายไฟฟ้า** ส่วนมากจะเดินคู่ไปกับท่อน้ำยา สายส่วนที่อยู่นอกอาคารควรใช้สายเคเบิล หรือไม่ก็ต้องเดินร้อยท่อP.V.C. สายไฟจะมีทั้งสายกำลังและสายควบคุม เมื่อร้อยท่อสายไฟจะต้องเลือกให้ใหญ่เข้าไว้บ้าง เพราะการระบายความร้อนสู้สายดินเปลือยไม่ได้ ท่อร้อยสายสำหรับแอร์ขนาดเล็กๆ ขนาดประมาณ ½ นิ้ว- ¾ นิ้ว

[20]เครื่องปรับอากาศแยกส่วนนี้ มีรุ่นที่ใช้การระบายความร้อนด้วยน้ำเหมือนกัน แต่มักจะใช้เป็นเครื่องเสริม เมื่อต้องใช้นอกเวลาทำการปกติ ในอาคารที่มีหอระบายความร้อนอยู่แล้ว โดยอาจแขวน Water-cooled Condensing Unit ไว้ในห้องเครื่อง หรือห้องเก็บของ แล้วต่อท่อน้ำยาไปยัง FCU ที่สามารถจะติดตั้งไว้ภายในห้องที่ต้องการได้ เช่น ห้องผู้บริหาร , ห้องประชุม การระบายความร้อนของ Condensing Unit ก็ใช้วิธีต่อท่อน้ำระบายความร้อนจากระบบของหอระบายความร้อน

การควบคุมอุณหภูมิ โดยทั่วไปอาศัยอุปกรณ์วัดอุณหภูมิที่เรียกว่า เทอร์โมสตัท (Thermostat) เพื่อควบคุมการทำงานของคอมเพรสเซอร์ ให้หยุดหรือเดินตามอุณหภูมิที่ตั้งไว้ เทอร์โมสตัทรุ่นหลังๆนี้ ที่มีคุณภาพจะเป็นแบบอิเลคทรอนิกส์ ซึ่งมีความแม่นยำสูงกว่าเดิม ทำให้สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ดีขึ้น และช่วยในการประหยัดไฟฟ้า อุปกรณ์นี้เราจะพบว่ามีทั้งรุ่นที่เป็นรีโมท (Remote) แบบมีสาย หรือไร้สาย สามารถตั้งเวลาได้ มี Mode การทำงานมากขึ้น เช่น Econo Mode เพื่อประหยัดพลังงาน และ Sleep Mode เพื่อให้อุณหภูมิสูงขึ้นหลังจากที่เราหลับแล้ว ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจต่ำลง และจะรู้สึกหนาวหากคงอุณหภูมิไว้เช่นขณะก่อนที่จะหลับ นอกจากนี้ยังมีรุ่นที่ใช้ Fuzzy Logic Control ที่จะทำให้ระบบควบคุมสั่งการทำงานของเครื่องปรับอากาศมีความคิดใกล้เคียงกับสมองของคนมากขึ้น เครื่องรุ่นใหม่ๆ บางรุ่นยังมีเครื่องฟอกอากาศ (Air Cleaner) ติดตั้งมาภายในเครื่อง FCU เลย เนื่องจากมีการให้ความสำคัญเกี่ยวกับคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality - IAQ) กันมากขึ้น

2.2.2.3 **เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนที่มีขนาดใหญ่** (3-30 ตัน) อาจจะส่งลมเย็น โดยอาศัยระบบท่อลม ซึ่งจะช่วยให้ได้การกระจายลมเย็นที่ดี และเหมาะกับสำนักงาน, ห้องอาหาร, ห้องพักผ่อน การกระจายลมที่ดีจะทำให้ได้อุณหภูมิเฉลี่ยสม่ำเสมอ และลดปัญหาการไม่สบาย เนื่องจากการแตกต่างของอุณหภูมิ การเป็นโรคภูมิแพ้และโอกาสเป็นหวัดในบางคน ลักษณะการติดตั้งโดยทั่วไปจะให้ Condensing Unit อยู่ภายนอกอาคาร และให้เครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit - AHU) อยู่ภายในอาคารโดยจัดให้มีห้องเครื่อง AHU และ นำ AHU มาตั้งภายในห้องนี้ หากใช้ระบบท่อลมในการส่งลมเย็น ก็จะต่อท่อลมมาเข้ากับเครื่อง ท่อลมที่ออกจากเครื่อง หรือท่อลมส่ง เรียกว่า Supply air duct ท่อลมที่นำลมภายในห้องกลับมาที่เครื่อง หรือท่อลมกลับ เรียกว่า Return air duct สาเหตุที่ควรจะติดตั้ง AHU ภายในห้องเครื่องก็เพื่อให้เกิดความเรียบร้อย ลดความดังของเสียง และง่ายต่อการบำรุงรักษา

การนำเครื่อง AHU มาตั้งไว้ภายในห้องปรับอากาศโดยตรง (เป็นเครื่องที่ตั้งไว้ โดยมองเห็นตัวเครื่องและเป่าลมเย็นจากเครื่องโดยตรงเลย) หากเป็นเครื่องขนาดใหญ่ อาจจะแลดูเทอะทะไม่สวยงามและการกระจายลมจะไม่ดี เนื่องจากเครื่องจะเป่าลมจำนวนมากออกมาเป็นลำของอากาศเย็น หากตกลงตรงไหน ก็จะเย็นมากเฉพาะตรงนั้น จึงไม่เหมาะกับสำนักงาน เพราะหากนั่งโดนลมเย็นเป่านานๆ อาจจะไม่สบายได้ การติดตั้งในลักษณะนี้อาจจะใช้ได้เฉพาะบริเวณโถง, ทางเดิน ซึ่งคนมีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา

---

[20] **เกชา ธีระโกเมน และคนอื่นๆ** , **ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมงานระบบ** หน้า 10.

การนำ AHU หรือ FCU แขวนซ่อนไว้ในฝ้าเพดาน ก็จะทำให้ซ่อมบำรุงลำบาก เนื่องจากเนื้อที่ในฝ้าเพดานมักจะคับแคบ และมักจะมีโครงเคร่าฝ้า, สายไฟเกะกะ หรือช่องเปิดไม่สะดวก แถมยังต้องใช้บันไดปีนขึ้นไปเวลาที่จะบริการเครื่อง ในที่สุดความไม่สะดวกต่างๆ จะทำให้เครื่องขาดการเอาใจใส่ สกปรก และเครื่องจะชำรุดทรุดโทรมเร็วกว่าที่ควร แถมฝ้าในบริเวณนี้ก็จะพลอยสกปรก ทรุดโทรมไปด้วย และเนื่องจากที่เครื่องจะมีน้ำทิ้ง ที่เกิดจากการกลั่นตัวของความชื้นในอากาศออกมาด้วย หากท่อน้ำทิ้ง หรือถาดสกปรก ก็อาจจะทำให้น้ำล้น และหยดลงมาที่ฝ้าเพดาน ทำให้เสียหายได้ ยิ่งในกรณีที่เอาเครื่องไปแขวนไว้ใต้เพดาน หรือ หลังคาที่ร้อน จะยิ่งมีปัญหามาก เพราะเครื่องปรับอากาศมีความเย็น เมื่อโดนอากาศร้อนชื้นในหลังคา อาจจะทำให้น้ำจับตัวเครื่องและหยดลงมาได้ นอกจากนี้จะทำให้ความเย็นลดลง เนื่องจากความร้อนในหลังคาด้วย

ในกรณีที่ต้องการจะแขวนเครื่องที่ชั้นบนสุดของอาคาร ควรจะใช้วิธีทำฝ้าเพดานก่อนชั้นหนึ่ง แล้วจึงเอาเครื่องแขวนไว้ใต้เพดานนั้น (เปรียบเสมือนกับแขวนเครื่องไว้ภายในห้องนั่นเอง) แล้วจึงตีกล่อง หรือตีฝ้าเพดานปิด เพื่อความสวยงามอีกชั้นหนึ่ง และที่สำคัญจะต้องออกแบบช่องเปิดบริการให้มีขนาดใหญ่เพียงพอ และสามารถเปิดได้โดยสะดวก ไม่หนักจนเกินไป ตัวแผ่นเปิดควรทำจากวัสดุที่ทนความชื้น และน้ำ และสามารถทำความสะอาดได้ง่าย และมีสีไม้ หรือสีคล้ำ เพื่อบดบังรอยนิ้วมือของช่าง และรอยสกปรกต่างๆ[21]

**ข. การเตรียมการระบบแยกส่วนที่ใหญ่ขึ้น** [22]ส่วนประกอบต่างๆ โดยทั่วไปเหมือนกับระบบแยกส่วนขนาดเล็ก แต่ขนาดอุปกรณ์ใหญ่ขึ้น ดูตารางประกอบดังนี้

ตารางที่ 2.4 ขนาดประมาณของเครื่องระบายความร้อน

| ความเย็น(ตัน) | ขนาดเครื่อง(เมตร) กว้างxยาวxสูง |
|---|---|
| 4 | 0.7x0.7x0.8 |
| 5-6 | 0.8x1.5x0.7 |
| 7-8 | 1x1.5x1 |
| 10 | 1.2x2.1x1 |
| 15 | 1.2x2.7x1 |
| 20 | 1.6x3x1 |

ที่มา : สุชา อารี โดย เกชา ธีระโกเมน บรรณาธิการ: เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ: 2527,น. 32

ตารางที่ 2.5 ขนาดประมาณของเครื่องส่งลม

| ความเย็น(ตัน) | ขนาดเครื่อง(เมตร) กว้างxยาวxสูง |
|---|---|
| 4 | 0.5x0.5x1.1 |
| 5-6 | 0.6x0.6x1.1 |
| 7-8 | 0.7x1.2x1.2 |
| 10 | 0.7x1.5x1.4 |
| 15 | 0.8x1.7x1.6 |
| 20 | 0.8x2.3x1.6 |

ที่มา : สุชา อารี โดย เกชา ธีระโกเมน บรรณาธิการ: เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ: 2527,น. 33

---

[21] **เกชา ธีระโกเมน และคนอื่นๆ** , **ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมงานระบบ** หน้า .

[22] สุชา อารี โดย เกชา ธีระโกเมน บรรณาธิการ เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ: บทความเรื่อง ความรู้เรื่องระบบอากาศสำหรับสถาปนิก (กรุงเทพฯ: บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2527) หน้า 32.

❖ ขนาดท่อสายไฟเมนเลี้ยงเครื่อง เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 นิ้ว -1 ½ นิ้ว

ตารางที่ 2.6 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อต่างๆ

| ความเย็น(ตัน) | เส้นผ่านศูนย์กลางรวมของท่อน้ำยา+ท่อสายไฟ | เส้นผ่านศูนย์กลางของชุดท่อน้ำยา |
|---|---|---|
| 5-6 | 3 ½ ” | 2 ¾ “ |
| 7-10 | 3 ¾ “ | 3 “ |
| 15-20 | 4 ½ “ | 3 ¾ “ |

ที่มา : สุชา อารี โดย เกชา ธีระโกเมน บรรณาธิการ: เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ: 2527,น. 33

❖ ท่อน้ำทิ้ง ลักษณะเหมือนเดิม

❖ ท่อลม ลักษณะเป็นท่อสังกะสี หุ้มใยแก้ว มีอลูมิเนียมประทับหลัง ขนาดของท่อลมประมาณตันละ 0.05 ตารางเมตร อันนี้สำหรับท่อลมส่ง ในกรณีที่ต้องต่อท่อลมกลับด้วย ขนาดท่อลมกลับจะประมาณพอๆกัน

❖ ขนาดหัวจ่าย มีหลายขนาดมาก สำหรับหน้ากากลมกลับ จะมีขนาดประมาณ ตันละ 0.12 ตารางเมตร

การออกแบบระบบปรับอากาศทั่วไป มักจะพยายามออกแบบให้ความดันของอากาศภายในห้องมากกว่าอากาศภายนอกห้องเล็กน้อย การควบคุมความดันภายในห้องให้สูงกว่าภายนอกนี้ ทำได้โดยการดูดอากาศบริสุทธิ์ภายนอกเข้ามา แล้วอัดเข้าไปในห้อง(อากาศจำนวนนี้จะผ่านแผงกรองอากาศและผ่านเครื่องแล้ว จึงเป็นอากาศที่มีคุณภาพดี) อากาศจำนวนนี้ยังเป็นอากาศบริสุทธิ์ ที่เพิ่มเข้ามาสำหรับช่วยการหายใจของคนในห้องอีกด้วย ปริมาณจะอยู่ในช่วง 7.5-15 ลบ.ฟุตต่อนาทีต่อคนหนึ่งคน ขึ้นกับว่าอากาศในห้องเสียเร็วมากน้อยเพียงไร เช่นสูบบุหรี่มากก็ต้องใส่อากาศบริสุทธิ์เข้ามามาก โดยเฉลี่ยส่วนมากสำหรับสำนักงานจะเป็น 10 ลบ.ฟุตต่อนาที ต่อหนึ่งคน

❖ พัดลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใบพัด แสดงในตาราง

ตารางที่ 2.7 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใบพัด พัดลม

| ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของพัดลมใบพัดธรรมดา | ปริมาณลม ลบ.ฟุตต่อนาที |
|---|---|
| 6 ” | 150 |
| 8 “ | 300-500 |
| 10 “ | 600-800 |
| 12 “ | 800-1,200 |

ที่มา : สุชา อารี โดย เกชา ธีระโกเมน บรรณาธิการ: เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ: 2527,น. 34

สมมุติว่า มีคนอยู่ 30 คน ต้องการอากาศบริสุทธิ์ = 30x10 =300 ลบ.ฟุต ต่อนาที ลักษณะนี้เราออาจจะใช้พัดลมระบายขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 “ จากตารางที่ 2.7

และยังมีเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนรุ่นใหม่ ที่เน้นการใช้ที่ตั้ง Condensing Unit น้อยลง โดยออกแบบให้เครื่อง Condensing Unit เครื่องเดียวสามารถที่จะใช้กับ Fancoil ได้หลายๆชุด เครื่องปรับอากาศแบบนี้ในสมัยแรก ก็เหมือนกับการเอา Condensing Unit หลายๆชุดมารวมกันไว้ในตัวเดียว แต่ในรุ่นใหม่จะใช้คอมเพรสเซอร์ที่ปรับรอบได้ ประกอบกับถังสำรองสารทำความเย็น และน้ำมันหล่อลื่น และใช้วาล์วอิเลคทรอนิกส์ในการควบคุมการจ่ายสารทำความเย็นไปยัง Fancoil Unit จุดเด่นของเครื่องรุ่นใหม่ก็คือ Fancoil Unit แต่ละตัวสามารถเปิดปิดได้โดยอิสระ และสามารถมีขนาดที่แตกต่างกันได้

ระบบดังกล่าว สามารถเพิ่มระยะของท่อน้ำยาแอร์ออกไปได้ และใช้คอมเพรสเซอร์แค่จุดเดียว โดยไม่ต้องใช้น้ำเป็นตัวนำพาความเย็นแบบ Chiller เรียกว่า ระบบ VRV. เป็นของแอร์ DAIKIN คล้ายหลักการของ A.H.U. คือให้ Pump และเป่าลมผ่าน หลักการคร่าวๆ ง่ายๆ สมมติว่า บ้านหลังไม่ใหญ่นัก อยู่กันแค่สองคน แต่ต้องการให้มีแอร์ทุกห้อง แต่ไม่ต้องการที่วางคอมเพรสเซอร์ มากนัก ก็ใช้คอมเพรสเซอร์แค่ตัวเดียว ต่อท่อไปทุกห้อง มี SOLINOID เป็นเหมือนกับวาล์ว คอยปิดเปิด ว่าจะให้น้ำยาแอร์ผ่านไปจุดจ่าย FAN COILตรงไหนบ้าง หาก 2 คนอยู่ห้องเดียวแล้วเปิดแอร์ความเย็นก็จะเย็นพอดี หากอยู่คนละห้องเปิดพร้อมกันความเย็นก็อาจจะลดลงหน่อย แต่ก็ถือว่าพอดีสำหรับปริมาณ 1 คน/1ห้อง อยู่ดี

ข้อดี คือ

1. ประหยัดเนื้อที่ วางคอมเพรสเซอร์ และใช้คอมเพรสเซอร์ตัวเดียวหรือรวมกันจุดเดียว
2. กระจายความเย็นได้หลายห้อง จากคอมเพรสเซอร์จุดเดียว
3. ควบคุมด้วยระบบดิจิตอล

ข้อเสีย คือ

1. แพง
2. คอมเพรสเซอร์ ทำงานหนักกว่าปกติ เนื่องจากต้องเผื่อการทำงานไว้หลายห้อง
3. ใช้ SOLINOID แม่เหล็ก มอเตอร์ต้องใหญ่มาก

**2.2.2.4 เครื่องปรับอากาศแบบสำเร็จครบชุดในตัว (Packaged Unit)**[23]

เครื่องแบบนี้มีโครงสร้างเหมือนกับ เครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง แต่มีขนาดใหญ่กว่า มีทั้งชนิดที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ เรียกว่า Packaged Air-cooled Air-conditioner และชนิดที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ เรียกว่า Packaged Water-cooled Air-conditioner การใช้น้ำในการระบายความร้อนมักจะทำให้เครื่องปรับอากาศมีประสิทธิภาพสูงขึ้น และมีการระบายความร้อนที่ดีกว่าการระบายความร้อนด้วยอากาศ

**ค. Packaged Air-cooled Air-conditioner**

เหมือนเครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่างแต่มีขนาดใหญ่กว่า หรือก็คือ เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ที่รวมเครื่อง CDU และ FCU ไว้ด้วยกัน (โดยทั่วไป 3-30 ตัน) การส่งลมเย็นมักจะใช้ระบบท่อลม ในบ้านเรานิยมใช้กับอาคารประเภทสำนักงานคอนโดยมิเนียม เนื่องจากติดตั้งง่าย การใช้งานเป็นเอกเทศ และผู้ลงทุนสร้างคอนโดมิเนียมประเภทสำนักงานนี้ มักจะไม่ต้องการรับภาระการลงทุนในส่วนนี้ รวมทั้งเรื่องการบำรุงรักษาภายหลังด้วย โดยผลักภาระทั้งหมดไปให้กับผู้ซื้อพื้นที่

ภาพที่2.8 Packaged Air-Cooled Air-conditionerที่มา: หนังสือ **ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมงานระบบ** หน้า 14

อย่างไรก็ตาม การใช้เครื่องปรับอากาศ ประเภทที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ จะใช้กำลังไฟฟ้าประมาณ 1.4 - 1.7 กิโลวัตต์/ตัน (ตัน ในที่นี้ คือ ตันความเย็น และ 1 ตันความเย็น เท่ากับ 12,000 บีทียู/ชั่วโมง)

---

[23] **เกชา ธีระโกเมน และคนอื่นๆ** , **ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมงานระบบ** หน้า 14.

ซึ่งนับว่าสูงมาก และสูงกว่าเครื่องปรับอากาศที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ 20 - 30 เปอร์เซ็นต์เลยทีเดียว อาคารขนาดใหญ่หากใช้เครื่องปรับอากาศที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ จะมีผลทำให้หม้อแปลงไฟฟ้ามีขนาดใหญ่ ระบบจ่ายไฟฟ้าจะมีราคาแพงมากขึ้น และค่าไฟฟ้าในการเดินเครื่องปรับอากาศจะสูงมาก

หากจะสร้างให้เครื่องปรับอากาศชนิดนี้กินไฟน้อยลง ก็สามารถทำได้ เช่น การขยายคอนเดนเซอร์ให้ใหญ่ขึ้น เพื่อที่จะได้ระบายความร้อนได้ดีขึ้น การใช้คอมเพรสเซอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง (High Efficiency Compressor)การใช้ระบบควบคุมที่มีประสิทธิภาพ ก็อาจจะทำให้การใช้ไฟฟ้าลดลงมาที่ประมาณ 1.2 - 1.3 กิโลวัตต์/ตันได้แต่ตัวเครื่องจะมีราคาแพงขึ้นบ้าง

การใช้เครื่องปรับอากาศ Packaged Air-cooled Air-conditioner ยังต้องพิจารณาตำแหน่งที่ตั้งให้เหมาะสม มีการระบายความร้อนที่ดี และจะต้องพิจารณาแรงลมที่มาปะทะในกรณีของอาคารสูง ถ้าให้ดีควรจะติดตั้งแผงเกล็ดระบายความร้อน สำหรับทางลมเข้า และทางลมออกตั้งฉากกัน คือ ให้ทางลมเข้าทางหนึ่งทำมุม 90 องศา กับทางระบายลมร้อนที่ออกในทิศที่ตั้งฉากกัน (หรือถ้าเข้าออกในทิศทางตรงกันข้ามกับทางลมเข้าก็ยิ่งดี) และให้เกล็ดระบายลมร้อน มีลักษณะที่ช่วยให้ลมร้อนเป่าออกไปห่างเครื่องให้ได้ไกลๆ เช่น การใช้เกล็ดที่มีใบที่สามารถดัดทิศทางลมให้วิ่งไปในแนวราบ แทนที่จะเป่าเป็นมุมเอียงลง เพื่อป้องกันไม่ให้ลมร้อนย้อนกลับเข้ามาที่คอนเดนเซอร์ อันจะทำให้ประสิทธิภาพลดลง อากาศที่ใช้ในการระบายความร้อนของคอนเดนเซอร์ที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง 1 องศา อาจจะทำให้ประสิทธิภาพในการระบายความร้อนของคอนเดนเซอร์ เพิ่มขึ้นหรือลดลงเกือบ 10 เปอร์เซ็นต์เลยทีเดียว การกล่าวถึงประสิทธิภาพนี้ มีคำนิยามที่เรียกว่า EER (Energy Efficiency Ratio) มาจาก [24]

EER = [Btu/h]/W

โดย Btu/h คือ ความเย็นที่ได้
W คือ กำลังไฟฟ้าที่จ่ายให้กับเครื่อง

เช่น [12,000 Btu/h]/1,200 W จะได้ EER = 10 หรือเท่ากับ 1.2 กิโลวัตต์/ตัน

ในทางการค้า หากต่อไปเราพบการโฆษณาขายเครื่องปรับอากาศ ถ้ามี EER 10 หรือมากกว่า แสดงว่ากินไฟน้อย แต่ถ้า EER เป็น 7-8 แสดงว่ามีประสิทธิภาพต่ำ เครื่องปรับอากาศต่อไปควรจะโฆษณาค่า EER ด้วย และเคยพบเครื่องปรับอากาศที่โฆษณาว่า สามารถมีค่า EER ถึง 11.5 เลยทีเดียว ในขณะที่ยังพบว่าเครื่องปรับอากาศถูกๆ หลายยี่ห้อมีค่า EER เพียง 7 ซึ่งเท่ากับกินไฟมากกว่าถึงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

การติดตั้งควรจะนำเครื่องไว้ในห้องเครื่อง และมีการคำนึงถึงเรื่องการป้องกันเสียง เพราะเครื่องชนิดนี้มีคอมเพรสเซอร์อยู่ในตัว จึงมีเสียงดังกว่าเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ที่แยกคอมเพรสเซอร์ออกไป นอกจากนี้ห้องเครื่องยังช่วยป้องกันไม่ให้ฝนเข้ามาในอาคารอีกด้วย ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นโดยเฉพาะอาคารสูง การควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศ อาศัยอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิที่เรียกว่า เทอร์โมสตัท (Thermostat) ซึ่งจะมีความแม่นยำ +/- 1 องศา โดยการวัดอุณหภูมิภายในห้องปรับอากาศ และไปสั่งการทำงานของคอมเพรสเซอร์ให้หยุดหรือเดิน ในกรณีของเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ คอมเพรสเซอร์อาจจะมีหลายตัว หรือในแต่ละตัวอาจมีอุปกรณ์ที่เรียกว่า Unloader ที่ลดกำลังของตัวเองลงได้เป็นขั้นๆ ดังนั้นเทอร์โมสตัท จึงอาจจะเป็นแบบที่สั่งการทำงานเป็นขั้นๆ (Step Thermostat) ได้เช่นกัน

---

[24] **เรื่องเดียวกัน**, หน้า 15.

**๓. Packaged Water-cooled Air-conditioner**

ลักษณะโดยทั่วไปก็เหมือน Packaged Air-Cooled Air-conditoner แต่ใช้การระบายความร้อนด้วยน้ำ เพื่อลดการกินไฟ (ระบบโดยทั่วไปจะกินไฟทั้งระบบประมาณ 1.2 กิโลวัตต์/ตัน) และใช้กรณีที่ไม่สามารถจัดหาสถานที่ตั้งเครื่องที่ระบายความร้อนด้วยอากาศได้

หากเทียบความคล่องตัวในการใช้งาน ก็สามารถกล่าวได้ว่า เครื่องปรับอากาศแต่ละเครื่องสามารถเปิด-ปิด ได้โดยอิสระเช่นกัน แต่จะมีภาระมากกว่าเครื่องแบบ Air-cooled ตรงที่ต้องมีการดูแลการเปิดปิดหอระบายความร้อนด้วย ซึ่งถือเป็นภาระส่วนกลาง และต้องมีวิธีการเรียกเก็บค่าบริการนี้จากผู้เช่า ทั้งค่าบริการปกติ และเมื่อใช้งานนอกเวลาทำการปกติ อย่างไรก็ตาม ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ก็ถือว่าไม่มากนัก เพราะค่าไฟฟ้าในการเดินเครื่องสูบน้ำระบายความร้อน และหอระบายความร้อนไม่สูงมากนัก แต่ในการคิดค่าใช้จ่ายต้องไม่ลืมที่จะคิดค่าน้ำ และค่าพนักงานที่ต้องคอยดูแลด้วย

น้ำที่ใช้งานแล้วนี้ก็นำกลับมาใช้ใหม่ได้ เพื่อเป็นการหมุนเวียนทรัพยากร จึงต้องมีระบบที่จะนำน้ำนี้ไปทำให้เย็นลง แล้วนำกลับมาใช้ใหม่ อุปกรณ์ที่ใช้ทำให้น้ำระบายความร้อนนี้เย็นลง เรียกว่า หอระบายความร้อน (Cooling Tower) และน้ำที่ใช้ในการระบายความร้อนนี้ เรียกว่า Condenser Water

หลักการทำงานของหอระบายความร้อน อาศัยหลักการระเหยของน้ำที่จะทำให้น้ำเย็นลง โดยการนำน้ำที่ร้อนหลักจากผ่านคอนเดนเซอร์ ซึ่งจะมีอุณหภูมิประมาณ 38 องศาเซลเซียส มาฉีดเพื่อให้สวนทางกับลมที่เกิดจากแรงดูดของพัดลมของหอระบายความร้อน ขั้นตอนนี้ จะทำให้น้ำระเหย และคายความร้อนให้กับลม เมื่อตกลงมาที่อ่างรับน้ำ ก็จะมีอุณหภูมิลดเหลือประมาณ 32 องศาเซลเซียส สามารถนำกลับไปใช้ในการระบายความร้อนที่คอนเดนเซอร์ได้ใหม่ น้ำบางส่วน (ประมาณ 2 - 3 เปอร์เซ็นต์) ของปริมาณน้ำหมุนเวียนทั้งหมดจะสูญเสียไป เนื่องจากการระเหยบ้าง โดยพัดลมเป่าไปบ้าง ล้นบ้าง จึงต้องมีการเติมน้ำเข้ามาชดเชย ซึ่งเพียงแค่ชดเชย ซึ่งเพียงแค่ชดเชยเท่านี้ ก็มักจะประมาณเท่ากับการใช้น้ำในอาคารสำหรับส่วนห้องน้ำของอาคารทั้งหมด

การระบายความร้อนด้วยน้ำ มีประสิทธิภาพสูงกว่าการระบายความร้อนด้วยอากาศ เนื่องจากอุณหภูมิของน้ำที่ต่ำกว่าอากาศ และการถ่ายเทความร้อนผ่านน้ำจะมีประสิทธิภาพดีกว่าการถ่ายเทผ่านอากาศ

อย่างไรก็ตาม การใช้ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ ทำให้ต้องมีระบบท่อน้ำระบายความร้อน (Condenser Water System) เพิ่มขึ้นอีก 1 ระบบ ต้องใช้น้ำมากขึ้น และยังต้องการดูแลระบบน้ำนี้เพิ่มขึ้น เพราะน้ำจะแห้งไม่ได้ ต้องเดินหอระบายความร้อน ต้องเติมสารเคมี เพื่อป้องกันการเกิดตะกรัน และตะไคร่น้ำ และต้องรักษาทำความสะอาดคอนเดนเซอร์ และหอระบายความร้อนด้วย นอกจากนี้ ขนาดถังน้ำสำรองใต้ดินก็จะมีขนาดใหญ่ขึ้นอีกเท่าตัว เพื่อสำรองน้ำใช้ในการเติมหอระบายความร้อน

สถานที่ตั้งหอระบายความร้อนก็มีความสำคัญ เพราะละอองน้ำจากหอระบายความร้อนทำให้เกิดความชื้น หากมากระทบกับอาคารก็จะมีละอองคราบน้ำที่ยากต่อการทำความสะอาด และ ถ้าย้อนกลับมาเข้าทางช่องอากาศบริสุทธิ์ ก็จะทำให้ภายในอาคารมีความชื้นสูง อาจมีเชื้อรา และยังอาจจะได้รับแบคทีเรียที่เรียกว่า Legionella ซึ่งมีผลทำให้เกิดโรคในระบบทางเดินหายใจได้

หอระบายความร้อน มักจะมีขนาดใหญ่ และต้องการการระบายอากาศที่ดี จึงจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น ในการออกแบบสถาปัตยกรรม จึงจะต้องพิจารณาตำแหน่งของหอระบายความร้อนตั้งแต่เริ่มแรก จึงจะสามารถทำให้เกิดความกลมกลืนกับอาคาร และไม่น่าเกลียดเมื่อมองจากภายนอกอาคาร

หากติดตั้งไว้ใกล้กับพื้นที่ที่ไม่ต้องการเสียงรบกวน หรือการสั่นสะเทือนรบกวน เช่น ห้องประชุม สำนักงานผู้บริหาร อพาร์ทเมนต์ ห้องออกอากาศ ฯลฯ จะต้องพิจารณาติดตั้งอุปกรณ์ลดความสั่นสะเทือน และจะต้องกำหนดให้ผู้ผลิตหอระบายความร้อน เลือกใช้พัดลมที่มีระดับเสียงต่ำ

การลดการสั่นสะเทือนจากหอระบายความร้อน เป็นเรื่องยากเช่นกัน เพราะพัดลมอันเป็นต้นกำเนิดของการสั่นสะเทือนมักจะเดินที่รอบต่ำ (ประมาณ 600 รอบ/นาที) จึงกำจัดการสั่นสะเทือนยากกว่าอุปกรณ์อื่น เช่น เครื่องสูบน้ำ ซึ่งจะเดินที่รอบสูงกว่า (ประมาณ 1,450 รอบ/นาที หรือ 2,900 รอบ/นาที) หากใช้สปริงที่มีการยุบตัวมาก ทำให้ยากต่อการควบคุมการแกว่งของใบพัดลม ที่อาจจะไปตีกับตัวถังได้ การติดตั้งสปริงมักติดตั้งที่ชุดตัวพัดลมเลย จะไม่นำสปริงไปรองรับหอระบายความร้อนทั้งตัว เนื่องจากมีน้ำหนักมาก และยุ่งยาก ส่วนการลดเสียงจะใช้วิธีเลือกพัดลมที่มีระดับเสียงต่ำ หากระดับเสียงยังสูงเกินไปอีก (โดยทั่วไปไม่ควรจะเกิน 60 เดซิเบล-เอ) อาจจะต้องติดตั้งกล่องเก็บเสียงเพิ่มเข้าไป[25]

เครื่องปรับอากาศแบบนี้ มักจะอาศัยการส่งลมโดยใช้ระบบท่อลมเช่นกัน เนื่องจากต้องการให้ได้การกระจายลมที่ดี และป้องกันเสียงจากคอมเพรสเซอร์ที่มีอยู่ในเครื่องที่มีเสียงดัง การส่งลมโดยทั่วไปจะเป็นแบบปริมาณลมคงที่ (Constant Air Volume, CAV) เนื่องจากอีวาโปเรเตอร์เป็นแบบ Direct Expansion, DX เหมือนเครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง หรือแบบแยกส่วน ซึ่งหากลมหมุนเวียนผ่านคอยล์เย็นต่ำเกินไป จะเกิดอาการหิมะจับที่คอยล์ (Freezing) ได้ ดังนั้นปริมาณลมหมุนเวียนของเครื่องปรับอากาศ โดยทั่วไปจึงเป็นแบบคงที่ แต่เครื่องรุ่นใหม่ ได้มีการพัฒนานำระบบการควบคุม โดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ ในการควบคุมระบบน้ำยา และคอมเพรสเซอร์ ทำให้สามารถจะใช้กับระบบการส่งลมแบบแปรเปลี่ยน (Variable Air Volume, VAV) ได้ด้วย แต่ราคาแพงขึ้น และยังมีผลิตอยู่เพียงไม่กี่ยี่ห้อ

#### 2.2.2.5 **ระบบปรับอากาศที่ใช้เครื่องทำน้ำเย็น** (Water Chiller)

เนื่องจากเครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง, แบบแยกส่วน และแบบ Packaged Unit ต่างก็มีข้อดี ข้อเสีย และมีข้อจำกัดในการติดตั้งอยู่โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เรื่องระยะห่างระหว่าง Condensing Unit กับ FCU ซึ่งห่างไม่ได้มากนักในกรณีของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน, ส่วนเครื่องแบบหน้าต่าง ก็ดูไม่สวยงาม และเสียงดัง, เครื่องแบบ Packaged Unit ก็ยังมีเสียงดัง และการควบคุมอุณหภูมิก็ยังไม่แน่นอน เนื่องจากการควบคุมอุณหภูมิอาศัยการตัด-ต่อของคอมเพรสเซอร์ ดังนั้นจึงได้มีการนำเครื่องทำน้ำเย็น เมื่อทำน้ำเย็นก่อนแล้วจึงใช้น้ำเย็นนี้เป็นตัวกลางในการส่งผ่านความเย็นต่อไปให้กับ FCU หรือ AHU อีกทอดหนึ่ง

[26]“Chill” แปลว่าทำให้เย็น แต่ถ้าพูดกันในตลาดว่า Chiller คนทั่วไปจะเข้าใจว่าเป็นระบบที่ใช้เครื่องทำน้ำให้เย็น และส่งน้ำเย็นนี้ไปจ่ายตามห้องต่างๆอีกที ตัวเครื่องชิลเลอร์คือตัวเครื่องที่ทำน้ำให้เย็น

เปรียบเทียบSplit typeกับชิลเลอร์ Split type มีข้อเสีย Chiller จึงเข้ามามีบทบาทมากๆกับตึกใหญ่ๆเสมอ

---

[25] **เรื่องเดียวกัน**, หน้า 17.

[26] สุชา อารี โดย เกชา ธีระโกเมน บรรณาธิการ เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ: บทความเรื่อง ความรู้เรื่องระบบอากาศสำหรับสถาปนิก (กรุงเทพฯ: บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2527) หน้า 29-30.

ข้อเสียของระบบ Split type คือ

- ระยะห่างระหว่าง Condensing Unit กับ Air handling Unit ถ้ามากนัก (เกิน 15 เมตร) ประสิทธิภาพของเครื่องก็จะไม่ดี อาจจะพัง และท่อห้ามหงิกงอ
- เมื่อระยะห่างมากไม่ได้ Condensing Unit ต้องอยู่ใกล้กับ Air handling Unit ทำให้การจัดเตรียมสถานที่ยุ่งยาก
- อาคารที่ต้องการความสวยงาม จะไม่ได้สิ่งที่ต้องการเพราะ Condensing Unit จะตั้งเกะกะ
- ประยุกต์ให้เข้ากับการใช้งานบางอย่างไม่ได้

ข้อดีของระบบ Chiller คือ

- ประหยัด ไปได้ไกล ถูก
- ใช้น้ำเกลือ เพราะจะได้ไม่แข็งตัวง่าย และจะระเหยช้า แข็งตัว ช้ากว่า
- น้ำที่วนใช้งานครบรอบ ถ้ายังมีความเย็นอยู่ คอมเพรสเซอร์ก็จะไม่ต้องทำงาน (ประหยัด) แล้วปั๊มก็ส่งให้ใช้ต่อไปได้อีก

ด้วยเหตุผลคร่าวๆข้างต้นนี่เอง อาคารสร้างใหม่ที่ต้องการระบบปรับอากาศที่ดี จึงนิยมใช้ระบบ Chiller กันมาก หากมีการเตรียมการกันให้ดีตั้งแต่ต้น ผู้คนที่อาศัยอยู่ในอาคารจะไม่รู้สึกรำคาญกับเครื่องปรับอากาศ ระบบการจ่ายลมเย็นก็สามารถทำให้กลมกลืนกับการตกแต่งภายใน กลายเป็นเครื่องประดับได้

ระบบชิลเลอร์อาศัยการทำน้ำให้เย็นก่อน แล้วจึงส่งน้ำนี้ไปเข้าเครื่องเป่าลม เป่าลมให้ผ่านน้ำเย็นก็จะได้ลมเย็น เครื่องเป่าลมเรียกแบบเดิม คืออาจเรียกว่า Fan Coil Unit หรือ Air handling Unit ท่อส่งน้ำเย็นจะให้ยาวเท่าไหร่ก็ได้ และหากจำเป็นสามารถหงิกงอได้ (เพราะไม่ได้ใช้น้ำยาส่ง) ดังนั้นถ้าเรานำเครื่องทำน้ำเย็นไปเก็บไว้ในห้องเครื่องที่เตรียมไว้ อาจจะเป็นที่ใต้ถุนตึก แล้วต่อท่อน้ำเย็นจากห้องเครื่องไปยังเครื่องเป่าลม ซึ่งอาจตั้งอยู่ตามชั้นต่างๆของตึก มีห้องสำหรับเครื่องเป่าลมเย็นเสร็จ อาจมีท่อลมต่อจากเครื่องเป่าลมไปจ่ายตามจุดต่างๆ ลักษณะนี้สถาปนิกมีสิทธิ์ที่จะปรุงแต่งเครื่องให้เข้ากับตัวอาคารได้หลายทาง

เครื่องระบายความร้อนของ Split type โดยมากจะเป็นชนิดที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ เครื่องระบายความร้อนของ Chiller ถ้าเป็นเครื่องใหญ่หลายร้อยตัน จะเป็นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ ถ้าเครื่องเล็กกว่านั้น อาจจะเป็นชนิดที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ[27]

โครงสร้างของเครื่องทำน้ำเย็น ก็เหมือนกับเครื่องปรับอากาศทุกชนิด คือ มีวงจรการทำความเย็น (Refrigeration Cycle) เหมือนเดิม เพียงแต่แทนที่อีวาโปเรเตอร์จะทำความเย็นให้อากาศโดยตรง ก็กลับไปทำความเย็นให้กับน้ำก่อน เมื่อน้ำเย็นแล้วจึงใช้น้ำเป็นตัวกลางถ่ายทอดความเย็นต่อไป สาเหตุที่ต้องใช้น้ำเป็นตัวกลางถ่ายทอดความเย็นนี้ เนื่องจากน้ำสามารถสูบจ่ายไปได้ไกลๆโดยไม่มีปัญหา จะรั่วบ้างก็ไม่เป็นไรและการควบคุมปริมาณน้ำก็ทำได้ง่าย ซึ่งก็จะมีผลทำให้การควบคุมอุณหภูมิทำได้ง่ายและแม่นยำขึ้น การที่ไม่มีคอมเพรสเซอร์อยู่กับ FCU หรือ AHU เหมือนกับเครื่อง Packaged Unit ก็ทำให้ไม่มีปัญหาเสียงดังรบกวนจากคอมเพรสเซอร์

---

[27] เรื่องเดียวกัน หน้า 30.

**จ.** Air Cooled Water Chiller

ก็คือเครื่องทำน้ำเย็นที่อาศัยการระบายความร้อนด้วยอากาศ ลักษณะของงานที่ใช้เครื่องทำน้ำเย็นแบบนี้จะเป็นลักษณะของงานที่มีความต้องการความเย็นไม่มากนัก (มักจะไม่เกิน 500 ตันความเย็น) ซึ่งต้องการความสะดวกในการติดตั้งและต้องการลดภาระการดูแลรักษา หรือจะใช้ในโครงการที่ขาดน้ำ หรือไม่มีน้ำที่มีคุณภาพพอจะมาใช้ระบายความร้อนของเครื่องได้ อย่างไรก็ตาม เครื่องที่ระบายความร้อนด้วยอากาศก็ย่อมที่จะกินไฟมากกว่า เครื่องที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ (โดยทั่วไปเครื่องทำน้ำเย็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศกินไฟประมาณ 1.4 - 1.6 กิโลวัตต์/ตัน)

น้ำเย็นจากเครื่องทำน้ำเย็น จะถูกเครื่องสูบน้ำเย็น (Chilled Water Pump) จ่ายเข้าสู่ระบบไปยัง FCU และ AHUโดยอุณหภูมิน้ำเย็นนี้จะอยู่ที่ประมาณ 7 องศาเซลเซียส เมื่อใช้งานผ่าน FCU หรือ AHU แล้ว จะมีอุณหภูมิสูงขึ้นเป็นประมาณ 12 องศาเซลเซียส ก็จะถูกส่งกลับมายังเครื่องทำน้ำเย็นอีกครั้งหนึ่ง

ระบบส่งน้ำเย็นนี้อาศัยท่อน้ำเย็น (Chilled Water Pipe) มีทั้งท่อส่งน้ำเย็น (Supply Chilled Water Pipe) และท่อน้ำเย็นกลับ(Return Chilled Water Pipe) ซึ่งจะต้องหุ้มฉนวน เพื่อป้องกันน้ำเกาะท่อ (Condensation) เนื่องจากความเย็นของท่อจะทำให้ความชื้นที่อยู่ในอากาศมาเกาะเป็นหยดน้ำที่ท่อ[28]

**ฉ.** Water Cooled Water Chiller

ในกรณีที่โครงการมีขนาดใหญ่ และมีความต้องการความเย็นมาก มักจะนิยมใช้เครื่องทำน้ำเย็นชนิดนี้ เพราะจะมีเครื่องทำน้ำเย็นที่มีประสิทธิภาพสูงให้เลือกใช้ (0.62 - 0.75 กิโลวัตต์/ตัน)ทำให้ได้ระบบปรับอากาศที่กินไฟน้อยกว่าเครื่องแบบอื่นๆ อย่างไรก็ตามการเลือกใช้ระบบนี้จะต้องมีหอระบายความร้อนจะต้องมั่นใจว่ามีน้ำเพียงพอ มีคุณภาพเหมาะสมกับการนำมาเติมที่หอระบายความร้อน

ลักษณะโครงสร้างของเครื่องทำน้ำเย็นก็ยังคงเหมือนกับเครื่องแบบ Air-cooled เพียงแต่แทนที่จะระบายความร้อนด้วยอากาศก็กลายเป็นการระบายความร้อนด้วยน้ำเท่านั้นเอง

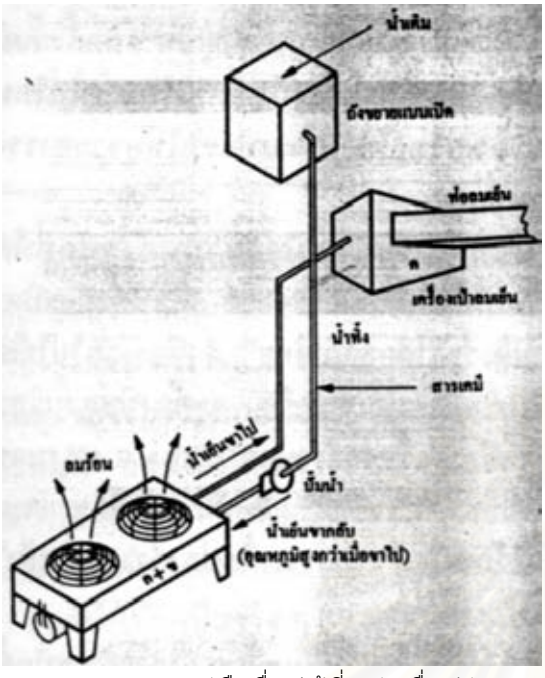
ระบบท่อน้ำระบายความร้อน หรือที่เรียกว่า Condenser Water จะประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำระบายความร้อน (Condenser Water Pump) ทำหน้าที่สูบน้ำเพื่อมาระบายความร้อนให้กับคอนเดนเซอร์ของเครื่องทำน้ำเย็น คอมเพรสเซอร์จะมีทั้งชนิดลูกสูบ, สกรูและแบบหอยโข่ง

ตารางที่ 2.8 สำหรับการติดตั้ง Condensing Unit แต่ละแบบ มีข้อเสียแต่ละแบบดังนี้

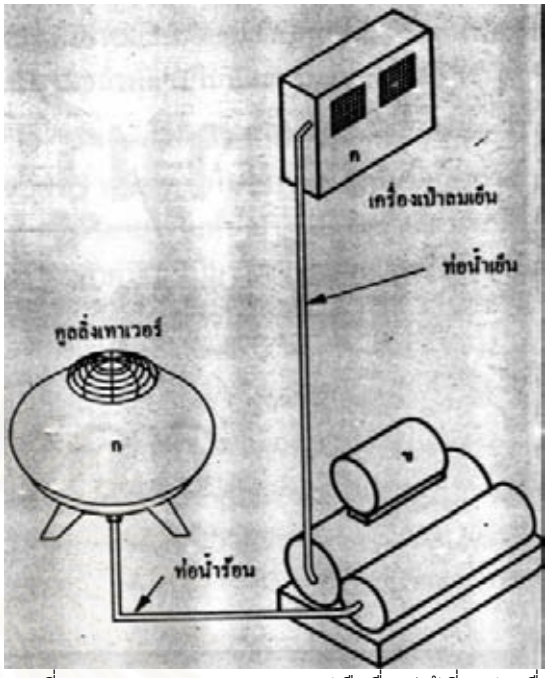
| ใช้ลมระบายความร้อน | ใช้น้ำระบายความร้อน |
|---|---|
| ■ กระเทือน สั่น<br>■ หนวกหู<br>■ ร้อน<br>■ ไม่น่าดู | ■ กระเทือน สั่น<br>■ หนวกหู<br>■ ร้อน<br>■ ไม่น่าดู<br>■ ชื้น<br>■ อึดอัด<br>■ สนิม |

ที่มา: อาจารย์ จาตุรนต์ วัฒนผาสุก บรรยาย เมื่อ 2 กรกฎาคม พ.ศ. 2543

[28] **เกชา ธีระโกเมน และคนอื่นๆ** , **ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมงานระบบ** หน้า 19.




ภาพที่2.9 air cool chiller จากหนังสือ เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ




ภาพที่2.10 water cool chiller จากหนังสือเรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ

**ช. อุปกรณ์ต่าง ๆของระบบชิลเลอร์**

**ช.1 เครื่องชิลเลอร์** ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ[29]

ทำหน้าที่ดึงความร้อนออกจากน้ำ ทำให้น้ำเย็นแล้วนำไปทิ้งออกให้กับอากาศ รูปร่างของเครื่องคล้ายกับเครื่องระบายความร้อนระบบ “สปลิท” ต่างกันตรงที่ใต้เครื่องจะมีท่อเหล็กรูปทรงกระบอกขนาดใหญ่เพิ่มมาอีกท่อหนึ่ง ขนาดของเครื่องโดยประมาณ มีขนาดพอๆกัน เพราะบ่อยครั้งที่ช่างแอร์เอาเครื่องระบายความร้อนของสปลิทมาทำเป็นเครื่องชิลเลอร์

เครื่องจะต้องตั้งในที่โล่ง หรือที่ที่เครื่องสามารถระบายความร้อนออกได้โดยสะดวก ภายในตัวเครื่องจะประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนระบายความร้อน และ ส่วนทำความเย็น รวมอยู่ด้วยกัน

เครื่องชิลเลอร์ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ[30] เครื่องชิลเลอร์ ก็คือเครื่องทำความเย็นเครื่องหนึ่งซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก 4 ส่วน เหมือนๆกัน คือ 1.คอมเพรสเซอร์ 2. ส่วนที่ระบายความร้อน 3.ลิ้นลดความดัน 4.ส่วนทำความเย็นซึ่งใช้น้ำเป็นตัวกลาง

คอมเพรสเซอร์ที่ใช้ในชิลเลอร์มีด้วยกัน 2 แบบ คือ แบบลูกสูบและแบบหอยโข่ง สำหรับเครื่องชิลเลอร์ขนาดไม่เกิน120 ตัน จะใช้คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบเป็นส่วนมาก เพราะซ่อมบำรุงง่ายและราคาถูก ถ้าเป็นเครื่องใหญ่กว่านี้จะใช้แบบหอยโข่งเป็นส่วนมาก เพราะการสั่นสะเทือนน้อยกว่า เป็นการช่วยลดปัญหาทางด้านโครงสร้างอาคาร และทำให้ผู้ผลิตสามารถตั้งตัวคอมเพรสเซอร์ติดไว้กับส่วนทำความเย็นและส่วนที่ระบายความร้อนได้เลย ช่วยให้เครื่องมีขนาดกะทัดรัดขึ้นและประหยัดเนื้อที่

---

[29] สุชา อารี โดย เกชา ธีระโกเมน บรรณาธิการ เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ: บทความเรื่อง ความรู้เรื่องระบบอากาศสำหรับสถาปนิก หน้า 36.

[30] เรื่องเดียวกัน, หน้า43

**ช.2 เครื่องเป่าลมเย็น**[31] หน้าที่หลักคือ ดูดลมภายในห้องเข้ามาให้ผ่านท่อน้ำเย็นที่ต่อมาจากเครื่องชิลเลอร์ แล้วเป่าลมซึ่งกลายเป็นลมเย็นแล้วนี้ออกไป เครื่องเปล่าลมเย็นเครื่องเล็ก ภาษาตลาดเรียกเครื่องเป่าลมเย็น ตัวเล็กว่า “แฟนคอยล์ยูนิต” ถ้าตัวใหญ่ เรียกว่า “แอร์แฮนเดอร์ลิ่งยูนิต” (A.H.U.) มีทั้งแบบตั้งและแขวน ทั้งที่เป่าจากเครื่องเข้าไปในห้องตรงๆ หรือต่อกับท่อลมซึ่งจะทำหน้าที่เป็นอุโมงค์ให้ลมเย็นวิ่งไปจ่ายตามห้องอีกทีก็ได้ แอร์แฮนเดอร์ลิ่งยูนิต ขนาดใหญ่เกิน 15 ตัน มักจะเริ่มมีเสียงดัง ควรจะเตรียมห้องเครื่องซึ่งผนังบุวัสดุเก็บเสียงให้

**ช.3 ถังขยายน้ำ**[32] ถังขยายน้ำมีทั้งแบบเปิดและแบบปิด ที่ใช้กันมากที่สุดคือ ถังขยายน้ำระบบเปิด ถังขยายน้ำมีหน้าที่ คือ ในขณะที่เครื่องชิลเลอร์ทำงาน น้ำในท่อน้ำที่ต่อระหว่างเครื่องชิลเลอร์และเครื่องส่งลมเย็นจะมีอุณหภูมิต่ำ เมื่อเราปิดระบบปรับอากาศ(เช่นเวลาที่ปิดสำนักงาน) เครื่องชิลเลอร์จะหยุดขบวนการทำน้ำเย็นทั้งหมดที่อยู่ภายในท่อจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อย เมื่อน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น มันก็จะขยายตัว

นี่คือเหตุผลที่ต้องมีถังขยายน้ำ ถังขยายน้ำมีเพื่อทำหน้าที่เป็นทางออกให้น้ำที่ขยายตัวขยายออกไปพักไว้ ไม่เช่นนั้นถ้าไม่มีทางออก น้ำที่ขยายตัวจะก่อให้เกิดแรงอัดดัน และอาจทำให้น้ำรั่วได้

นอกจากจะทำหน้าที่ดังกล่าวแล้ว ถังขยายน้ำยังทำหน้าที่เป็นที่เติมน้ำเข้าระบบอีกด้วย เพื่อชดเชยกับน้ำบางส่วนที่ต้องสูญเสียไปจากการรั่วที่ปั๊มน้ำบ้าง ตามวาล์วบางตัวบ้าง

ปกติถังขยายน้ำจะต้องอยู่ในตำแหน่งสูงที่สุดของระบบ (สำหรับถังแบบเปิด)เพราะถ้ามีท่อน้ำที่มีน้ำอยู่สูงกว่าถังขยายน้ำเปิดอยู่ น้ำในท่อส่วนนั้นจะไหลล้นออกที่ถังขยายน้ำหมด

ขนาดถังขยายน้ำโดยทั่วไปประมาณ 1000 ลิตรเท่านั้น น้ำที่นำมาเติมลงในถังจะต้องเป็นน้ำคุณภาพดี ไม่มีตะกอนหรือสิ่งสกปรก ที่จะไปทำให้เครื่องอุดตัน

**ช.4 ปั๊มน้ำ** ทำหน้าที่ปั๊มให้น้ำหมุนเวียนในระบบ เริ่มต้นตั้งแต่สูบน้ำจากเครื่องเป่าลมเย็น อัดเข้าไปในเครื่องชิลเลอร์และออกมาเป็นน้ำเย็น วิ่งกลับไปในเครื่องชิลเลอร์และออกมาเป็นน้ำเย็น แล้ววิ่งกลับไปยังเครื่องเป่าลมเย็นอีกครั้งหนึ่ง จึงครบวงจรพอดี สำหรับชิลเลอร์ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ จะมีปั๊มน้ำอยู่ 2 ชุด ชุดหนึ่งเป็นปั๊มน้ำเย็นทำหน้าที่หมุนเวียนน้ำเย็นระหว่างส่วนทำความเย็นของเครื่องชิลเลอร์กับเครื่องเป่าลมเย็น อีกชุดหนึ่งเป็นปั๊มน้ำร้อนทำหน้าที่หมุนเวียนน้ำที่มาระบายความร้อนที่ส่วนระบายความร้อนกับคูลลิ่งเทาเวอร์

**ช.5 ท่อน้ำ** ท่อน้ำเป็นท่อเหล็กมีฉนวนยางหรือโฟมหุ้มกันไม่ให้มาเกาะท่อซึ่งเย็นหกหยดเลอะเทอะ ในการพิจารณาติดตั้งระบบปรับอากาศ การวางแนว เตรียมช่องหรือชาฟท์ให้ท่อวิ่ง นับว่าเป็นเรื่องสำคัญมากเรื่องหนึ่ง

**ช.6 ท่อน้ำทิ้ง** คือน้ำที่อยู่ในอากาศที่ถูกดูดกลับเข้าเครื่องเมื่อผ่านคอยล์เย็นก็กลั่นตัวลงมาเป็นหยดน้ำจำนวนหยดน้ำมีมากพอสมควรก็จะกลายเป็นน้ำทิ้งจำนวนหนึ่ง ท่อที่ใช้นำน้ำทิ้งจำนวนหนึ่ง ท่อที่ใช้นำน้ำจำนวนนี้ไปทิ้งอาจจะเป็นท่อ พีวีซี หรือท่อประปาก็แล้วแต่ ถาคิดว่าน้ำทิ้งจะเย็น ต้องหุ้มฉนวนกันน้ำเกาะด้วย

---

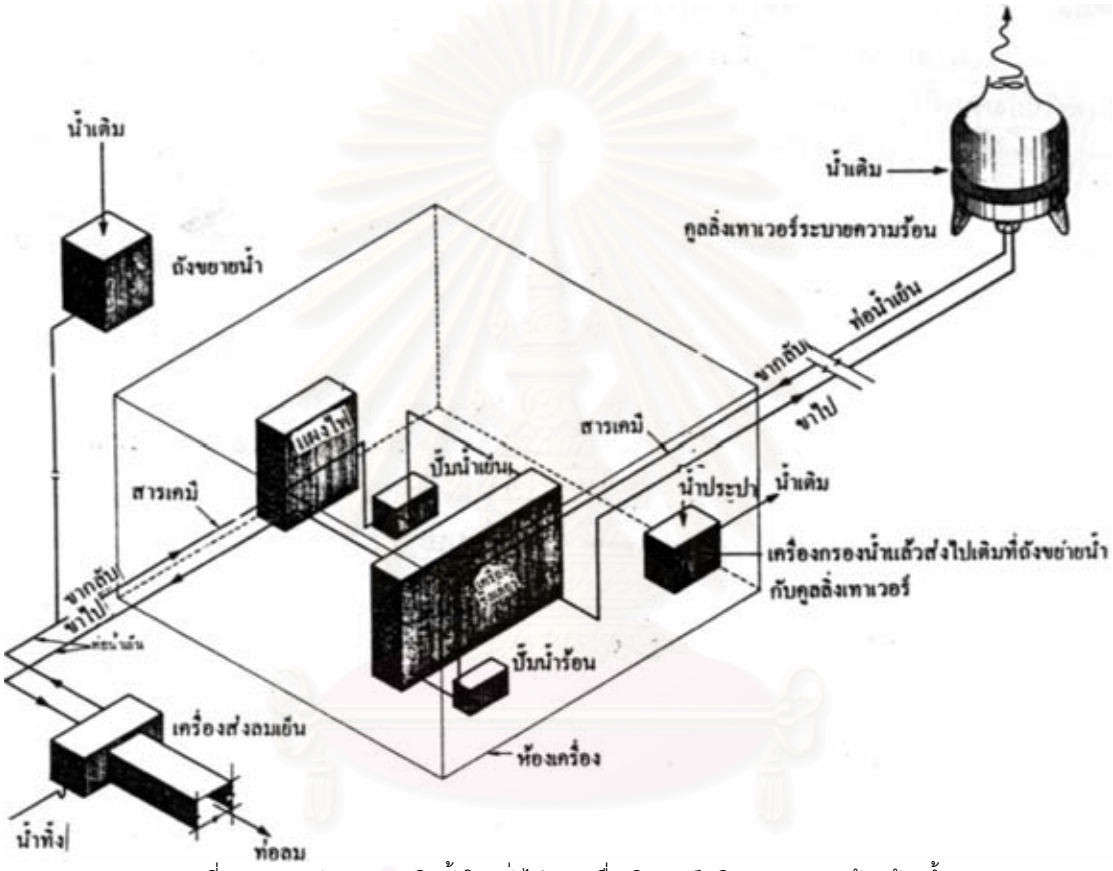
[31] เรื่องเดียวกัน, หน้า44

[32] เรื่องเดียวกัน, หน้า37-38

**ช.7 สารเคมี** เติมเข้าไปในระบบท่ออย่างสม่ำเสมอเพื่อฆ่ารา และตะไคร่ ป้องกันไม่ให้สิ่งมีชีพ เหล่านี้ไปเกาะภายในเครื่องและทำให้เครื่องไม่เย็น

**ช.8 คูลลิ่งเทาเวอร์[33](หอระบายความร้อน) ในกรณีที่เป็นระบบชิลเลอร์ระบายความร้อนด้วยน้ำ จะต้องมีส่วนคูลลิ่งเทาเวอร์ โดยทำหน้าที่คล้ายหม้อน้ำในรถยนต์ ที่ทำหน้าที่ระบายความร้อนจากน้ำที่ออกมาจากเครื่อง เพื่อให้เย็นลงและจะได้นำกลับไปใช้ระบายความร้อนออกจากเครื่องใหม่**

เมื่อน้ำร้อนจากเครื่องไปยังคูลลิ่งเทาเวอร์ จะถูกฉีดให้เป็นฝอย ในขณะเดียวกัน พัดลมของคูลลิ่งเทาเวอร์จะดูดอากาศภายนอกเข้ามาให้วิ่งสวนทางกับฝอยน้ำที่กำลังตกลง ทำให้น้ำเมื่อตกลงถึงอ่างรองรับที่ก้นถังน้ำเย็นลง




ภาพที่2.11แสดงลักษณะการติดตั้งโดยทั่วไปของเครื่องชิลเลอร์ ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ

ที่มา: เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ หน้า 44

**ง. การเตรียมการสำหรับระบบปรับอากาศ ชนิดที่ใช้** Chiller **ระบายความร้อนด้วยอากาศ**

**ง.1 สถานที่ตั้งเครื่องชิลเลอร์** ตารางที่ 2.1 แสดงขนาดพื้นที่และขนาดแท่นเครื่องอย่างต่ำ สำหรับชิลเลอร์ระบายความร้อนด้วยอากาศขนาดต่างๆกัน ความสูงจากผิดแท่นเครื่องถึงสิ่งกีดขวางทางลม (เช่น กันสาด หรือ Slap) อย่างน้อยที่สุดต้องไม่ต่ำกว่า 2.20 เมตร แท่นเครื่องเป็นแท่นคอนกรีตหนาไม่ต่ำกว่า 0.15 เมตร ถ้าใช้หลายเครื่องให้เอาพื้นที่ในตารางมาบวกกันตามจำนวนเครื่อง

[33] เรื่องเดียวกัน, หน้า44

ตารางที่ 2.9 แสดงขนาดพื้นที่สำหรับตั้งเครื่อง(พื้นที่สำหรับตั้งเครื่องนี้รวมพื้นที่สำหรับตั้งปั๊มน้ำด้วย 2 ตัว เนื่องจากปั๊มน้ำส่วนมากนิยมตั้งไว้ด้วยกัน กับเครื่องชิลเลอร์ เพื่อสะดวกในการซ่อมแซม) ตารางที่แสดงไว้นี้เป็นค่าอย่างต่ำที่สุด ขนาดแท่นเครื่องไม่รวมแท่นของปั๊มน้ำ

| ความเย็น(ตัน) | ขนาดพื้นที่(เมตร) กว้างXยาว | ขนาดแท่นเครื่อง(เมตร) กว้างXยาว |
|---|---|---|
| 4 | 1.3x2.5 | 0.9x1.2 |
| 5-6 | 1.5x3.3 | 1.0x2.0 |
| 7-8 | 1.6x3.5 | 1.2x2.0 |
| 10 | 1.8x4.5 | 1.4x2.6 |
| 15 | 1.8x5.0 | 1.4x3.2 |
| 20 | 2.2x5.5 | 1.8x3.5 |

ที่มา : สุชา อารี โดย เกชา ธีระโกเมน บรรณาธิการ:บทความเรื่อง ความรู้เรื่องระบบอากาศสำหรับสถาปนิก ใน เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ: 2527,น. 38

**ง.2 สถานที่ตั้งเครื่องส่งลมเย็น**

- **Fan Coil Unit (FCU)** ชนิดตั้งนั้นมีลักษณะเหมือนกับตู้ ขนาดของFCUชนิดตั้ง โดยประมาณ ดูได้จากตารางที่ 2.2

FCUชนิดแขวน มีทั้งชนิดที่มีตัวถึงและแบบที่มีแต่พัดลมและคอยล์ ไม่มีตัวถัง แฟนคอยล์ชนิดนี้บางทีเรียกกันว่า “คอยล์เปลือย” สิ่งที่ละเลยไม่ได้เมื่อจะใช้ Fan Coil แบบแขวนคือ จะต้องมีช่องบริการเผื่อไว้ตรวจซ่อมเครื่อง อย่างน้อย 0.40x0.40 เมตร สำหรับ Fan Coil ขนาดไม่เกิน 3 ตัน ถ้าต้องการจะแขวนเครื่องไว้ภายในฝ้า ควรจะเผื่อช่องว่างภายในฝ้าไว้ไม่ต่ำกว่า 0.45 เมตร

Air Handling Unit (A.H.U. ) ชนิดตั้งนั้นจะมีขนาดพอๆกับ A.H.U. ของเครื่องSplit Type ดูขนาดได้จากตารางที่ 2.5 ควรจะเตรียมห้องเครื่องไว้เพื่อซ่อนเครื่อง และนอกจากนั้นแล้ว ห้องเครื่องจะทำให้การบริการในภายหลังทำได้สะดวก ไม่รบกวนการพื้นที่อื่นๆ และยังช่วยเก็บเสียง ขนาดของห้องเครื่องอย่างต่ำที่สุดสำหรับ A.H.U. ขนาดต่างๆกัน แสดงในตาราง 2.10

เมื่อจะเดินท่อลม เพื่อนำลมจากเครื่องไปจ่ายตามที่ต่างๆ ควรจะเผื่อช่องว่างไว้ในฝ้า อย่างต่ำ 0.4 เมตร (ขนาดของช่องฝ้าคือขนาดช่องว่างที่หักความหนาของไม้เคร่าและคานออกแล้ว)

ตารางที่ 2.10 ขนาดของห้องเครื่องอย่างต่ำสุด

| ขนาดเครื่อง(ตัน) | ขนาดห้องเครื่อง(เมตร) กว้างxยาวxสูง |
|---|---|
| 4-6 | 1.5x1.5x2.2 |
| 7-10 | 2.0x2.5x2.5 |
| 15-20 | 2.0x4.0x3.0 |
| 30 | 4.0x6.0x3.5 |
| 40 | 4.0x8.0x4.0 |
| 50 | 6.0x8.0x5.0 |

ที่มา : สุชา อารี โดย เกชา ธีระโกเมน บรรณาธิการ:บทความเรื่อง ความรู้เรื่องระบบอากาศสำหรับสถาปนิก ใน เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ: 2527,น. 38

ตารางที่ 2.11 ขนาดช่องว่างในฝ้า ต่ำสุด

| ขนาดเครื่อง(ตัน) | ขนาดห้องเครื่อง(เมตร) กว้างxยาวxสูง |
|---|---|
| 4-6 | 6.0 |
| 7-8 | 1.0 |
| 10-15 | 1.4 |

ที่มา : สุชา อารี โดย เกชา ธีระโกเมน บรรณาธิการ:บทความเรื่อง ความรู้เรื่องระบบอากาศสำหรับสถาปนิก ใน เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ: 2527,น. 39

A.H.U. ที่ใช้แขวนส่วนมากมักจะมีขนาดไม่เกิน 10 ตัน ขนาดดูได้จากตาราง 2.5 ขนาดต่ำสุดของช่องว่างภายในฝ้า ควรจะเผื่อช่องให้ช่างขึ้นไปบริการไม่ต่ำกว่า 0.4x0.4 เมตร เครื่องประเภทแขวนนี้ ปกติถ้าไม่จำเป็นจริงๆ ควรหลีกเลี่ยงเป็นอย่างยิ่ง เพราะการดูแลรักษาเครื่องทำได้ยากลำบาก ฝ้าก็ควรเป็นฝ้าเปิดได้ หรือเตรียมทางขึ้นไว้

**การพิจารณาในการแบ่งเครื่องส่งลมเย็น ดูได้จาก**

1. ลักษณะของสถานที่ หากสถานที่อำนวย สามารถที่จะมีห้องเครื่องได้ อาจใช้เครื่องส่งลมเย็นเพียงตัวเดียว หากสถานที่จำกัดไม่สามารถจะมีห้องเครื่องได้ อาจจะแบ่งเครื่องส่งลมเย็นออกเป็นเครื่องเล็กหลายเครื่อง จะทำให้หาที่ซ่อนได้ง่ายขึ้น
2. การใช้งานของสถานที่ สถานที่บางแห่ง เช่น ร้านอาหาร ห้องฉุกเฉินในโรงพยาบาล หรือห้องคอมพิวเตอร์ จะขาดการปรับอากาศในขณะใช้งานไม่ได้เลย ห้องพวกนี้เราอาจแบ่งเครื่องส่งลมเย็นเป็น 2 เครื่อง เมื่อเครื่องหนึ่งเกิดเสีย ก็ยังมีเครื่องเหลือไว้ใช้อีกเครื่อง

**ง.3 ท่อน้ำ** ท่อน้ำในแนวดิ่ง ควรจะอยู่ในชาฟท์ให้เรียบร้อย เช่นเดียวกับพวกท่อส้วม ท่อน้ำทิ้งของอาคาร ท่อน้ำในแนวนอน ส่วนมากจะเดินในฝ้า ฝ้าบริเวณใต้ท่อน้ำควรเป็นฝ้าที่สามารถเปลี่ยนได้ง่ายสำหรับท่อน้ำยาว เช่น ท่อน้ำเมนขนาดใหญ่ ใต้ท่อน้ำควรทำรางน้ำไว้เสร็จ เมื่อน้ำรั่วหรือเวลาซ่อมจะได้ไม่เลอะเทอะ ถ้ามีห้องใต้ดิน หรือลานจอดรถข้างล่าง ก็อาจจะเดินท่อน้ำข้างล่างเลย ตารางที่ 2.12 เป็นขนาดชาฟท์อย่างต่ำสุดของท่อน้ำเมนของระบบปรับอากาศต่างๆกัน และขนาดท่อน้ำของเครื่องขนาดต่างๆกัน (ถ้าดูที่จำนวนตันของเครื่องส่งลมเย็น ขนาดท่อน้ำก็จะเป็นขนาดที่น้ำที่ไปยังเครื่องส่งลมเย็น) ท่อน้ำเมน อาจมีถึง 3 ท่อ ท่อน้ำย่อยๆ ไปยังเครื่องส่งลมเย็นมีเพียง 2 ท่อ

ตารางที่ 2.12 ตารางแสดงขนาดชาฟท์ และท่อ ต่ำสุด

| ขนาดเครื่อง(ตัน) | ขนาดชาฟท์(เมตร) กว้างxยาว | เส้นผ่านศูนย์กลาง ท่อน้ำ(นิ้ว) |
|---|---|---|
| 1-2 | - | ¾ “ |
| 3.5 | - | 1 “ |
| 7-10 | 0.15x0.30 | 1 ½ “ |
| 15-20 | 0.20x0.50 | 2 “ |
| 30-40 | 0.30x0.60 | 2 ½ “ |
| 50-60 | 0.30x0.70 | 3 “ |
| 70-80 | 0.40x0.80 | 4 “ |
| 100 | 0.40x0.80 | 4 “ |
| 150 | 0.50x1.00 | 6 “ |
| 200 | 0.50x1.20 | 6 “ |

ที่มา : สุชา อารี โดย เกชา ธีระโกเมน บรรณาธิการ:บทความเรื่อง ความรู้เรื่องระบบอากาศสำหรับสถาปนิก ใน เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ: 2527,น. 39

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ง.4 น้ำทิ้ง** ท่อน้ำทิ้งออกจากตัวเครื่อง อาจจะอาศัยเดินไปในแนวเดียวกับท่อน้ำเย็น เมื่อเตรียมที่ทางสำหรับท่อน้ำเย็นไว้ดีแล้ว ท่อน้ำทิ้งก็ไม่มีปัญหาอะไรอีก

สิ่งหนึ่งที่ไม่ควรลืม คือ ควรเตรียมหัวน้ำทิ้งในพื้นห้องเครื่องส่งลมเย็น และรางน้ำทิ้งใกล้เครื่องชิลเล่อร์ เผื่อไว้สำหรับตอนที่ช่างซ่อมหรือล้างเครื่อง

ตาราง 2.13: เปรียบเทียบระบบปรับอากาศแบบต่างๆ

| ลักษณะของเครื่องปรับอากาศ | ขนาด (ตันความเย็น) | ประมาณการกินไฟโดยทั่วไป (กิโลวัตต์/ตัน) | ลักษณะการใช้งาน |
|---|---|---|---|
| เครื่องแบบหน้าต่าง (Window Type) | 0.5-3 | 1.3-1.5 | - บ้านพักอาศัย<br>- สำนักงาน |
| เครื่องแบบแยกส่วน (Split Type) | 0.75-3.0 | 1.3-1.5 | - บ้านพักอาศัย<br>- สำนักงาน |
| Packaged Air-cooled Air-conditioner | 3-3.0 | 1.3-1.5 | -คอนโดมิเนียมสำนักงาน |
| Packaged Water-cooled Air-conditioner | 1-50 | 1.2 | - สำนักงาน<br>- คอนโดมิเนียมสำนักงาน |
| Air-cooled Water Chiller | 3-10 | 1.4-1.6 | - บ้านพักอาศัย<br>- ศูนย์คอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก |
| | 10-500 | 1.4-1.6 (ประมาณการกินไฟทั้งระบบ) | - ศูนย์คอมพิวเตอร์<br>- โรงแรมขนาดกลาง<br>- ห้องส่งสถานีโทรทัศน์<br>- โรงพยาบาลขนาดกลาง |
| Water-cooled Water Chiller | 500-10,000หรือมากกว่านี้ | 0.8-1.0 (ประมาณการกินไฟทั้งระบบ) | - โรงแรม<br>- โรงพยาบาล<br>- สำนักงานขนาดใหญ่<br>- ศูนย์คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ |

**ที่มา: เกซา ธีระโกเมน และคนอื่นๆ** , **ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมงานระบบ** หน้า 21.

### 2.2.3 ข้อพิจารณาด้านระบบปรับอากาศ

ระบบปรับอากาศมีส่วนประกอบที่สำคัญแบ่งได้ 4 ส่วน คือ ส่วนผลิตความร้อน(เครื่องจักรทำความเย็น) ระบบท่อ เครื่องปรับอากาศ และระบบท่อลม ซึ่งเป็นการแบ่งระบบปรับอากาศในทางระบบวิศวกรรม

หลังจากที่ได้ทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับระบบปรับอากาศ และสำรวจอาคารอนุรักษ์บางส่วนแล้ว พบว่า ส่วนของระบบปรับอากาศที่เกี่ยวข้องกับสถาปัตยกรรม นั้นน่าจะแบ่งได้ 3 ส่วนสำคัญ คือ

**1.ส่วนระบายความร้อน (คอนเดนซิ่งยูนิต )**

**2.ส่วนระบบท่อ**

**3.ส่วนกระจายลม (หน้ากากจ่ายลมเย็น และหน้ากากลมกลับ)**

โดยที่ รายละเอียดของส่วนประกอบระบบปรับอากาศจะมีเพิ่มเติมในภาคผนวก

และข้อพิจารณาด้านระบบปรับอากาศจากที่กล่าวมานี้ จะนำมาประกอบใช้ในการศึกษาในบทต่อไป

# บทที่ 3
# การสำรวจอาคารอนุรักษ์ที่ติดตั้งระบบปรับอากาศ

การเลือกอาคารอนุรักษ์ที่ติดตั้งระบบปรับอากาศและมีการใช้งานอยู่เพื่อมาศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้น เลือกโดย เน้นที่อาคารอนุรักษ์ที่มีคุณค่า ทางด้านประวัติศาสตร์และความงาม เป็นอาคารอนุรักษ์ประเภทวังพระที่นั่ง และตำหนักเจ้านาย และอาคารอนุรักษ์ที่มีคุณค่า โดยเป็นอาคารอนุรักษ์ที่ติดตั้งระบบปรับอากาศและมีการใช้งานอยู่ในปัจจุบัน และเป็นอาคารที่มีข้อจำกัดในการติดตั้งระบบปรับอากาศหลายรูปแบบเพื่อเป็นข้อมูลในการศึกษา โดยมีทั้งหมด 10 แห่ง ดังนี้

1. พระที่นั่งอมรินทรวินิจไฉยมไหสูรยพิมาน
2. พระที่นั่งจักรีมหาปราสาท
3. พระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท
4. พระราชวังเดิม(พระราชวังกรุงธนบุรี)
5. พระราชวังบวรสถานมงคล(วังหน้า)
6. พระที่นั่งวิมานเมฆ
7. พระที่นั่งอภิเษกดุสิต
8. ตำหนักใหญ่วังบางขุนพรหม
9. หอประชุม จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

## 3.1 พระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยมไหสูรยพิมาน

### 3.1.1 ประวัติความเป็นมาและความสำคัญ

เป็นพระที่นั่งที่อยู่ในพระบรมมหาราชวัง อยู่ในกลุ่มพระมหามณเฑียร เป็นหมู่พระที่นั่งที่สำคัญที่สุดหมู่หนึ่งในพระบรมมหาราชวัง และเป็นหนึ่งในพระที่นั่งที่สำคัญที่สุดในประเทศไทย เป็นมูลสถานที่พระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกได้ทรงสร้างขึ้น เป็นพระราชมณเฑียรแห่งแรกในกรุงเทพพระมหานครอมรรัตนโกสินทร

พระที่นั่งในหมู่พระมหามณเฑียรมีทั้งหมด 7 พระที่นั่ง แต่ส่วนที่ติดระบบปรับอากาศคือพระที่นั่งไพศาลทักษิณ และพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยนี้ ซึ่งในการสำรวจ ได้ศึกษาเฉพาะพระที่นั่งนี้ ซึ่งประวัติความเป็นมาพระที่นั่งในหมู่พระมหามณเฑียรทั้งหมด พระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลก ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้สร้างขึ้น เริ่มสร้างเมื่อ พ.ศ. 2325 ในชั้นแรกได้สร้างขึ้นด้วยเครื่องไม้พอเป็นที่ประกอบการพระราชพิธีปราดาภิเษกโดยสังเขป และพอเป็นที่ประทับชั่วคราว แล้วมาสร้างพระที่นั่งก่ออิฐถือปูนภายหลัง แต่ไม่มีเอกสารยืนยันว่าเป็นเมื่อใด

[34]เป็นพระราชมณเฑียรที่ทรงใช้เป็นพระราชพิธีมณฑลในการพระราชพิธีปราบดาภิเษกครั้งแรก เป็นพระราชมณเฑียรที่ได้เสด็จขึ้นเฉลิมพระราชมณเฑียร แลประทับอยู่เป็นประจำตลอดรัชสมัยของพระองค์ และในกาลต่อมาก็จัดเป็นพระราชพิธีมณฑลสำหรับประกอบการพระราชพิธีบรมราชาภิเษกของสมเด็จพระมหากษัตริยาธิราชเจ้าในพระบรมราชวงศ์จักรีสืบเนื่องกันต่อมาทุกรัชกาล

โดยพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยมไหสูรยพิมาน นี้เป็นพระที่นั่งที่สมเด็จพระมหากษัตริยาธิราชเจ้า เสด็จพระราชดำเนินออกขุนนาง เป็นที่ประกอบพิธีจุดเทียนชัย และเป็นที่เสด็จพระราชดำเนินออกมหาสมาคม

---

[34] ม.ร.ว. แสงสูรย์ ลดาวัลย์, พระมหาปราสาทและพระราชมณเฑียรสถาน ในพระบรมมหาราชวัง พิมพ์เป็นอนุสรณ์ในงานรับพระราชทานเพลิงศพ หม่อมเฉื่อย ทวีวงศ์ ณ อยุธยา (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พระจันทร์, 2507) หน้า11-13

สิ่งสำคัญในพระที่นั่ง นั้นก็คือ พระราชบัลลังก์ เนื่องด้วยพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยมไหสูรยพิมานนี้ เป็นพระที่นั่งท้องพระโรงสำหรับเสด็จฯออกฝ่ายหน้า อาทิเช่น เสด็จฯ ออกขุนนาง ออกมหาสมาคม ออกทรงบำเพ็ญพระราชกุศลต่างๆ จึงเป็นพระที่นั่งที่ต้องมีพระราชบัลลังก์สำหรับสมเด็จพระมหากษัตริยาธิราชเจ้าประทับตั้งอยู่เป็นประจำด้วย

พระราชบัลลังก์ที่ตั้งอยู่ในปัจจุบันมี 2 องค์ คือ พระที่นั่งบุษบกมาลามหาพิมานตั้งอยู่ชิดกับชานอัฒจันทร์หน้าพระทวารเทวราชมเหศวร องค์หนึ่ง และพระแท่นมหาเศวตฉัตรซึ่งตั้งอยู่เบื้องหน้าพระที่นั่งบุษบกมาลามหาพิมานอีกองค์หนึ่ง

**ภาพที่** 3.1 **หมู่พระมหามณเฑียร ที่มา: ผู้ศึกษาและชาตรี ประกิตนนทการ ถ่ายไว้เมื่อ** 31 **กรกฎาคม พ.ศ.** 2543

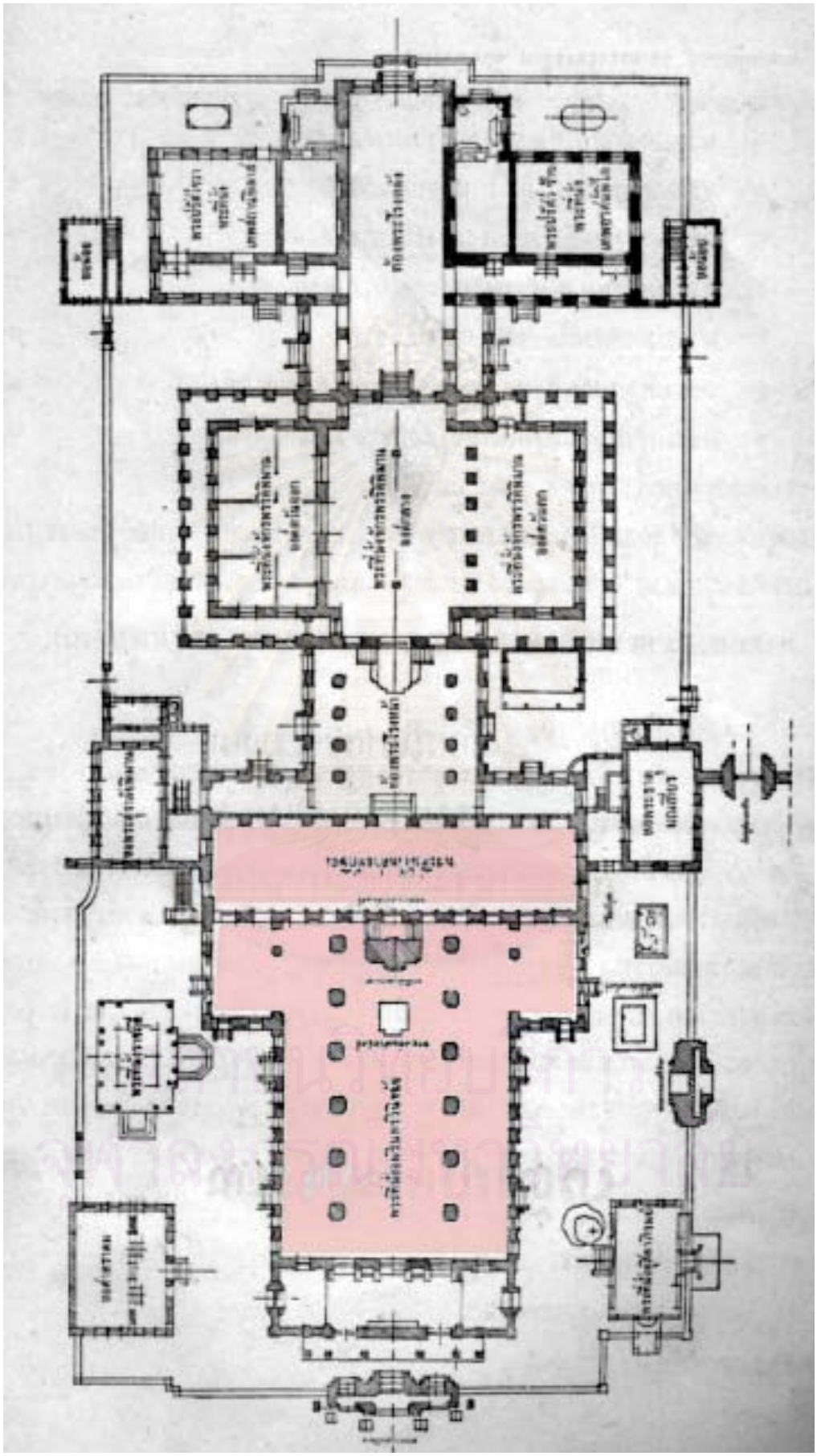
### 3.1.2 ลักษณะและรูปแบบสถาปัตยกรรม

พระที่นั่งพระที่นั่งองค์นี้สร้างต่อเนื่องกันกับพระที่นั่งไพศาลทักษิณทางด้านเหนือ ปัจจุบันนี้จะเห็นเสมือนเป็นมุขทางเข้าของหมู่พระมหามณเฑียร ซึ่งพระที่นั่งองค์นี้เป็นส่วนเดียวของหมู่พระมหามณเฑียรที่เปิดให้เข้าชมได้ โดยมีลักษณะสถาปัตยกรรมแบบไทยประเพณี ยกพื้นสูงจากพื้นดินเล็กน้อยไม่มีส่วนที่เป็นใต้ถุน องค์พระที่นั่งกว้าง 21 เมตร ยาว 31.5 เมตร และมีพระที่นั่งโถงสร้างต่อเนื่องกับองค์พระที่นั่งอมรินทร์ฯ ทางด้านเหนือซึ่งเป็นด้านหน้า พระที่นั่งโถงองค์นี้มีสภาพเป็นท้องพระโรงด้านหน้าของพระที่นั่งอมรินทร์ฯ อีกชั้นหนึ่ง(ดูภาพ 3.2 ประกอบ)

โครงสร้างเป็นผนังรับน้ำหนัก ไม่มีใต้ถุน หลังคาโครงสร้างไม้ หลังคาพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยฯ รวมทั้งส่วนที่ต่อเนื่องเช่นพระปรัศว์และท้องพระโรง เป็นหลังคามุงกระเบื้องเคลือบ ประดับด้วยช่อฟ้า ใบระกา หางหงส์ และเครื่องตกแต่งพร้อมสรรพ หน้าบันองค์พระที่นั่งจำหลักลายเหมือนหน้าบันพระที่นั่งไพศาลทักษิณ ฝ้าเพดานภายในประดับดวงดาราฉลุลายเป็นรูปดาวกลีบบัว ลงรักปิดทองล่องชาด ประดับกระจก ขื่อเขียนลายฉลุประกอบลายกรวยเชิงทั้งหัวท้าย ฝ้าเพดานภายนอกปิดทองลายฉลุ

ทางด้านหน้าพระที่นั่งซึ่งอยู่ทางบูรพทิศ มีพระทวารใหญ่เปิดออกสู่ท้องพระโรงด้านหน้า 3 บาน มีพระบัญชร 2 พระบัญชร และด้านข้างทั้งทางด้านตะวันออกและตะวันตก มีพระบัญชรเรียงรายตลอดแนวผนังพระที่นั่งด้านละ 7 พระบัญชร และมีพระทวารเป็นทางออกไปสู่ลานข้างพระที่นั่งด้านละ 2 พระทวาร พระทวารและพระบัญชรทั้งหมดนี้มีเรือนแก้วเป็นซุ้มบันแถลง หน้าบานเขียนลายรดน้ำเป็นลายดอกไม้ก้านแย่ง หลังบานพระบัญชรเขียนสีเป็นรูปเทพารักษ์ทรงพระขรรค์ ส่วนหลังบานพระทวารเขียนสีเป็นรูปท้าวทศกัณฑ์และสุริยวงศ์พงศ์อสูรเป็นทวารบาลทั้งสิ้น ปัจจุบันมีการติดตั้งหน้าต่างกระจกปิดเข้าไปอีกชั้นเมื่อติดตั้งระบบปรับอากาศ

ผนังและเสาเหลี่ยมในองค์พระที่นั่ง เขียนเป็นลายดอกไม้ก้านแย่งประกอบลายกรวยเชิงตลอดแนวคิ้วและแนวเชิงผนัง พื้นภายในเป็นหินอ่อน



**ภาพที่** 3.2 **ผังพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยฯ และพระที่นั่งไพศาลทักษิณ ที่มา**:พระมหาปราสาทและพระราชมณเฑียรสถาน ในพระบรมมหาราชวัง หน้า 9

**3.1.3 สภาพปัจจุบันและระบบประกอบอาคาร**

คุณ ต่อพงศ์ วรรณพงศ์ศักดิ์ อดีตวิศวกรระดับสูง บ.แคเรียร์ ผู้วางระบบปรับอากาศและควบคุมการติดตั้งระบบปรับอากาศพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยมไหยสูรยพิมานและพระที่นั่งไพศาลทักษิณ(ทำพร้อมกัน) ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ผู้จัดการฝ่ายพัฒนาธุรกิจ การตลาดและอุตสาหกรรม บ. B. Grimm Engineering Systems Public Co., LTD. เมื่อวันจันทร์ที่ 18 กันยายน 2543 ได้กล่าวไว้ดังนี้

ลักษณะจากการสำรวจเบื้องต้นก่อนการติดตั้งระบบปรับอากาศพบว่า ในส่วนล่างติดตั้งระบบไม่ได้ ใช้เครื่องวางกับพื้นไม่ได้ (เคยมีความพยายามที่จะทำมาตั้งแต่สมัย พล.อ.เปรม ฯ )ภายหลังมองเห็นว่าเสาสามารถรับน้ำหนักพอได้ จึงมีความคิดที่จะเอาเครื่องทั้งหมดวางบนฝ้าเพดาน โดยต้องแก้ปัญหาและมีโปรแกรมเบื้องต้นดังนี้

1. การกระจายน้ำหนัก แก้เรื่องรับน้ำหนัก โดยใช้โครงเหล็กถัก(Truss)ช่วย แล้วซ่อน A.H.U. ซ่อนพัดลม ซ่อนท่อน้ำ ไว้ด้านบนทั้งหมด
2. การกระจายลม และความเย็น เนื่องจากเป็นสถานที่สำคัญที่สุดในประเทศ และมีความศักดิ์สิทธิ์อีกทั้งเป็นที่สำหรับพระบรมวงศานุวงศ์ การกระจายลมจึงจำเป็นต้องละเอียดอ่อนมากโดยที่ลมเย็นจะมีความแรงมากไม่ได้ ห้ามแม้แต่ต้องพระเกศา ยิ่งถ้าทำให้พระเกศาปลิวหรือขยับยิ่งไม่ได้เด็ดขาด
3. กลิ่น ต้องมิให้มีกลิ่นอับชื้นเข้ามา และอีกทั้งเป็นที่ที่ประกอบพระราชพิธี ต้องมีการจุดธูป เป็นประจำในพระราชพิธี
4. เสียง ต้องการความสงบ เงียบ ในการประกอบพิธีต่างๆ
5. ต้องแก้ปัญหาเรื่องกลิ่นอับ และกลิ่นจากมูลค้างคาว เยอะมาก
6. ควบคุมควันธูปให้ได้ เพราะในพระราชพิธีต้องมีการจุดธูป ซึ่งได้คำนวณเผื่อไว้ที่ประมาณ 4-5 ดอก ซึ่งธูปที่ใช้ในพระราชพิธีนั้นเป็นธูปที่มีขนาดใหญ่กว่าปกติมาก จึงต้องเผื่อการควบคุมควันไว้ด้วย
7. บริเวณบนฝ้า พระที่นั่งฯ ร้อนมาก อุณหภูมิ120-130 องศาฟาเรนไฮน์
8. บริเวณบนฝ้า พระที่นั่งฯ มีความชื้นมาก เมื่อเข้าไปสำรวจ ไม่สามารถอยู่ในนั้นได้นานเกิน2-3 นาที เพราะอึดอัดอีกทั้งยังมี มูลค้างคาว อีกเยอะมากมาก
9. บนหลังคา ความสูง 3 เมตรกว่า ณ จุดสูงสุด โครงหลังคาเป็นไม้โย้ไปหมด ไม่ได้มีการดูแลปรับปรุง
10. เสาจากที่เห็นโผล่บนเหนือฝ้า เป็นซุงทั้งต้น ก่ออิฐล้อมรอบ ครอบไว้ ฐานรากคาดว่าน่าจะเป็นซุงขัดไปขัดมา ต้องไปปรึกษาวิศวกรโครงสร้างว่าสามารถใช้งานได้หรือไม่
11. ฝ้าเป็นไม้สัก หนา 4-5 เซนติเมตร โดยประมาณ การทำงานข้างบนต้องระมัดระวังฝ้าแอ่น พัง
12. ความสูงจากพื้นถึงฝ้า 9 เมตร โดยประมาณ ต้องทำความเย็นให้ได้
13. อาคารเดิมประตูหน้าต่างเป็นบานไม้ เปิดรับลมตลอด เมื่อติดตั้งระบบปรับอากาศแล้วต้องติดตั้งหน้าต่างกระจกเพิ่มเติมเข้าไปด้วย

ระบบปรับอากาศในพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยนี้ เน้นว่าต้องละเอียดอ่อนต่อการใช้งานภายในมากที่สุด เพราะว่าเป็นอาคารสำคัญมากมากที่สุดของประเทศ

**3.1.4 การใช้สอยปัจจุบันภายในอาคาร**

ปัจจุบันท้องพระโรงพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยฯ เปิดให้นักท่องเที่ยวเข้าชม และใช้ในพระราชพิธีบางคราว เช่น ให้เอกอัครราชฑูต ประเทศต่างๆเข้าเฝ้า หรือพิธีการประจำปี เช่น ในวันฉัตรมงคล วันเฉลิมพระชนมพรรษาฯ เป็นต้น

**3.1.4.1สาเหตุที่ติดตั้งระบบปรับอากาศ**

เป็นที่ประกอบพระราชพิธีสำคัญๆ และพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ในหลวง เสด็จพระราชดำเนินมาใช้งานบ่อยมาก คาดว่าถึงปีละประมาณ 10 ครั้งขึ้นไป เป็นงานที่สำคัญระดับประเทศชาติ เพราะว่าต้องมีการรับรองพระราชอาคันตุกะบ้าง และในพระราชพิธี ต้องแต่งตัวเต็มยศ ทั้งขุนนาง ข้าราชการ ผู้เข้าเฝ้า ซึ่งมีจำนวนมาก ทำให้อากาศภายในค่อนข้างร้อนอับ สำนักพระราชวังจึงได้คิดที่จะมีโครงการติดตั้งระบบปรับอากาศ พร้อมทั้งซ่อมแซมปรับปรุงครั้งนั้นในทีเดียว โดย 1. ติดตั้งระบบปรับอากาศ 2. เดินสายไฟใหม่หมด 3. ติดกระจกหน้าต่าง ได้รับการติดตั้งระบบปรับอากาศ เริ่มทำงานการติดตั้งเมื่อ 10 มกราคม 2542 เปิดใช้ครั้งแรก 3 พฤษภาคม 2542โดยบริษัท แคเรียร์ เป็นผู้ดำเนินการ โดยติดตั้งบริเวณพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยฯ และพระที่นั่งไพศาลทักษิณด้วยพร้อมกันในครั้งนั้น

**3.1.4.2 พื้นที่ภายในของพระที่นั่งที่ใช้คำนวณระบบปรับอากาศ**

คำนวณ Load 200 ตันโดยประมาณ

อุณหภูมิภายใน ต้องได้ 72 องศา F. (21-22 องศา C.)

ความชื้นไม่เกิน 50-60% ความชื้น 60%ไม่เยอะ จะไปเยอะเพราะคนที่ใช้งานนำพาเข้าไปมากกว่า

Noise Control

**3.1.5 การเลือกระบบปรับอากาศ**

ต้องใช้ความเย็นทั้งหมดทั้งหมด(รวม 2 พระที่นั่ง) 200 กว่าตัน (ถือว่าใหญ่มากสำหรับอาคารอนุรักษ์)

หลังจากสำรวจบริเวณโดยรอบ ขั้นแรก คาดว่า ควรเลือกระบบแยกส่วนขนาดใหญ่

แต่ว่าติดข้อจำกัดเรื่องเสียงต้องไม่รบกวน ต้องเดินท่อออกไปไกลมาก เพื่อไม่ให้บดบังอาคาร จึงเลือกไปวางที่บริเวณ สวนศิวาลัย ด้านพระที่นั่งบรมพิมาน ห่างประมาณ 100 เมตร ก็เลยตกลงว่าใช้ระบบแยกส่วนไม่ได้ เพราะระบบแยกส่วนนั้นท่อน้ำยาเกิน 60 เมตร ไม่ได้ และใช้ระบายความร้อนด้วยอากาศ(Air cool) ข้อดีคือไม่ยุ่งยากมาก ช่างไม่ต้องมีความรู้สูงมากก็ได้ ไม่ต้องดูแลรักษาน้ำนัก ใช้เวลาทำทั้งหมด แค่ 4 เดือนเท่านั้น

**3.1.6 ตำแหน่งที่ตั้งของคอนเดนซิ่งยูนิต**

นำส่วนปั๊มน้ำ ส่วนระบายความร้อน และเครื่องชิลเลอร์ ไปติดตั้งไว้ตำแหน่งเดียวกันกับหม้อแปลงของพระที่นั่งบรมพิมาน ในสวนศิวาลัย (บริเวณทิศตะวันออกของพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยฯ นอกกำแพง) โดยปลูกต้นไม้เป็นกลุ่มบังตาไว้ โดยเฉพาะ ส่วนที่ตั้งของระบบไฟฟ้าและหม้อแปลง ได้ปลูกต้นไม้คลุมทั้งหลังคา จนมองไม่รู้ว่าภายในเป็นอะไร

ภาพที่3.3 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยฯ ที่มา: ผู้ศึกษาและคุณชาตรี ประกิตนนทการ ถ่ายไว้เมื่อ 31 กรกฎาคม 2543

ภาพที่3.4 ต้นไม้ที่ปลูกครอบส่วนที่เป็นหม้อแปลงไฟฟ้า และส่วนภายใน

ในการวางตำแหน่งนั้น ทีแรกกะว่าจะขุดบริเวณใกล้ๆ ลงไป 5 เมตร เพื่อซ่อนคอนเดนซิ่งยูนิต แต่เนื่องจากเวลาไม่พอ จึงใช้วิธีพรางด้วยต้นไม้ดีกว่า และวางไว้ใกล้ๆกับจุดหม้อแปลงและควบคุมระบบไฟฟ้าของพระที่นั่งบรมพิมานด้วย ซึ่งปัจจุบันนี้พรางเป็นผลสำเร็จ ในส่วนของหม้อแปลงนั้นกลายเป็นดงไม้ ไม่สามารถรู้ได้ว่าเป็นอะไรข้างในเลย ส่วนปั๊มน้ำและเครื่องชิลเลอร์ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ(Air Cool Chiller)นั้น ได้ปลูกต้นไม้พรางไว้พอสมควรให้ไม่น่าเกลียด และตู้ควบคุม ก็ไว้ข้างๆชิลเลอร์นั้นเอง

การติดตั้ง ก่อสร้าง ขนาดท่อหุ้มเบ็ดเสร็จ 10 นิ้ว หุ้มเสร็จแล้วหุ้มด้วยไฟเบอร์กลาส กันชื้นอีกทีแล้ววางท่อลอดใต้กำแพง โดยเปิดหินบริเวณพื้นแล้วลอดไป เมื่อขึ้นไปบนพื้น ตีแจคเก็นหุ้ม เป็นสเตนเลส แล้วขึ้นไปที่ผนังด้านข้างตรงมุขบริเวณ หอพระสุราลัยพิมาน เมื่อขึ้นไปถึงเหนือฝ้า น้ำหนักทั้งหมดจะลงที่ แผ่นยางและ โครงถักต่อกัน ในข้อต่อ(joint)ที่ เข้าตัวอาคาร ใส่ Flexibleไว้กันดิ้น

**3.1.7 ระบบท่อและการส่งผ่านความเย็นเข้าสู่อาคาร**

การเดินท่อน้ำ ฝังใต้ดิน ลอดกำแพงเข้าไปบริเวณทางทิศตะวันออกของพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยฯ และไปโผล่ขึ้นเหนือดิน บริเวณมุขของพระที่นั่งไพศาลทักษิณ (หอพระสุราลัยพิมาน) และต่อท่อเดินข้างผนังขึ้นไปเข้าบริเวณช่องเปิดเดิม ใต้หน้าบัน โดยที่แสดงแนวการเดินท่อลอย อย่างชัดเจน วัสดุเป็นอลูมิเนียมมันวาว สาเหตุที่เดินท่อขึ้นทางข้างบน เนื่องจากว่าแบบของพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยฯไม่ได้ยกใต้ถุนสูงจึงไม่สามารถเดินท่อเข้าทางข้างใต้ได้ จึงต้องให้เข้ามาทางเพดาน (สัมภาษณ์คุณปรีชา ไชยสุกุมาร,เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง,31 กรกฎาคม 2543)

ภาพที่3.5 ด้านข้างของพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยฯ เดินท่อส่งน้ำเย็นเข้าสู่ภายในอาคาร

ภาพที่3.6 ด้านข้างของพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยฯ เดินท่อส่งน้ำเย็นเข้าสู่ภายในอาคาร

การส่งน้ำเย็นขึ้นไป ใช้ Air Cool Chiller 130 ตัน/ตัว มี 3 ตัว เวลาใช้จริงๆ ใช้งานแค่ 2 ตัว สำรอง 1ตัว สำหรับเหตุฉุกเฉินหากมีเครื่องใดเครื่องหนึ่งเสีย

ต้องระวังมิให้อากาศเข้าไปอยู่ในท่อน้ำ เพราะจะทำให้เป็นสียงดังและสั่นสะเทือน

ติด Air Vent ในท่อน้ำและ A.H.U. เพื่อป้องกัน airlock

เมื่อวางเสร็จก็หุ้มยางกันมูลค้างคาว สำหรับโครงถัก เหล็กหุ้มTank เป็นไฟเบอร์กลาสเวลาที่ติดตั้งโครงถักต้องมีการทาน้ำยาเคมีทาไฟเบอร์กลาส เช่นกัน และต้องระวังหกติดฝ้าเพราะว่าเป็นสารหนืดมาก

**3.1.8 จุดจ่ายลมเย็น และหัวจ่ายลมเย็น**

การเลือก A.H.U. ใช้แบบ 6 Row 14 Fin (Fin per Inch) เนื่องจากต้องการควบคุมความชื้นจึงต้องใช้จำนวน Row มากกว่าปกติ ซึ่งตามทั่วไปที่จำหน่าย สเป็คจะเป็น 4 R/14F, 6R/14F, 8R/14F แต่ว่าถ้าเป็น 8 Row จะมีความหนาเกินไป ถ้าท่อที่ขดตันจะล้างลำบาก (ถ้าจำเป็นต้องใช้จริงๆ แนะนำว่าต้องแบ่งเป็น 2 ช่วงให้ไปService ได้)จึงเลือกใช้ 6R กำลังดี รีดน้ำ(ความชื้น)ได้ประมาณ 50-60 องศาF. (ถ้าเป็นระบบแยกส่วนควรจะรีดได้ประมาณ 40 F. จึงจะใช้งานได้ดี โดยใช้ลมปริมาณน้อย แต่ให้ความเย็น)

การวางตำแหน่ง พยายามกระจายน้ำหนักให้ได้ดีที่สุด และต้อง Run Sound Level (Test) ส่งให้ Sound Engineer ทำแบบจำลอง และคำนวณ Acoustic หา Noise Level. โดย NC 30 -35dBA. และเมื่อมีการติดตั้งจริงเมื่อพบปัญหา คุณต่อพงศ์ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านAcoustic มาดูแลแก้ปัญหาเรื่องเสียงให้ที่หน้างาน

การรับน้ำหนัก ขึ้นไปสำรวจ ให้วิศวกรโยธา คำนวณ Truss ได้มา ความสูง 0.60 เมตร Span 11 เมตร ที่จำเป็นต้องใช้ Truss เพราะ

1. โครงหลังคารับไม่ได้
2. ลดเสียงลงได้ เพราะถ้าวางบนพื้นถึงจะใส่สปริงอย่างไร ก็เอาเสียงไว้ไม่อยู่

**หัวจ่ายลมเย็น**

วิศวกรเป็นผู้ออกแบบเอง ต้องให้เข้ากับสภาพอาคารและเข้ากับระบบปรับอากาศที่ออกแบบไว้ โดยครั้งแรกสุดได้ออกแบบเป็นหัวจ่ายลม โดยเลียนแบบลวดลายบนฝ้าเพดาน รูปดาว แต่ว่าสำนักพระราชวังไม่อนุมัติ จึงได้กลับมาคิดใหม่ทำใหม่ มีแบบบางชิ้นให้ออกทางช่องลายฉลุของฝ้า แต่เป็นไปไม่ได้เพราะว่าควบคุมเสียงไม่ได้ และมีความเป็นไปได้สูงที่จะมีราขึ้น จึงเปลี่ยนเป็น SLOT โดยกว้าง 0.025 เมตร ยาว 1.10 โดยในพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยมไหยสูรยพิมาน มี 60 จุด และพระที่นั่งไพศาลทักษิณมี 70 จุด ซึ่งจากระยะ 9 เมตร จากพื้น มองขึ้นไปที่ฝ้า เป็นขีดๆเล็กๆไม่ขัดแย้งกับรูปแบบฝ้าหรือสถาปัตยกรรมทั้งหมด

ตรงปีกนก(ช่วงที่เป็นระเบียงข้าง..ที่พระนั่งเวลาทำพระราชพิธี) ไม่มีช่อง SLOT เพราะติดปัญหาเรื่องโครงสร้าง(ลดตับหลังคา) โดยแก้ปัญหาโดยใช้หลักการความดันอากาศ โดยบริเวณผนังด้านนั้นมีประตูสำหรับ service ซึ่งจะกำหนดให้เปิดตลอดเวลาเปิดระบบปรับอากาศ เพื่อให้เกิดการรั่วออกได้บ้างแล้วดึงความเย็นจากฝ้าเพดานส่วนที่สูงกว่าที่ปล่อยลมเย็น โดยถูกดูดออกมานำพาความเย็นผ่านตรงระเบียงนั้นแล้วออกประตูไป

ภาพที่3.7 ช่องจ่ายลมเย็นภายในพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยฯ

บนฝ้าเพดาน การเดินท่อลมแอร์ ช่วงปลาย ส่วนหนึ่งเป็นลักษณะยืดหยุ่นที่ปรับโยกได้(Flexible duct) ไม่ได้เป็นท่อตายตัว เพราะโยกย้ายได้ง่าย

ท่อลมต้องออกแบบและผลิตเป็นชิ้นมาจากโรงงาน แล้วมาประกอบ (Knock Down)ที่หน้างาน A.H.U. และ Truss ก็เช่นกัน

สิ่งที่ต้องระวังที่สุดของหัวจ่ายลมเย็น (Criteria of Design)

3.1.8.1 ห้ามมีกระแสลมมาประทะพระเกศา เด็ดขาด โดยออกแบบให้ ระยะความเย็นโปรยลง (Throw down) จากฝ้า 9เมตร ต้องส่งลงมาแค่ 1.5-2 เมตรเท่านั้นแล้วที่เหลือให้เป็นม่านความเย็นค่อยๆตกลงมา

3.1.8.2 ห้ามมีเสียง สำหรับท่อลม ต้องออกแบบอย่างระมัดระวังพิเศษ เพราะห้ามมีเสียง ถ้าออกแบบท่อลมง่ายๆอย่างธรรมดา เสียงจะควบคุมไม่ได้ ต้องยอมเปลืองเพิ่มขึ้นหน่อย ให้ออกแบบท่อวกวนไม่ให้ลมมีเสียง โดยมีการหุ้มยางทั้งภายในเพื่อซับเสียง และภายนอกเพื่อป้องกันการกัดกร่อนจากมูลค้างคาว (แต่ภายหลังที่ทำเสร็จทั้งหมดแล้ว พบว่าค้างคาวไม่ยอมเข้ามาอาศัยใต้หลังคาอีกเลยนับแต่นั้นเป็นต้นมา) คือนอกจากจะซับเสียงแล้ว วัสดุที่ใช้ต้องมีอายุยาวนานด้วย

3.1.8.3 อีกทั้งยังมีเพิ่มกล่องปรับปริมาณลมเป็นตัวกำหนดความเร็วลมต่ออีกทีที่บริเวณปลายท่อส่งลม เป็นคล้ายๆตัวกระจายลม และสำหรับเก็บเสียงด้วย

3.1.8.4 แรกเริ่มออกแบบต้องการ ลดขนาดท่อลมเล็กกว่านี้เพื่อลดภาระน้ำหนัก แต่ทว่าเมื่อท่อลมเล็กแล้วกลับทำให้มีเสียงดัง แล้วต้องไปซื้อตัวลดเสียง (Sound Absorber) เพิ่มขึ้น ซึ่งมูลค่ามากกว่ามหาศาล จึงออกแบบท่อลมให้ใหญ่เท่าเดิมดีกว่า

3.1.8.5การออกแบบต้องคำนวณ โดยความเร็วลมต้องสัมพันธ์กัน และใช้ค่าความเร็วลมสูงสุดแค่ 350 ฟุต/วินาที เพราะถ้าเกินกว่านี้จะมีเสียงและการสั่นสะเทือนมาก

จากสูตร AIR FLOW = Vel x C.F.A. โดยที่ Vel ก็คือความเร็วลม 350 ฟุต/วินาทีนั่นเอง

ส่วน C = Coil, F= Fresh air, A = Area

ตำแหน่งควบคุมปรับอากาศ ใช้ตำแหน่งรวม จุดเดียวกับที่บริเวณวางเครื่องชิลเลอร์

**3.1.9 ช่องลมกลับ**

ช่องลมกลับนั้นจำเป็นต้องทำไว้ที่มุมทั้งสองข้างของด้านในสุดของพระที่นั่งเพราะอาจติดขัดในเรื่องของโครงสร้างหลังคาลดชั้น ท่อลมกลับมีการเพิ่มอากาศบริสุทธิ์ เข้าไปในอาคาร เพราะว่าเวลามีพระราชพิธีคนเยอะมาก อากาศจะน้อย จึงต้องเอาอากาศข้างนอกเข้ามาทางด้านช่องที่ท่อน้ำเย็นเข้าอาคาร(บริเวณจั่วมุขด้านข้าง) แล้วเข้าเครื่องปรับสภาพอากาศ เพื่อให้ใช้งานอากาศให้เป็นPositive ซึ่งปกติ ระบบทั่วไปจะใช้ลมกลับจากภายในอาคารเท่านั้น

ภาพที่3.8 ช่องลมกลับ

การเจาะช่องลมกลับ และเมื่อมีการติดตั้งระบบปรับอากาศได้ติดตั้งระบบดับเพลิงเข้าไปพร้อมกัน โดยมีตัวจับควันติดตั้งอยู่บริเวณฝ้าเพดานเช่นกัน โดย ติดตั้งหลบตัวลายเพดานการติดกระจกสำหรับหน้าต่างเพื่อกันอากาศร้อนเข้า และเย็นออก สำหรับโครงสร้างภายในฝ้าเพดานและหลังคา จากการสอบถาม คาดว่าน่าจะมีการเสริมโครงสร้างเหล็กเพื่อยึดตัวท่อต่างๆและเสริมโครงสร้างไปในตัว

### 3.1.10 **ส่วนการระบายน้ำทิ้ง**

วางถาดสแตนเลส ไว้ใต้เครื่องกันน้ำหก และเผื่อท่อน้ำทิ้งไว้ สำหรับเวลาซ่อมบำรุง แต่ว่าจะให้มีน้ำเดินในท่อสำหรับซ่อมบำรุง เฉพาะเวลาจะซ่อมบำรุง หรือจะล้างเท่านั้น ซึ่งตั้งกำหนดไว้ว่า จะซ่อมบำรุงปีละครั้ง ซึ่งเข้าได้ทางซอกหน้ามุขด้นหน้าซึ่งไม่มีใครสังเกตเห็น เป็นช่องบริเวณด้านหน้าตรงมุขทางเข้า

### 3.1.11 **ปัญหาในการดำเนินงาน**

- ระยะเวลาในการติดตั้งรวมทั้งออกแบบนั้นสั้นมาก เมื่อตกลงในเรื่องของระบบเรียบร้อยแล้วหลังจากนั้น ทำการสั่งเครื่องมาจากต่างประเทศ ต้องมีการตัดสินใจสั่งของทันทีจะช้ามิได้ และเลือก A.H.U. ที่ดีที่สุดสองชั้น(Double Skin) เป็นฉนวน แล้วนำมาประกอบ มิเช่นนั้นจะเสร็จไม่ทันพระราชพิธี ตามกำหนด
- หัวเสา แต่ละต้น(หัว)ไม่เท่ากัน ต้องให้ช่างปูนขึ้นไป เกร้าท์ และยิงน้ำยาเคมี
- ข้างบนฝ้า ทำงานไม่ได้ในตอนแรกสุด เพราะว่ามูลค้างคาวเยอะมาก ไม่สามารถใช้วิธีดูดได้ในทีแรก เพราะว่าหนามากๆ ต้องใช้ตักออกใส่ถุงปุ๋ยลงมา ได้ทั้งหมดประมาณ 4 คันรถปิ๊คอัพ ซึ่งสน. พระราชวังได้ขอไปเรียบร้อย สงสัยไปทำปุ๋ยต่อ
- อีกทั้ง มูล ค้างคาวนั้น ไม่ได้มีผลต่อกลิ่นอย่างเดียว แต่มีผลต่อโลหะด้วย ทำให้ท่อร้อยสายไฟเก่าๆข้างบนนั้นเริ่มหมดสภาพ หรือหมดสภาพไปแล้ว
- โครงถักจะไม่มีการเชื่อมข้างบนเด็ดขาด จะทำเป็นท่อนๆ ขึ้นไปประกอบข้างบน การขนส่งขึ้นไปใช้วิธีเปิดฝ้าช่วงด้านหน้า 4-5 ม. แล้ววางนั่งร้านขึ้นไป โดยพื้นที่วางนั่งร้าน ได้ปูไม้อัดปูทับรองรับแทนหินอ่อนทั้งหมด โดยช่างที่ทำการเปิดฝ้า และเก็บรายละเอียดฝ้าให้นั้นเป็นของบ.แชฟ้า
- เสาและผนังมีการปิดทับด้วยโฟม ไม้อัด เพื่อป้องกันการเป็นรอย และต้องปิดพระที่นั่งในการทำงานเป็นเวลาทั้งหมด 3 เดือนเป็นเวลาที่รวดเร็วมากและมีการถ่ายรูปเก็บไว้ทุกระยะเพื่อเป็นหลักฐาน ว่ามีการแตก หรือร้าว อะไรบ้างแค่ไหน เพิ่มขึ้นหรือเปล่า
- ปัญหาของฝ้าไม้สัก มีน้ำหนักคนขึ้น มีการยุบตัวตลอดเวลา ต้องเอาโฟมหนาๆ ปูทับบนฝ้า แล้วเอาไม้อัดปูทับ และต้องมีการจัดแบ่งคนในการขึ้นบนฝ้าอย่างเป็นระบบ ระเบียบ ทั้งเรื่องป้องกันน้ำหนักเกิน และอีกทั้งเรื่องความปลอดภัย เพราะฝ้านี้สามารถทะลุไปถึงพระที่นั่งด้านหลังได้ ซึ่งมีของสำคัญของประเทศอยู่ทั้งนั้น
- การทำงานช่วงที่ยากและมีปัญหา คือ ช่วงที่จะนำโครงถักขึ้นไป
- การบริหารจัดการ เรื่องคนเป็นเรื่องสำคัญ โดยก่อนเริ่มทำงาน เนื่องจากเป็นสถานที่สำคัญและศักดิ์สิทธิ์ที่สุด จึงเชิญโหรหลวงมาทำพิธีพร้อมกันทั้งชุดทำงาน ก่อนเริ่มลงมือทำงาน งานเสร็จได้ส่วนหนึ่งเพราะบารมี และพลังศรัทธา ต้องป้องกันในเรื่องของขโมยด้วย มีการตรวจ ทำบัตรและจัดชุดในการทำงานอย่างเป็นระบบ ช่างท่อลม 30 คน ช่างท่อน้ำ 25 คน รวมแล้วทีมของแคเรียร์ประมาณ 60 กว่าคน ช่างจะขึ้นฝ้าได้เฉพาะคนในการทำงานที่เกี่ยวข้องนั้น และต้องป้องกันไฟไหม้ ขยะมูลฝอย

### 3.1.12 ปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อใช้งาน

- ไม่มีปัญหาทางด้านการใช้งานเท่าไรนัก และการเดินเครื่องครั้งแรกมีการทดสอบโดยเวลาเดินเครื่องครั้งแรก ดูการสั่นสะเทือน โดยเอาแก้วน้ำเปล่าวางเป็นการเช็ค ไม่มีปัญหาใดๆ
- การทำสมดุลลม(Balance) และควบคุม ทำการเช็คโดยทดสอบให้เครื่องทำงานตอนกลางคืน จะได้ได้ยินชัดครบถ้วน
- ปัญหาเรื่อง Condense พบมากที่สุด เจอ 10 กว่าจุด ตามช่องเป่าลมเย็น โซนที่มีปัญหามากที่สุด คือ ตรง ปีกนกที่พระสงฆ์นั่งเวลาพระราชพิธี เพราะใกล้ประตูที่ยอมให้อากาศรั่วได้บ้าง เปิดตลอดอากาศมันก็แตกต่าง มี อากาศ บริสุทธิ์ใหม่เข้ามา ต้องรื้อหัวจ่ายออก อัดหุ้มใหม่ด้วยSilicon
- แรกเริ่มที่ใช้ท่อลมเย็นเป็นสังกะสีต่อกับแนวฝ้าเพดานเป่าลมออก พบว่ามีการรั่วชื้น หยดลงจากฝ้าเพดาน เนื่องจากอาจมีการกลั่นตัวที่สังกะสี และการต่อกับไม้ไม่เรียบร้อย ปัจจุบันจึงเปลี่ยนปลายท่อจากสังกะสีเป็นไม้ ประกบกับแนวเจาะฝ้า เพดาน (สัมภาษณ์คุณปรีชา ไชยสุกุมาร,เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง,31 กรกฎาคม 2543)
- แอร์เป่าลมเย็นจากด้านบน ซึ่งระดับฝ้าเพดานค่อนข้างสูง ทำให้อากาศเย็นช้ากว่าที่ควร

### 3.1.13 การซ่อมบำรุง

ส่วนคอนเดนซิ่งยูนิต แยกออกไปไกล ไม่ยุ่งเกี่ยวกับทางพระที่นั่ง สะดวกต่อการซ่อมบำรุง แต่สำหรับส่วนภายใน เช่น A.H.U ทางผู้ทำการติดตั้งได้เปิดทางสำหรับเข้าไปซ่อมบำรุงได้ โดยขึ้นทางหน้าจั่วตรงมุขด้านทางเข้า ตรงทิศเหนือ ซึ่งถ้าไม่สังเกตจะมองไม่เห็น และอีกอย่างคาดว่า ช่วงตรงนั้นไม่มีระยะมุมมองให้เงยขึ้นไปเห็นหน้าจั่วได้ และมีหลังคาปิดนกปิดทับไว้อีกส่วนหนึ่ง และในส่วนพื้นที่ใต้หลังคา ได้ทำทางเดินสำหรับส่วนเซอร์วิส ให้เจ้าหน้าที่เข้าไปทำการซ่อมบำรุงได้ โดยมีโปรแกรมการซ่อมบำรุง ประมาณ ปีละ 1 – 2 ครั้ง แต่อย่างไรก็ดี ในการเข้าออกขึ้นฝ้าเพดานนั้น ก็ต้องมีความลำบากและระมัดระวังพอสมควร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3.2 พระที่นั่งจักรีมหาปราสาท

#### 3.2.1 ประวัติความเป็นมาและความสำคัญ

[1]พระราชมณเฑียรสถานหมู่พระที่นั่งจักรีมหาปราสาทนี้ เป็นพระราชมณเฑียรหมู่ใหญ่ สร้างอยู่ตรงกลางระหว่างพระที่นั่งในหมู่พระมหามณเฑียร และพระที่นั่งในหมู่พระมหาปราสาทที่ได้สร้างไว้แต่ในรัชกาลที่ 1 เดิมมีพระที่นั่งต่างๆ ต่อเนื่องกันถึง 11 องค์ แต่ในปัจจุบันมีอยู่เพียง 3 องค์ และตามโครงการที่จะได้สร้างขึ้นในอนาคตอีก 1 องค์ รวม 4 องค์ อย่างไรก็ตาม จำนวนพระที่นั่งที่ลดลงนั้นความจริงเป็นการลดลงแต่ชื่อ ส่วนอาณาบริเวณที่เป็นองค์พระที่นั่งนั้น เมื่อได้สร้างสำเร็จครบถ้วนทั้ง 4 องค์แล้ว จะมีปริมาตรเนื้อที่กว้างใหญ่โตกว่าหมู่พระราชมณเฑียรเดิมมาก แต่แรกนั้นมิได้สร้างขึ้นพร้อมกัน สถานที่ตรงที่ก่อสร้างพระที่นั่งทั้ง 4 องค์นี้แต่เดิมเป็นที่ที่พระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้สร้างพระตำหนักถวายเป็นที่ประทับของสมเด็จพระบรมราชชนนี กรมสมเด็จพระศรีสุลาลัย ครั้นเมื่อกรมสมเด็จพระศรีสุลาลัย สวรรคตแล้ว ก็พระราชทานให้เป็นที่ประทับของพระเจ้าลูกยาเธอ พระองค์เจ้าหญิงละม่อม สืบต่อมา ซึ่งต่อมาได้รับสถาปนาเป็นสมเด็จฯกรมพระยาสุดารัตนราชประยูร

ณ ตำหนักที่กล่าวนี้ กรมสมเด็จพระเทพศิรินทรามาตย์ พระบรมราชชนนีในพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ครั้งยังดำรงพระอิสริยยศเป็นหม่อมเจ้าหญิงรำเพย ได้เคยเสด็จมาประทับร่วมอยู่กับสมเด็จพระยาสุดารัตนราชประยูร ผู้เป็นพระปิตุจฉา และแม้ต่อมาจะได้ดำรงพระอิสริยยศเป็น พระนางเธอ พระองค์เจ้ารำเพยภมราภิรมย์ พระราชเทวี ในรัชกาลที่ 4 แล้ว ก็ยังคงประทับอยู่ ณ พระตำหนักเดิมสืบมา พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวได้เสด็จพระราชสมภพ ณ พระตำหนักที่กล่าวนั้น และได้เคยประทับอยู่กับสมเด็จพระบรมราชชนนี พร้อมด้วยสมเด็จเจ้าฟ้าจันทรมณฑล โสภณภควดี สมเด็จเจ้าฟ้าจาตุรนต์รัศมี(กรมพระจักรพรรดิพงศ์) และสมเด็จเจ้าฟ้าภาณุรังษีสว่างวงศ์ (กรมพระยาภาณุพันธุวงศ์วรเดช) ซึ่งเป็นพระขนิษฐภคินีและพระอนุชาร่วมพระราชชนนี ณ พระตำหนักนี้สืบมา และโดยนัยนี้ เมื่อพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้เสด็จขึ้นเถลิงถวัลยราชสมบัติ จึงทรงพระราชดำริที่จะก่อสร้างพระราชมณเฑียรสถานที่ประทับลง ณ ที่นี้ โดยได้ก่อสร้างเสร็จถึงขึ้นยกยอดปราสาทเมื่อปี พ.ศ. 2421 และหลังจากนั้นมีการก่อสร้างตกแต่งต่อจนเสร็จ จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้มีการพระราชพิธีเฉลิมพระราชมณเฑียร เมื่อเดือน 9 ปีมะแม พ.ศ. 2425

ภาพที่3.9 ด้านหน้าพระที่นั่งจักรีมหาปราสาท ที่มา: ผู้ศึกษาและชาตรี ประกิตนนทการ ถ่ายไว้เมื่อ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2543

#### 3.2.2 ลักษณะและรูปแบบสถาปัตยกรรม

พระที่นั่งองค์นี้ สร้างขึ้นในแบบสถาปัตยกรรมผสมผสานระหว่างสถาปัตยกรรมยุโรปสมัยสมเด็จพระบรมราชินีนาถวิกตอเรีย แต่หลังคาสร้างในแบบสถาปัตยกรรมไทย เป็นหลังคายอดปราสาท 3 ยอด เรียงกันจากด้านตะวันออกไปตะวันตก

---

[1] ม.ร.ว. แสงสูรย์ ลดาวัลย์, พระมหาปราสาทและพระราชมณเฑียรสถาน ในพระบรมมหาราชวัง พิมพ์เป็นอนุสรณ์ในงานรับพระราชทานเพลิงศพ หม่อมเฉื่อย ทวีวงศ์ ณ อยุธยา (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พระจันทร์, 2507) หน้า85-86

[2]รูปลักษณะขององค์พระที่นั่ง เป็นอาคารรูปตัว T ตอนที่เป็นตอนบนของตัว T เป็นองค์พระที่นั่งด้านหน้า สร้างเป็นอาคาร 3 ชั้น ส่วนตอนที่เป็นเสมือนลำตัวของตัว T เป็นอาคารชั้นเดียว แต่ยกพื้นสูงเสมอชั้นกลางบางตอนของอาคาร 3 ชั้น

องค์พระที่นั่งด้านหน้าแบ่งเป็น 5 ตอน สามตอนที่มีหลังคาเป็นยอดปราสาท เป็นพระที่นั่งองค์ประธานองค์กลางเรียกว่า “พระที่นั่งจักรีมหาปราสาทองค์กลาง” ส่วนองค์ริม 2 ข้างเรียก “พระที่นั่งจักรีมหาปราสาทองค์ตะวันออก” และ “พระที่นั่งจักรีมหาปราสาทองค์ตะวันตก” ตามทิศทางที่พระที่นั่งแต่ละองค์ตั้งอยู่ ระหว่างองค์ปราสาทมีมุขกระสัน เชื่อมให้ต่อเนื่องกัน มุขกระสันที่ต่อเนื่องระหว่าง “พระที่นั่งจักรีฯองค์กลาง”กับ “พระที่นั่งจักรีฯองค์ตะวันออก” เรียกว่า”มุขกระสันด้านตะวันออก” และเช่นเดียวกัน กับด้านตะวันตก

พระที่นั่งจักรีมหาปราสาท เป็นพระที่นั่ง 3 ชั้น ในการสำรวจศึกษา ได้ทำการสำรวจเฉพาะชั้นกลางเท่านั้น ลักษณะและความสำคัญของแต่ละส่วนมีดังนี้

3.2.2.1พระที่นั่งจักรีฯองค์กลาง

ชั้นบน เป็นหอพระบรมอัฐิ ภายในตกแต่งเป็นศิลปลายไทยอย่างวิจิตรบรรจง งดงามอย่างหาที่เปรียบมิได้ ผนังเรียบไม่ได้เขียนสีหรือลวดลายอย่างใด แต่ที่เชิงผนังประกอบบัวไม้ แม่ลายจำหลักเป็นลายกุดั่นดอกใหญ่ลงรักปิดทองประดับกระจก ขอบบัวประกอบด้วยกระจังปฏิญาณ ผนังตอนบนประกอบบัวเชิงเพดานเป็นลายเฟื่อง เพดานตกแต่งด้วยดาวทองแกมแก้ว

ชั้นกลาง เป็นท้องพระโรงหน้า ท้องพระโรงนี้เป็นห้องโถง ซึ่งเป็นทางที่จะผ่านไปยังส่วนอื่นๆ ของพระที่นั่งจักรีมหาปราสาท ดังนี้

ทางด้านใต้ของท้องพระโรงมีพระทวารใหญ่ เป็นทางเข้าสู่ท้องพระโรงกลางพระที่นั่งจักรีมหาปราสาท ทางด้านตะวันออกเป็นอัฒจันทน์ขึ้นไปสู่มุขกระสันและห้องรับแขกภายในพระที่นั่งจักรีฯองค์ตะวันออก ทางด้านตะวันตกเป็นอัฒจันทร์ขึ้นไปสู่มุขกระสันและห้องรับแขกภายในพระที่นั่งฯองค์ตะวันตก ส่วนทางด้านเหนือเป็นทางออกสู่มุขหน้า

มุขหน้านี้ เป็นมุขที่ต่อยื่นจากองค์พระที่นั่งจักรีฯองค์กลางออกมาทางด้านเหนือ เป็นเสมือนชานอัฒจันทน์ ด้านตะวันออกและด้านตะวันตกของมุขมีอัฒจันทน์ใหญ่เป็นทางลงไปสู่พื้นลานด้านหน้าพระที่นั่ง

ชั้นล่าง เป็นกองรักษาการณ์ทหารมหาดเล็กรักษาพระองค์

3.2.2.2 พระที่นั่งจักรีฯองค์ตะวันออก

ชั้นบน เป็นหอประดิษฐานปูชนียวัตถุของสมเด็จพระมหากษัตริยาธิราชเจ้า

ชั้นกลาง เป็นห้องรับแขก ห้องนี้เรียกกันแต่ครั้งรัชกาลที่ 5 ว่า “ห้องไปรเวต”ด้านตะวันออก เพราะเมื่อครั้งยังประทับ ณ พระราชมณเฑียรหมู่พระที่นั่งจักรีมหาปราสาทนี้ เสด็จฯออกรับแขกที่มิได้เฝ้าฯเป็นทางราชการที่ห้องนี้ ในปัจจุบัน ทรงใช้เป็นห้องรับรองพระราชอาคันตุกะชั้นสมเด็จพระราชาธิบดี และพระราชวงศ์ หรือพระราชอาคันตุกะชั้นประมุขของประเทศ ในโอกาสที่ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯให้จัดงานพระราชทานเลี้ยงรับรอง

ชั้นล่างปัจจุบันเป็นห้องพักแขก เมื่อครั้งพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวประทับ ณ พระราชมณเฑียรหมู่พระที่นั่งจักรีฯ ห้องนี้เป็นห้องสำหรับราชองครักษ์

3.2.2.3 พระที่นั่งจักรีฯ องค์ตะวันตก

---

[2] เรื่องเดียวกัน, หน้า 90-94

ชั้นบน เป็นหอประดิษฐานพระอัฐิพระมเหสี และพระอัฐิพระบรมราชวงศ์ในสมเด็จพระมหากษัตริยาธิราชเจ้า

ชั้นกลาง เป็นห้องรับแขก ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว จัดเป็น “ออฟฟิศหลวง” และเคยทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้สมเด็จพระเจ้าลูกยาเธอ และพระเจ้าลูกยาเธอ เสด็จออกทรงพระอักษรกับครูที่เป็นพระบรมวงศานุวงศ์ หรือข้าทูลละอองธุลีพระบาทฝ่ายหน้าในห้องนี้ ในรัชกาลที่ 7 โปรดเกล้าฯ ให้จัดห้องนี้เป็นห้องเฝ้าฯ สมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี พระบรมราชินี

ชั้นล่าง เป็นห้องสมุด

3.2.2.4 มุขกระสันด้านตะวันออก เป็นห้องโถง โดยปรกติจัดเป็นที่รับรองฑูตานุทูต ก่อนที่จะนำเข้าเฝ้าทูลละอองธุลีพระบาทถวายพระราชสาสน์ตราตั้ง

ห้องโถงภายในมุขกระสันนี้ แบ่งเป็น 2 ตอน ตอนในเป็นห้องรับรอง ตอนนอกเป็นเฉลียงทางเดินต่อเนื่องระหว่างท้องพระโรงหน้าพระที่นั่งจักรีฯองค์กลาง กับห้องรับแขกพระที่นั่ง ผนังมุขกระสันตอนใน ประดับพระบรมสาทิศลักษณ์ พระมหากษัตริย์ 7 พระองค์ และพระบรมสาทิศลักษณ์ พระบาทสมเด็จพระปิ่นเกล้าเจ้าอยู่หัว

3.2.2.5 มุขกระสันด้านตะวันตก เป็นห้องโถง สำหรับรับรองแขกผู้มีเกียรติ เป็นห้องที่มีขนาดและลักษณะเหมือนมุขกระสันตะวันออกทุกประการ แต่ผนังประดับพระบรมฉายาลักษณ์และพระฉายาลักษณ์สมเด็จพระอัครมเหสีในองค์สมเด็จพระมหากษัตริยาธิราชเจ้า รวม 6 พระองค์

3.2.2.6 ท้องพระโรงกลาง ห้องท้องพระโรงกลาง เป็นท้องพระโรงสำหรับสมเด็จพระมหากษัตริยาธิราชเจ้า เสด็จฯออกให้คณะฑูตานุทูตต่างประเทศเฝ้าทูลละอองธุลีพระบาท หรือเฝ้าฯถวายพระพรชัยมงคลในโอกาสต่างๆ นอกจากนี้ยังเป็นสถานสำหรับประกอบการพระราชาพิธี การพระราชกุศล หรือประกอบพระราชกรณียกิจอย่างอื่นตามสมควรแก่โอกาส ท้องพระโรงกลางนี้ กว้าง 12.70 เมตร ยาว 24.00 เมตร เพดานสูง 14.00 เมตร ผนังและเพดานเป็นไปตามลักษณะของตัวอาคาร คือเป็นสถาปัตยกรรมยุโรป

3.2.2.7 ท้องพระโรงหลัง

3.2.2.8 พระที่นั่งมูลสถานบรมอาสน์ เป็นพระที่นั่งที่สร้างต่อเนื่องกับท้องพระโรงกลางพระที่นั่งจักรีมหาปราสาทด้านตะวันออก ยาวขนานกับมุขกระสัน เมื่อแรกสร้างเคยเป็นที่ประทับของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ชั่วระยะหนึ่ง กาลต่อมาเมื่อได้สร้างพระที่นั่งบรมราชสถิตมโหฬาร จึงได้เสด็จพระราชดำเนินไปประทับ ณ พระที่นั่งบรมราชสถิตมโหฬาร และได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯให้ดัดแปลงพระที่นั่งองค์นี้เป็นห้องพระราชทานเลี้ยง

3.2.2.9 พระที่นั่งสมมติเทวราชอุปปัติ สร้างต่อเนื่องจากท้องพระโรงกลาง ฝั่งตะวันตก ยาวขนานกับมุขกระสัน ที่เฉลียงหน้าพระที่นั่งองค์นี้ มีอ่างน้ำพุซึ่งเรียกกันมาแต่เดิมว่า “อ่างแก้ว”

พระที่นั่งองค์นี้เป็นสถานที่ที่พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้ทรงประกาศกระแสพระราชดำริในอันที่จะมีการเลิกทาส ณ ท่ามกลางที่ประชุมคณะที่ปรึกษาราชการแผ่นดิน เมื่อวันที่ 12 กรกฎาคม พ.ศ. 2417

**3.2.3 สภาพปัจจุบันและระบบประกอบอาคาร**

โครงสร้างเป็นเสาคาน และบางส่วนมีต่อเติมเสริมเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ปัจจุบันอยู่ในสภาพสมบูรณ์สวยงาม เพราะมีการบูรณะซ่อมแซมอยู่เสมอ เป็นอาคารที่มีการตกแต่ง และลวดลายสำคัญมากมาย อีกทั้งมีระดับความสูงของอาคารแต่ละส่วนมาก พระที่นั่ง(ห้อง)แต่ละหลัง ก็มีการแยกส่วนกันต่างกันออกไป ไม่ได้มีการ

เผื่อพื้นที่สำหรับวางระบบปรับอากาศไว้ แต่มีพื้นที่ส่วนใต้ถุนอาคาร อาคารเดิมประตูหน้าต่างเป็นบานไม้ เปิดรับลมตลอด เมื่อติดตั้งระบบปรับอากาศแล้วต้องติดตั้งหน้าต่างกระจกเพิ่มเติมเข้าไปด้วย

**3.2.4 การใช้สอยปัจจุบันภายในอาคาร**

เป็นพระที่นั่งที่ใช้รับรอง พระราชอาคันตุกะ อาคันตุกะ แขกบ้านแขกเมือง เป็นที่สำหรับพระราชพิธีเลี้ยงรับรอง ซึ่งไม่เปิดให้บุคคลทั่วไปได้เข้า นอกจากการเยี่ยมชมพิเศษ

สาเหตุที่ติดตั้งระบบปรับอากาศ เนื่องจากเป็นที่รับรอง และพระราชพิธี ที่สำคัญ จึงจำเป็นต้องมีการติดตั้งระบบปรับอากาศให้ใช้งาน โดยมีการดำเนินการติดตั้งระบบปรับอากาศมาเป็นเวลาประมาณ เกือบ 10 ปี

พื้นที่ภายในของพระที่นั่งที่ใช้คำนวณระบบปรับอากาศ พื้นที่หลายพระที่นั่งในแต่ละองค์ ก็มีส่วนแตกต่างกันไป เพราะในหมู่พระที่นั่งนี้ มีหลายส่วนมาก การคำนวณระบบปรับอากาศ จึงแยกภาระการทำความเย็นของแต่ละส่วนกันออกไป เพื่อสะดวกในการติดตั้งและซ่อมบำรุง

**3.2.5 การเลือกระบบปรับอากาศ**

จากการสำรวจ คาดว่า คงไม่สามารถหาตำแหน่งที่วางคอนเดนซิ่งยูนิต ในระยะไกลๆได้ส่วนหนึ่ง และการใช้งานของแต่ละห้องที่แยกออกจากกัน ทำให้ผู้ออกแบบวางระบบปรับอากาศ เลือกที่จะใช้ระบบแยกส่วนที่มีขนาดใหญ่เพื่อรองรับสำหรับการใช้งานของแต่ละพระที่นั่ง

**3.2.6 ตำแหน่งที่ตั้งของคอนเดนซิ่งยูนิต**

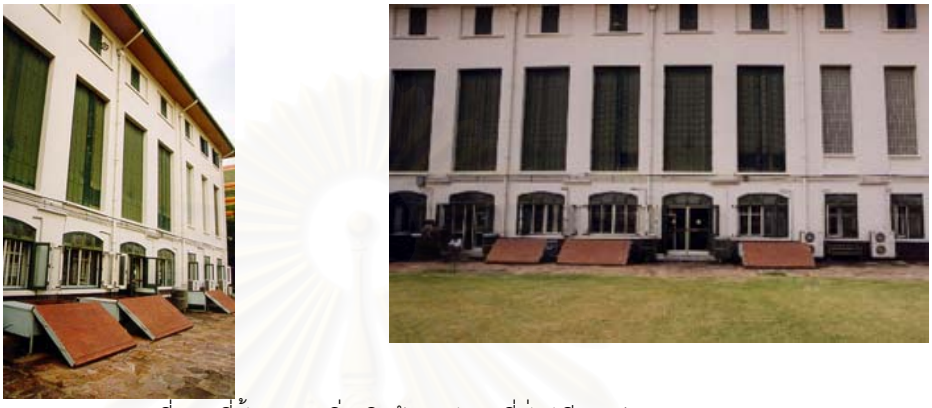
ที่ตั้งของคอนเดนซิ่งยูนิต แบ่งเป็น 4 ตำแหน่ง โดยที่ ตำแหน่งหลักๆ ที่เป็นตำแหน่งใหญ่ จะอยู่บริเวณด้านหลังของพระที่นั่งจักรี สองฝั่งของมุขหลัง ซึ่งเป็นส่วนที่ต่อเติมและเป็นฝั่งที่นักท่องเที่ยวทั่วไปไม่สามารถเข้าไปได้ และอีกสองส่วนเป็น คอนเดนซิ่งยูนิตแบบแยกส่วน ขนาดไม่ใหญ่ สำหรับพระที่นั่งองค์เล็กๆ อยู่ฝั่งด้านข้าง (ด้านแคบของพระที่นั่ง) ทั้งตะวันออกและตะวันตก รายละเอียด มีดังนี้

3.2.6.1 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิต ด้านตะวันออก อยู่บริเวณด้านข้าง เป็นแบบแยกส่วนธรรมดา 4 ตัว วางแอบอยู่ในซอกระหว่างป้อมยามหน้าประตูสนามราชกิจ กับพระที่นั่ง ลักษณะให้เป่าลมร้อนระบายขึ้นทางตั้ง มีการเอากระถางต้นไม้ มาวางตั้งกั้นไว้ พรางไม่ให้คนสังเกตเห็น คอนเดนซิ่งยูนิต ส่วนนี้ เป็นตัวทำความเย็นส่งให้แก่ ห้องรับแขก หรือ"ห้องไปรเวต"

ภาพที่3.10 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตส่วนด้านข้างพระที่นั่ง

3.2.6.2 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิต ด้านทิศตะวันตก อยู่บริเวณด้านข้าง ลักษณะเช่นเดียวกันกับ ฝั่งตะวันออก

3.2.6.3 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิต ด้านหลัง(ทิศใต้) ฝั่งพระที่นั่งจักรีองค์ตะวันออก อยู่บริเวณด้านหลังของพระที่นั่งจักรีมหาปราสาท ซึ่งมียูนิตที่เป็นขนาดใหญ่ 3 ชุด และส่วนที่เป็นยูนิตเล็กๆ อีกประมาณ 7 ชุด โดยชุดที่เป็นชุดใหญ่ทำความเย็นส่งให้กับ ท้องพระโรงกลาง มุขกระสันด้านตะวันออก และพระที่นั่งมูลสถานบรมอาสน์



ภาพที่3.11 ที่ตั้งคอนเดนซิ่งยูนิตด้านหลังพระที่นั่งจักรีมหาปราสาท

3.2.6.4 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิต ด้านหลัง(ทิศใต้) ฝั่งพระที่นั่งจักรีองค์ตะวันตก อยู่บริเวณด้านหลังของพระที่นั่งจักรีมหาปราสาท ซึ่งมียูนิตที่เป็นขนาดใหญ่ 2 ชุด เป็นชุดที่ส่งความเย็นให้กับ มุขกระสันด้านตะวันตก และพระที่นั่งสมมติเทวราชอุปปัติ

ภาพที่3.12 กลุ่มคอนเดนซิ่งยูนิตด้านหลังอีกด้านของพระที่นั่ง

**3.2.7 การส่งผ่านความเย็นเข้าสู่อาคาร**

3.2.7.1 ส่วนห้องรับแขกทางพระที่นั่งจักรีองค์ตะวันออก ต่อท่อน้ำยาส่งผ่านความเย็นเข้ามายังFan Coil Unit ใต้ห้องรับแขก แล้วใช้ ท่อลมส่งลมเย็นเข้ามาภายในห้อง

3.2.7.2 ส่วนพระที่นั่งจักรีองค์ตะวันออก อันมีพระที่นั่งพระที่นั่งมูลสถานบรมอาสน์ และมุขกระสันต์ทิศตะวันออก ใช้ระบบแยกส่วนที่ใหญ่ขึ้นจากคอนเดนซิ่งยูนิตด้านหลัง(ภาพที่3.11)

ต่อท่อน้ำยาส่งผ่านความเย็นเข้ามายังห้องเครื่อง A.H.U. ซึ่งจะอยู่ในบริเวณใต้ถุนของพระที่นั่งมูลสถานบรมอาสน์ อันเป็นห้องของเจ้าหน้าที่ฝ่ายใน เป็นห้องที่เจ้าหน้าที่ใช้เป็นส่วนบริการของพระที่นั่ง เช่น อาหาร ร้อย พวงมาลัย จัดดอกไม้ ฯลฯ เวลามีงานพระราชพิธี โดยจากห้อง A.H.U นี้จะเป่าลมเย็น สู่ภายในพระที่นั่งฝั่งตะวันออก(รูปที่3.23-3.24) โดยท่อลมเย็นนี้ มีทั้งลอดผ่านใต้ถุน และวิ่งผ่านบริเวณ แนวผนังหลังคาช่วง ที่เป็น sky light สำหรับให้ความเย็นจากทางด้านบนบริเวณโถงทางเข้าด้านตะวันออกของพระที่นั่งจักรีฯ

ภาพที่3.13 การเดินท่อส่งลมเย็นจากใต้ถุนพระที่นั่งจักรี ฝ่ายใน ด้านหลัง

3.2.7.3 ส่วนพระที่นั่งจักรีองค์ตะวันตก อันมีพระที่นั่งสมมติเทวราชอุปปัติ และมุขกระสันฝั่งตะวันตก ใช้ระบบแยกส่วนที่ใหญ่เช่นกันจากคอนเดนซิ่งยูนิตด้านหลัง(ภาพที่3.12)ต่อท่อน้ำยาส่งผ่านความเย็นเข้ามายังห้องเครื่อง A.H.U. ซึ่งจะอยู่ในบริเวณใต้ถุนของพระที่นั่งสมมติเทวราชอุปปัติ อันเป็นห้องของเจ้าหน้าที่ดูแลงานระบบไฟฟ้า ปรับอากาศ เป็นเสมือนห้องเครื่องควบคุมไฟฟ้าและระบบต่างๆ ภายในพระที่นั่งจักรีทั้งหมด โดยจากห้องนี้จะเป่าลมเย็น สู่ภายในพระที่นั่งฝั่งตะวันตก

ภาพที่3.14 การเดินท่อส่งลมเย็นจากใต้ถุนพระที่นั่งจักรี ฝ่ายใน ด้านหลัง

บริเวณเฉลียงหน้าพระที่นั่งสมมติเทวราชอุปปัติ์นี้มีอ่างน้ำพุ ซึ่งเรียกกันมาแต่เดิมว่าอ่างแก้ว โดยที่ใต้ฤนของอ่างแก้วนี้ก็เป็นที่เดินท่อลมเช่นกัน

ภาพที่3.14-1 การเดินท่อส่งลมเย็นจากใต้ฤนพระที่นั่งจักรี ฝ่ายใน ด้านหลัง

กล่าวโดยสรุป ห้องที่สำคัญๆ ส่วนใหญ่ จะใช้ท่อลมเป่าลมเย็น ไปโผล่แล้วต่อหน้ากากจ่ายลมเย็น

**3.2.8 จุดจ่ายลมเย็น หัวจ่ายลมเย็น และตำแหน่งควบคุม**

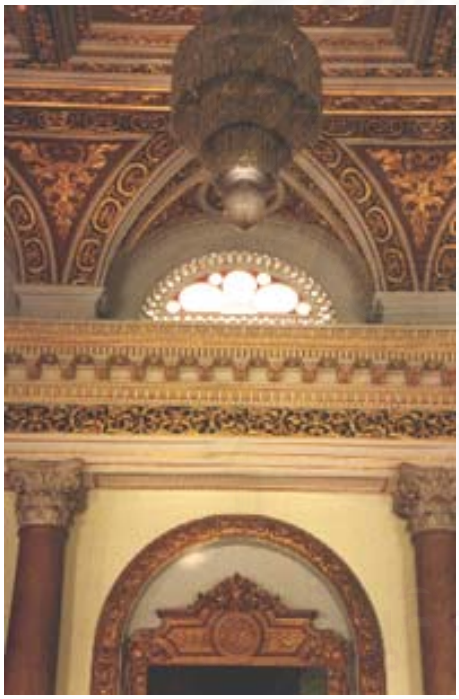
3.2.8.1ห้องรับแขก(ห้องไปรเวต) ส่วนพระที่นั่งจักรีองค์ตะวันออก ช่องจ่ายลมเย็นเป็นตะแกรงเหล็กโดยเจาะพื้น เป่าลมเย็นขึ้นมาจากท่อที่วิ่งบริเวณชั้นใต้ฤนของพระที่นั่ง โดยจ่ายขึ้นมาบริเวณใกล้กับผนังของห้อง ฝั่งละ 2-3 จุด เมื่อมองจากระยะไกล และประกอบกับการจัดเฟอร์นิเจอร์ จะมองเห็นไม่ชัด

ภาพที่3.14-2 ช่องจ่ายลมเย็นของห้องไปรเวต จ่ายลมเย็นจากพื้นผ่านหน้ากากที่อยู่ริมผนัง

3.2.8.2 มุขกระสันตะวันออก ช่องจ่ายลมเย็น อยู่บริเวณหลังผนัง ตอนบนที่เป็นเชิงบัวต่อกับช่องแสงของผนังช่วงบน โดยท่อลมจะวิ่งมาบริเวณด้านหลังผนังด้านบนและเป่าออกมา ตามช่องต่างๆ ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้

ภาพที่3.14-3 ลมเย็นในส่วนมุขกระสันตะวันตกออกจากช่องเหนือผนังตรงช่องแสงแต่ละชุ้ม (ทางด้านขวามือ)

3.2.8.3 มุขกระสันตะวันตก เหมือนกับมุขกระสันตะวันออก คือจะมองไม่เห็นว่าช่องลมเย็นอยู่บริเวณใด เพราะอยู่หลังผนังด้านบน



ภาพที่3.14-4 ลมเย็นในส่วนมุขกระสันตะวันออก ออกจากช่องเ
ผนังตรงช่องแสงแต่ละชุ้ม (ทางด้านขวามือ)

3.2.8.4 ห้องท้องพระโรงกลาง ใช้หน้ากากจ่ายลมเย็นเป่าขึ้นมาจากพื้น ช่วงที่ใกล้ผนัง แต่ละด้านประมาณ 3-4 จุด ต่อผนัง

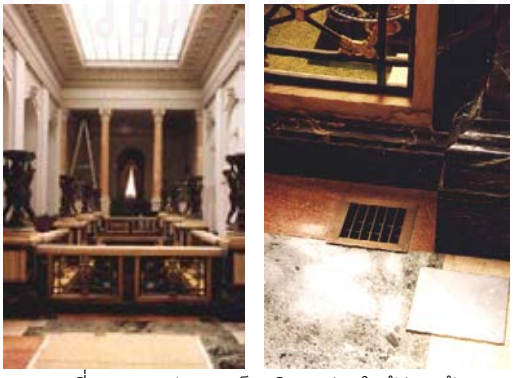
ภาพที่3.14-5 หน้ากากจ่ายลมเย็นจากท้องพระโรง

ภาพที่3.14-6 หน้ากากจ่ายลมเย็นโถงหลังพระที่นั่งมูลสถานบรมอาสน์

3.2.8.5 ห้องโถงหลังพระที่นั่งมูลสถานบรมอาสน์ เป็นโถงทางเข้าออกด้านข้างพระที่นั่งจักรี มีบันไดอัฒจันทน์สูง ระดับพื้นถึงเพดาน สูงมาก มีช่องจ่ายลมเย็นจากเพดาน ซึ่งเป็น ช่องแสง(Sky light) ทั้งผืน แต่มีโครงเหล็กรับเป็นตารางไว้ ซึ่ง ช่องหน้ากากลมเย็นที่เป่า จะใช้ช่องตารางนี้ ประมาณแปด จุด โดยเปลี่ยนจากกระจกฝ้า(sky light) เป็นหน้ากากเป่าลมเย็นลงมา พระที่นั่งมูลสถานบรมอาสน์ส่วนที่เป็นห้องพระราชทานเลี้ยงใช้หน้ากากส่งลมเย็นจากพื้นบริเวณจุดที่ใกล้เสา

ภาพที่3.14-7 หน้ากากจ่ายลมเย็นพระที่นั่งมูลสถานบรมอาสน์

3.2.8.6 พระที่นั่งสมมติเทวราชอุปบัติ หน้ากากจ่ายลมเย็นจากพื้นเช่นกัน บริเวณใกล้ผนัง และจุดบริเวณรอบๆ อ่างแก้ว



ภาพที่3.15 การจ่ายลมเย็นบริเวณส่วนใกล้อ่างแก้ว

3.2.8.7 พระที่นั่งอื่นๆ ที่มิได้เป็นที่รับรองแขก ส่วนมาก มักจะเป็นหน้ากากจ่ายลมจากพื้นขึ้นมา เท่าที่พบมีพระที่นั่งเดียวที่ใช้แฟนคอยล์ติดตั้งแบบไม่ปกปิด พรางหรือซ่อน ดังภาพ

ภาพที่3.16

ตำแหน่งควบคุม อยู่ในห้องควบคุมระบบบริเวณใต้ถุนชั้นล่างใต้พระที่นั่งสมมติเทวราชอุปบัติ

**3.2.9 ช่องลมกลับ**

ในพระที่นั่งองค์ใหญ่ ส่วนใหญ่จะใช้ช่องลมกลับบริเวณประตูหน้าต่าง หรือ บริเวณบันไดลงใต้ถุนชั้นล่าง(บริเวณที่เป็นท่อลมเย็น) ส่วนพระที่นั่งที่ใช้ระบบแยกส่วนขนาดเล็ก คือ ห้องรับแขก(ห้องไปรเวต) ก็จะมีช่องลมกลับ ในส่วนของหน้ากากด้วย

ภาพที่3.17 ช่องรับลมกลับใช้หน้าต่างของโถงรับลมกลับเข้าสู่ส่วนแฟนคอยล์

**3.2.10 ท่อน้ำทิ้ง**

อยู่ที่ส่วนกระจายลม แฟนคอยล์ยูนิต(Fan Coil Unit)หรือ A.H.U เดินระบายออกไปทางด้านข้างและด้านหลังของพระที่นั่ง

### 3.3 พระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท

#### 3.3.1 ประวัติความเป็นมาและความสำคัญ

[3]เป็นพระที่นั่งอยู่ในหมู่พระมหาปราสาท พระที่นั่งองค์นี้ตั้งอยู่ในเขตพระราชฐานชั้นกลางทางฝั่งฟากตะวันตก พระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท มิใช่พระมหาปราสาทองค์แรกในพระบรมมหาราชวัง หากแต่เป็นองค์ที่สอง ที่สร้างขึ้นแทนองค์แรกที่ถูกไฟไหม้คือ “พระที่นั่งอมรินทราภิเษกมหาปราสาท” เป็นปราสาทที่สร้างด้วยเครื่องไม้ทั้งองค์ พระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลก ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯให้สร้างถ่ายแบบพระที่นั่งสรรเพชญปราสาทที่กรุงศรีอยุธยามาสร้างขึ้น เริ่มสร้างเมื่อปี พ.ศ. 2326 สร้างสำเร็จและทำพิธียกยอดพระมหาปราสาท เมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2327

“พระที่นั่งสรรเพชญปราสาท”ที่เป็นแม่แบบของพระที่นั่งอมรินทราภิเษกมหาปราสาทนั้น สมเด็จพระบรมไตรโลกนาถโปรดให้สร้างขึ้น มีความสำคัญในทางประวัติ คือ เป็นพระที่นั่งที่สมเด็จพระมหากษัตริยาธิราชเจ้าในสมัยที่กรุงศรีอยุธยายังเป็นราชธานี ได้ทรงใช้เป็นพระราชพิธีมณฑล ในการพระราชพิธีบรมราชาภิเษกสืบเนื่องกันมาหลายพระองค์

เมื่อพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลก ได้เสด็จเถลิงถวัลยราชสมบัติ ปกครองสยามประเทศ เมื่อปีพุทธศักราช 2325 นั้น ยังหาได้ตั้งการพระราชพิธีบรมราชาภิเษกให้ครบถ้วนถูกต้องตามตำรับโบราณราชประเพณีไม่เพียงแต่ได้ทรงประกอบการพระราชพิธีปราบดาภิเษกโดยสังเขปเท่านั้น ฉนั้นเมื่อได้สร้างพระที่นั่งอมรินทราภิเษกมหาปราสาทสำเร็จโดยสมบูรณ์แล้ว จึงได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯให้ตั้งการพระราชพิธีบรมราชาภิเษกตามระบบอโบราณขัตติยราชประเพณีอีกครั้งหนึ่ง เมื่อ พ.ศ. 2328 โดยใช้พระที่นั่งอมรินทราภิเษกเป็นพระราชพิธีมณฑล

ต่อมา เมื่อ ปี พ.ศ. 2332 อสนีบาตตกต้องหน้ามุขเด็จพระที่นั่งอมรินทราภิเษกมหาปราสาท และพระปรัศว์ซ้ายลงหมดสิ้น พระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกจึงโปรดเกล้าฯให้รื้อพระมหาปราสาทที่ถูกไฟไหม้ออก แล้วสร้างพระมหาปราสาทขึ้นใหม่ แต่ไม่ได้สร้างเหมือนองค์เดิม ตามตำนานกล่าวไว้ว่า การสร้างพระมหาปราสาทองค์แรกคือ พระที่นั่งอมรินทราภิเษกมหาปราสาทนั้น ปรากฏเป็นที่แน่ชัดอยู่แล้วว่า เพื่อที่จะทรงใช้เป็นพระราชพิธีมณฑลในการพระราชพิธีบรมราชาภิเษก และเมื่อพระมหาปราสาทองค์ที่กล่าวนี้ถูกไฟไหม้แล้ว ก็มิได้โปรดทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯให้สร้างขึ้นในลักษณะและขนาดเดิม หากแต่ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ถือขนาดพระที่นั่งสุริยามรินทร์ ซึ่งเป็นพระที่นั่งที่เคยเป็นที่ประดิษฐานพระบรมศพ สมเด็จพระมหากษัตริยาธิราชเจ้า แห่งกรุงศรีอยุธยา มาหลายสิบพระองค์ ฉะนั้น ก็ดูจะเป็นที่เข้าใจกันได้ว่า พระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลก มีพระราชประสงค์ที่จะสร้างพระที่นั่งดุสิตมหาปราสาทนี้ สำหรับประดิษฐานพระบรมศพด้วย และเมื่อพระองค์เสด็จสู่สวรรคต สมเด็จพระบรมโอรสาธิราชผู้เสด็จเถลิงถวัลยราชสมบัติสืบพระราชสันตติวงศ์ จึงได้อัญเชิญพระบรมศพสมเด็จพระบรมชนกนาถ ประดิษฐาน ณ พระที่นั่งดุสิตมหาปราสาทนี้ ซึ่งในกาลต่อมาก็ได้ยึดถือเป็นประเพณีสืบมา

---

[3] ม.ร.ว. แสงสูรย์ ลดาวัลย์, พระมหาปราสาทและพระราชมณเฑียรสถาน ในพระบรมมหาราชวัง พิมพ์เป็นอนุสรณ์ในงานรับพระราชทานเพลิงศพ หม่อมเฉื่อย ทวีวงศ์ ณ อยุธยา (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พระจันทร์, 2507) หน้า63-64

ภาพที่3.18 พระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท ที่มา: ผู้ศึกษาและชาตรี ประกิตนนทการ ถ่ายไว้เมื่อ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2543

**3.3.2 ลักษณะและรูปแบบสถาปัตยกรรม**

พระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท สร้างในแบบปราสาทจตุรมุข แต่ละมุขกว้างยาวเสมอกัน มุขด้านเหนือซึ่งเป็นด้านหน้ามีมุขเด็จยื่นออกมาข้างหน้า

องค์พระที่นั่งก่ออิฐถือปูน ฐานขององค์พระที่นั่งสูง 2.85 เมตร ถือปูนทำบัวเป็นชั้นๆ ชั้นล่างสุดเป็นชั้นเชิงฐาน เหนือขึ้นไปเป็นฐานชั้นสิงห์ เหนือฐานชั้นสิงห์เป็นฐานเชิงบาตรสองชั้น โครงสร้างอาคารเป็นผนังรับน้ำหนัก หลังคาเป็นโครงสร้างไม้ เป็นหลังคายอดปราสาทมุขแต่ละมุขเป็นหลังคาลดเรียงหลั่นกันลงมาถึง 4 ชั้น ที่มุขเด็จมีหลังคาลดสร้างต่อตรงใต้แนวหน้ากระดานฐานพระของมุขด้านเหนือ

เครื่องยอดและเครื่องตกแต่งหลังคาชายคา เช่น ปลียอด ปล้องไฉน บัวกลุ่ม เหม บัวคอระฆัง บันแถลง นาคปัก ช่อฟ้า ใบระกา นาคสะดุ้ง คันทวย ฯ เหล่านี้เป็นไม้แกะสลักทารักปิดทองทั้งสิ้น หางหงส์ผิดแผกกว่าหางหงส์โดยทั่วไป เพราะทำเป็นรูปพญานาค 3 หัว ซึ่งเรียกกันว่า “นาคเบือน” ที่มุมไม้สิบสองของยอดปราสาททั้งสี่มุม จำหลักเป็นรูปพญาครุฑจับนาค ติดแทนคันทวย

ฝ้าเพดานภายในและฝ้าเพดานมุขเด็จ ประดับดาวทองแกมแก้วฉลุลายในรูปลักษณะของดาวล้อมเดือน ท้องขื่อปิดทองลายฉลุลายกระหนกใบเทศ มีลายกรวยเชิงที่ปลายขื่อ ฝ้าเพดานภายนอกปิดทองลายฉลุ

ผนังภายนอกระหว่างช่องพระทวารและช่องพระบัญชร ถือปูนนูนขึ้นเป็นเหลี่ยมเสา ปลายเสาประกอบเป็นบัวจงกลทองแกมแก้ว ผนังภายในเขียนสีลายพุ่มข้าวบิณฑ์เทพนม แต่วิจิตรบรรจงกว่าลายพุ่มข้าวบิณฑ์เทพนมโดยทั่วไป เพราะที่ลายกระหนกล้อมลายพุ่มข้าวบิณฑ์นั้น ก็เป็นลายกระหนกเทพนมประกอบด้วยประจำยามลายราชวัตรดอกกลม

กลางผนังมุขด้านใต้ เจาะผนังสร้างเป็นพระที่นั่งบุษบก มีทางขึ้นลงจากมุขกระสันต์ด้านหลังผนัง พระที่นั่งบุษบกนี้สร้างเสริมขึ้นภายหลังในรัชกาลที่ 4 ลักษณะการสร้างคล้ายคลึงกับพระราชบัลลังก์สมเด็จพระนารายณ์มหาราช ที่นารายณ์ราชนิเวศน์จังหวัดลพบุรี สองข้างพระที่นั่งบุษบกมีพระทวารเป็นทางออกไปสู่มุขกระสัน

ทางมุขด้านตะวันออกมีพระทวาร 2 พระทวาร สำหรับเป็นทางออกไปสู่ชานที่ต่อเนื่องไปยังพระที่นั่งอาภรณ์ภิโมกข์ปราสาท และทางมุขด้านตะวันตกก็มีพระทวารเป็นทางไปสู่ชานที่ต่อเนื่องไปยังหอเปลื้อง 2 พระทวารเช่นเดียวกัน ส่วนทางมุขด้านเหนือมีพระทวาร 3 พระทวาร พระทวารริมทั้ง 2 พระทวารเป็นทางออกสู่อัฒจันทร์ขึ้นลงและพระทวารกลางเป็นทางออกไปยังมุขเด็จด้านหน้า

มุขเด็จด้านหน้าพระที่นั่งดุสิตมหาปราสาทเป็นมุขโถง มีพระที่นั่งบุษบกมาลาตั้งอยู่กลางมุข เป็นที่สำหรับเสด็จฯ ออกในงานพระราชพิธีอันเป็นมหาสมาคม หรือเสด็จฯออกให้ประชาชนเฝ้าทูลละอองธุลีพระบาท

เมื่อพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯให้จัดงานพระราชพิธีบรมราชาภิเษกสมโภชขึ้น เมื่อปีพุทธศักราช 2455 นั้น ก็ได้เสด็จฯออกประทับ ณ พระที่นั่งบุษบกที่มุขเด็จพระที่นั่งดุสิตมหาปราสาทนี้ เพื่อพระราชทานพระบรมราชวโรกาสให้ข้าราชการทั้งฝ่ายทหารและพลเรือน ที่มิได้มีตำแหน่งเฝ้าฯบนพระมหาปราสาท ได้เฝ้าทูลละอองธุลีพระบาทและกระทำสัตยานุสัตย์ถือน้ำพระพิพัฒน์สัจจาถวายเฉพาะพระพักตร์ด้วย

### 3.3.3 สภาพปัจจุบันและระบบประกอบอาคาร

โครงสร้างเป็นผนังรับน้ำหนัก มีการบูรณะซ่อมแซมเสมอ สภาพปัจจุบันยังคงสมบูรณ์ดีอยู่ ภายในมีการซ่อมแซมภาพจิตกรรมฝาผนังเป็นประจำ พื้นที่ตั้งของพระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท อยู่ในตำแหน่งที่ชิดกับพระที่นั่งอื่น ไม่สามารถมีที่สำหรับเดินระบบชิลเลอร์จากที่ไกลๆ ได้ เพราะด้านอื่นก็เป็นที่ตั้งของพระที่นั่งต่างๆ มุมมองของอาคารส่วนมากจะมาจากทางด้านหน้าอาคารมากกว่า

อาคารเดิมประตูหน้าต่างเป็นบานไม้ เปิดรับลมตลอด เมื่อติดตั้งระบบปรับอากาศแล้วต้องติดตั้งหน้าต่างกระจกเพิ่มเติมเข้าไปด้วย

### 3.3.4 การใช้สอยปัจจุบันภายในอาคาร

มีการใช้งานในพระราชพิธี บ้าง แต่ไม่ได้ใช้พระราชพิธีปกติทุกวัน แต่ก็ต้องมีการเตรียมการสำหรับพระราชพิธี สำหรับวันปกติ ในวันธรรมดา ก็จะเปิดให้ประชาชนทั่วไปและนักท่องเที่ยวเข้าชม โดยมิได้มีการใช้ระบบปรับอากาศ

สาเหตุที่ติดตั้งระบบปรับอากาศ เพื่อใช้ในพระราชพิธีสำคัญ เช่นเดียวกันกับพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัย โดยเมื่อราวๆ 10 กว่าปีที่แล้วทางการไฟฟ้าฝ่ายผลิตได้เสนอโครงการติดตั้งระบบปรับอากาศที่พระที่นั่งดุสิตฯ และได้รับการติดตั้งจากการไฟฟ้านครหลวง[4]

พื้นที่ภายในของพระที่นั่งที่ใช้คำนวณระบบปรับอากาศ อาคารมีความสูงจากพื้นถึงฝ้ามากเนื่องจากเป็นอาคารทรงไทยประเพณีโบราณ ถึงแม้ขนาดพื้นที่ภายในอาคารจะไม่มาก แต่ก็ต้องคำนวณ ภาระของการปรับอากาศเผื่อสำหรับปริมาตรของอาคารในทางตั้งด้วย

### 3.3.5 การเลือกระบบปรับอากาศ

เป็นระบบแยกส่วน นำความเย็นโดยใช้น้ำยาแอร์ คาดว่าไม่ใช้ระบบชิลเลอร์เพราะมีเสียงดัง และสั่นสะเทือนมากกว่า ซึ่งตำแหน่งที่วาง อาจจะต้องอยู่ใกล้กับพระที่นั่ง และถึงดึงออกไปไกล ก็ต้องไปที่พระที่นั่งอื่นๆ เช่นกัน

### 3.3.6 ตำแหน่งที่ตั้งของคอนเดนซิ่งยูนิต

ตำแหน่งที่ตั้งส่วนระบายความร้อน(condensing unit) อยู่บริเวณด้านข้างของพระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท บริเวณ รักแร้ ด้านขวา ซึ่งจะมีที่ตั้งของหม้อแปลงไฟด้วย ส่วนกำเนิดความเย็น ระบายความร้อน ใช้การจ่ายน้ำยาแอร์ ฉนั้นจึงไม่สามารถยืดระยะของตำแหน่งที่ตั้งไปไว้ไกลได้ อีกทั้งตำแหน่งของพระที่นั่งดุสิต เอง

---

[4] สัมภาษณ์คุณปรีชา ไชยสุกุมาร ,เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลงานระบบสำนักพระราชวัง,31 กรกฎาคม พ.ศ. 2543.

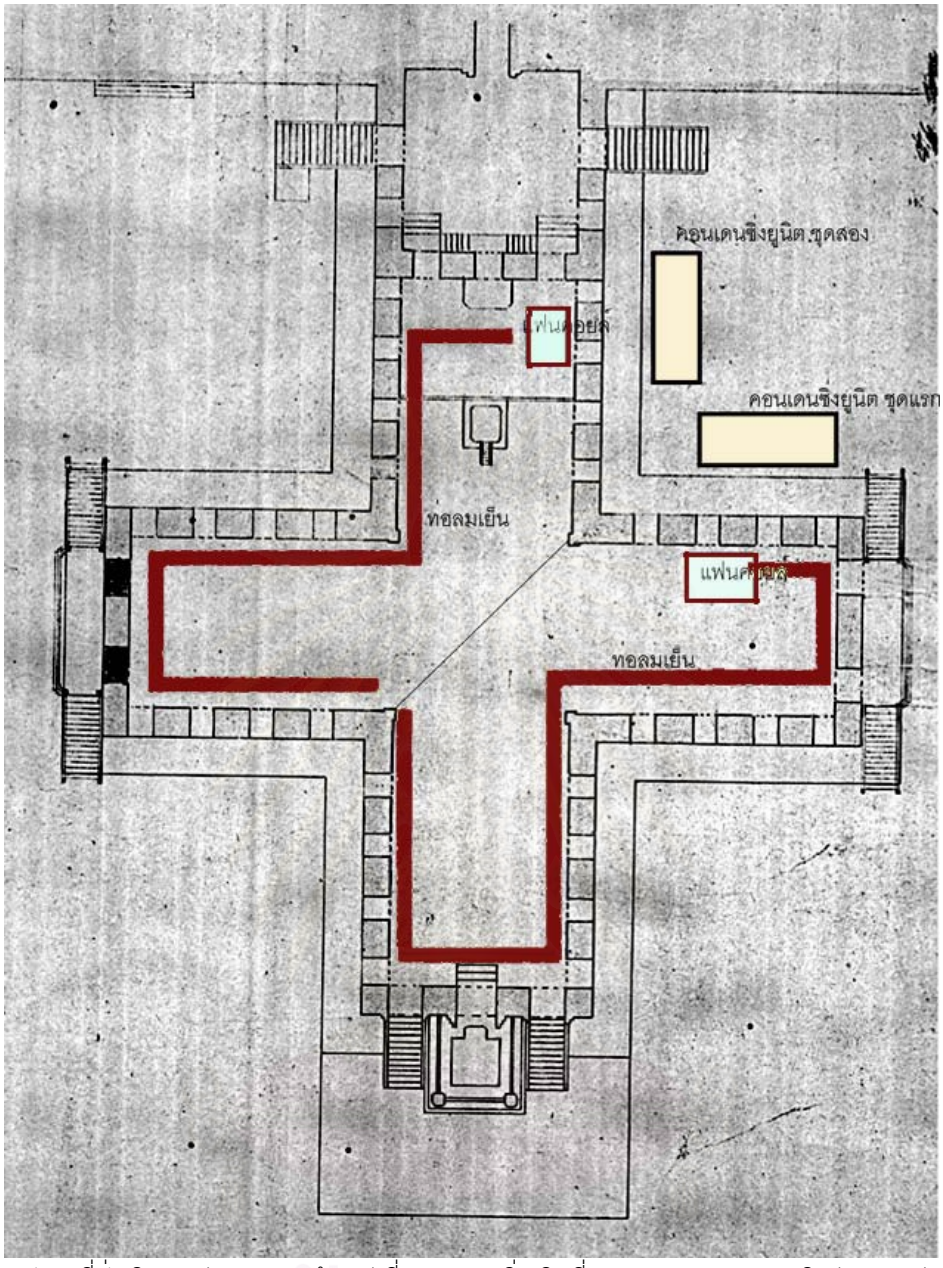
ก็ค่อนข้างกระชั้นกับพระที่นั่งองค์ต่างๆข้างเคียง ผู้ออกแบบติดตั้ง จึงเลือกมุมรักแร้ด้านข้างที่หลบมุมที่สุด แต่การวางก็ต้องวางบนพื้น ซึ่งได้บดบังฐานบัวของอาคารไป

ภาพที่3.19 ตำแหน่งของคอนเดนซิ่งยูนิต

### 3.3.7 การส่งผ่านความเย็นเข้าสู่อาคาร

การเดินท่อ การส่งผ่านความเย็นให้อาคาร เดินท่อใต้ถุนอาคาร จึงไม่มีท่อให้เห็นรบกวนสายตา โดยกั้นห้องตรงใต้ถุนพระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท บริเวณด้านหลัง สองห้อง สำหรับเป็นที่วางส่วนแฟนคอยล์ยูนิต ตัวใหญ่ แล้วต่อท่อลมเย็นเข้าไปทางใต้ถุน แล้วไปเป่าขึ้นภายในพระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท จากพื้นพระที่นั่ง

ภาพที่3.20 ตำแหน่งที่วางแฟนคอยล์ยูนิต




ภาพที่3.21 ผังพระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท และตำแหน่งที่วางคอนเดนซิ่งยูนิต ที่มา: หอจดหมายเหตุ กรมศิลปากร และร่างตำแหน่งคร่าวๆ โดยผู้ศึกษา

### 3.3.8 **จุดจ่ายลมเย็น หัวจ่ายลมเย็น และตำแหน่งควบคุม**

สำหรับที่ตั้งของแฟนคอยล์นั้นได้แบ่งไว้สองตำแหน่งเพื่อให้แบ่งรับจ่ายลมในสองส่วนของพระที่นั่ง คือ ด้านทแยงด้านหน้า และด้านหลัง โดยแฟนคอยล์สองจุดนั้นจะติดตั้งไว้ใต้ถุนของพระที่นั่ง ซึ่งมีห้องเปิดเข้าไปดูแลซ่อมแซมได้ และเดินท่อส่งลมเย็นผ่านใต้ถุนอาคาร โดยใช้ประโยชน์จากลักษณะของอาคารที่ยกใต้ถุนสูงและข้างใต้มิได้มีประโยชน์ใช้สอยใด

ส่วนบริเวณภายในนั้น ให้ลมเย็นจ่ายจากบริเวณพื้น โดยเจาะช่องบริเวณพื้นด้านล่างริมผนัง ให้จ่ายขึ้นมา ซึ่งส่วนใหญ่แล้วไม่ค่อยได้ใช้งานระบบปรับอากาศบ่อยนัก จะใช้ในพระราชพิธี ซึ่งตามปกติ ปีหนึ่งๆ จะมีเพียงไม่กี่ครั้ง อาจจะเพียง2-3 ครั้งเท่านั้น

หน้ากากจ่ายลมเย็น ให้ลมเย็นจ่ายจากบริเวณพื้น โดยเจาะช่องบริเวณพื้นด้านล่างริมผนัง ให้จ่ายขึ้นมา ส่วนตำแหน่งควบคุมอยู่บริเวณที่ตั้งคอนเดนเซอร์ยูนิต

ภาพที่3.22 หน้ากากจ่ายลมเย็นของพระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท

3.3.9 **ช่องลมกลับ**

ใช้ตำแหน่งเดียวกับหน้ากากจ่ายลมเย็น

3.3.10 **ท่อน้ำทิ้ง**

ใช้เดินใต้ถุนพระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท แล้วระบายออกมายังด้านหลังของพระที่นั่งในตำแหน่งที่ใกล้กับคอนเดนซิ่งยูนิต

3.3.11 **ปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อใช้งาน**

3.3.11.1 ลมเป่าจากหัวจ่าย พุ่งเข้าผู้ใช้งานจากคำบอกเล่าของเจ้าหน้าที่ดูแลงานระบบสำนักพระราชวัง คุณปรีชา ไชยสุกุมาร บอกว่าเนื่องจากไม่ค่อยได้มีการใช้งานนักจึงมิได้มีปัญหาใดๆมาก พบแต่เรื่องที่ว่าต้องปรับหน้ากากแอร์จากที่หันเข้าตรงกลาง เปลี่ยนเป็นหันไปเป่ากำแพงแทน เนื่องจากบางทีแขกหรือผู้เข้าร่วมพระราชพิธี นั่งติดใกล้กำแพงแล้วโดนลมเย็นเป่าแล้วหนาวทนไม่ได้จึงต้องปรับหน้ากากให้หลบไปเป่ากำแพงแทน และภาพเขียนบริเวณริมผนังก็ เป็นภาพที่เขียนใหม่ซ่อมแซมบ่อย ด้วยมีช่างหลวงคอยดูแลอยู่ ไม่ใช่ของดั้งเดิม จึงไม่กลัวเรื่องความเย็น ชื้นทำลายภาพเท่าใด

3.3.11.2 เสียง เพราะว่า ส่วนระบายความร้อน(Condensing Unit)อยู่ติดกับพระที่นั่งด้านข้าง (บริเวณรักแร้ ด้านขวา) ในการใช้งานแต่ละครั้งย่อมส่งเสียงรบกวนเข้าไปบ้าง ถึงแม้ว่า จะมีกระจกหน้าต่างปิดกั้นไว้ แต่ภายนอกบริเวณรอบข้าง ย่อมถูกรบกวนด้วยเสียงการใช้งาน

3.3.12 **การซ่อมบำรุง**

จากการสอบถามเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง ได้ทราบว่า มีการเปิดเครื่องเพื่อทดสอบการใช้งานบ้าง แต่ก็ไม่ค่อยพบปัญหาในการดูแลแต่อย่างไร ช่องทางเข้าออกสู่ส่วนแฟนคอยล์ยูนิตเข้าถึงได้ง่าย เพราะใช้ห้องหนึ่งของใต้ถุนอาคารเป็นที่วาง และส่วนระบายความร้อน(Condensing Unit) ที่อยู่ภายนอก เข้าถึงซ่อมแซมได้ง่าย

**3.4 พระราชวังเดิม(พระราชวังกรุงธนบุรี)**

**3.4.1 ประวัติความเป็นมาและความสำคัญ**

[5]พระราชวังเดิมหรือพระราชวังกรุงธนบุรี เป็นพระราชวังแห่งเดียวที่สร้างขึ้นในสมัยพระเจ้า เป็นพระราชวังแห่งเดียวที่สร้างขึ้นในสมัยพระเจ้าตากสินมหาราช เมื่อปี พ.ศ. 2511 ตั้งอยู่ริมฝั่งตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยาใกล้กับพื้นที่ป้อมวิไชยเยนทร์เดิม ซึ่งต่อมาได้รับการเปลี่ยนชื่อเป็นป้อมวิไชยประสิทธิ์ เมื่อพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราชเสด็จเถลิงถวัลย์ราชสมบัติ ได้ทรงย้ายราชธานีไปตั้งทางฝั่งตะวันออกของแม่น้ำเจ้าพระยา และสร้างพระบรมมหาราชวังขึ้นใหม่ พระราชวังกรงธนบุรีจึงได้ชื่อว่า พระราชวังเดิม

อาณาเขตของพระราชวังเดิมในสมัยสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราชนั้น มีพื้นที่ตั้งแต่ป้อมวิไชยประสิทธิ์ขึ้นมาจนถึงคลองเหนือวัดอรุณราชวราราม(คลองนครบาล) โดยรวมวัดแจ้ง(วัดอรุณราชวราราม) และวัดท้ายตลาด(วัดโมลีโลกยาราม) เข้าไปในเขตพระราชวัง ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราชได้ทรงกำหนดเขตวังให้แคบกว่าเดิมโดยให้วัดทั้ง 2 อยู่ภายนอกพระราชวัง

พระราชวังเดิมนี้ได้เคยเป็นสถานที่ ที่พระมหากษัตริย์ 3 พระองค์ทรงมีพระราชสมภพ และทั้ง 3 พระองค์ทรงเป็นพระราชโอรสในพระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย ขณะที่ยังทรงดำรงพระอิสริยยศเป็น สมเด็จเจ้าฟ้ากรมหลวงอิศรสุนทร ได้แก่

พระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว เมื่อวันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2330

พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว เมื่อวันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2347

พระบาทสมเด็จพระปิ่นเกล้าเจ้าอยู่หัว เมื่อวันที่ 4 กันยายน พ.ศ. 2351

เนื่องจากพระราชวังกรุงธนบุรี มีความสำคัญในทำเลที่ตั้ง จึงทรงแต่งตั้งพระราชวงศ์ชั้นสูงที่ได้รับความไว้วางพระราชหฤทัยมาประทับที่พระราชวังเดิม พระราชดำรินี้ได้สืบทอดมาทุกรัชกาลจนกระทั่งถึงสมัยรัชกาลที่ 5 เมื่อสมเด็จพระเจ้าน้องยาเธอเจ้าฟ้าจาตุรนต์รัศมี กรมพระจักรพรรดิพงศ์สิ้นพระชนม์ พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวได้พระราชทานพระราชวังเดิมนี้ให้แก่กองทัพเรือ เพื่อให้เป็นที่ตั้งโรงเรียนนายเรือ โดยทรงขอให้รักษาซ่อมแซมสิ่งที่ปลูกสร้างที่มีมาแต่เดิม ได้แก่ ท้องพระโรง พระตำหนักของพระบาทสมเด็จพระปิ่นเกล้าเจ้าอยู่หัว ศาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช และศาลศีรษะปลาวาฬ

โรงเรียนนายเรือตั้งอยู่ที่พระราชวังเดิมตลอดมาจนกระทั่งในปี 2487 ได้ย้ายไปอยู่ที่สัตหีบชั่วคราวในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 ต่อมาได้ย้ายไปอยู่ที่เกล็ดแก้ว ก่อนจะย้ายมาตั้งอยู่ที่สมุทรปราการ เมื่อปี พ.ศ. 2495 กองทัพเรือได้ดัดแปลงอาคารเดิมโรงเรียนนายเรือที่พระราชวังเดิมเป็นแบบทรงไทย แล้วใช้เป็นที่ตั้งกองบัญชาการกองทัพเรือจนถึงปัจจุบัน

**3.4.2 ลักษณะและรูปแบบสถาปัตยกรรม** อาคารที่ได้ทำการสำรวจ ดังนี้

3.4.2.1 ตำหนักเก๋งสมเด็จพระปิ่นเกล้าเจ้าอยู่หัว สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นที่ประทับของพระบาทสมเด็จพระปิ่นเกล้าเจ้าอยู่หัว เมื่อครั้งเสด็จประทับ ณ พระราชวังเดิมในระหว่าง พ.ศ. 2367-2394 ก่อนที่จะทรงรับบวรราชาภิเษกเป็นกรมพระราชวังบวรสถานมงคล จากนั้นได้ทรงย้ายไปประทับที่พระบวรราชวังเมื่อต้นรัชสมัยรัชกาลที่ 4

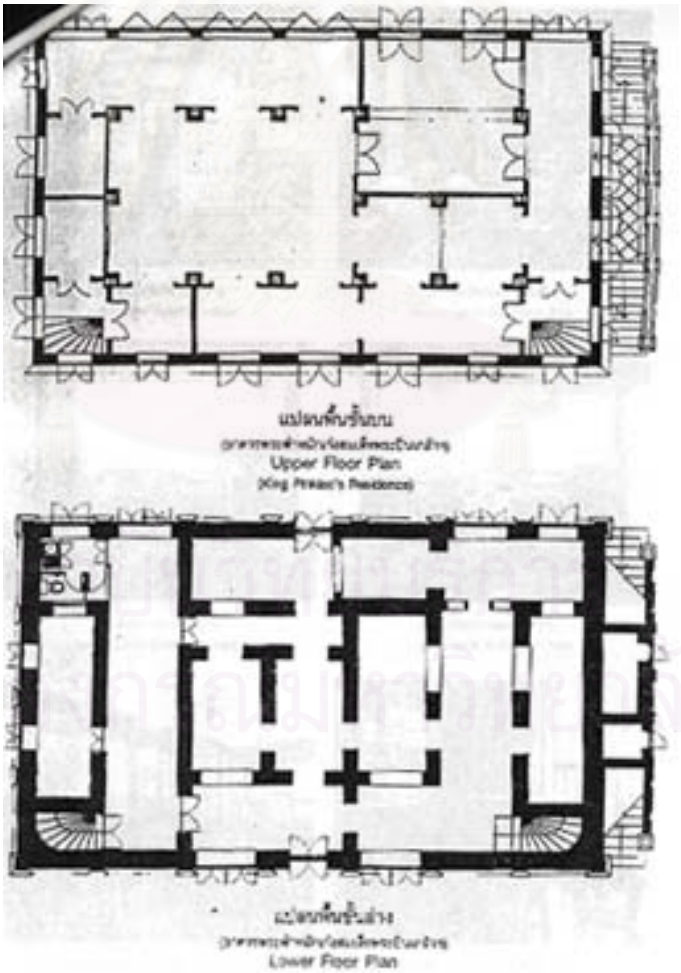
ตำหนักนี้มีรูปแบบสถาปัตยกรรมเป็นแบบตะวันตก ซึ่งได้รับอิทธิพลมาจากประเทศสหรัฐอเมริกา ในช่วงเวลานั้นอาคารหลังนี้ถือเป็นตำหนักที่ประทับของเจ้านายหลังแรกในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ที่สร้างในรูปแบบตะวัน

---

[5] มูลนิธิอนุรักษ์โบราณสถานในพระราชวังเดิม, **<u>พระราชวังเดิม (พระราชวังกรุงธนบุรี)</u>** (กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิอนุรักษ์โบราณสถานในพระราชวังเดิม, 2543) หน้า 1-2

ตก ลักษณะชั้นล่างเป็นอาคารก่ออิฐ ผนังรับน้ำหนัก พื้นเป็นกระเบื้องดินเผา มีบันไดเวียนขนาดเล็กอยู่สองฟากของอาคารภายใน ภายนอก มีบันไดหลักสำหรับขึ้นชั้นสอง ชั้นสองเป็นผนังโครงสร้างไม้ ทาสีเขียว

ภาพที่ 3.23 ภายนอกของตำหนักเก๋งพระปิ่นเกล้า ที่มา: ผู้ศึกษาและชาตรี ประกิตนนทการ ถ่ายไว้เมื่อ 23 มกราคม พ.ศ. 2544




ภาพที่ 3.24 ผังพื้นของตำหนักเก๋งพระปิ่นเกล้า ที่มา: มูลนิธิอนุรักษ์โบราณสถานในพระราชวังเดิม, **พระราชวังเดิม (พระราชวังกรุบุรี)** (กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิอนุรักษ์โบราณสถานในพระราชวังเดิม, 2543) หน้า 4

3.4.2.2 ตำหนักเก๋งคู่หลังใหญ่ สันนิษฐานว่าสร้างขึ้นเมื่อครั้งที่พระบาทสมเด็จพระปิ่นเกล้าเจ้าอยู่หัว ดำรงพระอิสริยยศเป็นพระเจ้าน้องยาเธอ กรมขุนอิศเรศรังสรรค์ เสด็จประทับ ณ พระราชวังเดิม ในระหว่างปี พ.ศ. 2367-2394 ตัวอาคารเป็นสถาปัตยกรรมแบบจีนผสมไทย ระดับพื้นอาคารต่ำกว่าระดับพื้นดินปัจจุบัน ภายในพื้นปัจจุบันปูหินแกรนิต ผนังก่ออิฐ ลักษณะเป็นผนังรับน้ำหนัก หลังคามุงกระเบื้องลอนกาบกล้วย ส่วนหลังคาตกแต่งด้วยปูนปั้น และลายเขียนสี ส่วนกรอบประตูหน้าต่างมีการจำหลักไม้ ประดับด้วยลวดลายแบบไทย

ภาพที่ 3.25 ตำหนักเก๋งคู่

3.4.2.3 ตำหนักเก๋งคู่หลังเล็ก สันนิษฐานว่าสร้างขึ้นในสมัยต้นกรุงรัตนโกสินทร์ เมื่อครั้งพระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย เสด็จประทับ ณ พระราชวังเดิมขณะที่ยังดำรงพระอิสริยยศเป็นสมเด็จพระเจ้าลูกยาเธอ เจ้าฟ้ากรมหลวงอิศรสุนทร ในเวลาต่อมาเมื่อพระบาทสมเด็จพระปิ่นเกล้าเจ้าอยู่หัว ครั้งยังดำรงพระอิศริยยศเป็นสมเด็จพระเจ้าน้องยาเธอ กรมขุนอิศเรศรังสรรค์ เสด็จมาประทับที่พระราชวังเดิมนั้น สันนิษฐานว่าได้ซ่อมปรับปรุงอาคารหลังนี้ พร้อมกับสร้างตำหนักเก๋งคู่หลังใหญ่ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2367-2394 รูปแบบของตำหนักเก๋งคู่หลังเล็กเป็นสถาปัตยกรรมจีน ระดับพื้นอาคารต่ำกว่าระดับพื้นดินปัจจุบัน ภายในพื้นเป็นกระเบื้องดินเผา ผนังก่ออิฐ ลักษณะเป็นผนังรับน้ำหนัก หลังคามุงกระเบื้องลอนกาบกล้วย

**3.4.3 สภาพปัจจุบันและระบบประกอบอาคาร**

ตำหนักเก๋งพระปิ่นเกล้า ตัวฐานเป็นผนังรับน้ำหนัก ชั้นสองเป็นโครงสร้างไม้ ตำแหน่งที่ตั้งเป็นที่โล่งไม่มีอะไรล้อมรอบ ส่วนที่ไกลออกไปก็เป็นสนามหรืออาคารของหน่วยงานของกองทัพเรือ การที่จะวางตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิต คงหลีกไม่พ้นการที่ต้องมองเห็นชัดเจน และส่วนขั้นบนเป็นโครงสร้างไม้ และเป็นระเบียงล้อมรอบ

พื้นที่ภายใน ชั้นล่างปัจจุบันก็มีความจำเป็นต้องใช้เป็นส่วนใช้งาน จะให้มีการเดินท่อลม ไว้ใต้ถุนก็คงลำบาก ผนังบางจุดเป็นผนังรับน้ำหนัก ส่วนชั้นสองเป็นโครงสร้างไม้ทั้งหลัง มีระเบียงรอบ

สำหรับเก๋งคู่ ทั้งสองหลัง เป็นอาคารเล็กๆ มีชั้นเดียว ไม่มีพื้นที่เดินท่อลมเช่นกัน

**3.4.4 การใช้สอยปัจจุบันภายในอาคาร**

เป็นพิพิธภัณฑ์ทั้งหมด แต่ละอาคารที่เป็นพิพิธภัณฑ์โดยแบ่งการจัดแสดงต่างกัน

3.4.3.1 ตำหนักเก๋งสมเด็จพระปิ่นเกล้าเจ้าอยู่หัว เป็นพิพิธภัณฑ์ โดยชั้นล่าง แบ่งเป็นห้องพิพิธภัณฑ์แสดงเครื่องถ้วยและเงินตราโบราณของไทย และส่วนเจ้าหน้าที่ ที่ดูแลพิพิธภัณฑ์ ชั้นบนใช้เป็นที่จัดแสดงนิทรรศการพระราชประวัติสมเด็จพระปิ่นเกล้าเจ้าอยู่หัวและจัดเป็นหอสมุด โดยเน้นเรื่องราวเกี่ยวกับประวัติศาสตร์สมัยกรุงธนบุรี ซึ่งในชั้นบนนี้ โครงสร้างเป็นไม้ ติดระบบปรับอากาศ เฉพาะส่วนห้องสมุดเท่านั้น

3.4.3.2 ตำหนักเก๋งคู่หลังใหญ่ ภายในอาคารถูกใช้เป็นที่จัดแสดงพระราชกรณียกิจทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมของสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช พร้อมทั้งจัดแสดงภาพเขียนและโบราณวัตถุ

3.4.3.3 ตำหนักเก๋งคู่หลังเล็ก ปัจจุบันภายในอาคารใช้เป็นที่จัดแสดงข้อมูลเกี่ยวกับพระราชกรณียกิจด้านการรบของสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช โบราณวัตถุและอาวุธที่ใช้ในสมัยโบราณ

**3.4.5 การเลือกระบบปรับอากาศ**

จากข้อจำกัดเบื้องต้น ผู้วางระบบจึงใช้ระบบแยกส่วน ซึ่งเป็นระบบที่เล็ก และไม่ต้องมีการใช้ต่อท่อลมให้รุงรัง ใช้เดินท่อน้ำยามายังจุด Fan coil unit แล้วก็เป่าลม บริเวณนั้น

**3.4.6 ตำแหน่งที่ตั้งของคอนเดนซิ่งยูนิต**

3.4.6.1 ตำหนักเก๋งสมเด็จพระปิ่นเกล้าเจ้าอยู่หัว กลุ่มของคอนเดนซิ่งยูนิต ไว้บริเวณด้านหลังเก๋ง ทางด้านทิศเหนือ ตั้งอยู่บนพื้นลาน และทำกล่องปูนและมีช่องระบายอากาศเป็นตารางลวดลายเลียนแบบของเดิมครอบไว้

ภาพที่ 3.26 คอนเดนซิ่งยูนิตของตำหนักเก๋งพระปิ่นเกล้า

3.4.6.2 ตำหนักเก๋งคู่ สองหลัง กลุ่มของคอนเดนซิ่งยูนิต ไว้บริเวณด้านหลังเก๋งเป็นช่องแคบๆ ประมาณ 1 เมตร ติดกับกำแพง ฝั่งทิศตะวันออก ซึ่งเป็นจุดที่ไม่มีใครเข้ามามอง

ภาพที่ 3.26-1 คอนเดนซิ่งยูนิตของตำหนักเก๋งคู่

**3.4.7 การส่งผ่านความเย็นเข้าสู่อาคาร**

ใช้การเดินท่อน้ำยา เข้ามาทางใต้ดิน แล้วเข้าไปจุด Fan coil unit แต่ละจุดภายในพระที่นั่งแต่ละหลัง

**3.4.8 จุดจ่ายลมเย็น หัวจ่ายลมเย็นและตำแหน่งควบคุม**

ใช้ลักษณะเดียวกันคือ เป็น Fan coil แบบตั้งพื้น แล้วทำกล่องปิด โดยให้สี ลวดลาย กลมกลืนกับภายในอาคาร

ภาพที่ 3.27 จุดจ่ายลมเย็นเป็นตู้และทำการตกแต่งให้เข้ากับบรรยากาศภายในอาคาร

โดยตำหนักเก๋งพระปิ่นเกล้านั้น ชั้นล่างติดตั้งระบบปรับอากาศทั้งหมด ส่วนชั้นบน โครงสร้างเป็นไม้ มีระเบียงรอบ อาคารขนาดไม่ใหญ่นัก คาดว่าคงไม่มีปัญหาเรื่องความร้อน จึงติดระบบปรับอากาศ เฉพาะส่วนห้องสมุดเท่านั้น โดยต่อท่อขึ้นมาจากชั้นล่าง และออกที่ Fan coil ตั้งพื้นและทำตู้ไม้ครอบตกแต่งอีกทีเช่นกัน

ภาพที่ 3.28 จุดจ่ายลมเย็นชั้นสองตำหนักเก๋งพระปิ่นเกล้า

ตำแหน่งควบคุม ของตำหนักเก๋งพระปิ่นเกล้า อยู่บริเวณชั้นใต้ถุน บริเวณใกล้ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ ส่วนตำหนักเก๋งคู่ตำแหน่งควบคุมอยู่ใกล้กับบริเวณตู้ Fan coil

3.4.9 **ช่องลมกลับ**

ใช้ ช่องเกล็ดด้านล่างของตู้ Fan coil

3.4.10 **ท่อน้ำทิ้ง**

ต่อท่อออกจากส่วน Fan coil unit ลอดใต้พื้นดินออกไป

3.4.12 **ปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อใช้งาน**

ในส่วนตำหนักเก๋งคู่หลังเล็ก จากการสอบถามเจ้าหน้าที่ผู้ดูแล พบว่า มีน้ำรั่วออกมาตรงใต้ตู้ Fan coil อยู่ 1 ตู้

3.4.13 **การซ่อมบำรุง**

เนื่องจากเป็นเครื่องปรับอากาศ ขนาดเล็ก และตำแหน่งการติดตั้งชัดเจน ไม่ซับซ้อน เข้าถึงง่าย สะดวกต่อการซ่อมบำรุง มีเฉพาะด้านหลังของตำหนักเก๋งคู่ ที่อาจจะเป็นช่องแคบไปเล็กน้อย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**3.5 พระราชวังบวรสถานมงคล(วังหน้า)**

**3.5.1 ประวัติความเป็นมาและความสำคัญ**

พระราชวังบวรสถานมงคล หรือที่ประชาชนมักเรียกกันว่า “วังหน้า” ตั้งอยู่ริมถนนหน้าพระธาตุ ในท้องที่แขวงชนะสงคราม เขตพระนคร ในแนวคลองคูเมืองเดิม

[6]สมเด็จพระบวรราชเจ้ามหาสุรสิงหนาท กรมพระราชวังบวรสถานมงคลในรัชกาลที่ 1 ทรงสร้างพร้อมกับกรุงรัตนโกสินทร์ในพุทธศักราช 2325 เดิมมีอาณาบริเวณกว้างขวางกว่าในปัจจุบัน มีกำแพงและป้อมล้อมรอบตั้งแต่ถนนพระจันทร์ กำแพงวังผ่านกลางสนามหลวงไปถึงหน้ากระทรวงยุติธรรม เลี้ยวไปตามถนนราชดำเนินใน วกไปตามถนนราชินีจนถึงท่าช้างวังหน้า อันเป็นบริเวณซึ่งเป็นที่ตั้งสถานที่ราชการในปัจจุบัน คือ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ โรงละครแห่งชาติ วิทยาลัยช่างศิลป วิทยาลัยนาฏศิลป วัดบวรสถานสุทธาวาส อนุสาวรีย์ทหารอาสา และสนามหลวงตอนเหนือ

ต่อมาในรัชกาลพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาจุฬาลงกรณ พระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงเลิกตำแหน่งกรมพระราชวังบวรสถานมงคล พระราชวังบวรสถานมงคลขณะนั้นมีสภาพชำรุดทรุดโทรมทั่วไป ทรงพระราชดำริว่าเกินกำลังที่จะซ่อมบูรณะให้คงคืนสภาพเดิมได้ จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯให้รื้อป้อมปราการตลอดจนอาคารบางส่วนในพระราชวังบวรสถานมงคลเพื่อใช้ราชการ คือรื้อป้อมกำแพงวังชั้นนอกออกทั้งหมด เหลือเพียงกำแพงด้านใต้ เขตพระราชวังด้านตะวันออกตัดเหลือเพียงริมถนนหน้าพระธาตุ ซึ่งเดิมเป็นถนนผ่านกลางพระราชวังตรงไปบรรจบถนนหน้าพระลาน บริเวณริมถนนหน้าพระธาตุฝั่งตะวันออก ให้รวมเป็นเขตท้องสนามหลวง ด้านใต้แบ่งเป็นที่ตั้งคลังแสง ด้านตะวันตกแบ่งที่ตอนหลังวังลงไปถึงริมแม่น้ำสร้างโรงทหาร(ปัจจุบันคือมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์) ด้านเหนือ รื้อกำแพงและป้อมทำสนามและสร้างอาคาร 3 หลัง เดิมใช้เป็นที่ทำการกระทรวงธรรมการ ต่อมาเป็นกระทรวงยุติธรรม แล้วเปลี่ยนเป็นกระทรวงคมนาคม และปราบที่ไปทางวัดบวรสถานสุทธาวาสเมื่อปรับปรุงพระอุโบสถเป็นพระเมรุพิมาน ในงานพระศพสมเด็จพระบรมโอรสาธิราช เจ้าฟ้ามหาวชิรุณหิศ สยามมกุฎราชกุมาร เหลือเขตวังอยู่เพียงบริเวณพระราชมณเฑียรสถาน

พุทธศักราช 2430 โปรดให้ย้ายพิพิธภัณฑสถานสำหรับพระนคร จากศาลาสหทัยสมาคม มาจัดที่พระที่นั่งส่วนหน้าของพระราชวังบวรสถานมงคล คือ พระที่นั่งศิวโมกขพิมาน พระที่นั่งพุทไธสวรรย์ และพระที่นั่งอิศราวินิจฉัย

ถึงรัชกาลพระบาทสมเด็จพระปรเมนทรมหาวชิราวุธ พระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว เจ้านายฝ่ายในของพระราชวังบวรสถานมงคลเหลือน้อยลง จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯให้ย้ายไปประทับในพระบรมมหาราชวัง พระราชทานที่พระวิมานและพระราชมณเฑียรตอนในให้เป็นโรงทหาร ย้ายโรงราชรถมาสร้างข้างหน้า ในรัชกาลพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาประชาธิปก พระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯให้ย้ายทหารไปอยู่วังจันทรเกษม (บริเวณกระทรวงศึกษาธิการและคุรุสภาในปัจจุบัน) พระราชทานที่พระราชมณเฑียรทั้งบริเวณเป็นที่ตั้งพิพิธภัณฑสถานสำหรับพระนคร และเก็บรักษาหนังสือประเภทสมุดไทยและศิลาขารึกของพระสมุดสำหรับพระนคร เมื่อพุทธศักราช2465 ขึ้นอยู่ในสังกัดของราชบัณฑิตยสถาน

---

[6] คณะกรรมการอำนวยการจัดงานฉลองสิริราชสมบัติครบ 50 ปี, **<u>สถาปัตยกรรมในสถาบันพระมหากษัตริย์ / [จัดทำโดย คณะอนุกรรมการเฉพาะกิจจัดทำหนังสือสถาปัตยกรรมในสถาบันพระมหากษัตริย์ คณะกรรมการเอกลักษณ์ของชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี]</u>** ( กรุงเทพฯ :คณะกรรมการอำนวยการจัดงานฉลองสิริราชสมบัติครบ 50 ปี, 2539)หน้า173-175.

### 3.5.2 ลักษณะและรูปแบบสถาปัตยกรรม

พระราชวังบวรสถานมงคลเป็นที่ประทับของกรมพระราชวังบวรสถานมงคล แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ ถึง 5รัชกาล ในแต่ละยุคได้มีการบูรณะซ่อมแซมและก่อสร้างเพิ่มเติมหลายครั้ง อาคารบางหลังถูกรื้อไปบ้างด้วยไม่อาจบูรณะให้คงสภาพดีได้ บางหลังยังสามารถรักษาไว้ได้จนถึงปัจจุบัน และที่มีการติดตั้งระบบปรับอากาศ มีดังนี้

3.5.2.1 พระที่นั่งศิวโมกขพิมาน หรือเรียกอีกนามว่า “พระที่นั่งทรงปืน”สมเด็จพระบวรราชเจ้ามหาสุรสิงหนาท ทรงสร้างพร้อมกับพระราชวัง เดิมเป็นท้องพระโรง ทรงไทยประเพณี โครงสร้างผนังรับน้ำหนัก หลังคาซ้อนกัน 4 ตับ 2 ชั้น พื้นภายในปูกระเบื้องดินเผา เดิมเป็นพระที่นั่งโถง(ไม่มีผนัง) มาแก้ไขทำผนังเมื่อจัดเป็นพิพิธภัณฑสถานในพุทธศักราช 2430 หน้าต่างเป็นบานไม้ ลูกฟักกระจก มีลูกกรงเหล็กดัด บริเวณช่วงปีกของอาคาร ฝ้าภายในเป็นวัสดุสมัยปัจจุบันต่อมาใช้เป็นหอพระสมุดวชิรญาณ จัดแสดงสมุดไทย และศิลาจารึก แล้วใช้เป็นพิพิธภัณฑ์ก่อนประวัติศาสตร์ และที่ทำการกองโบราณคดี กรมศิลปากร

ภาพ 3.29 พระที่นั่งศิวโมกขพิมาน ที่มา:ผู้ศึกษาถ่ายภาพเมื่อ 17 สิงหาคม พ.ศ. 2543

3.5.2.2 พระที่นั่งอิศราวินิจฉัย ตั้งอยู่หลังพระที่นั่งพุทไธสวรรย์ เดิมในรัชกาลที่ 1 และรัชกาลที่ 2 เป็นชาลาที่กรมพระราชวังบวรสถานมงคลเสด็จออกให้ข้าราชการเฝ้า ณ มุขเด็จ เรียกกันว่า”ทิมมหาวงศ์” เพราะมีทิมล้อม 3 ด้าน และทิมนั้นเป็นสถานที่ประชุมราชบัณฑิตแปลหนังสือเรื่อง มหาวงศ์พงศาวดารลังกา ที่มุขเด็จนั้นเป็นที่ตั้งของพระที่นั่งบุษบกมาลา สำหรับประทับว่าราชการ สร้างในสมัยสมเด็จพระบวรราชเจ้ามหาสุรสิงหนาท ในรัชกาลที่ 3 สมเด็จพระบวรราชเจ้ามหาศักดิพลเสพ ทรงต่อเติมมุขเด็จเป็นท้องพระโรง คือ พระที่นั่งอิศราวินิจฉัยนี้ ลักษณะเป็นสถาปัตยกรรมไทยประเพณี โครงสร้างผนังรับน้ำหนัก พื้นภายในเป็นกระเบื้องดินเผา ผนังก่ออิฐถือปูน บานประตูหน้าต่างได้ผ่านการบูรณะเปลี่ยนแปลงซ่อมแซมมาแล้วบ้างหลังคาซ้อนสองชั้น สองตับ ตัวอาคารพระที่นั่งนี้ ต่อกับหมู่พระวิมาน ด้านหลัง

ภาพ 3.30 พระที่นั่งอิศราวินิจฉัย

พระที่นั่งองค์นี้เคยเป็นที่ประดิษฐานพระศพ กรมพระราชวังบวรสถานมงคลตั้งแต่รัชกาลที่ 3 ลงมา และพระบาทสมเด็จพระปิ่นเกล้าเจ้าอยู่หัวด้วย เมื่อย้ายพิพิธภัณฑสถานมาตั้งในพระราชวังบวรสถานมงคลในรัชกาลที่ 5 ครั้งนั้นใช้พระที่นั่งอิศราวินิจฉัยเป็นคลัง ในรัชกาลที่ 7 เมื่อจัดพิพิธภัณฑสถานสำหรับพระนคร ได้บูรณะพระที่นั่งอิศราวินิจฉัยเป็นห้องแสดงเครื่องสำริด

**3.5.3 สภาพปัจจุบันและระบบประกอบอาคาร**

เป็นอาคารทรงไทยประเพณี ไม่ยกใต้ถุน และตำแหน่งการจัดเฟอร์นิเจอร์ สำหรับจัดแสดงของในพิพิธภัณฑ์ และมีการติดตั้งกระจกประตู หน้าต่าง เพิ่มเข้าเมื่อติดตั้งระบบปรับอากาศเข้าไป อาคารไม่ได้มีการเผื่อพื้นที่สำหรับวางระบบปรับอากาศไว้

**3.5.4 การใช้สอยปัจจุบันภายในอาคาร**

ปัจจุบันพระราชวังบวรสถานมงคลเป็นที่ทำการของกองพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กรมศิลปากร

3.5.2.1 พระที่นั่งศิวโมกขพิมาน ปัจจุบันใช้เป็นที่จัดแสดงพิพิธภัณฑ์ชาติไทย

3.5.3.2 พระที่นั่งอิศราวินิจฉัย ปัจจุบันใช้เป็นสถานที่จัดแสดงนิทรรศการด้านโบราณคดีและศิลปกรรมของกรมศิลปากร

**3.5.5 การเลือกระบบปรับอากาศ**

การติดตั้งระบบปรับอากาศมีมานานแล้ว ระบบที่ใช้เป็นระบบแยกส่วน โดยในพระที่นั่งศิวโมกขพิมานเป็นแบบแยกส่วนธรรมดา แยกกันเป็นตัวๆ ไป และมีแบบที่เป็นแพคเกจ ภายในบางส่วน สำหรับพระที่นั่งอิศราวินิจฉัย เป็นระบบ แอร์แยกส่วนที่มีขนาดใหญ่ขึ้นมีห้อง A.H.U. ภายในพระที่นั่งสำหรับจ่ายลมเย็นให้ภายในห้อง

**3.5.6 ตำแหน่งที่ตั้งของคอนเดนซิ่งยูนิต**

3.5.6.1 พระที่นั่งศิวโมกขพิมาน ตำแหน่งของคอนเดนซิ่งยูนิต อยู่ข้างๆ อาคารโดยรอบ โดยส่วนไหนรับผิดชอบภาระความเย็นตรงที่ห้องใด ก็จะวางอยู่ภายนอกอาคารด้านนั้น เป็นจุดๆไป มีการวางกระถางต้นไม้ไว้บ้างรอบๆ

ภาพ 3.31 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิต ของพระที่นั่งศิวโมกขพิมาน

3.5.6.2 พระที่นั่งอิศราวินิจฉัย ใช้ระบบแยกส่วนที่ใหญ่ขึ้น โดยรวมกันที่จุดเดียวบริเวณด้านข้าง ทางทิศเหนือของพระที่นั่ง โดยทำเป็นรั้วกั้นแล้วปลูกต้นไม้เป็นพุ่มล้อมรอบ เพื่อพรางไม่ให้ขัดแย้งกับอาคาร

ภาพ 3.32 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิต ของพระที่นั่งอิศราวินิจฉัย

มีบางจุดที่เป็นระบบแยกส่วนเล็กๆสำหรับห้องทำงานบางห้อง โดยวางที่ระเบียงติดกับห้องนั้นๆ

ภาพ 3.33 คอนเดนซิ่งยูนิตบางส่วนเพิ่มเติม

**3.5.7 การส่งผ่านความเย็นเข้าสู่อาคาร**

สำหรับพระที่นั่งศิวโมกขพิมานใช้การส่งท่อน้ำยาลอดทางพื้นดิน เข้าภายในอาคารแล้วไปยังแฟนคอยล์เพื่อต่อท่อลม ไปยังส่วนต่างๆ โดยแฟนคอยล์บางจุดก็เป็นลักษณะแพกเกจชิ้นเดียว วางซ่อนอยู่หลังบอร์ดภายในจัดนิทรรศการ ซึ่งด้านหลังเป็นหน้าต่างเนื่องจากการจัดนิทรรศการและรูปแบบภายในของพระที่นั่งศิวโมกขพิมานได้จัดเป็นที่แสดงนิทรรศการแบบสมัยใหม่ โดยไม่ค่อยสะท้อนกับรูปแบบอาคารภายนอก เท่าไรนัก

ภาพ 3.34 แฟนคอยล์ที่เป็นแพคเกจ ชิ้นเดียวบางจุดในพระที่นั่งศิวโมกขพิมาน

พระที่นั่งอิศราวินิจฉัย ได้แบ่งห้องด้านข้างพระทีนั่งฝั่งทิศเหนือ ด้านที่ติดกับคอนเดนซิ่งยูนิต เป็นที่วาง Fan Coil Unit หรือ A.H.U. โดยในห้องนี้เป็นที่วางเครื่องควบคุมต่างๆด้วยต้องมีการกั้นฝ้าบางช่วงเพื่อส่งท่อลมเย็นเข้าไปในส่วนแสดงนิทรรศการ

ภาพ 3.35 ห้องA.H.U

**3.5.8 จุดจ่ายลมเย็น หัวจ่ายลมเย็น และตำแหน่งควบคุม**

พระที่นั่งศิวโมกขพิมาน ใช้ช่องหน้ากากจ่ายลมเย็นแบบธรรมดาที่มีอยู่ทั่วไป เนื่องจากภายในจัดนิทรรศการไม่ได้สะท้อนถึงลักษณะพระที่นั่งเท่าไร

ภาพ 3.36 จุดจ่ายลมเย็นพระที่นั่งศิวโมกขพิมาน

พระที่นั่งอิศราวินิจฉัย พระที่นั่งที่เป็นท้องพระโรงกลาง ใช้วางจุดจ่ายลมเย็นแขวนลอยไว้ช่วงระหว่างเสา ด้านทิศเหนือ ให้เป่าลมเย็นมาอีกฟากหนึ่งของพระที่นั่ง

ภาพ 3.37 จุดจ่ายลมเย็นพระที่นั่งอิศราวินิจฉัย

ส่วนที่เป็นห้องที่อยู่บริเวณมุขกระสันจะต่อกับหมู่พระวิมานด้านหลัง เป็นห้องเล็กๆ มีการวางเครื่องปรับอากาศเป็นตู้ๆ ไว้สองจุด ฝั่งทางทิศเหนือเช่นกัน

ภาพ 3.38 เครื่องปรับอากาศแพกเกจสำหรับตรงมุขกระสัน

ตำแหน่งควบคุมของพระที่นั่งศิวโมกขพิมาน อยู่ใกล้กับ Fan coil unit ของแต่ละจุด

สำหรับตำแหน่งควบคุมของพระที่นั่งอิศราวินิจฉัย อยู่ในห้อง A.H.U.

3.5.9 **ช่องลมกลับ**

พระที่นั่งศิวโมกขพิมาน ในส่วนห้องแสดงนิทรรศการ ปีกด้านข้างใช้ช่องลมกลับจากจุดแฟนคอยล์ที่จ่ายลมเย็นเลย พระที่นั่งอิศราวินิจฉัย มีช่องลมกลับในห้อง A.H.U (รูป 3.79)

ภาพ 3.39 ช่องลมกลับอยู่ในห้อง A.H.U.

3.5.10 **ท่อน้ำทิ้ง** ต่อท่อน้ำทิ้งลอดใต้พื้นออกไปสู่ด้านข้างพระที่นั่ง

3.5.11 **ปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อใช้งาน** ในปัจจุบัน ทางกรมศิลปากร มีโครงการที่จะทำการวางระบบปรับอากาศภายในพระที่นั่งทั้งสองนี้ใหม่ เพราะว่า เห็นว่าที่ทำมานั้นนานแล้ว และไม่ค่อยเข้ากับสภาพอาคาร โดยพระที่นั่งศิวโมกขพิมานนั้น มีโครงการที่จะวางรูปแบบการจัดนิทรรศการภายในทั้งหมดใหม่

3.5.12 **การซ่อมบำรุง**

ไม่มีปัญหาในการซ่อมบำรุง เพราะว่า เข้าถึงง่ายและเห็นชัดเจน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3.6 พระที่นั่งวิมานเมฆ

#### 3.6.1 ประวัติความเป็นมาและความสำคัญ

[7]เมื่อพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 เสด็จพระราชดำเนินกลับจากประพาสทวีปยุโรป ในปี พ.ศ. 2440 ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้จัดซื้อที่สวนและนาระหว่างคลองผดุงกรุงเกษมจรดคลองสามเสนด้วยพระราชทรัพย์ส่วนพระองค์ เพื่อจัดสร้างเป็นอุทยานสถานและพระราชทานนามอุทยานสถานแห่งนี้ว่า “สวนดุสิต”

พระที่นั่งถาวรองค์แรกที่พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯให้สร้างขึ้นภายในสวนดุสิต คือ “พระที่นั่งวิมานเมฆ” โปรดเกล้าฯให้สร้างขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2443 โดยมีพระบรมราชโองการให้รื้อย้ายพระที่นั่งมันธาตุรัตนโรจน์ จากพระจุฑาธุชราชฐาน เกาะสีชัง มาปลูกสร้างขึ้นใหม่ มีสมเด็จพระบรมวงศ์เธอเจ้าฟ้ากรมพระยานริศรานุวัติวงศ์ทรงกำกับการออกแบบ และทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯให้มีการเฉลิมพระที่นั่งเมื่อวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2444 พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว เสด็จแปรพระราชฐานจากพระบรมมหาราชวังมาประทับเป็นการถาวร ณ พระที่นั่งวิมานเมฆ เป็นเวลาถึง 5 ปี จนการก่อสร้างพระที่นั่งอัมพรสถานเสร็จสมบูรณ์ในปี พ.ศ. 2449 จึงทรงย้ายไปประทับที่พระที่นั่งอัมพรสถาน เมื่อพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวเสด็จสวรรคตในปี พ.ศ. 2453 พระที่นั่งวิมานเมฆก็ปิดร้างลงเพราะเจ้านายฝ่ายในเสด็จกลับมาประทับในพระบรมมหาราชวังตามราชประเพณี

ในปี พ.ศ. 2468 ปลายรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 6 พระองค์ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯให้สมเด็จพระนางเจ้าอินทรศักดิศจี พระวรราชชายา เสด็จมาประทับ ณ พระที่นั่งวิมานเมฆ และเมื่อพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวเสด็จสวรรคต สมเด็จพระนางเจ้าอินทรศักดิศจี พระวรราชชายา ได้ทรงย้ายไปประทับที่ตำหนักในสวนหงส์ ซึ่งอยู่ทางทิศเหนือของพระที่นั่งวิมานเมฆ นับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา พระที่นั่งวิมานเมฆก็มิได้ใช้เป็นพระราชฐานที่ประทับของเจ้านายพระองค์ใดอีก ได้แต่ปิดร้างและทรุดโทรมลงตามกาลเวลา

ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 7 แม้ว่าได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้มีการบูรณะซ่อมแซมพระที่นั่งวิมานเมฆหลายครั้ง เช่น การซ่อมเปลี่ยนสายไฟฟ้าภายในองค์พระที่นั่ง การซ่อมเสามุขศาลาท่าน้ำเป็นต้น แต่ในที่สุด ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2475 เป็นต้นมา พระที่นั่งวิมานเมฆก็ใช้เป็นเพียงสถานที่เก็บราชพัสดุของสำนักพระราชวังตลอดมาถึง 50 ปี

ภาพที่ 3.40 ทางเข้าชมหลักของพิพิธภัณฑ์พระที่นั่งวิมานเมฆ
ที่มา:ผู้ศึกษาและชาตรี ประกิตนนทการ ถ่ายภาพเมื่อ 17 สิงหาคม พ.ศ.2543

จนถึง พ.ศ. 2525 ในมหามงคลสมัยสมโภชกรุงรัตนโกสินทร์ 200 ปี สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิต์ กระบรมราชินีนาถทรงสำรวจพบว่า พระที่นั่งวิมานเมฆยังคงอยู่ในสภาพสมบูรณ์มีลักษณะทางสถาปัตยกรรมที่ประณีตงดงามและยังมีภาพถ่ายฝีพระหัตถ์รวมถึงศิลปวัตถุส่วนพระองค์เป็นจำนวนมาก จึงทรงขอพระราชทานพระบรมราชานุญาตจาก

---

[7] พระราชวังดุสิต, **<u>พระที่นั่งวิมานเมฆ</u>** (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษรสัมพันธ์, 2526) หน้า 28-29.

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว บูรณะซ่อมแซมเพื่อจัดเป็นพิพิธภัณฑ์เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว และเพื่อเป็นมรดกของชาติสืบไป

**3.6.2 ลักษณะและรูปแบบสถาปัตยกรรม**

พระที่นั่งวิมานเมฆ เป็นพระที่นั่งที่สร้างด้วยไม้สักทองที่ใหญ่ที่สุดในโลก มีลักษณะทางสถาปัตยกรรมที่งดงามประณีตและได้รับอิทธิพลการก่อสร้างแบบตะวันตก โดยสมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ เจ้าฟ้าฯ กรมพระยานริศรานุวัตติวงศ์ ทรงกำกับการออกแบบ ลักษณะผัง เป็นรูปตัวแอลในภาษาอังกฤษ คือสร้างเป็นรูปสองแฉกตั้งฉากกัน ด้านหนึ่งขนานกับอ่างหยก(ทิศใต้) อีกด้านหนึ่งขนานกับร่องไม้หอม(ทิศตะวันออก) แต่ละด้านยาว 60 เมตร เป็นอาคารสามชั้น(รวมชั้นใต้ถุน) เว้นแต่ตอนที่ประทับ ซึ่งเป็นบริเวณที่เรียกว่า “แปดเหลี่ยม” เป็นสี่ชั้น ชั้นที่อยู่ติดดินนั้น เป็นชั้นใต้ถุนก่ออิฐถือปูน ส่วนที่อยู่เหนือชั้นไปจากนั้นเป็นเรือนไม้ทั้งสิ้น มีห้องทั้งสิ้นจำนวน 31 ห้อง ส่วนกว้างที่สุดวัดได้ 35 เมตร ส่วนกว้างทั่วไป 15 เมตร ส่วนสูงวัดถึงเพดานชั้นสี่สูง 20 เมตร วัดถึงยอดปลายแหลมของหลังคาพระที่นั่งได้ 25 เมตร มีอัฒจันทน์ที่สำคัญอยู่ 2 แห่ง คือ ทางทิศตะวันออก จากพระที่นั่งอภิเศกดุสิตข้ามคลองร่องไม้หอมมา จะมีทางเดินปูด้วยหินขนาดใหญ่ตรงไปจรดอัฒจันทน์ทางขึ้นพระที่นั่งวิมานเมฆแห่งหนึ่ง อีกแห่งหนึ่ง คือ อัฒจันทน์ทางทิศใต้ ตรงข้ามกับเรือนต้นซึ่งตั้งอยู่อีกด้านหนึ่งของอ่างหยก ตรงบริเวณที่เรียกว่า “แปดเหลี่ยม” นั้น มีอัฒจันทน์ขนาดใหญ่ยื่นออกไปเป็นมุขศาลาท่าน้ำที่ริมอ่างหยก

ภาพที่ 3.41ตรงบริเวณแปดเหลี่ยม เป็นอาคาร 4 ชั้น(รวมใต้ถุน)

**3.6.3 สภาพปัจจุบันและระบบประกอบอาคาร**

เนื่องจากเป็นอาคารที่มีใต้ถุนเป็นก่ออิฐ แต่ชั้นบนขึ้นไปเป็นโครงสร้างไม้ทั้งหลัง ช่วงพื้นที่ระหว่างฝ้าเพดานกับพื้นชั้นถัดไป เป็นไม้และมีช่องว่างสำหรับการเดินท่อน้อยมาก ซึ่งชั้นที่น่าจะมีปัญหาน่าจะเป็นชั้นสอง ซึ่งไม่สารถเดินท่อจากพื้นได้ เพราะติดฝ้าเพดานชั้นล่าง และจะเดินบนฝ้าก็ไม่ได้เช่นกัน อาคารไม่ได้มีการเผื่อพื้นที่สำหรับวางระบบปรับอากาศไว้

อาคารเดิมประตูหน้าต่างเป็นบานไม้ เปิดรับลมตลอด เมื่อติดตั้งระบบปรับอากาศแล้วต้องติดตั้งหน้าต่างกระจกเพิ่มเติมเข้าไปด้วย

**3.6.4 การใช้สอยปัจจุบันภายในอาคาร**

เป็นพิพิธภัณฑ์ โดยการจัดแสดงบางห้องยังคงลักษณะบรรยากาศในอดีตไว้ เช่น ห้องพระบรรทม ห้องท้องพระโรง และห้องสรง เป็นต้น บางห้องจัดแสดงศิลปวัตถุแยกตามประเภท เช่น ห้องจัดแสดงเครื่องเงิน ห้องจัดแสดงเครื่องกระเบื้องลายคราม ห้องจัดแสดงเครื่องแก้วเจียระไน และห้องจัดแสดงเครื่องงาเป็นต้น

สาเหตุที่ติดตั้งระบบปรับอากาศ เนื่องจากเป็นพิพิธภัณฑ์ที่มีผู้คนเข้าชมเยอะมากและบ่อย โดยที่มีบุคคลชั้นสูงและแขกบ้านเมือง เป็นประจำ

**3.6.5 การเลือกระบบปรับอากาศ**

เบื้องต้น การติดตั้งระบบปรับอากาศเริ่มทำทีละส่วนก่อน โดยเลือกใช้ระบบแยกส่วน เพราะว่า พระที่นั่งมีหลายห้อง และอาจมีการดูแล และเปิดใช้งานไม่พร้อมกัน แยกเป็นอิสระ และไม่มีที่วางเครื่องชิลเลอร์ขนาดใหญ่ และพื้นที่ภายในสำหรับห้อง A.H.U หาที่ตั้งลำบากพอสมควร

และจากนั้น ทางสำนักพระราชวังได้ให้บริษัท Daikin รับผิดชอบ ระบบปรับอากาศแทบทั้งหมดของพระที่นั่งวิมานเมฆ โดยทางบริษัท Daikin ได้นำเสนอ ระบบแยกส่วนชนิดที่ สามารถส่งผ่านความเย็นได้ไกลมาก โดยทางบริษัท Daikin เรียกว่า ระบบ VRV ซึ่งสามารถวางคอนเดนซิ่งยูนิต ในระยะทางแนวนอนได้ถึง 100 เมตร และจากคอนเดนเซอร์หนึ่งหน่วย ส่งแยกไปยัง Fan coil unit ภายใน ได้ 6 หน่วย

**3.6.6 ตำแหน่งที่ตั้งของคอนเดนซิ่งยูนิต** มีหลายจุดเนื่องจากเป็นพระที่นั่งองค์ใหญ่และแทบทุกห้องใช้ระบบปรับอากาศหมด โดยทางสำนักพระราชวังค่อยๆ ทยอยติดตั้งระบบปรับอากาศสำหรับบางจุดก่อน

3.6.6.1 แรกเริ่ม ใช้พื้นที่ใต้ถุนของพระที่นั่งวางคอนเดนซิ่งยูนิต แล้วเจาะช่องเกล็ดสำหรับระบายความร้อน ในส่วนใต้ถุนนี้ปัจจุบันเมื่อมีการจัดแสดง ใช้เป็นห้องพักเจ้าหน้าที่ นักแสดง มีการปรับอากาศภายในใต้ถุนในห้องเช่นกัน ตำแหน่งของคอนเดนซิ่งยูนิต เหล่านี้ส่งความเย็นให้กับชั้นล่างของพระที่นั่งฯ[8]

ภาพที่ 3.42 คอนเดนซิ่งยูนิตชุดแรก บริเวณใต้ถุนพระที่นั่ง

[8] จากการสัมภาษณ์ คุณสัญชาติ วัชราภิรักษ์ ผู้ควบคุมและกำกับดูแลงานระบบ เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2543

3.6.6.2 จุดที่วางคอนเดนซิ่งยูนิต ของ Daikin ระบบ VRV นั้น ดึงออกห่างจากตัวพระที่นั่งออกไปทางกลุ่มต้นไทรใหญ่ บริเวณข้างอ่างหยก ข้างๆ อาคารจำหน่ายของที่ระลึก ซึ่งห่างจากตัวพระที่นั่งฯ ประมาณ 50 เมตรกว่า โดยพรางอยู่ในกลุ่มต้นไม้ กลุ่มใหญ่

ภาพที่ 3.43 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิต ชุดหลักที่ใช้ ระบบVRV ของ Daikin ลากท่อน้ำยามาไกลจากตัวพระที่นั่ง

3.6.6.3 คอนเดนซิ่งยูนิต ชุดสำหรับด้านทิศเหนือของพระที่นั่ง มีอยู่ 3 ชุด วางติดกำแพงรั้ว และทำคอกปูนกั้นวางกระถางต้นไม้ พรางตาไว้

ภาพที่ 3.44 คอนเดนซิ่งยูนิตชุดเพิ่มเติม ฝั่งทางด้านทิศเหนือ

3.6.6.4 ชุดเล็กๆ ที่อาจจะมีการติดตั้งเพิ่มเติมภายหลัง สำหรับห้องเจ้าหน้าที่ ที่กั้นเพิ่มเติม ติดตั้งอยู่ข้างพระที่นั่งตามซอกบันได แต่มองเห็นได้

ภาพที่ 3.45 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตบางส่วนเพิ่มเติม

**3.6.7 การส่งผ่านความเย็นเข้าสู่อาคาร**

ใช้ท่อน้ำยาลอดใต้พื้นดิน เข้าสู่อาคาร โดยมีทั้งต่อไปยังแฟนคอยล์แล้วใช้ท่อลมส่งความเย็นต่อ และใช้แฟนคอยล์ส่งลมเย็นในแต่ละจุดนั้นๆ โดยลากท่อลอดไปใต้ถุนพระที่นั่ง สำหรับส่วนที่เป็นแค่สองชั้น ชั้นบนจะเดินท่อลมขึ้นไปบริเวณเหนือฝ้า ใต้หลังคา เป่าลงมา แต่ส่วนที่มีสามชั้น ในชั้นกลางระหว่างชั้นบนสุด กับชั้นล่างจะต้องมีห้องสำหรับติดตั้งแฟนคอยล์เป่า และให้มีท่อลมเดินขึ้นไปชั้นบนสุด

ภาพที่ 3.46 ชั้นใต้ถุนพระที่นั่งวิมานเมฆ เป็นส่วนที่เก็บของและห้องเครื่อง มีการเดินท่อลอดใต้ถุน

**3.6.8 จุดจ่ายลมเย็น หัวจ่ายลมเย็น และตำแหน่งควบคุม**

ชั้นใต้ถุนอาคาร เป็นส่วนทำงานเจ้าหน้าที่บางส่วนและส่วนเก็บของ ห้องเครื่อง

3.6.8.1 ชั้นสอง โดยรวมแล้ว ใช้ท่อลมเย็นส่งลมจากใต้ถุนแล้ว ออกทางหน้ากากจ่ายลมเย็นจากพื้นพระที่นั่งในแต่ละห้อง โดยหน้ากากเป็นเหล็กเคลือบทำสีเลียนแบบลายไม้ ติดบริเวณพื้นไล่ไปกับแนวผนัง

ภาพที่ 3.47 ช่องจ่ายลมเย็น ชั้น 1 เดินท่อลมเย็นจากใต้ถุนเป่าผ่านพื้นขึ้นมา โดยหน้ากากทำสีเลียนแบบลายไม้

สำหรับส่วนที่เป็นขายของที่ระลึกบริเวณโถงทางเข้า ซึ่งส่วนห้องโถงนั้นไม่ได้มีระบบปรับอากาศ และประตูห้องเปิดตลอดจึงต้องติดระบบปรับอากาศทำเสมือนม่านอากาศเป่าลงมาจากเหนือประตู

ภาพที่ 3.48 ห้องขายของที่ระลึกบริเวณโถงทางเข้าชม มองจากภายนอกและภายใน

3.6.8.2 ชั้นสาม มีสองส่วนที่ลักษณะของหน้ากาก หรือหัวจ่ายลมเย็น ตำแหน่งจะไม่เหมือนกัน ส่วนหนึ่งเป็นส่วนที่ เหนือชั้นสามขึ้นไปเป็นหลังคา สามารถเดินท่อลมผ่านทางฝ้าเพดาน ได้

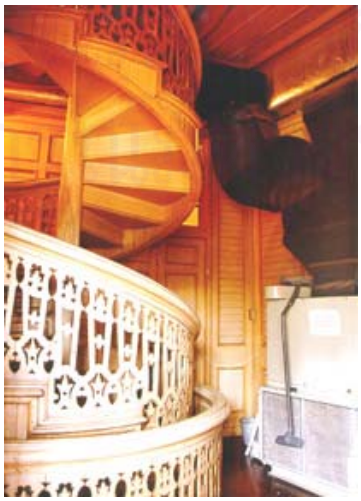
ภาพ 3.49 ช่องจ่ายลมเย็น ของชั้นสอง ส่วนที่เดินท่อลมเหนือฝ้าเพดานได้ เป่าลมเย็นลงจากฝ้าเพดานไม้

ภาพ 3.50 ช่องจ่ายลมเย็น ของชั้นสอง ส่วนที่เดินท่อลมเหนือฝ้าเพดานได้ เป่าลมเย็นลงจากฝ้าเพดานไม้

รูปแบบของหน้ากากช่องจ่ายลมเย็น ในบางห้องมีการลองใช้Fan coil ของ Daikin แบบที่แนบติดกับฝ้าเพดาน

ภาพ 3.51 จุดจ่ายลมเย็นแบบเป็นแฟนคอยล์ติดฝ้าเพดาน มีการนำมาใช้ 2 จุดในพระที่นั่งวิมานเมฆ

อีกส่วนเป็นส่วนที่อยู่บริเวณแปดเหลี่ยม ซึ่งเหนือชั้นสามขึ้นไปเป็นชั้นสี่ ซึ่งไม่สามารถเดินท่อลมผ่านทางฝ้าเพดานได้ ช่วงนี้จะมีข้อจำกัดมากพอสมควร ทำให้ต้องมีการกั้นห้องสำหรับติดตั้งแฟนคอยล์และเป่าเข้าไปยังห้องแปดเหลี่ยมบริเวณด้านข้างของผนัง โดยห้องที่กั้นนั้นอยู่ด้านหลังติดกับห้องแปดเหลี่ยมพอดี ซึ่งเป็นห้องโถงบันไดเวียน จึงจำเป็นต้องปิดห้องบันไดเวียนสำหรับชั้นสามนี้ไปโดยปริยาย(ภาพ3.52)แล้วเจาะช่องลมเย็นตรงมุมด้านหนึ่งของห้องแปดเหลี่ยมเพื่อส่งลมเย็น(ภาพ3.53)



ภาพ 3.52 ใช้ส่วนของห้องบันไดเวียน วางแฟนคอยล์

ภาพ3.53 ช่องจ่ายลมเย็นของห้องแปดเหลี่ยม ไม่สามารถเจาะหรือเดินท่อบริเวณฝ้าได้ เพราะมีชั้นสี่ด้านบน จึงต้องให้ลมเย็นออกทางผนัง โดยต่อจากแฟนคอยล์ห้องข้างๆ ที่เป็นโถงบันไดเวียน

และบางห้องที่เหลือก็เป่าลมเย็นออกทางผนังด้านบนที่เป็นลายฉลุไม้ โดยเป็นลายฉลุที่อยู่บนผนังยอดบนสุด สามารถเดินท่อลม หรือวางแฟนคอยล์ได้

ภาพ 3.54 ช่องจ่ายลมเย็นจากผนังลายฉลุไม้

3.6.8.3 ชั้นสี่ เดินท่อลมผ่านทางฝ้าเพดาน โดยเดินท่อน้ำยาขึ้นไปจากผนังบางมุม(ภาพ3.55) ช่องจ่ายลมเย็นออกทางฝ้าเพดานและทางผนังลายฉลุบ้าง(ภาพ3.56)

ภาพ3.55 ท่อลมที่เจาะขึ้นไปชั้นสี่

ภาพ 3.56 ช่องจ่ายลมเย็นของชั้นสี่

ตำแหน่งควบคุม อยู่บริเวณใต้ถุน จะมีห้องควบคุม และมีส่วนที่ต่อไปยังตึกสำนักงานสี่ชั้นของสำนักพระราชวังดุสิต เป็นห้องควบคุมใหญ่ มีโทรทัศน์วงจรปิด

3.6.9 **ช่องลมกลับ**

ใช้ลักษณะเดียวกับหน้ากากจ่ายลมเย็น หรือใช้จุดเดียวกัน

3.6.10 **ท่อน้ำทิ้ง**

เผื่อไว้จาก Fan coil unit แล้วเดินท่อ ลงมาโดยใช้แนวช่องท่อเดียวกับท่อน้ำยา

3.6.11 **ปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อใช้งาน**

ในลวดลายฉลุ เริ่มมีคราบสกปรก จากฝุ่น และความชื้น เหมือนคราบฝุ่นและคราบเชื้อรา

กลิ่น เนื่องจากต้องถอดรองเท้าในการเข้าชมพระที่นั่ง และพิพิธภัณฑ์มีการจัดแสดงทุกห้องเดินทางเดียวเป็นระยะทางยาว และนาน นักท่องเที่ยวบางคน ใส่ถุงเท้าอับ และมีกลิ่นมาก ยิ่งช่วงเที่ยงถึงบ่ายที่มีนักท่องเที่ยวมาเยอะมาก กลิ่นจะตลบตามทางที่นักท่องเที่ยวเดินไป[9]

3.6.12 **การซ่อมบำรุง**

มีการซ่อมบำรุงบ่อย โดยทางเจ้าหน้าที่ของพระราชวังดุสิตเอง และซ่อมบำรุงใหญ่ประจำปี โดยเจ้าหน้าที่ของ บริษัท Daikin ซึ่งการเข้าถึงในส่วนของคอนเดนซิ่งยูนิต จะไม่ยาก มียากก็ในส่วนที่เป็นจัดแสดงนิทรรศการ เช่นหน้ากากจ่ายลมเย็น ที่เป็นลายฉลุ อาจจะถอดมาทำความสะอาดลำบาก

[9] ประสบการณ์ตรงของผู้สำรวจ

## 3.7 พระที่นั่งอภิเศกดุสิต

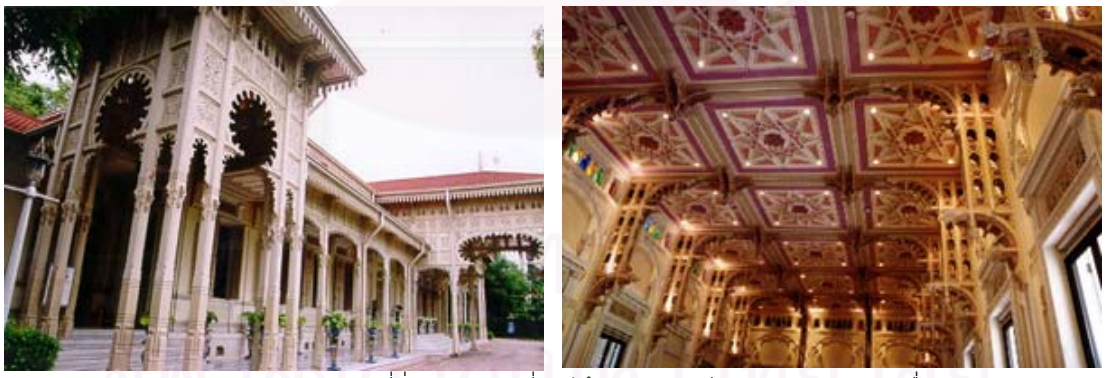
### 3.7.1 ประวัติความเป็นมาและความสำคัญ

ภายในบริเวณวังสวนดุสิตนี้(ภายหลังพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวพระราชทานนามใหม่ว่า “พระราชวังดุสิต” และเรียกขนานนามนี้มาจนถึงปัจจุบัน) ในเวลาเดียวกันกับที่การก่อสร้างพระที่นั่งวิมานเมฆกำลังดำเนินการอยู่นั้น พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมให้สร้างท้องพระโรงขึ้น สำหรับวังสวนดุสิต พระราชทานชื่อว่า พระที่นั่งอภิเศกดุสิต เป็นพระที่นั่งไม้ชั้นเดียว หลังยาว อยู่ตรงหน้าพระที่นั่งวิมานเมฆ ทางทิศตะวันออกมีคลองร่องไม้หอมกั้นแนวระหว่างพระที่นั่งทั้งสององค์อยู่ สถาปนิกผู้ออกแบบคือ ฝรั่งชาวอิตาเลียน ชื่อ Mario Tamagni และมีพระยาราชสงคราม(กอน หงสกุล) เป็นนายงานก่อสร้างเช่นเดียวกันกับพระที่นั่งวิมานเมฆ โดยเริ่มจับทำการตั้งแต่เดือนมิถุนายน รัตนโกสินทรศก 120 เป็นต้นมา และแล้วเสร็จเมื่อประมาณปลายรัตนโกสินทรศก 122[10]

พระที่นั่งอภิเศกดุสิตนี้ ในสมัยต่อมาเมื่อพระที่นั่งอนันตสมาคม ได้ใช้เป็นที่ประชุมรัฐสภาแห่งชาตินั้น พระที่นั่งอภิเศกดุสิตได้ใช้เป็นที่ทำการของสำนักงานเลขาธิการรัฐสภาตลอดมาจนกระทั่งมีการสร้างสำนักงานเลขาธิการรัฐสภาแห่งใหม่ขึ้น พระที่นั่งองค์นี้จึงได้เวนกลับมาอยู่ในความปกครองของสำนักพระราชวังอีกครั้งดังเดิม

### 3.7.2 ลักษณะและรูปแบบสถาปัตยกรรม

เป็นสถาปัตยกรรมรุ่นเดียวกันกับพระที่นั่งวิมานเมฆ กล่าวคือเป็นอาคารไม้ที่ได้รับอิทธิพลการก่อสร้างแบบตะวันตก มีลวดลายฉลุงดงามอย่างที่เรียกสถาปัตยกรรมยุคนั้นว่า สถาปัตยกรรมแบบแขกมัวร์ (Moorish Architecture) องค์พระที่นั่งอภิเศกดุสิตแม้จะมีขนาดเล็ก แต่ก็งดงามด้วยฝีมือช่างอย่างเอก เริ่มตั้งแต่ฝีมือฉลุลายไม้ต่างๆ ลวดลายปูนปั้นหน้าบันเป็นตราแผ่นดินที่มุขหน้าและมุขหลังของพระที่นั่ง ภายในมีโครงถักและส่วนตกแต่งไม้ลายฉลุ ฝ้าเพดาน ค้ำยันภายในที่งดงามวิจิตร หรือแม้กระทั่งกระจกสีเป็นลวดลายต่างๆ ที่คอสองของพระที่นั่ง ล้วนแล้วแต่เป็นสิ่งที่น่านับถือในฝีมือของช่างเหล่านั้นเป็นอย่างยิ่ง



ภาพ 3.57 ลายฉลุภายนอกและภายในพระที่นั่งอภิเศกดุสิต ที่มา:ผู้ศึกษาและชาตรี ประกิตนนทการ ถ่ายเมื่อ 17 สิงหาคม พ.ศ. 2543

### 3.7.3 สภาพปัจจุบันและระบบประกอบอาคาร

เป็นอาคารโครงสร้างไม้ทั้งหลังมีใต้ถุนยกขึ้นมาประมาณ 0.50 เมตร พระที่นั่งมีลวดลายตกแต่งบริเวณฝ้าเพดานเป็นลายวิจิตรมากมาย อาคารเดิมประตูหน้าต่างเป็นบานไม้ เปิดรับลมตลอด เมื่อติดตั้งระบบปรับอากาศแล้วต้องติดตั้งหน้าต่างกระจกเพิ่มเติมเข้าไปด้วย อาคารไม่ได้มีการเผื่อพื้นที่สำหรับวางระบบปรับอากาศไว้

---

[10] พระราชวังดุสิต, **พระที่นั่งวิมานเมฆ** (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษรสัมพันธ์, 2526) หน้า 46-47.

**3.7.4 การใช้สอยปัจจุบันภายในอาคาร**

เป็นพิพิธภัณฑ์ แสดงเครื่องเงิน เครื่องหัตถกรรม อันมีของจัดแสดงบางชิ้นได้รับพระราชทานจากสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ

**3.7.5 การเลือกระบบปรับอากาศ**

เป็นอาคารขนาดเล็กชั้นเดียวมีใต้ถุนเตี้ยๆ จึงเลือกใช้ระบบแยกส่วน ติดตั้งพร้อมกับพระที่นั่งวิมานเมฆ โดย บ. Daikin เช่นกัน

**3.7.6 ตำแหน่งที่ตั้งของคอนเดนซิ่งยูนิต**

อยู่ด้านข้างของพระที่นั่ง(ด้านแคบ) ทั้งสองฝั่ง โดยอยู่ในซอกที่ใกล้กับกำแพง มีเพียงสองยูนิต เนื่องจากอาคารพระที่นั่งมีขนาดเล็ก

ภาพ 3.58 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตของพระที่นั่งอภิเศกดุสิต อยู่สองฝั่งซ้าย ขวา ของพระที่นั่ง

**3.7.7 การส่งผ่านความเย็นเข้าสู่อาคาร**

เดินท่อน้ำยามาที่ใต้ถุนอาคาร(ใต้ถุนสูงประมาณ 0.80 เมตร) แล้วใช้ Fan Coil Unit เป่าลมเย็นออกผ่านช่องหน้ากากลมเย็นขึ้นมาจากพื้น

**3.7.8 จุดจ่ายลมเย็น และหัวจ่ายลมเย็น**

เป็นหน้ากากอลูมิเนียมเป่าลมจากพื้น ตั้งอยู่บริเวณใกล้ผนัง

ภาพ 3.59 หน้ากากจ่ายลมเย็นจากพื้น

ภาพ 3.60 หน้ากากจ่ายลมเย็นจากพื้น

### 3.7.9 **ช่องลมกลับ**

ใช้ลักษณะเดียวกับหน้ากากจ่ายลมเย็น หรือใช้จุดเดียวกัน

### 3.7.10 **ท่อน้ำทิ้ง**

เผื่อไว้จาก Fan coil unit แล้วเดินท่อ ลงมาโดยใช้แนวช่องท่อเดียวกับท่อน้ำยา

### 3.7.12 **การซ่อมบำรุง**

ในส่วนของคอนเดนซิ่งยูนิตไม่ค่อยยุ่งยากเท่าไรนัก เพราะตำแหน่งที่ติดตั้งชัดเจน เข้าถึงไม่ยาก แต่ในส่วนท่อที่เดินใต้ถุน ถ้ามีปัญหาอาจจะลำบาก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3.8 ตำหนักใหญ่วังบางขุนพรหม

#### 3.8.1 ประวัติความเป็นมาของตำหนักวังบางขุนพรหม

วังบางขุนพรหม เดิมเป็นที่ประทับของจอมพลเรือ สมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ เจ้าฟ้าบริพัตรสุขุมพันธุ์ กรมพระนครสวรรค์พินิต พระราชโอรสในพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว เป็นเวลาร่วม 30 ปี จนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการปกครอง พ.ศ. 2475 ได้เป็นกองบัญชาการทหารบก ที่ทำการสภาวัฒนธรรมแห่งชาติ ที่ทำการยุวชนทหารแห่งชาติ และธนาคารแห่งประเทศไทย[11]

#### 3.8.2 ลักษณะและรูปแบบสถาปัตยกรรม

จุดเด่นของวังบางขุนพรหม คือ ตำหนักใหญ่ ซึ่งหันหน้าออกสองด้าน ด้านหนึ่งหันสู่ถนนสามเสน ส่วนอีกด้านหนึ่งสู่แม่น้ำเจ้าพระยา ตัวตำหนักอยู่ใกล้แม่น้ำเจ้าพระยามากกว่าถนนสามเสน ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ศึกษาเฉพาะที่ตำหนักใหญ่วังบางขุนพรหม

ตำหนักใหญ่มีลักษณะสถาปัตยกรรมและการตกแต่งเป็นลักษณะทางยุโรปที่เรียกว่าแบบ German Baroque ลักษณะโครงสร้าง มีทั้งเสาคาน และผนังรับน้ำหนัก

ตำหนักใหญ่ในวังบางขุนพรหมเป็นตึก 2 ชั้น ที่ปลายปีกด้านหนึ่งสร้างเป็นหอกลม 3 ชั้น ลักษณะเสามีหลากชนิด ทั้งเสากลมลายเรียบๆ เสาเหลี่ยม แบน และเสาลักษณะบิดเหมือนเกลียวเชือก ตามหัวเสาประดับด้วยลายปูนปั้นที่มีเสาที่แบนติดกับฝาผนังจนกลายเป็นเครื่องประดับ และข้างบนเป็นลายปูนปั้นรูป เครือไม้เถาประดับด้วยผลไม้

ลักษณะหน้าต่างของตำหนักใหญ่มีหลายลักษณะเป็นส่วนตกแต่งที่สำคัญ มีทั้งหน้าต่างรูปไข่ล้อมด้วยลายปูนปั้นรูปดอกคัทลียา และหน้าต่างรูปครึ่งวงกลม มีรูปเครือไม้และผลไม้เกาะอยู่ตามที่ต่างๆ หน้าต่างชนิดนี้ วังบางขุนพรหมนำมาใช้กับผนังโค้ง ทำให้หน้าต่างต้องโค้งไปด้วยเป็นลักษณะของ Baroqueโดยเฉพาะ เพดานเป็นลายแกะสลักรูปเครือเถาต่างๆ สีทองตัดกับสีขาวทำให้ดูเด่นออกมา โดยเฉพาะห้องบรรทมจะมีลวดลายไม้จำหลักประดับเพดานและฝาเป็นรูปช่อดอกไม้ บันไดหินอ่อนตรงห้องโถงชั้นล่างที่จะขึ้นไปชั้นสองราวบันไดเป็นเหล็กหล่อประดิษฐ์ลวดลาย ที่เชิงบันไดมีตุ๊กตาผู้หญิงถือโคมไฟอยู่ทั้งสองข้าง ปลายสุดของปีกซ้ายเป็นทางเข้า ประดับด้วยเสากลมเรียบค้ำยันชั้นลอยซึ่งสร้างขึ้นในภายหลัง ทราบได้จากลักษณะลายที่เรียบๆ หน้าต่างและระเบียงมีลวดลายเป็นสถาปัตยกรรมรุ่นหลังของแบบ Rococo [12]

การตกแต่งในห้องโถงทั้งชั้นบนและชั้นล่างนี้ ประกอบไปด้วยเสาชนิดต่างๆ ทั้งเสาแบน เสากลม และเสาเหลี่ยม เพดานประดับด้วยลายไม้แกะสลักทาทับด้วยสีทองบรอนซ์ ซึ่งลักษณะการตกแต่งทั้งภายในและภายนอกของตำหนักใหญ่นี้มีลวดลายมากมาย เป็นลวดลายปูนปั้นตามหัวเสา ซุ้มประตูหน้าต่าง สำหรับพื้นชั้นล่างเป็นหินอ่อน ชั้นบนเป็นไม้ และผนังมีการตกแต่งกรุด้วยไม้ ในส่วนล่างของผนัง ซึ่งเหมือนกันแทบทุกห้อง

---

[11] ธนาคารแห่งประเทศไทย วังบางขุนพรหม (กรุงเทพฯ:ธนาคารแห่งประเทศไทย,2535) หน้า10.

[12] เรื่องเดียวกัน, หน้า 11.

ภาพ3.61วังบางขุนพรหม ที่มา: ธนาคารแห่งประเทศไทย วังบางขุนพรหม (กรุงเทพฯ:ธนาคารแห่งประเทศไทย,2535) หน้า9

**3.8.3 สภาพปัจจุบันและระบบประกอบอาคาร**

พระตำหนักใหญ่ เป็นอาคารก่ออิฐ โครงสร้าง มีทั้งผนังรับน้ำหนักและเสาคาน อาคารมีลวดลายที่วิจิตรงดงามอยู่ภายในมากมาย ตำแหน่งที่ตั้งสามารถมองชมได้จากทุกมุมมอง ไม่ได้มีการเผื่อพื้นที่สำหรับวางระบบปรับอากาศไว้ หากวางคอนเดนซิ่งยูนิตใดๆ ลงไปให้เห็นคงเป็นที่ไม่น่าดูชม อาคารเดิมประตูหน้าต่างเป็นบานไม้เปิดรับลมตลอด เมื่อติดตั้งระบบปรับอากาศแล้วต้องติดตั้งหน้าต่างกระจกเพิ่มเติมเข้าไปด้วย

**3.8.4 การใช้สอยปัจจุบันภายในอาคาร**

เป็นพิพิธภัณฑ์เงินตรา ของธนาคารแห่งประเทศไทย ห้องประชุมรับรอง มีบางส่วนเป็นสำนักงาน

**3.8.5 การเลือกระบบปรับอากาศ**

เนื่องจากไม่ต้องการให้เห็นตำแหน่งของคอนเดนซิ่งยูนิตเลย จึงเลือกระบบชิลเลอร์ แบบระบายความร้อนด้วยอากาศ โดยยอมกั้นห้องบางส่วนเป็นห้องสำหรับควบคุมและเป็นห้อง A.H.U. และกั้นช่องเดินท่อลมทางแนวตั้งขึ้นไปอีกส่วนหนึ่ง

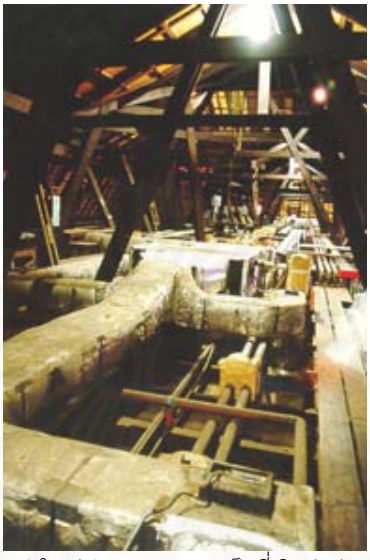
**3.8.6 ตำแหน่งที่ตั้งของคอนเดนซิ่งยูนิต**

อยู่ไกลจากพระตำหนักไปตั้งไว้บนอาคารกิจกรรมด้านหลังพระตำหนักไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ตั้งอยู่บนระเบียงชั้นสองด้านหลังของอาคาร

ภาพ 3.62 ตำแหน่งของเครื่องชิลเลอร์อยู่บนระเบียงข้างหลังตึกกิจกรรม ที่มา: ผู้สำรวจและชาตรี ประกิตนนทการ ถ่ายเมื่อ 22 สิงหาคม พ.ศ. 2543

### 3.8.7 การส่งผ่านความเย็นเข้าสู่อาคาร

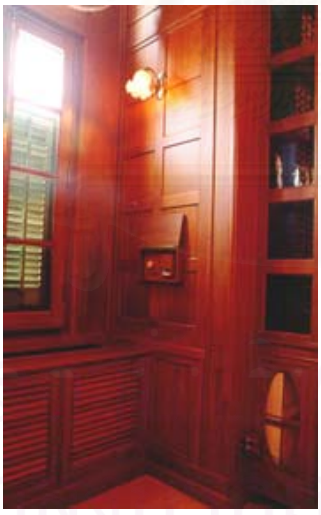
ใช้ท่อน้ำนำความเย็นมาจากอาคารกิจกรรมด้านหลังแล้วลอดใต้พื้นดินมายังพระตำหนักใหญ่วังบางขุนพรหม แล้วแยกไปยัง A.H.U. แต่ละจุด โดยชั้นล่างลอดใต้ถุนพื้นไป ส่วนชั้นสอง ให้ท่อน้ำเย็นขึ้นไปบนฝ้าเพดานห้องใต้หลังคาของพระตำหนัก

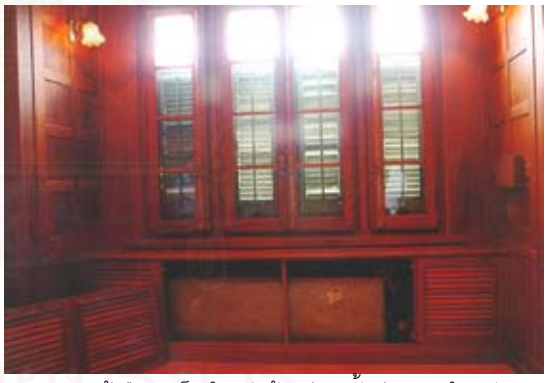


ภาพ 3.63 พื้นที่ใต้หลังคาของตำหนักใหญ่วังบางขุนพรหม เป็นที่เดินท่อต่างๆ สำหรับเป่าลมเย็นให้กับชั้นสอง

### 3.8.8 จุดจ่ายลมเย็น และหัวจ่ายลมเย็น

ชั้นล่าง ส่วนใหญ่ ใช้จ่ายลมเย็นจากแฟนคอยล์ตั้งพื้นแล้วหุ้มกล่องไม้ทับให้เข้ากับรูปแบบสถาปัตยกรรมภายใน





ภาพ 3.64 ตู้เป่าลมเย็นสำหรับห้องต่างๆชั้นล่างของตำหนัก และตีกล่องทำเฟอร์นิเจอร์ให้เข้ากับรูปแบบภายใน

ชั้นสอง ในแต่ละห้องมีลักษณะไม่เหมือนกัน แต่ใช้การเดินท่อในฝ้าเพดานแล้วเป่าลมเย็นลงมา ลักษณะหน้ากากจ่ายลมเย็น แต่ละห้องพยายามทำให้เข้ากับลวดลายของฝ้าเพดานห้องนั้นๆ เช่นห้องที่มีพระบรมฉายาลักษณ์ของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว บนเพดานเป็นฝ้าเพดานไม้ มีลวดลายประดับด้วยลายไม้แกะสลักทาทับด้วยสีทองบรอนซ์ มีการเล่นลวดลายช่องครึ่งวงกลม โดยหน้ากากจ่ายลมเย็นก็อาศัยจังหวะของลายนี้ ใส่หน้ากากจ่ายลมเย็นลงไปในลายนั้น (ภาพ 3.65) ห้องอีกห้อง เป็นห้องจัดเลี้ยงรับรอง ฝ้าเพดานเป็นตาราง หน้ากากลมเป่าลมเย็น ก็ออกแบบโดยให้มีขนาดเท่าช่องนี้ แล้วกระจายลมเย็นออก (ภาพ 3.66)

ภาพ3.65 ห้องบนชั้นสองของตำหนัก ใช้หน้ากากจ่ายลมเย็นเป็นส่วนหนึ่งของลวดลาย

ตำแหน่งการควบคุมระบบปรับอากาศ อยู่ในห้องควบคุม โดยมีตำแหน่งของเครื่องปรับอากาศแต่ละจุดบอกไว้โดยละเอียด รวมทั้งห้องโทรทัศน์วงจรปิดด้วย

ภาพ3.66 ห้องบนชั้นสองของตำหนัก ใช้หน้ากากจ่ายลมเย็นอยู่ในลวดลายตารางของฝ้าเพดาน

**3.8.9 ช่องลมกลับ**

ชั้นล่าง ใช้ช่องลมกลับบริเวณเกล็ดของตู้ไม้ที่ปิด Fan coil unit ที่ตั้งพื้น

ชั้นบน ใช้ช่องลมกลับแต่ละห้องไม่เหมือนกัน เช่น ห้องที่มีพระบรมฉายาลักษณ์ของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ใช้บริเวณมุมของห้อง สองจุดเป็นช่องลมกลับ

ภาพ 3.67 ช่องลมกลับของห้องชั้นสอง

### 3.8.10 **ท่อน้ำทิ้ง**

เดินจาก Fan coil unit แนวเดียวไปกับท่อน้ำที่ส่งเข้ามา

### 3.8.11 **ปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อใช้งาน**

มีความชื้นเกาะตรงข้อต่อระหว่างจุดของท่อส่งลมเย็น ทำให้มีไอน้ำมาเกาะและหยดลงไป โดยที่ไม่ได้ทำรางรองน้ำไว้ จึงหยดลงไปโดนฝ้าเพดานชั้นสองบางจุด แต่ปัจจุบันนี้ได้นำโฟมมาพอกบริเวณข้อต่อเหล่านั้นแล้ว แต่ไม่สามารถนำรางน้ำมารองติดตั้งใหม่ได้ เนื่องจากไม่ได้มีการเตรียมพื้นที่ไว้ตั้งแต่ต้น(ภาพ3.68-3.69)

ภาพ 3.68 โฟมพอกบริเวณจุดที่เป็นรอยต่อของท่อน้ำเย็น ซึ่งมักจะมีการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเกาะตรงนั้นแล้วหยดลงมาบนเพดาน

ภาพ 3.69 รอยจากการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำบริเวณท่อน้ำเย็นจากเหนือฝ้าเพดาน ใต้หลังคา หยดลงมา

### 3.8.12 **การซ่อมบำรุง**

มีทางเข้าออกในการซ่อมบำรุงห้องใต้หลังคาได้ไม่ยาก และทำทางเดินให้เข้าถึงได้ตลอด และส่วนของเครื่องชิลเลอร์ ก็เข้าไปซ่อมบำรุงได้ไม่ยาก เพราะอยู่บนระเบียงของอาคารกิจกรรม

ภาพ 3.70 ทางเข้าห้องใต้หลังคา

ภาพ 3.71 ในห้องใต้หลังคา มีทางเดินสำหรับให้เข้าไปซ่อมบำรุงได้โดยสะดวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3.9 ตึกหอประชุมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### 3.9.1 ประวัติความเป็นมา

หอประชุมจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย สร้างขึ้นใน สมัย จอมพลแปลก พิบูลสงคราม ดำรงตำแหน่งอธิการบดี ซึ่งมีดำริให้สร้างหอประชุมนี้ขึ้นภายในมหาวิทยาลัย เพื่อให้เป็นสถานที่สำหรับพระมหากษัตริย์เสด็จพระราชทานปริญญาบัตร ทรงดนตรี และงานสำคัญของมหาวิทยาลัย ได้เริ่มดำเนินการสร้างและส่งแบบร่างเมื่อพ.ศ. 2480 โดย พระสาโรชรัตนนิมมานก์ เป็นสถาปนิกทำหน้าที่ออกแบบก่อสร้างและดำเนินการเรียกประกวดราคา พระพรหมพิจิตรเป็นผู้ออกแบบลวดลายกนก นายสง่า วรรณดิษฐ์ เป็นผู้รับเหมาก่อสร้างตั้งแต่วันที่ 18 กันยายน 2481 ส่งงานเมื่อวันที่ 31 มกราคม 2482[13]

ปัจจุบันตึกหอประชุมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ยังมีการใช้งานอยู่ และถือเป็นอาคารที่เป็นเอกลักษณ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพ 3.72 หอประชุมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่มา:ผู้ศึกษาถ่ายเมื่อ 29 มกราคม พ.ศ. 2544

#### 3.9.2 ลักษณะและรูปแบบสถาปัตยกรรม

อาคารหอประชุมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย นับเป็นอาคารที่มีเอกลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมประจำชาติที่ทรงคุณค่า โดยเฉพาะลวดลายทางสถาปัตยกรรมที่ใช้ปูนและคอนกรีตแทนงานไม้ในยุคก่อนหน้านั้น จัดว่าเป็นการพัฒนารูปแบบอีกแบบหนึ่งของสถาปัตยกรรมไทย

**ลักษณะสภาพอาคารโดยรวมเมื่อแรกเริ่มก่อสร้าง**

ตึกหอประชุมนี้ เป็นศิลปกรรมแบบไทย รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โครงตึกเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ผนังก่อด้วยอิฐหลังคามุงด้วยกระเบื้องเคลือบสี อันมีกำเนิดในประเทศไทย ตัวตึกกว้าง ๒๕.๖๐ เมตร ยาว ๕๔.๖๐ เมตร เป็นห้องโถงชั้นเดียว มีพื้น ๒ ชั้น คือพื้นเทและพื้นราบ ซึ่งปูกระดานไม้สักแบบปาร์เกต์ ตอนหน้ามียกพื้นทำเวทีสำหรับเป็นที่แสดงปาฐกถา ตอนหลัง และด้านข้างทั้งสองมีอัฒจันทร์ ตอนหน้าทำเป็นมุขเล็กซ้อน มุขใหญ่กว้าง ๑๗.๐๐ เมตร ยาว ๑๗.๗๐ เมตร ชั้นล่างกั้นเป็นห้องพัก ชั้นบนเป็นห้องประชุม มีระเบียงรอบสามด้านทั้งสองชั้น มุขลดกว้าง ๑๐.๒๐ เมตร ยื่นออก ๓.๔๐ เมตร เป็นระเบียงหน้าตึก ตอนหลังตึกมีอีกมุขหนึ่งกว้าง ๑๔.๔๐ เมตร ยื่นออก ๔.๒๐

---

[13] บัณฑิต จุลาสัย.จุฬาสัมพันธ์ ปีที่ 36 ฉบับที่ 20 จันทร์ที่ 12 กรกฎาคม 2536. หน้า 17.

เมตร มีพื้นชั้นล่างลาดลงไปภายในตึก ส่วนพื้นชั้นบนติดต่อกับอัฒจันทร์ มีบันไดขึ้นลงภายในและภายนอก๔ บันได ในห้องโถงจัดเป็นที่นั่งฟังปาฐกถาโดยตลอด ซึ่งตามปกติบรรจุรวมทั้งอรรธจันทร์ด้วยได้ ๒๗๑๐ ที่นั่ง[14]

ปี 2484 ได้มีการซ่อมแซมหอประชุมเนื่องจากพื้นที่หอประชุมมีน้ำซึมอยู่ตลอดเวลาจนใช้การไม่ได้ จึงต้องเฉาะออกแล้วปูใหม่ และหลังคารั่วเนื่องจากกระเบื้องที่มุงหลังคามีขนาดไม่เท่ากัน ทำให้เกิดความเสียหายแก่โคมไฟและพัดลมจึงต้องรื้อกระเบื้องออกพร้อมกับมุงหลังคาใหม่

3.9.3 **สภาพปัจจุบันและระบบประกอบอาคาร**

เป็นอาคารในยุคที่มีการก่อสร้างเริ่มเข้าสู่ยุคสมัยใกล้เคียงปัจจุบันนี้แล้ว แต่ช่วงที่ก่อสร้างยังไม่มีระบบปรับอากาศ จึงไม่ได้เตรียมการเผื่อที่วางระบบปรับอากาศไว้ โดยปัจจุบัน ได้ผ่านการซ่อมแซมใหญ่มาแล้ว ภายในมีลวดลายฝ้าเพดาน ในส่วนของหอประชุม ส่วนทำงาน อีกด้านทางฝั่งตะวันตก เป็นรูปแบบสมัยใหม่

3.9.4 **การใช้สอยปัจจุบันภายในอาคาร**

เป็นหอประชุม ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สาเหตุที่ติดตั้งระบบปรับอากาศ

ในปี 2527 หอประชุมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ใช้การมานานจึงมีสภาพทรุดโทรม มหาวิทยาลัยจึงดำเนินการปรับปรุงครั้งใหญ่โดยมอบหมายให้ ผศ. ภิญโญ สุวรรณคีรี (ตำแหน่งในขณะนั้น) และคณะกรรมการเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการ ภายในได้เปลี่ยนจากเก้าอี้ไม้เป็นเก้าอี้บุนวมมีที่เท้าแขนพับได้แถวยาว จำนวนที่นั่งชั้นล่าง 1279 ที่นั่ง และชั้นบน 475 ที่นั่ง เรียงตามลำดับตัวอักษร ห้องภายในหอประชุมประกอบด้วยชั้นล่างมีหอประชุมใหญ่ ห้องรับรอง ห้องเตรียมอาหาร และห้องน้ำ ส่วนชั้นบน ประกอบด้วยห้องประชุมใหญ่ของศูนย์สารนิเทศ 1 ห้อง ห้องเล็ก 2 ห้อง และห้องประชุมย่อย 2 ห้องเล็ก ห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ 1 ห้อง ห้องแสงเสียง 1 ห้อง และห้องน้ำ พร้อมทั้งติดตั้งเครื่องปรับอากาศ จัดระบบแสงเสียงใหม่ทั้งหมด และปรับปรุงเครื่องมืออุปกรณ์เกือบทุกรายการ จนกระทั่งหอประชุมแห่งนี้มีสภาพงดงามเป็นศรีสง่าแห่งมหาวิทยาลัย[15]

3.9.5 **การเลือกระบบปรับอากาศ**

เนื่องจากเป็นอาคารขนาดใหญ่ และเป็นห้องประชุม ที่มีขนาดใหญ่เป็นห้องสำคัญห้องเดียว จึงเลือกใช้ระบบชิลเลอร์ ระบายความร้อนด้วยอากาศ เพื่อที่จะไม่ต้องมีหอระบายความร้อน แต่ในส่วนที่เป็นห้องทำงานเจ้าหน้าที่ ก็เป็นระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน แยกกันไป

3.9.6 **ตำแหน่งที่ตั้งของคอนเดนซิ่งยูนิต**

ส่วนที่เป็นชิลเลอร์อยู่บริเวณทิศเหนือ ของอาคาร โดยห่างลานจอดรถไปอยู่บริเวณริมสระน้ำ ซึ่งมีต้นไม้ครึ้ม พรางไว้ส่วนหนึ่ง และกั้นเป็นคอก แต่ก็ยังมองเห็นได้อยู่ เพียงแต่ระยะของตำแหน่งที่วางนี้ ไม่ไปบดบังอาคารเท่าไรนัก

---

[14]จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย ประวัติจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย ๒๔๕๙–๒๕๐๙ พิมพ์เป็นที่ระลึกในวันครบห้าสิบปี ของการสถาปนา. (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ของสมาคมสังคมศาสตร์, 2510)หน้า 83.

[15] จุฬาสัมพันธ์, หน้า 17

ภาพ 3.73 ตำแหน่งที่ตั้งชิลเลอร์

ส่วนที่ใช้ระบบแยกส่วน ซึ่งเป็นห้องทำงานเจ้าหน้าที่ หรือห้องสัมมนาเล็กๆตำแหน่งของคอนเดนซิ่งยูนิตแยกวางไว้สองฟากของอาคาร บนระเบียงชั้นสอง ซึ่งหากมองจากมุมมองทั่วไปจะไม่เห็น นอกจากจะมองจากข้างบนตึกบรมฯ ซึ่งอยู่ด้านข้าง หรือมองออกจากห้องเจ้าหน้าที่ไป(รูป3.139-3.140)

ภาพ 3.74 ตำแหน่งที่ตั้งคอนเดนซิ่งยูนิตสำหรับระบบแยกส่วนที่ใช้

### 3.9.7 การส่งผ่านความเย็นเข้าสู่อาคารและช่องท่อ

ส่วนที่ใช้ระบบชิลเลอร์ใช้ท่อน้ำเย็นลอดใต้พื้นที่จอดรถเข้าสู่อาคารหอประชุม ทางด้านหลัง แล้วส่งขึ้นไปชั้นสอง หลังสุดของอัฒจันทน์เป็นห้องควบคุมและห้อง A.H.U สำหรับจ่ายลมออกจากเครื่องเป่าลม ผ่านท่อลมไปทางฝ้าเพดาน ของหอประชุมแล้วเป่าลมเย็นลงสู่ภายในหอประชุม

ภาพ 3.75 ห้อง A.H.U. สำหรับส่วนหอประชุม

ส่วนที่ใช้ระบบแยกส่วน จะมีห้องกั้นสำหรับวางเครื่องเป่าลมเย็น ทั้งสองฟากของอาคาร โดยรับท่อน้ำยาเข้ามา โดยภายในจะเป็นห้องที่ควบคุมระบบปรับอากาศ ของแต่ละฟาก

ภาพ 3.76 แฟนคอยล์สำหรับส่วนห้องทำงานเจ้าหน้าที่

### 3.9.8 จุดจ่ายลมเย็น หัวจ่ายลมเย็นและห้องควบคุม

ส่วนหอประชุม ช่องจ่ายลมเย็นเป็นช่องขีดเส้นๆ(Slot)ออกจากฝ้าเพดาน บริเวณลวดลายฝ้าเพดาน ถ้ามองจากระยะไกลๆ จะสังเกตไม่ค่อยเห็น

ภาพ 3.77 ช่องจ่ายลมเย็นส่วนหอประชุม

ส่วนที่เป็นห้องทำงานเจ้าหน้าที่ ออกจากฝ้าเพดานธรรมดา ห้องสัมมนา มีการซ่อนหลังบัวเชิงเพดาน บนผนัง

ภาพ 3.78 ช่องจ่ายลมเย็นห้องสัมมนา

### 3.9.9 **ช่องลมกลับ**

ส่วนหอประชุม มีสองสามจุด บริเวณชั้นล่าง จะมีช่องลมกลับตรงปีกซ้าย ขวา ของหอประชุม ใต้เพดานของอัฒจันทน์ชั้นลอย และบริเวณชั้นลอย(ชั้นสอง) ช่องลมกลับจะอยู่ตรงด้านหลัง บริเวณผนังของห้องเครื่อง A.H.U.

สำหรับส่วนที่เป็นส่วนทำงาน ที่ใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน ท่อลมกลับก็จะอยู่ในห้องในบริเวณต่างกันไป เช่นใช้ ช่องลมกลับเหมือนช่องเป่าลมเย็น หรือใช้เกล็ดช่วงล่างของตู้ Fan coil unit

มีการใช้ลมบริสุทธิ์ภายนอกอาคาร เข้ามาช่วยปรับสภาพอากาศภายใน โดยอยู่บริเวณใต้จั่วมุขทางด้านทิศตะวันออก

ภาพ 3.79 ช่องรับลมบริสุทธิ์เข้ามา

### 3.9.10 **ท่อน้ำทิ้ง**

เดินจาก Fan coil unit แนวเดียวไปกับท่อน้ำที่ส่งเข้ามา

### 3.9.11 **ปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อใช้งาน**

จากการสอบถาม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เสถียร วงสารเสริฐ วิศวกร และอาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาคเครื่องกล ให้สัมภาษณ์ไว้เมื่อวันพฤหัสบดี ที่ 7 กันยายน 2543.เสียงจากท่อลมที่เป่า มีเสียงลมได้ยินชัดเจนมาก ไม่แน่ว่ามากจากเสียงเดินของลมภายในท่อเอง หรือเสียงลมที่ปะทะกับหน้ากากจ่ายลม แต่ว่าค่อนข้างดัง เวลามีการแสดงดนตรี ที่ต้องใช้ความเงียบมาก ต้องปิดระบบปรับอากาศไปพักหนึ่งทีเดียว

### 3.9.12 **การซ่อมบำรุง**

ตำแหน่งของชิลเลอร์ สะดวกต่อการซ่อมบำรุง นอกจากในส่วนของท่อลมที่มีเสียงดังกล่าว นอกนั้นน่าจะเข้าถึงและซ่อมบำรุงได้โดยไม่ยากนัก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 4
# การวิเคราะห์จากการสำรวจอาคารอนุรักษ์ที่ติดตั้งระบบปรับอากาศ

จากการศึกษาข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์สถาปัตยกรรม ระบบปรับอากาศ ในบทที่ 2 และการสำรวจภาคสนาม ศึกษาอาคารอนุรักษ์ที่ติดตั้งระบบปรับอากาศ ในบทที่ 3 นำมาวิเคราะห์ โดยประเด็นคือความเหมาะสมและปัญหาในการติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคารอนุรักษ์

ซึ่งมีอยู่ 2 เรื่องหลัก คือ **ความสัมพันธ์ของระบบปรับอากาศกับรูปแบบอาคารอนุรักษ์ และสิ่งที่เกิดขึ้นจากการติดตั้งระบบปรับอากาศ**

**การวิเคราะห์ความเหมาะสมและปัญหาในการติดตั้งระบบปรับอากาศ**

สำหรับระบบปรับอากาศที่เหมาะสมกับอาคารอนุรักษ์นั้น ไม่ได้มีข้อจำกัดตายตัว ไม่ว่าจะเป็นระบบท่อน้ำเย็น ระบบแยกส่วนขนาดเล็กหรือระบบแยกส่วนขนาดใหญ่ เมื่อทำการเลือกระบบปรับอากาศแล้วมักจะไม่ได้มีปัญหาที่การเลือกประเภทของระบบแต่จะเกิดปัญหากับส่วนประกอบของระบบปรับอากาศที่เกี่ยวกับสถาปัตยกรรม

ความเหมาะสมของอาคารอนุรักษ์ที่ติดตั้งระบบปรับอากาศ มีทั้งข้อดีและข้อเสีย โดยปัญหาขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของระบบกับรูปแบบสถาปัตยกรรม เป็นประเด็นโดยตรง และปัญหาที่เกี่ยวเนื่องตามมาจากการติดตั้งระบบปรับอากาศไปในอาคารอนุรักษ์อย่างไม่ระมัดระวัง ซึ่งทั้งสองประเด็นนี้มีรายละเอียดดังนี้

## 4.1 ความสัมพันธ์ของระบบปรับอากาศกับรูปแบบอาคารอนุรักษ์

ผลเสียทางกายภาพของระบบปรับอากาศโดยรวมแล้วก็คือ ลักษณะของส่วนประกอบระบบปรับอากาศไม่เข้ากับลักษณะของอาคารอนุรักษ์ ซึ่งจำแนกตามส่วนประกอบของระบบปรับอากาศที่เกี่ยวข้องกับสถาปัตยกรรม ดังนี้(จากการศึกษาในบทที่ 2 หัวข้อ 2.2.6)

**ส่วนระบายความร้อน (คอนเดนซิ่งยูนิต )**

**ส่วนระบบท่อ**

**ส่วนกระจายลม (หน้ากากจ่ายลมเย็น และหน้ากากลมกลับ)**

4.1.1 **ส่วนระบายความร้อน (คอนเดนซิ่งยูนิต)** เป็นส่วนที่อยู่ภายนอกอาคาร เป็นส่วนที่มองเห็นได้ง่ายจากภายนอก

จากการสำรวจ พบทั้งการวางตำแหน่งที่เหมาะสม สัมพันธ์กับอาคารอนุรักษ์พอสมควร และการวางตำแหน่งที่ไม่สัมพันธ์กับอาคารอนุรักษ์ แบ่งได้ดังนี้

4.1.1.1 **ส่วนระบายความร้อน(คอนเดนซิ่งยูนิต)ที่วางสัมพันธ์กับอาคารอนุรักษ์**

ซึ่งตำแหน่งที่วางนั้นไม่ได้สร้างความเสียหายให้แก่อาคารอนุรักษ์ จากการสำรวจพอจะรวบรวมแบ่งหมวดหมู่ ของลักษณะการวางคอนเดนซิ่งยูนิต เพื่อมิให้เห็นขัดแย้งกับอาคารอนุรักษ์ ดังนี้

4.1.1.1 ก. ไม่ให้เห็น (การซ่อน) คือ การที่ทำให้มองไม่เห็นตำแหน่งของคอนเดนซิ่งยูนิตเลย เมื่อมองจากมุมใดก็ตามมายัง ตำแหน่งของอาคารอนุรักษ์ หรือ การดึงไปไว้ในระยะไกลในแบบที่มองจากมุมไหนก็ไม่เห็น เช่น ตำหนักใหญ่ วังบางขุนพรหม ดึงไปไว้บนอาคาร

กิจกรรมด้านหลัง ไม่ว่ามองจากมุมมองรอบวังบางขุนพรหม ด้านใด ก็มองตำแหน่งของคอนเดนซิ่งยูนิตไม่เห็น

ภาพ 4.1 ตำแหน่งเครื่องชิลเลอร์ของตำหนักวังบางขุนพรหม

4.1.1.1 ข. เห็นได้บ้าง (การแอบ) การที่วางตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตหลบไปด้านหลังของอาคาร ช่วยในเรื่องมุมมองที่เป็นมุมที่คนผ่าน หรือมองเห็นบ่อยๆ จะไม่เห็นตำแหน่งของคอนเดนซิ่งยูนิต แต่หากเดินไปในตำแหน่งด้านหลัง ก็อาจจะมองเห็นอยู่ดี เช่น พระที่นั่งจักรีมหาปราสาท พระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท

ภาพ 4.2 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตของพระที่นั่งจักรีมหาปราสาท อยู่บริเวณด้านหลัง

ภาพ 4.3 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตของพระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท อยู่บริเวณด้านข้างของพระที่นั่ง

4.1.1.1 ค. เห็นแต่ไม่ทำให้เสียหาย(การพราง) ใช้ต้นไม้ช่วยพรางไม่ให้ดูขัดแย้งกับอาคารมากนัก อาจจะดูสบายตาขึ้นมาในการได้เห็นสีเขียวๆ ของต้นไม้หรือธรรมชาติ (พระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัย ภาพ 4.4, พระที่นั่งวิมานเมฆ ภาพ 4.5)

ภาพ 4.4 ตำแหน่งซิลเลอร์ของพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยฯ ปลูกต้นไม้ ปกคลุม

ภาพ 4.5 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิต ของพระที่นั่งวิมานเมฆ ปลูกต้นไม้ ปกคลุม

หรือการทำให้กลมกลืน โดยออกแบบลวดลาย ช่องตะแกรง ครอบตำแหน่งของคอนเดนซิ่งยูนิต โดยพยายามให้ลวดลายใกล้เคียงกับลักษณะระเบียบของอาคารอนุรักษ์เดิม (ตำหนักพระปิ่นเกล้า วังเดิม)

ภาพ4.6 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิต ของตำหนักพระปิ่นเกล้า

**4.1.1.2 ส่วนระบายความร้อน(คอนเดนซิ่งยูนิต)ที่วางไม่สัมพันธ์กับอาคารอนุรักษ์**

เมื่อนำมาวางเคียงคู่กับอาคารอนุรักษ์แล้วจะเห็นความแตกต่าง และไม่เข้ากันอย่างชัดเจน ตั้งแต่ ตำแหน่งของที่ตั้งคอนเดนซิ่งยูนิต ซึ่งบางทีอยู่ในตำแหน่งที่เป็นมุมมองของอาคาร โดยปัจจัยหรือสาเหตุที่ต้องวางคอนเดนซิ่งยูนิต ณ ตำแหน่งนั้นๆ อาจมาจาก

4.1.1.2 ก. มิได้คำนึงถึงตัวสถาปัตยกรรม นอกจากความสะดวกและง่ายของการติดตั้งระบบปรับอากาศ (พระที่นั่งศิวโมกขพิมาน วังหน้า ภาพ 4.7) บางจุดที่เป็นระบบแยกส่วนสำหรับห้องเล็กๆ ก็วางชิดกับห้องนั้น บางที อาจจะมาจากที่คาดว่า คนทั่วไปมักจะมาชมพิพิธภัณฑ์ด้านใน มากกว่า มาเดินรอบอาคาร ซึ่งวางคอนเดนซิ่งยูนิตอยู่ในตำแหน่งด้านหลังอาคาร ที่ไม่ค่อยมีนักท่องเที่ยวหรือบุคคลที่ไม่ใช่เจ้าหน้าที่เข้าไปพบเห็น แต่หากมองเห็นแล้วก็อาจจะรู้สึกไม่ดี ซึ่งจุดนั้นก็อาจจะเป็นจุดที่(ผู้ติดตั้ง)คิดว่า ไม่น่ามีคนเดินผ่านมาบ่อย (พระที่นั่งอิศราวินิจฉัย วังหน้า ภาพ 4.8)

ภาพ 4.7 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตของพระที่นั่งศิวโมกขพิมาน

ภาพ 4.8 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิต เสริมพระที่นั่งอิศราวินิจฉัย

4.1.1.2 ข. บางจุดเป็นจุดที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงหรือวางคอนเดนซิ่งยูนิตไปไกลกว่านี้ได้จึงจำเป็นต้องวางโดยพยายามให้หลบมุมเข้าไปอยู่ชิดกำแพงที่สุด (พระที่นั่งอภิเศกดุสิต)

ภาพ4.9 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตของพระที่นั่งอภิเศกดุสิต

4.1.1.2 ค. มีการเพิ่มเติมหรือกั้นห้องใช้งานกิจกรรมภายในเพิ่มหลังจากที่ได้วางระบบปรับอากาศทั้งหมดไปแล้ว โดยห้องที่กั้นใช้งานเพิ่มเติมนั้น มีแค่จุดสองจุด จึงจำเป็นต้องติดตั้งระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน เล็กๆเข้าไปบางจุด โดยที่อาจจะพยายามซ่อนไว้ในซอกหรือหลืบที่หลบ ไม่ให้เห็น เพราะว่าการวางระบบเดิมที่ทำไว้เป็นระบบที่ดี เมื่อติดตั้งใหม่ก็พยายามจะไม่ให้น่าเกลียดนัก(พระที่นั่งวิมานเมฆ )

ภาพ4.10 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตของพระที่นั่งวิมานเมฆจุดที่เสริมขึ้นมาสำหรับส่วนทำงานด้านล่างใต้ถุนพระที่นั่ง

4.1.1.2 ง. เป็นจุดที่อาคารอนุรักษ์ได้รับการต่อเติมมาภายหลัง อย่างไรก็ตาม เมื่อดูโดยรวมแล้วการที่วางคอนเดนซิ่งยูนิต ไว้ชิดกับอาคารให้เห็น เมื่อมองแล้วย่อมไม่เข้ากับอาคาร (พระที่นั่งจักรีมหาปราสาท)

ภาพ4.11 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตของพระที่นั่งจักรีมหาปราสาท ตั้งอยู่ด้านหลังของพระที่นั่ง ซึ่งบางจุดเป็นจุดที่ต่อเติมภายหลัง หากมองจากด้านหน้าของพระที่นั่งซึ่งเป็นจุดที่คนทั่วไปผ่าน ก็จะมองไม่เห็น แต่ว่าหากมองทางด้านหลังก็จะเห็นว่าไม่เข้ากันกับอาคาร

4.1.1.2 จ. ในกรณีที่อาคารอนุรักษ์นั้นเป็นอาคารลักษณะไทยประเพณี มีองค์ประกอบของอาคารในแต่ละส่วน และอาคารมีขนาดไม่ใหญ่นัก การวางคอนเดนซิ่งยูนิต ชิดกับอาคาร ยิ่งเป็นคอนเดนซิ่งยูนิตที่มีขนาดใหญ่กว่าปกติ อาจจะไปบดบังองค์ประกอบของอาคารนั้นๆ ถึงแม้ว่าจะเป็นด้านหลังของพระที่นั่งก็ตาม เช่น ฐานบัวของพระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท

ภาพ 4.12 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตของพระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท เมื่อวางลงไปจะมองไม่เห็นฐานบัวขององค์พระที่นั่ง

### 4.1.2 การเดินท่อ ระบบปรับอากาศ

#### 4.1.2.1 ระบบท่อที่วางสัมพันธ์กับอาคารอนุรักษ์

วางตำแหน่งการส่งผ่านความเย็นเข้าสู่อาคารและช่องท่อ ถ้าเป็นไปตามหลักการของทางวิศวกรรม การเดินท่อต้องพยายามให้มีการเลี้ยว หรือการต่อข้อต่อ ของตัวท่อให้น้อยที่สุด แต่ในการวางระบบท่อสำหรับอาคารอนุรักษ์ นั้น บางจุดจำเป็นต้อง มีการเลี้ยวหลบ หรือซ่อน ไปกับตัวอาคาร การออกแบบระบบปรับอากาศ จึงต้องคำนวณเผื่อการสูญหายของความเย็น หรือเผื่อสำหรับการหักเลี้ยวของท่อไว้ด้วย

วางตำแหน่งท่อน้ำทิ้ง ส่วนมากก็เช่นระบบปรับอากาศทั่วไป คือ เมื่อมีแฟนคอยล์ ก็ต้องมีการต่อท่อน้ำทิ้งมาระบาย ซึ่งก็เดินกลับมาพร้อมกันกับแนวของท่อน้ำยา ข้อควรระวังอีกก็คือว่า การกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเนื่องจากความเย็นบริเวณท่อลม หรือจุดต่างๆ ต้องควรทำถาดรองน้ำไว้ด้วยตลอดเพื่อรองรับปัญหาดังกล่าว และต่อท่อน้ำทิ้งออกมาภายนอกด้วยเช่นกัน

ตำแหน่งจุดจ่ายลมเย็นแฟนคอยล์ยูนิต ต้องมีการเผื่อที่สำหรับวาง หรือหากจะต้องวางแสดงให้เห็น ควรทำการตกแต่ง โดยทำตู้ไม้ หรือออกแบบลวดลายให้เข้ากับลักษณะภายในของอาคารอนุรักษ์ หากเป็นห้อง A.H.U. ต้องมีการกั้นห้องเผื่อพื้นที่สำหรับวางเครื่องเป่าลม ซึ่งต้องระมัดระวังในเรื่องของการสั่นสะเทือน และเสียง และต้องเผื่อพื้นที่สำหรับเดินท่อลมเย็นไปเป่า ในแต่ละจุด ส่วนมาก ถ้าอาคารมีใต้ถุน ก็สามารถให้ท่อลมผ่านไปทางใต้ถุนอาคารได้ ถ้าเพดานเป็นฝ้าที่มีพื้นที่สำหรับเดินท่อลมได้ และไม่มีลวดลาย ก็สามารถเดินท่อลมใต้ฝ้าเพดาน เช่นเดียวกัน

#### 4.1.2.2 การเดินท่อระบบปรับอากาศที่วางไม่สัมพันธ์กับอาคารอนุรักษ์

โดยมากการเดินท่อของระบบปรับอากาศมักจะพยายามซ่อนมิให้เห็น ในอาคารอนุรักษ์นั้น การเดินท่อจากภายนอกเข้าสู่อาคาร จะเดินท่อน้ำยาเข้าสู่ตัวอาคารส่วนใหญ่ใช้การเดินลอดใต้พื้นดินเข้ามา จะมีปัญหาในกรณีที่อาคารไม่มีใต้ถุน และภายในไม่สามารถสกัดผนัง หรือกั้นห้องสำหรับให้เดินท่อทางแนวตั้งได้ อีกทั้งระบบที่ใช้เป็นระบบที่ใหญ่ การเดินท่อไม่รู้จะเข้าไปทางไหน จึงจำเป็นต้อง เดินภายนอกอาคารขึ้นไปใช้พื้นที่ใต้หลังคาสำหรับวางส่วนจ่ายลมเย็นเป่าลมออกท่อ ลงมาข้างล่างของพระที่นั่งอาคาร (พระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัย)

ภาพ 4.13 การเดินท่อส่งความเย็นเข้าสู่พระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัย เกาะแนวผนังเข้าสู่อาคารทางใต้หลังคา บริเวณช่องลมตรงใต้หน้าบัน

การเดินท่อภายในอาคาร จากที่สำรวจพบว่า พยายามซ่อนไม่ให้เห็น แต่ก็มีบางจุดที่จำเป็น ก็อาจจะมีการกั้นห้อง แบ่งห้องสำหรับวางตัวจ่ายลมเย็นเป่าเข้าท่อลม (พระที่นั่งวิมานเมฆ ภาพ 4.14 )

ภาพ 4.14 พระที่นั่งวิมานเมฆ ส่วนชั้นสาม ตรงห้องบริเวณแปดเหลี่ยม ไม่สามารถเดินท่อและเจาะช่องส่งความเย็นจากทั้งเพดานและพื้นจึงต้องใช้ห้องข้างๆวางแฟนคอยล์สำหรับเป่าลมเย็นเข้าทางผนังห้อง ซึ่งห้องที่วางแฟนคอยล์เป็นโถงบันไดเวียนต้องปิดไป สำหรับวางแฟนคอยล์

4.1.3 **ส่วนกระจายลม**

4.1.3.1 **หน้ากากจ่ายลมเย็น และช่องลมกลับที่ติดตั้งสัมพันธ์กับอาคารอนุรักษ์**

4.1.3.1 ก. ไม่ให้เห็น (การซ่อน) ทำให้มองไม่เห็นเลย เช่น พระที่นั่งจักรีมหาปราสาท ซ่อนอยู่บนยอดของผนังที่เป็นซอกหลืบ ไม่สามารถมองเห็นได้

ภาพ 4.15 ส่วนมุขกระสันตะวันตกและตะวันออก พระที่นั่งจักรีมหาปราสาท ให้ลมเย็นเป่าออกจากผนังของห้องฝั่งเดียว ช่วงที่อยู่เหนือยอดผนังซ่อนไว้ใต้ชุ้ม และช่องแสงแต่ละช่อง

4.1.3.1 ข. เห็นได้บ้าง

การเป็นส่วนหนึ่งของลวดลาย ทำให้กลมกลืนกับลายเดิม เช่น มีลวดลายวงกลมอยู่ตลอดบนฝ้าเพดาน เป็นระยะ เมื่อมีระบบปรับอากาศ เข้าไป ก็อาจเพิ่มช่องหน้ากากจ่ายลมเย็น ไปในช่องวงกลม เพื่อให้เป็นส่วนหนึ่งของลวดลายเดิม (พระตำหนักใหญ่วังบางขุนพรหม ภาพ 4.16)

ภาพ 4.16 หน้ากากลมเย็น ส่วนห้องชั้นสองของตำหนักใหญ่ วังบางขุนพรหม ทำเป็นส่วนหนึ่งของลวดลายบนฝ้าเพดาน ให้ลงตรงตำแหน่งลวดลายพอดี

4.3.8.2 ข การเลียนแบบลวดลายเดิม เช่นมีลวดลายเดิมอยู่แล้ว เป็นลายฉลุ บนผนัง แล้วมีการเดินท่อลมเย็นมาทางผนังส่วนบน ต้องการที่จะให้ลมเย็นออกทางผนัง ก็อาจจะมีการทำลวดลายเลียนแบบลายฉลุด้านล่าง แล้วไปใส่บนยอดผนังเดิม ด้านบนผนัง (พระที่นั่งวิมานเมฆ)

ภาพ 4.17ชั้นสามพระที่นั่งวิมานเมฆ ให้ลมเย็นเป่าออกจากบริเวณยอดผนัง ซึ่งทำลายฉลุไม้เลียนแบบลวดลายฉลุไม้ตรงผนังข้างล่าง

4.3.8.2 ค การทำให้เห็นไม่ชัด ทำให้หน้ากากจ่ายลมเย็นพรางตัวไปกับองค์ประกอบอาคารเดิม หรือมองเห็นไม่ชัดถ้าไม่สังเกต เช่น บนฝ้าเพดาน ทำช่องหน้ากากจ่ายลมเย็น เป็นช่องแคบๆ ยาวๆ กว้างประมาณ 1-2 เซนติเมตร เมื่ออยู่ในระดับสูงมาก ถ้ามองขึ้นไปไม่สังเกต ก็อาจจะมองไม่เห็น (พระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยฯ ภาพ 4.18, หอประชุมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาพ 4.19)

ภาพ 4.18 ช่องจ่ายลมเย็นพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัย

ภาพ 4.19 ช่องจ่ายลมเย็น หอประชุมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หรือในส่วนที่อยู่บนพื้น ก็อาจจะเจาะช่องบนพื้น ใส่หน้ากากจ่ายลมเย็นเป่าขึ้นมา แล้วตำแหน่งช่องหน้ากาก ก็อยู่ชิดกับผนัง อาจจะทำช่องหรือออกแบบลวดลายให้กลืนไปกับลายพื้น หรือมีการตั้งเฟอร์นิเจอร์ บังไว้ (ห้องไปรเวตพระที่นั่งจักรีมหาปราสาท)

ภาพ 4.20 พระที่นั่งจักรีมหาปราสาท ห้องไปรเวต เจาะพื้นให้เป่าลมเย็นขึ้นมาจากใต้ถุน

4.1.3.1 ค. วิธีให้เห็นแต่ไม่ทำให้เสียหาย เป็นส่วนหนึ่งของเครื่องตกแต่งหรือเฟอร์นิเจอร์ ถ้าต้องเห็นตำแหน่งของ Fan coil หรือตู้แอร์นี้ เช่น ใช้Fan coil แบบตั้งบนพื้น ก็อาจจะออกแบบทำตู้ครอบ ให้เป็นลวดลายที่เข้ากับภายในของอาคารอนุรักษ์ (พระราชวังเดิม พระตำหนักใหญ่วังบางขุนพรหม)

ภาพ 4.21 ตู้แฟนคอยล์ ตำหนักเก๋งพระปิ่นเกล้า พระราชวังเดิม

ภาพ 4.22 ตู้แฟนคอยล์พระตำหนักใหญ่วังบางขุนพรหม

**4.1.3.2 หน้ากากจ่ายลมเย็น และช่องลมกลับที่ติดตั้งไม่สัมพันธ์กับอาคารอนุรักษ์**

4.1.3.2 ก. เป็นส่วนที่กระทบกับภายในของอาคารอนุรักษ์ที่เห็นได้ชัด ภายในอาคารอนุรักษ์มิได้มีการเตรียมการติดตั้งระบบปรับอากาศไว้ เมื่อนำไปติดตั้งโดยวางเครื่องจ่ายลมเย็นไว้ก็เป็นการขัดแย้งกับรูปแบบเดิม (พระที่นั่งอิศราวินิจฉัย)

ภาพ 4.23 ส่วนจ่ายลมเย็นของพระที่นั่งอิศราวินิจฉัย ให้เป่าออกจากด้านข้างของพระที่นั่ง โดยทำฝ้าเพดานสำหรับส่วนนิทรรศการและวางแฟนคอยล์แขวนไว้ข้างบน

4.1.3.2 ข. หรือการตกแต่งภายในของอาคารอนุรักษ์โดยมิได้คำนึงถึงรูปลักษณะของอาคารอนุรักษ์ภายนอก การติดตั้งระบบปรับอากาศส่วนจ่ายลมเย็นก็เป็นไปตามการออกแบบภายในที่วางไว้ แต่ไม่ได้สะท้อนถึงลักษณะของสถาปัตยกรรม (พระที่นั่งศิวโมกขพิมาน )

ภาพ 4.24 พระที่นั่งศิวโมกขพิมาน บางจุดจ่ายลมเย็นโดยตั้งแฟนคอยล์ หรือใช้เป็นเครื่องแพคเกจตั้งไว้หลังฉากที่จัดนิทรรศการ

4.1.3.2 ค. การพยายามทำให้กลมกลืนกับรูปแบบภายในของอาคารอนุรักษ์ แต่ลวดลายของช่องหน้ากากจ่ายลมเย็น อาจจะทำให้เข้ากับรูปแบบได้แต่ไม่แนบเนียนนัก ในเรื่องของขนาดของหน้ากากช่องจ่ายลมเย็น(ขนาดของช่องตะแกรงจ่ายลม แต่ละช่อง)(พระตำหนักใหญ่วังบางขุนพรหม)

ภาพ 4.25

ภาพ 4.26

**4.2 สิ่งที่เกิดต่อเนื่องจากการติดตั้งระบบปรับอากาศ**

เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นทั้งที่เป็นปัญหา และไม่เป็นปัญหาสืบเนื่องมาภายหลังการติดตั้งระบบปรับอากาศไปแล้ว เมื่อมีการใช้งาน

**4.2.1 เสียง**

4.2.2.1 ก. เสียงอันเกิดจากการวางเครื่องคอนเดนซิ่งยูนิต ไว้ใกล้ตัวอาคารเกินไป เมื่อมีการใช้งาน จะมีเสียงจากการทำงานรบกวน บริเวณข้างเคียงและบริเวณภายในอาคาร

4.2.2.1 ข. เสียงอันเกิดจากแฟนคอยล์ยูนิต เช่น พระที่นั่งศิวโมกขพิมาน ที่นำตัวแฟนคอยล์ยูนิตไว้หลังบอร์ดจัดนิทรรศการ ทำให้มีเสียงดังของลม เวลามีการทำงาน

4.2.2.1 ค. เสียงเกิดจากท่อลม เช่น ที่พระตำหนักใหญ่ วังบางขุนพรหม และหอประชุมจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย จากการสัมภาษณ์พบว่า มีเสียงลมดังตลอดเวลา จากใต้หลังคา เหนือฝ้าเพดานชั้นสอง สาเหตุเนื่องมาข้อผิดพลาดจากการออกแบบและการติดตั้ง

ส่วนใหญ่การทำงานของทางวิศวกรระบบปรับอากาศ จะมีการคำนวณเผื่อการป้องกันด้านเสียงไว้ แต่บางทีอาจจะเกิดจากข้อผิดพลาดหน้างานบางประการ จึงทำให้มีเสียงเล็ดลอดออกมาได้

**4.2.2 ทิศทางของลมเย็น** บางทีทิศทางที่เป่าลมเย็นหรือตำแหน่งของช่องจ่ายลมเย็นมิได้ออกแบบมาเข้ากับการใช้สอยภายในอาคาร หรือการใช้งานภายในอาคารอนุรักษ์นั้นมีความยืดหยุ่น บางทีลมเย็นที่เป่าแรงจึงอาจเป่ามาทางผู้ใช้งาน เช่น ในพระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท เป่าลมเย็นขึ้นมาจากพื้น ซึ่งบางที ข้าราชการชั้นสูงที่มาร่วมพระราชพิธี นั่งอยู่บริเวณใกล้กับหน้ากากจ่ายลมเย็น อาจจะโดนลมเย็นเป่าขึ้นมา ปัญหานี้สามารถแก้ไขก่อนการมีการใช้งานภายในได้ โดยอาจจะต้องมีการหันหน้ากากจ่ายลมเย็น ให้พ้นตำแหน่งหรือทิศทางที่ผู้มาใช้งานในอาคาร

**4.2.3 กลิ่น** เป็นปัญหาที่นอกความคาดหมาย ส่วนใหญ่วิศวกรจะออกแบบให้ระบบมีการระบายอากาศดีพอเพียงอยู่แล้ว แต่จากกรณี ของพระที่นั่งวิมานเมฆ ที่มีนักท่องเที่ยวมาใช้งานมากมายในแต่ละวัน และการเดินชมนิทรรศการต้องถอดรองเท้าเข้าชม อีกทั้งนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาเที่ยวช่วงบ่าย ผ่านการเที่ยวจากที่อื่นมา และเกิดกลิ่นอับชื้นมากมาย เมื่อถอดรองเท้ากันเป็นจำนวนสิบๆ คน ย่อมมีกลิ่นอันไม่พึงประสงค์ มากมาย และระบายไม่ทัน

ส่วนใหญ่จะมีการคำนวณการระบายอากาศไว้เผื่อดีอยู่แล้วแต่กรณีนี้คาดว่า อาจจะมีนักท่องเที่ยวจำนวนมากมาใช้งานเกินความคาดหมาย

**4.2.4 การเสื่อมสภาพของวัสดุ**วัสดุที่กล่าวถึง คือวัสดุอันเกี่ยวข้องกันอาคารอนุรักษ์ อันเกิดการเสื่อมสภาพ ก่อนเวลาอันควร โดยมีสาเหตุมาจากการใช้งานระบบปรับอากาศ เช่น

4.2.4.2 วัสดุภายนอกเสื่อมสภาพ จากไอน้ำและความร้อนของเครื่องคอนเดนซิ่งยูนิต จากการสัมภาษณ์ พบว่ามีบ้าง แต่เนื่องจากมีเจ้าหน้าที่คอยดูแล บำรุง อยู่เสมอ จึงไม่ปล่อยให้เป็นปัญหาลุกลาม

4.2.4.2 วัสดุภายในเสื่อมสภาพ เช่นพระตำหนักใหญ่ วังบางขุนพรหม จากที่ได้กล่าวมาว่ามีปัญหาด้านมีความชื้นเกาะตรงข้อต่อระหว่างจุดของท่อส่งลมเย็น ทำให้มีไอน้ำมาเกาะและหยดลงไป โดยที่ไม่ได้ทำรางรองน้ำไว้ จึงหยดลงไปถูกฝ้าเพดานชั้นสองบางจุด แต่ปัจจุบันนี้ได้นำโฟมมาพอกบริเวณข้อต่อเหล่านั้นแล้ว แต่ไม่สามารถนำรางน้ำมารองติดตั้งใหม่ได้ เนื่องจากไม่ได้มีการเตรียมพื้นที่ไว้ตั้งแต่ต้น ดังนั้น น้ำเหล่านั้น ก็หยดซึมลงไปยังฝ้าเพดานชั้นสองเป็นรอยอยู่เล็กน้อย ก่อนที่จะได้ทำการแก้ไข

ภาพ 4.27 รอยหยดน้ำบริเวณฝ้าเพดานจากใต้หลังคา

หรือบริเวณช่องหน้ากากจ่ายลมเย็น เป็นรอยดำ เนื่องจากความสกปรก และความชื้น ซึ่ง หน้ากากนั้น ใช้การเลียนแบบลวดลายเดิมของอาคารอนุรักษ์ โดยใช้วัสดุคล้ายของเดิม แต่ปัจจุบันก็มีคราบดำให้เห็น

ภาพ 4.28 รอยคราบดำบริเวณช่องลมเย็นชั้นสามที่เป่าออกจากผนังไม้ ของพระที่นั่งวิมานเมฆ

จากการวิเคราะห์ เห็นได้ว่า การติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคารอนุรักษ์ให้สัมพันธ์กันนั้นต้องคำนึงถึงทั้งตัวอาคารอนุรักษ์และระบบปรับอากาศ ไปพร้อมๆกันตั้งแต่ต้น ซึ่งนำไปประกอบข้อเสนอแนะในบทต่อไป

# บทที่ 5
# ข้อเสนอแนะการเตรียมการติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคารอนุรักษ์

ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น การศึกษานี้พบว่า อาคารอนุรักษ์ที่ติดตั้งระบบปรับอากาศเข้าไปแล้วมีปัญหานั้น เป็นปัญหาจากความสัมพันธ์ของระบบปรับอากาศและตัวอาคาร ซึ่งไม่ได้มีการเตรียมการคิดตั้งแต่แรกเริ่ม ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าไป จนสุดท้ายผลที่ออกมา เกิดกับตัวอาคารที่ไม่สัมพันธ์กับระบบ เป็นประเด็นปัญหาโดยตรง และมีปัญหาต่อเนื่องตามมา จากการติดตั้งระบบปรับอากาศ

ดังนั้นจึงมีข้อเสนอแนะการเตรียมการติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคารอนุรักษ์ โดยให้พิจารณาประกอบกันทั้งอาคารอนุรักษ์และระบบปรับอากาศ ดังต่อไปนี้

## 5.1 ข้อพิจารณาสำหรับอาคารอนุรักษ์

5.1.1 **ประวัติความเป็นมาและความสำคัญ** ต้องทราบประวัติความเป็นมาความสำคัญ และคุณค่าของอาคารเพื่อจะได้กำหนดระดับของการกระทำแตะต้อง ต่ออาคาร และกำหนดระดับความสำคัญของอาคารอนุรักษ์ รูปแบบอาคารต้องการจะเก็บไว้อย่างไร สามารถกระทำปรับปรุง หรือเจาะอาคารได้แค่ไหน หากว่าเป็นอาคารที่สำคัญมาก ต้องระมัดระวังในการทำงานแค่ไหน ฉนั้นต้องระมัดระวังในการแตะต้องตัวอาคารให้มากที่สุด ต้องเตรียมการหาทางออกของระบบปรับอากาศไว้ เช่น มีความสำคัญเป็นอาคารที่สำคัญระดับชาติ และมีความงดงามไม่มีที่ใดเหมือน ต้องระมัดระวังในการทำงานแค่ไหน ฉนั้นต้องระมัดระวังในการแตะต้องตัวอาคารให้มากที่สุด ซึ่งหากหาทางหลีกเลี่ยงไม่ได้จริงๆก็อาจจำเป็นต้องติดตั้งไปแต่ไว้ในมุมมองที่ไม่ค่อยมีใครผ่าน(พระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัย)

ภาพ 5.1 ตำแหน่งการเดินท่อส่งความเย็นเข้าของพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยฯ

5.1.2**ลักษณะรูปแบบสถาปัตยกรรมของอาคารอนุรักษ์** ศึกษารูปแบบ ลักษณะทางสถาปัตยกรรมนั้น ระเบียบของลวดลาย การตกแต่งภายนอกภายใน เพื่อดูว่าจุดใดของอาคารที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะว่า อาคารอนุรักษ์นั้น ส่วนใหญ่ย่อมไม่มีการเผื่อพื้นที่สำหรับวางระบบปรับอากาศไว้ ดังนั้นก่อนที่จะทำการติดตั้งควรทราบถึงรูปแบบของสถาปัตยกรรม เพื่อที่จะดูว่า การนำระบบปรับอากาศเข้าไปในอาคาร ต้องระมัดระวังในองค์ประกอบใด ของสถาปัตยกรรม

ระเบียบของลวดลายต่างๆ ทั้งภายในและภายนอก อาคารที่เป็นลักษณะสถาปัตยกรรมไทย มีลำดับศักดิ์ขององค์ประกอบอาคารอยู่ ตั้งแต่ ส่วนฐาน จนถึงส่วนยอด ซึ่งมีที่มาและเป็นสัญลักษณ์ที่มีความหมาย หากนำระบบใหม่เข้าไปติดตั้ง อาจเกิดความขัดแย้ง หรือบังส่วนประกอบเล็กๆ ของอาคารไปทำให้เกิดความไม่สมบูรณ์ขององค์ประกอบอาคาร (พระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท) ลักษณะรูปแบบสถาปัตยกรรม ของอาคารอนุรักษ์จึงเป็นข้อพิจารณาอีกส่วนสำคัญในการที่จะเริ่มวางระบบปรับอากาศ

ภาพ 5.2 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตของพระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท

**5.1.3 ระบบโครงสร้างอาคารและสภาพปัจจุบัน**

อาคารอนุรักษ์ส่วนใหญ่สร้างขึ้นมาก่อนที่จะมีระบบปรับอากาศ ดังนั้นย่อมไม่ได้มีการเผื่อพื้นที่ไว้ติดตั้งส่วนต่างๆ ของระบบปรับอากาศ อีกทั้งรูปแบบลักษณะของสถาปัตยกรรมแต่ละยุค แต่ละสมัย มีโครงสร้างของการก่อสร้าง อาคารบางหลังเป็นผนังรับน้ำหนัก บางหลังเป็นเสา คาน บางหลังเป็นโครงสร้างผสม อาคารบางหลังมีใต้ถุน บางหลังไม่มีใต้ถุน ซึ่งข้อจำกัดเหล่านี้ของแต่ละอาคารมีความแตกต่างกันไป

ต้องมีการศึกษา ระบบโครงสร้างของอาคารเป็นอย่างไร มีระบบใดๆ ประกอบอาคารนั้นอีก ซึ่งในระบบต่างๆนั้นทำให้อาคารอนุรักษ์มีพื้นที่เหลือสำหรับระบบปรับอากาศที่จะตามมาอย่างไร และทำการสำรวจสภาพปัจจุบันของอาคาร เพื่อดูลักษณะความแข็งแรงของอาคาร การซ่อมแซม ปัญหาของอาคารเดิมที่มีอยู่ ต้องมีการทำอะไรกับอาคารอีกหรือไม่ เช่น[50]

- มีใต้ถุน หรือไม่ ถ้ามีแล้วปัจจุบันสภาพเป็นอย่างไร มีน้ำท่วมขังหรือไม่
- มีฝ้าเพดานหรือไม่ สภาพปัจจุบัน ชำรุดทรุดโทรม หรือว่ายังมั่นคงแข็งแรงอยู่
- โครงสร้างเป็นอย่างไร กี่ชั้น ผนังอาคารที่เป็นผนังรับน้ำหนักจะเจาะช่องอย่างไร
- ตำแหน่งที่ตั้งอาคาร หากลอยตัว มองเห็นทุกด้าน จะวางส่วนระบายความร้อน(condensing unit) อย่างไร
- มุมมองอาคาร
- ปัญหาเดิมของอาคารที่มีอยู่แล้วเช่น อาคารชื้นอยู่จะเพิ่มภาระการทำความเย็นของแอร์มากขึ้นหรือเปล่า
- รายละเอียดของตัวอาคาร เช่น ซ่อมให้ใช้งานแล้วต้องควบคุมรูปแบบอาคาร เช่น เมื่อติดแอร์แล้วต้องติดกระจก รายละเอียดการติดกระจก ช่องเปิดต้องแก้ไขอย่างไร ทำลายรายละเอียดของเดิมหรือไม่

[50] สัมภาษณ์วทัญญู เทพหัตถึม สถาปนิก บ. Dear Born Street Design International. 28 สิงหาคม พ.ศ. 2543.

สภาพปัจจุบันของอาคารอนุรักษ์มีสภาพเป็นเช่นไร ต้องทำการบูรณะซ่อมแซมก่อนที่จะติดตั้งระบบปรับอากาศ หรือสภาพอาคารมีความเป็นไปได้ที่จะวางระบบปรับอากาศแค่ไหน ระบบประกอบอาคาร(Engineering System) ที่กล่าวถึงนี้ เช่น ระบบวิศวกรรมโครงสร้างอาคาร ซึ่งตัวอาคารมีพื้นที่ของตัวอาคารและโครงสร้างต่างๆเป็นอย่างไร มีพื้นที่ว่างเหลือหรือพอเพียงสำหรับการติดตั้งระบบปรับอากาศแค่ไหนอย่างไร เพราะระบบปรับอากาศเองก็มีข้อจำกัดในการติดตั้ง และใช้งาน ซึ่งถึงแม้ในอาคารอนุรักษ์จะต้องวางระบบปรับอากาศตามลักษณะของสถาปัตยกรรม แต่ก็ต้องมีการแก้ปัญหาของระบบปรับอากาศเอง และความเป็นไปได้ของระบบปรับอากาศนั้นๆ ที่จะติดตั้งโดยกระทบกระเทือนอาคารให้น้อยที่สุด เป็นไปได้อย่างไรบ้าง จึงต้องพิจารณาถึงพื้นที่ ระบบประกอบอาคารและสภาพปัจจุบันของอาคาร

และพื้นที่หรือโครงสร้างที่มีพื้นที่เหลือสำหรับการซ่อมบำรุง ต้องสามารถเข้าไปซ่อมบำรุงในจุดต่างๆ ได้สะดวกโดยไม่ไปทำลายตัวอาคารอนุรักษ์ ควรเผื่อพื้นที่สำหรับการเข้าไปซ่อมบำรุง และทางเข้าออกที่สามารถเปิดได้โดยง่าย ถึงแม้จะมีโครงสร้างและพื้นที่ของอาคารเหลือแต่หากติดตั้งระบบปรับอากาศไปแล้ว ก็อาจจะเกิดปัญหาได้ หากไม่มีการเตรียมการซ่อมบำรุงไว้ ซึ่งขึ้นอยู่กับการวางตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆของระบบปรับอากาศด้วย (เช่นพื้นที่ใต้หลังคาตำหนักใหญ่ วังบางขุนพรหม ที่มีการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำบริเวณท่อส่งลมเย็นแล้วหยดลงไปที่ฝ้าเพดานชั้นสอง)

ภาพ 5.3 รอยหยดน้ำบริเวณฝ้าเพดานจากใต้หลังคา

### 5.1.4 การครอบครองและการใช้สอย

การใช้สอยปัจจุบันภายในอาคาร ปัจจุบันการใช้งานเป็นอย่างไร และอนาคตจะเป็นอย่างไร ต้องการติดตั้งระบบปรับอากาศเพื่ออะไร ประโยชน์ใช้สอยภายในเป็นอย่างไร ควรจะมีการกำหนดให้ชัดเจน รวมไปถึงการวางเฟอร์นิเจอร์ใช้สอยภายใน พื้นที่ภายในของอาคารที่ใช้และจำนวนคนที่จะเข้ามาใช้ เพื่อนำมาคำนวณภาระของการปรับอากาศ และกำหนดจุดจ่ายลมเย็นให้เหมาะสมกับการวางตำแหน่งการใช้งานต่างๆ

## 5.2 ข้อพิจารณาสำหรับระบบปรับอากาศ

จำแนกตามส่วนประกอบของระบบปรับอากาศที่เกี่ยวข้องกับสถาปัตยกรรม ดังนี้(จากการศึกษาในบทที่ 2 หัวข้อ 2.2.6)

**ส่วนระบายความร้อน (คอนเดนซิ่งยูนิต )**

**ส่วนระบบท่อ**

**ส่วนกระจายลม (หน้ากากจ่ายลมเย็น และหน้ากากลมกลับ)**

### 5.2.1 ตำแหน่งที่ตั้งคอนเดนซิ่งยูนิต

กำหนดเลือกตำแหน่งที่ตั้งของคอนเดนซิ่งยูนิต เพื่อมิให้ขัดแย้งกับรูปแบบของอาคาร จากการสำรวจ พอจะรวบรวมแบ่งหมวดหมู่ ของลักษณะการวางคอนเดนซิ่งยูนิต เพื่อมิให้เห็นขัดแย้งกับอาคารอนุรักษ์ ดังนี้

5.2.1.1 **วิธีไม่ให้เห็น** คือ การที่ทำให้มองไม่เห็นตำแหน่งของคอนเดนซิ่งยูนิตเลย เมื่อมองจากมุมใดก็ตามมายัง ตำแหน่งของอาคารอนุรักษ์ หรือ การดึงไปไว้ในระยะไกลในแบบที่มองจากมุมไหนก็ไม่เห็น เช่น ตำหนักใหญ่ วังบางขุนพรหม ดึงไปไว้บนอาคารกิจกรรมด้านหลัง ไม่ว่ามองจากมุมมองรอบวังบางขุนพรหม ด้านใด ก็มองตำแหน่งของคอนเดนซิ่งยูนิตไม่เห็น

ภาพ 5.4 ตำแหน่งเครื่องชิลเลอร์ของตำหนักวังบางขุนพรหม

5.2.1.2 **วิธีให้เห็นได้บ้าง** การที่วางตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตหลบไปด้านหลังของอาคาร ช่วยในเรื่องมุมมองที่เป็นมุมที่คนผ่าน หรือมองเห็นบ่อยๆ จะไม่เห็นตำแหน่งของคอนเดนซิ่งยูนิต แต่หากเดินไปในตำแหน่งด้านหลัง ก็อาจจะมองเห็นอยู่ดี เช่น พระที่นั่งจักรีมหาปราสาท

ภาพ 5.5 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตของพระที่นั่งจักรีมหาปราสาท

5.2.1.3 **วิธีให้เห็นแต่ไม่ทำให้เสียหาย** ใช้ต้นไม้ช่วยพรางไม่ให้ดูขัดแย้งกับอาคารมากนัก อาจจะดูสบายตาขึ้นมาในการได้เห็นสีเขียวๆ ของต้นไม้หรือธรรมชาติ (พระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัย ภาพ 5.6 พระที่นั่งวิมานเมฆ ภาพ 5.7)

ภาพ 5.6 ตำแหน่งเครื่องชิลเลอร์ของพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยฯ มีการปลูกต้นไม้ล้อมรอบ พรางไว้ ไม่ให้เห็น

ภาพ 5.7 ตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตของพระที่นั่งวิมานเมฆ มีการปลูกต้นไม้ล้อมรอบ พรางไว้ ไม่ให้เห็น

การทำให้กลมกลืน โดยออกแบบลวดลาย ช่องตะแกรง ครอบตำแหน่งของคอนเดนซิ่งยูนิต โดยพยายามให้ลวดลายใกล้เคียงกับลักษณะระเบียบของอาคารอนุรักษ์เดิม (ตำหนักพระปิ่นเกล้า วังเดิม)

ภาพ 5.8 การทำลวดลายครอบคอนเดนซิ่งยูนิต ของตำหนักเก๋งพระปิ่นเกล้าเพื่อให้กลมกลืนกับอาคาร

**5.2.2 การเดินท่อระบบปรับอากาศ**

วางตำแหน่งการส่งผ่านความเย็นเข้าสู่อาคารและช่องท่อ ถ้าเป็นไปตามหลักการของทางวิศวกรรม การเดินท่อต้องพยายามให้มีการเลี้ยว หรือการต่อข้อต่อ ของตัวท่อให้น้อยที่สุด แต่ในการวางระบบท่อสำหรับอาคารอนุรักษ์ นั้น บางจุดจำเป็นต้อง มีการเลี้ยวหลบ หรือซ่อน ไปกับตัวอาคาร การออกแบบระบบปรับอากาศจึงต้องคำนวณเผื่อการสูญหายของความเย็น หรือเผื่อสำหรับการหักเลี้ยวของท่อไว้ด้วย

วางตำแหน่งท่อน้ำทิ้ง ส่วนมากก็เช่นระบบปรับอากาศทั่วไป คือ เมื่อมีแฟนคอยล์ก็ต้องมีการต่อท่อน้ำทิ้งมาระบาย ซึ่งก็เดินกลับมาพร้อมกันกับแนวของท่อน้ำยา ข้อควรระวังอีกก็คือว่า การกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเนื่องจากความเย็นบริเวณท่อลม หรือจุดต่างๆ ต้องควรทำถาดรองน้ำไว้ด้วยตลอดเพื่อรองรับปัญหาดังกล่าว และต่อท่อน้ำทิ้งออกมาภายนอกด้วยเช่นกัน

ตำแหน่งจุดจ่ายลมเย็น (Fan Coil Unit) ต้องมีการเผื่อที่สำหรับวาง หรือหากจะต้องวางแสดงให้เห็น ควรทำการตกแต่ง โดยทำตู้ไม้ หรือออกแบบลวดลายให้เข้ากับลักษณะภายในของอาคารอนุรักษ์ หากเป็นห้อง A.H.U. ต้องมีการกั้นห้องเผื่อพื้นที่สำหรับวางเครื่องเป่าลม ซึ่งต้องระมัดระวังในเรื่องของการสั่นสะเทือน และเสียง และต้องเผื่อพื้นที่สำหรับเดินท่อลมเย็นไปเป่า ในแต่ละจุด ส่วนมาก ถ้าอาคารมีใต้ถุน ก็สามารถให้ท่อลมผ่านไปทางใต้ถุนอาคารได้ ถ้าเพดานเป็นฝ้าที่มีพื้นที่สำหรับเดินท่อลมได้ และไม่มีลวดลาย ก็สามารถเดินท่อลมใต้ฝ้าเพดาน เช่นเดียวกัน

จากการสำรวจอาคารอนุรักษ์ส่วนใหญ่ระบบท่อจะพยายามซ่อนไม่ให้เห็น มากที่สุด แต่ถ้าเห็นขึ้นมาก็มักจะเห็นชัดเจน ดังนั้น ควรใช้วิธีการจากข้อเสนอแนะ แต่ละวิธี คือ ซ่อน ให้เห็นได้บ้าง และเห็นได้แต่ไม่ทำให้เสียหาย เพื่อหาทางให้ระบบและตัวอาคารมีความสัมพันธ์กัน

### 5.2.3 **ส่วนกระจายลม(หน้ากากจ่ายลมเย็น และลมกลับ)**

ลักษณะของหน้ากากช่องจ่ายลมเย็น

5.2.3.1 **วิธีไม่ให้เห็น** (การซ่อน) ทำให้มองไม่เห็นเลย เช่น พระที่นั่งจักรีมหาปราสาท ซ่อนอยู่บนยอดของผนังที่เป็นซอกหลืบ ไม่สามารถมองเห็นได้

ภาพ 5.9 ช่องจ่ายลมเย็นของพระที่นั่งจักรีมหาปราสาท ส่วนมุขกระสัน ตะวันออกและตะวันตก ซ่อนไว้หลังยอดผนังใต้ซุ้ม ช่องแสงแต่ละซุ้ม

5.2.3.2 **วิธีให้เห็นได้บ้าง**

5.2.3.2 ก การเป็นส่วนหนึ่งของลวดลาย ทำให้กลมกลืนกับลายเดิม เช่น มีลวดลายวงกลมอยู่ตลอดบนฝ้าเพดาน เป็นระยะ เมื่อมีระบบปรับอากาศ เข้าไป ก็อาจเพิ่มช่องหน้ากากจ่ายลมเย็น ไปในช่องวงกลม เพื่อให้เป็นส่วนหนึ่งของลวดลายเดิม (พระตำหนักใหญ่วังบางขุนพรหม)

ภาพ 5.10 ลวดลายของหน้ากากจ่ายลมเย็นพยายามให้เป็นส่วนหนึ่งของลวดลายเดิมของลายฝ้าเพดาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2.3.2 ข การเลียนแบบลวดลายเดิม เช่นมีลวดลายเดิมอยู่แล้ว เป็นลายฉลุ บนผนัง แล้วมีการเดินท่อลมเย็นมาทางผนังส่วนบน ต้องการที่จะให้ลมเย็นออกทางผนัง ก็อาจจะมีการทำลวดลายเลียนแบบลายฉลุด้านล่างแล้วไปใส่บนยอดผนังเดิมด้านบนผนัง(พระที่นั่งวิมานเมฆ)

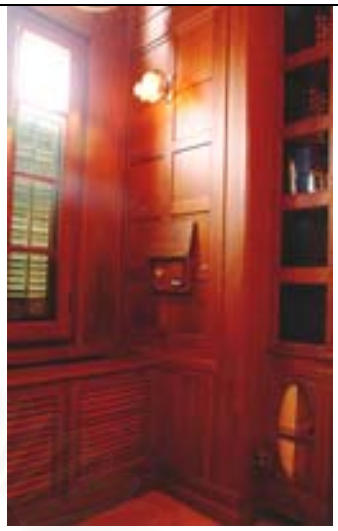
ภาพ 5.11 ช่องจ่ายลมเย็นของพระที่นั่งวิมานเมฆ ชั้นสามออกจากผนังที่ทำเลียนแบบลวดลายฉลุ ของผนัง

5.2.3.2 ค การทำให้เห็นไม่ชัด ทำให้หน้ากากจ่ายลมเย็นพรางตัวไปกับองค์ประกอบอาคารเดิม หรือมองเห็นไม่ชัดถ้าไม่สังเกต เช่น บนฝ้าเพดาน ทำช่องหน้ากากจ่ายลมเย็น เป็นช่องแคบๆ ยาวๆ กว้างประมาณ 1-2 เซนติเมตร เมื่ออยู่ในระดับสูงมาก ถ้ามองขึ้นไปไม่สังเกต ก็อาจจะมองไม่เห็น (พระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยฯ) หรือในส่วนที่อยู่บนพื้น ก็อาจจะเจาะช่องบนพื้น ใส่หน้ากากจ่ายลมเย็นเป่าขึ้นมา แล้วตำแหน่งช่องหน้ากาก ก็อยู่ชิดกับผนัง อาจจะทำช่องหรือออกแบบลวดลายให้กลืนไปกับลายพื้น หรือมีการตั้งเฟอร์นิเจอร์ บังไว้

ภาพ 5.12 ช่องจ่ายลมเย็นของพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยฯ เป็นช่องเล็กๆ ยาวๆ เมื่อมองจากระดับพื้นด้านล่างจะสังเกตไม่ค่อยเห็น

5.2.3.3 **วิธีให้เห็นแต่ไม่ทำให้เสียหาย** เป็นส่วนหนึ่งของเครื่องตกแต่งหรือเฟอร์นิเจอร์ ถ้าต้องเห็นตำแหน่งของ Fan coil หรือตู้แอร์นี้ เช่น ใช้Fan coil แบบตั้งบนพื้น ก็อาจจะออกแบบทำตู้ครอบ ให้เป็นลวดลายที่เข้ากับภายในของอาคารอนุรักษ์ (พระราชวังเดิม ภาพ 5.13 พระตำหนักใหญ่วังบางขุนพรหม ภาพ 5.14)

ภาพ 5.13 ตู้แฟนคอยล์ จ่ายลมเย็น ตำหนักเก่งพระปิ่นเกล้า



ภาพ 5.14 ตู้แฟนคอยล์จ่ายลมเย็น พระตำหนักใหญ่ วังบางขุนพรหม

นอกจากหน้ากากจ่ายลมเย็นแล้ว ยังมีอุปกรณ์อื่นๆเช่น สวิทซ์เปิดปิด ควบคุมความเย็น ก็ควรทำให้กลมกลืนกับสภาพของอาคาร ซึ่งตามหลักการทางวิศวกรรม ปุ่มหรือสวิทซ์ ต่างๆ ที่ติดตั้งทั่วไปควรจะทำให้เด่นเห็นชัดที่สุด เพื่อสะดวกต่อการใช้งานและซ่อมบำรุง ซึ่งจะสลับกับ ข้อเสนอการติดตั้งในอาคารอนุรักษ์ ซึ่งทั้งนี้ทั้งนั้นเมื่อมีการติดตั้งในอาคารอนุรักษ์จริงๆ ขั้นตอนการเริ่มต้นวางแบบออกแบบ ขึ้นอยู่กับนโยบายของผู้ทำการอนุรักษ์ ว่าต้องการเน้นความสำคัญด้านใดประกอบด้วย[51]

แต่อย่างไรก็ตาม สามารถใช้วิธีตามข้อเสนอแนะเรื่อง การไม่ให้เห็น การให้เห็นได้บ้าง และการให้เห็นแต่ไม่ทำให้เสียหายได้เช่นกัน

**5.2.4 การเลือกระบบปรับอากาศ**

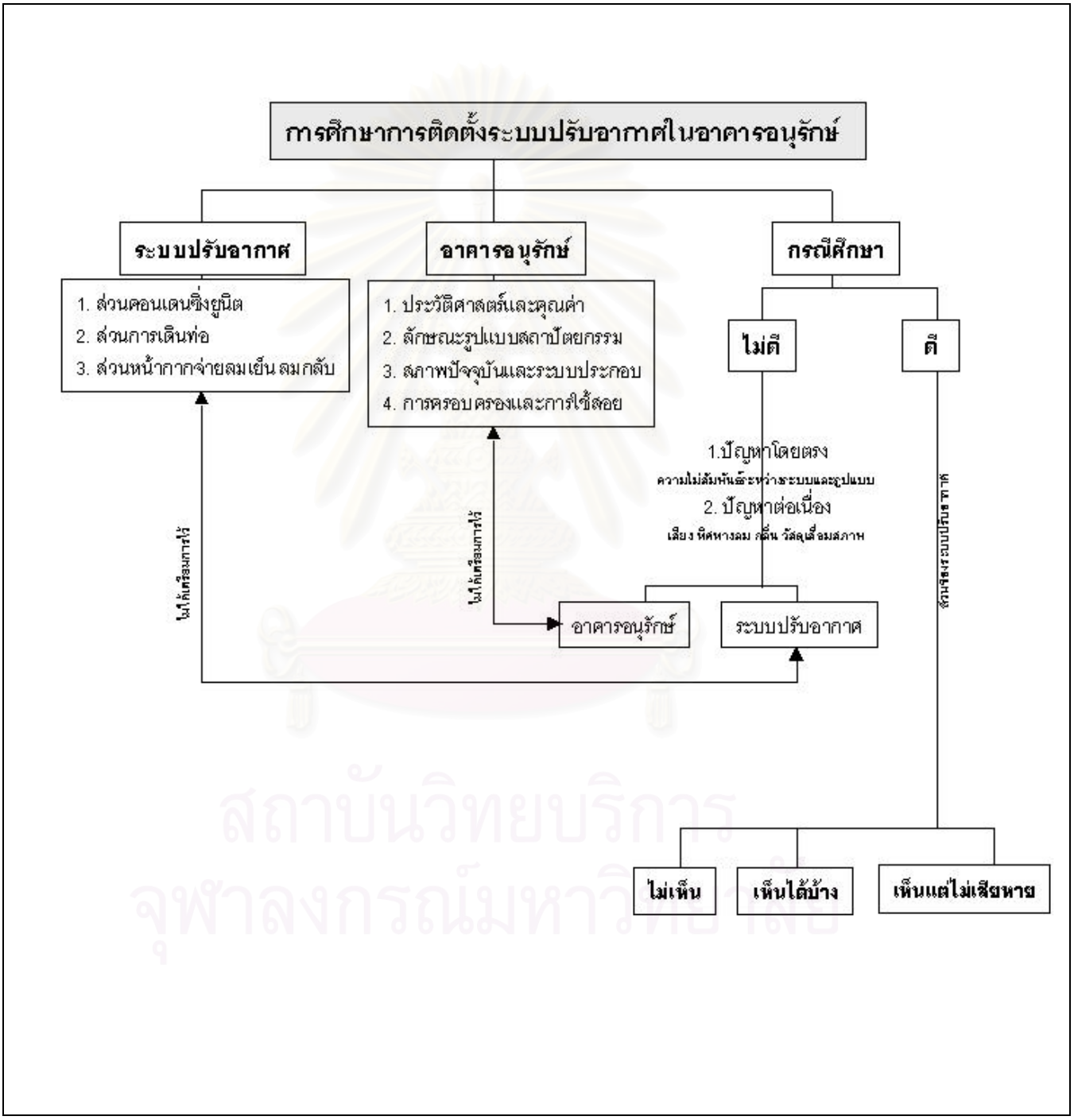
ข้อสำคัญอีกจุดหนึ่ง เมื่อรู้ ความสำคัญ คุณค่า รูปแบบของการเก็บบางส่วนของอาคารและระดับของการแตะต้องอาคารอนุรักษ์แล้ว นำมาประกอบกับข้อจำกัดของสถาปัตยกรรม การเลือกระบบปรับอากาศให้สอดคล้อง ตามลักษณะของสถาปัตยกรรมอาคารอนุรักษ์นั้น อาจจะมีข้อจำกัดของระบบปรับอากาศในบางจุด เช่น ระบบนี้ ไม่สามารถเดินท่อได้ไกล ระบบนี้ ขนาดท่อจะใหญ่ ระบบแบบนี้ ต้องมีพื้นที่ท่อลม ฯลฯ ซึ่งสามารถแก้ปัญหาให้ตามอาคารอนุรักษ์ได้ แต่ในกรณีที่บางจุดไม่สามารถแก้ปัญหาตามอาคารอนุรักษ์ได้ และยิ่งหากอาคารอนุรักษ์นั้นๆ มีคุณค่ามากมาย และกำหนดระดับของการแตะต้องอาคารให้แตะต้อง และไม่ให้รูปแบบที่ออกมาขัดแย้งกันมากที่สุด แต่ว่า ต้องการจะติดตั้งระบบปรับอากาศให้ได้ ซึ่งบางจุดไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ เช่น ไม่สามารถซ่อนท่อส่งน้ำเย็นได้เลย ไม่มีที่ให้ และอาคารก็เป็นอาคารสำคัญมากๆด้วย และก็ต้องการจะติดตั้งระบบปรับอากาศ ก็ต้องมีการประณีประณอม หาทางออกให้กับรูปลักษณ์ที่จะเกิดขึ้นมา หรือถ้าไม่ได้จริงๆก็ต้องนำไปไว้ในจุดที่คนผ่านเห็นน้อยที่สุด และในอาคารอนุรักษ์ที่มีขนาดใหญ่หรือหลายกลุ่มอาจจะมีระบบปรับอากาศได้หลายแบบ

---

[51] สัมภาษณ์คุณอโณทัย เพ็ญตระกูล,ผู้บริหารทีมวิศวกรรมส่วนงานซ่อมบำรุง สายธุรการ. เรื่องระบบปรับอากาศตำหนักใหญ่วังบางขุนพรหม,22 สิงหาคม พ.ศ. 2543

ซึ่งจุดที่จะพิจารณาในการติดตั้งเพื่อให้ระบบสัมพันธ์กับอาคารอนุรักษ์นั้น เป็นส่วนประกอบของระบบปรับอากาศ

**ผลที่ได้จากการศึกษานี้ ค้นพบว่า ในส่วนประกอบของระบบปรับอากาศทั้ง 3 ส่วน คือ คอนเดนซิ่งยูนิต การเดินท่อ และหน้ากากจ่ายลมเย็น และรับลมกลับ นั้น มีข้อพิจารณาในการติดตั้งเพื่อให้สัมพันธ์กับอาคารอนุรักษ์ มีข้อเสนอแนะวิธีการ 3 วิธีคือ ไม่ให้เห็น เห็นได้บ้าง และเห็นแต่ไม่ทำให้เสียหาย**




สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 6.
# กรณีศึกษา การเตรียมการติดตั้งระบบปรับอากาศ พระราชวังพญาไท

## ข้อพิจารณาด้านอาคารอนุรักษ์

### 6.1 ประวัติความเป็นมาและความสำคัญของพระราชวังพญาไท

[52]พระราชวังพญาไท เป็นวังที่พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้โปรดให้สร้างขึ้นฯ โดยเดิมเป็นที่สวนริมคลองสามเสนต่อกับทุ่งพญาไท เมื่อสร้างพระราชวังดุสิตแล้ว ตัดถนน “ซังฮี้”หรือถนนราชวิถีในปัจจุบัน ผ่านไปทางสวนนั้น โดยเป็นเพียงถนนสายสั้นๆ เริ่มที่ริมแม่น้ำเจ้าพระยามาสุดที่ด้านหลังของพระราชวังดุสิต ซึ่งปลายถนนซังฮี้ ตอนตัดใหม่ๆนั้นเป็นสวนผักและไร่นา พื้นที่ยังโล่งกว้าง อากาศโปร่งสบาย เป็นที่ต้องพระราชอัธยาศัย พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวอย่างมาก ได้โปรดเกล้าฯให้ซื้อที่ดินประมาณ 100 ไร่ เพื่อใช้ทดลองปลูกธัญญพืชต่างๆ เพราะพระองค์มีความสนพระทัยในด้านกสิกรรม อันเป็นผลเนื่องมาจากการได้เสด็จไปต่างประเทศและได้ทอดพระเนตรเกี่ยวกับการกสิกรรม จึงทรงตั้งพระทัยจะใครริเริ่มทดลองทำนา ทำสวนครัว เลี้ยงไก่ เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้อื่นปฏิบัติตาม พร้อมทั้งเป็นที่ประทับพักผ่อนพระราชอิริยาบทไปด้วย พร้อมกับโปรดเกล้าฯ ให้ย้ายพระราชพิธีจรดพระนังคัลแรกนาขวัญ ที่เคยประกอบที่ทุ่งพระเมรุ(ท้องสนามหลวง)มาจัดที่ทุ่งพญาไท ซึ่งมีพระราชพิธีจรดพระนังคัลแรกนาขวัญที่ทุ่งนาแห่งนี้หลายครั้งติดต่อกัน และยังได้โปรดฯให้สร้างโรงพระราชพิธีไว้ที่ฝั่งใต้ของถนน ซังฮี้ ตรงข้ามกับฝั่งพระตำหนัก ทรงเรียกโรงพระราชพิธีนี้ว่า “โรงนา” ซึ่งเป็นโรงเรือนหลังแรกที่โปรดเกล้าฯ ให้สร้าง ณ ที่นี้ คือโรงนา และได้พระราชทานนามว่า “โรงนาหลวงคลองพญาไท”

พระตำหนักพญาไทสร้างขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2452 เพื่อเป็นที่ประทับสำราญพระราชอิริยาบทเวลาเสด็จพระราชดำเนินที่นาแห่งนี้ หลังการก่อสร้างพระตำหนักเสร็จสมบูรณ์และมีพิธีบำเพ็ญพระราชกุศล คฤหมงคล(ขึ้นเรือนใหม่) ในวันที่ 14-15 พฤษภาคม พ.ศ. 2453 แล้ว พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวได้เสด็จมาประทับที่วังพญาไทบ่อยครั้งขึ้น แต่เป็นเพียงระยะเวลาอันสั้น หลังจากได้ทรงบำเพ็ญพระราชกุศล คฤหมงคลเพียงไม่กี่เดือน ก็เสด็จสวรรคตเสียก่อน ครั้งสุดท้ายที่เสด็จประพาสตรงกับวันที่ 16 ตุลาคม 2453 เพียงหนึ่งสัปดาห์ก่อนสวรรคต (พระตำหนักพญาไทเดิม ภาพ 6.1)

ภาพ 6.1 พระตำหนักพญาไท เดิม ที่มา: ชมรมคนรักวัง, พระราชวังพญาไท (กรุงเทพฯ: ชมรมคนรักวัง, 2542), หน้า 3

[52] ม.ร.ว. แน่งน้อย ศักดิ์ศรี, พระราชวังและวังในกรุงเทพฯ(กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525), หน้า401.

เมื่อถึงสมัยพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว สมเด็จพระศรีพัชรินทราบรมราชินีนาถ ได้เสด็จแปรพระราชฐานจากพระตำหนักสวนสี่ฤดู พระราชวังดุสิตคืนสู่พระบรมมหาราชวัง กลับไปประทับที่พระที่นั่งสุทธาศรีอภิรมย์ อีกครั้งหนึ่ง แต่เนื่องจากการสูญเสียสมเด็จพระบรมราชสวามี เป็นเหตุให้สมเด็จพระศรีพัชรินทราบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีทรงพระประชวร พระอนามัยทรุดโทรมลง พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงวิตกห่วงใย ได้กราบบังคมทูลแนะนำให้แปรพระราชฐานจากในพระบรมมหาราชวัง มาประทับที่วังพญาไท เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมให้ทรงพระสำราญ และเพื่อความสะดวกสำหรับแพทย์และพระประยูรญาติจะได้มีโอกาสเฝ้าเยี่ยมและถวายการรักษาได้โดยง่าย

สมเด็จพระศรีพัชรินทราบรมราชินีนาถเสด็จพระราชดำเนินมาประทับที่พระตำหนักพญาไท พร้อมด้วยพระประยูรญาติที่ใกล้ชิดจนตลอดพระชนมายุ เป็นเวลาเกือบ 10 ปี พระราชสำนักสมเด็จพระพันปีหลวง ณ วังพญาไท ในสมัยนั้นอุ่นหนาฝาคั่งไปด้วยผู้คนทั้งฝ่ายหน้าฝ่ายใน กล่าวกันว่ามีไม่น้อยกว่า 500 คน บรรดาผู้ที่สังกัดอยู่ใต้ร่มพระบารมีสมเด็จพระพันปีหลวง ไม่ว่าจะเป็นเชื้อพระวงศ์ ข้าหลวง ข้าราชบริพารน้อยใหญ่ทุกคนได้รับพระราชทานเบี้ยหวัด เงินเดือน เงินปี ที่อยู่ อาหารการกิน ตลอดจนเครื่องนุ่งห่ม อย่างอุดมสมบูรณ์ ตามสมควรแก่ฐานะโดยทั่วถึง

ครั้นเมื่อ สมเด็จพระศรีพัชรินทรา บรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนี เสด็จสวรรคตใน พ.ศ. 2462 แล้ว พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว จึงได้ทรงพระราชดำริที่จะสร้างพระราชมณเฑียรสถานขึ้นใหม่ เพื่อเป็นที่ประทับในวังพญาไท และได้โปรดเกล้าฯ ให้ยกวังพญาไท ขึ้นเป็นพระราชวังพญาไท เพื่อเป็นการเฉลิมพระเกียรติพระบรมชนกนาถและพระบรมราชชนนี

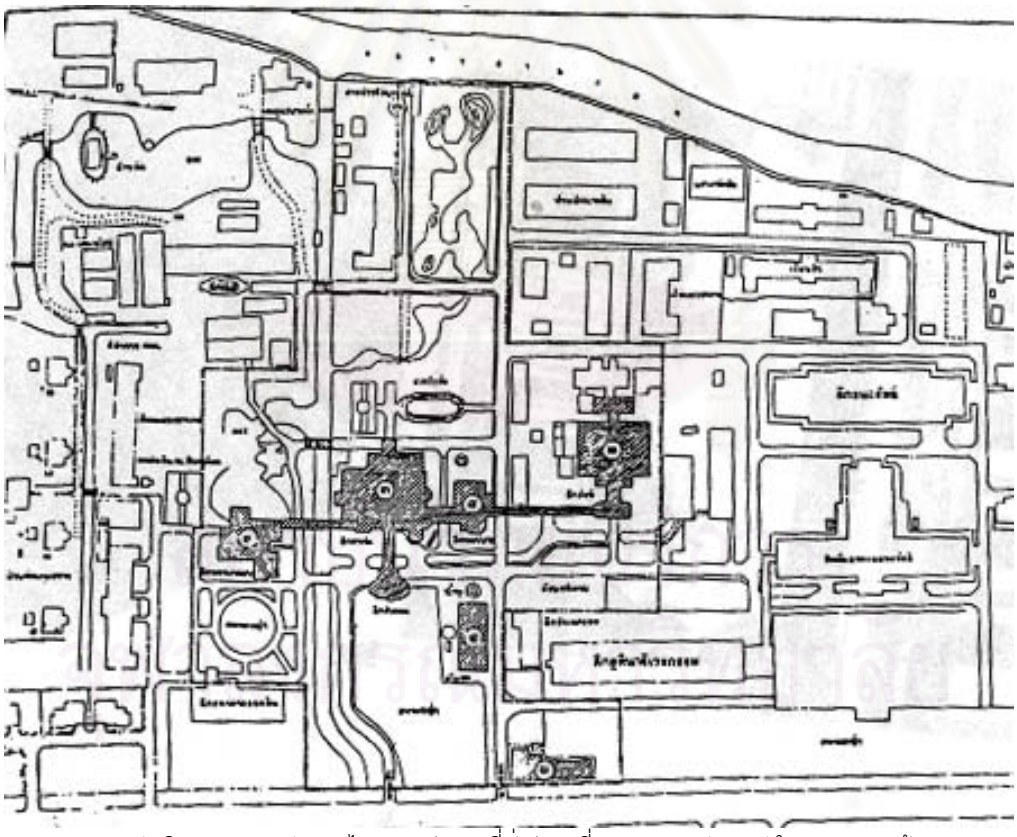
[53]เมื่อพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงมีพระราชดำริที่จะสร้างพระราชมณเฑียรสถานขึ้นใหม่เป็นที่ประทับ ในชั้นต้นจึงทรงโปรดเกล้าฯ ให้รื้อพระตำหนักที่ประทับสุดท้ายของสมเด็จพระบรมราชชนนีพันปีหลวงออกทั้งหมด โดยย้ายไปปลูกสร้างเป็นหอเรียนวิทยาศาสตร์ ที่โรงเรียนมหาดเล็กหลวงหรือโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยในปัจจุบัน ยกเว้นท้องพระโรงหน้า(พระที่นั่งเทวราชสภารมย์) ซึ่งโปรดให้สร้างถวายสมเด็จพระบรมราชชนนีเมื่อตอนต้นรัชกาล และโปรดให้สร้างพระตำหนักอุดมวนาภรณ์หรือที่ได้พระราชทานนามให้ใหม่ในเวลาต่อมาว่า “พระตำหนักเมขลารูจี” ขึ้นเป็นองค์แรก พร้อมกันนั้นก็ได้โปรดให้สร้างพระราชมณเฑียรสถานขึ้นแทนที่พระตำหนักเดิม เป็นหมู่พระที่นั่ง 3 องค์ ได้แก่ พระที่นั่งพิมานจักรี พระที่นั่งศรีสุทธนิวาส พระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน พร้อมด้วยพระราชอุทยาน ซึ่งจัดเป็นสวนรูปแบบเรขาคณิต ตามแบบสถาปัตยกรรม อิตาเลียนสมัย” เรอเนอซองต์” แต่เรียกกันว่า สวนโรมัน

ภาพ 6.2 พระราชวังพญาไท รูปด้านหลัง ขวามือ คือ สวนโรมัน
ที่มา: ผู้ศึกษาและชาตรี ประกิตนนทการ ถ่ายเมื่ออังคาร 29 สิงหาคม พ.ศ. 2543

[53] ชมรมคนรักวัง, พระราชวังพญาไท (กรุงเทพฯ: ชมรมคนรักวัง, 2542), หน้า 4.

รวมทั้งได้โปรดให้ย้าย"ดุสิตธานี" เมืองจำลอง ที่ทรงมีเจตนาสร้างขึ้นเพื่อฝึกหัดสั่งสอนวิธีการปกครองท้องถิ่นในระดับเทศบาล ตามรูปแบบการปกครองในระบอบประชาธิปไตย ณ พระราชวังดุสิต มายังพระราชวังพญาไทเป็นการถาวร[54]

หลังจากที่พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้เสด็จสวรรคตแล้ว พระราชวังพญาไทมิได้ใช้เป็นที่ประทับอีกต่อไป ครั้นถึงรัชกาลที่ 7 ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯให้พระเจ้าพี่ยาเธอกรมพระกำแพงเพชรอัครโยธินปรับปรุงพระราชวังพญาไทเป็นโรงแรมชั้นหนึ่ง มีการเปลี่ยนแปลงพระราชวังพญาไท เป็น"โรงแรมพญาไท" โดยกรมรถไฟหลวง(การรถไฟแห่งประเทศไทย) ได้เช่าจากสำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์ ดัดแปลงพระที่นั่งที่ประทับพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว เป็นตัวโรงแรม หลังจากนั้น 5 ปีเมื่องานโรงแรมไม่ประสบผลสำเร็จจึงเปลี่ยนเป็นที่ตั้งของสถานีวิทยุกระจายเสียง ชื่อ “7PJ” ของรัฐบาล อีก 2 ปีเกิดการปฏิวัติเปลี่ยนแปลงการปกครอง หลังจากนั้น พระราชวังพญาไทได้กลายเป็นสถานพยาบาลของกองทัพบก โดยพระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้โปรดเกล้าโปรดกระหม่อมพระราชทานให้ มีเนื้อที่บริเวณวัง 63 ไร่ 3 งาน 54 ตารางวา เมื่อทหารบกได้รับพระราชทานพระราชวังพญาไทมา จึงได้ย้ายกองเสนารักษ์ที่1 (ปากคลองหลอด) มาตั้งที่พระราชวังพญาไทและให้ชื่อว่า กองเสนารักษ์จังหวัดทหารบกกรุงเทพ และได้เปิดสถานพยาบาลแห่งนี้เมื่อปี พ.ศ. 2475 ต่อมาในปี พ.ศ. 2489 จึงได้ตั้งเป็นโรงพยาบาลทหารบกขึ้นตรงกับกรมการแพทย์ทหารบก มีชื่อเรียกใหม่ว่า “โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า” ตำแหน่งปัจจุบัน คือ อยู่บนถนนราชวิถี ใกล้กับอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ



ภาพ 6.3 ผังบริเวณพระราชวังพญาไท และกลุ่มพระที่นั่งต่างๆ ที่มา: พระราชวังและวังในกรุงเทพฯ หน้า 410.

ปัจจุบันบริเวณโดยรอบพระตำหนักต่างๆ มีการก่อสร้างอาคารมากมาย เนื่องเพราะมีการใช้งานเพิ่มขึ้นเช่น มีการเรียนการสอนของวิทยาลัยการแพทย์พระมงกุฎ และตัวพระราชวังพญาไทเอง ในแต่ละตำหนักยังมี

[54] เรื่องเดียวกัน, หน้า 5.

การใช้งานอยู่สม่ำเสมอ เป็นศูนย์อำนวยการแพทย์พระมงกุฎเกล้า **ในอนาคตพระราชวังพญาไทมีโครงการที่จะปรับปรุงพระราชวังพญาไทเป็นที่รับรอง ห้องอเนกประสงค์ และพิพิธภัณฑ์ สำหรับวิทยาลัยการแพทย์พระมงกุฎ**

### 6.2 ลักษณะและรูปแบบสถาปัตยกรรม

พระตำหนักและสิ่งก่อสร้างในพระราชวังพญาไท

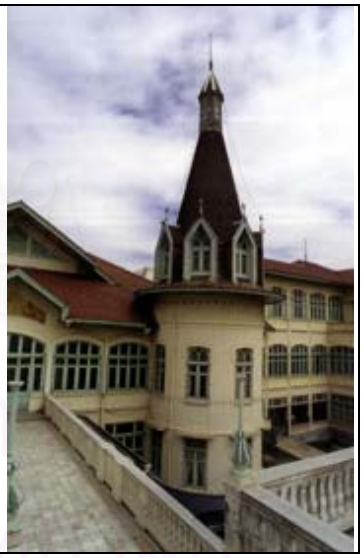
[55]พระตำหนัก ซึ่งมีการก่อสร้างในพระราชวังพญาไท แบ่งได้เป็น 2 ระยะ

ระยะที่หนึ่ง เป็นการก่อสร้างตั้งแต่เริ่มสร้างวังพญาไทในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว จนถึงสมัยสมเด็จพระศรีพัชรินทรา บรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง เสด็จประทับจนสวรรคต ซึ่งสิ่งก่อสร้าง พระตำหนักต่างๆ ได้ถูกรื้อถอนย้ายไปหมดสิ้นเหลือเพียงท้องพระโรงเท่านั้น

ระยะที่สอง เป็นการก่อสร้างพระราชมณเฑียรสถานในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ซึ่งการก่อสร้างในระยะนี้เป็นพระตำหนักที่ปรากฏอยู่จนถึงปัจจุบัน และเป็นกรณีตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ มีดังนี้

#### 6.2.1 พระที่นั่งพิมานจักรี

เป็นพระที่นั่งองค์ประธานของหมู่พระที่นั่งเป็นอาคารก่ออิฐ ฉาบปูน สูง 2 ชั้น ลักษณะสถาปัตยกรรมผสมผสานระหว่างโรมาเนสก์ กับ โกธิค มีลักษณะพิเศษคือ มียอดโดมสูง สำหรับชักธงมหาราช เจ้าพนักงานจะอัญเชิญธงมหาราช(ธงครุฑ) สู่ยอดเสาขณะที่ประทับอยู่ที่พระราชวัง มีจิตกรรมสีปูนเปียกFresco secco) บนเพานและบริเวณด้านบนของผนัง เขียนเป็นลายเชิงฝ้าเพดานรูปดอกไม้งดงาม บานประตูเป็นไม้สลักลายปิดทอง ลักษณะศิลปะวิคตอเรียน เหนือบานประตูจารึกอักษร พระปรมาภิไธย ร.ร.๖



ภาพ 6.4 พระที่นั่งพิมานจักรี มุมมองจากอาคารเทียบรถพระที่นั่ง
ที่มา: พระราชวังพญาไท หน้า 13.

สำหรับห้องชั้นล่าง เช่น ห้องเสวยร่วมกับฝ่ายใน ห้องรับแขก ห้องพักเครื่อง ฯลฯ มีจิตรกรรมสีปูนเปียกที่น่าชมเช่นกัน ส่วนที่ประทับอยู่บนบริเวณชั้นสอง ซึ่งมีห้องที่น่าสนใจ ดังนี้

6.2.1.1 ท้องพระโรงกลาง

---

[55] พระราชวังและวังในกรุงเทพฯ, หน้า 405.

เป็นห้องเสด็จออกให้เฝ้าส่วนพระองค์ หรือเสวยแบบง่ายๆ ภายในตกแต่งแบบยุโรป มีเตาผิงซึ่งตอนบนประดิษฐานพระบรมสาทิสลักษณ์ พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวเป็นประธานของห้อง ในกรอบที่ประดับด้วยตราจักรี ซึ่งเป็นตราสัญลักษณ์แห่งพระบรมราชจักรีวงศ์ ภายในรูปวงรี และภายใต้พระมหาพิชัยมงกุฎล้อมรอบด้วยพระรัศมี

ภาพ 6.5 ท้องพระโรงกลาง

ที่มา: พระราชวังพญาไท หน้า 14

6.2.1.2 ห้องพระบรรทม

ห้องพระบรรทมพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว พร้อมห้องสรง ภายในตกแต่งลายเพดานงดงามด้วยจิตรกรรม เขียนด้วยเทคนิค สีปูนเปียก เป็นภาพคัมภีร์ในศาสนาพุทธบนใบลาน และภาพพญามังกรหมายถึงสัญลักษณ์ของความเป็นพระราชา และปีพระราชสมภพ

6.2.1.3 ห้องประทับสมเด็จอินฯ

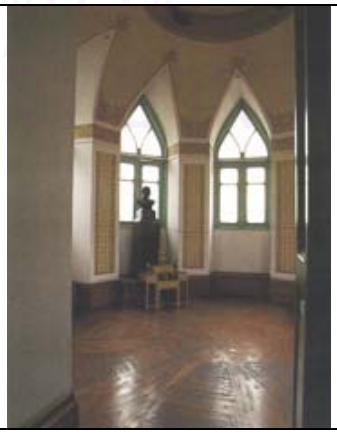
ห้องประทับของสมเด็จพระนางเจ้าอินทรศักดิศจี พระวรราชชายา ภายในมีจิตรกรรมสีปูนเปียกบนฝ้าเพดาน เป็นลายดอกไม้ ส่วนที่บัวฝ้าเพดานเป็นลายหางนกยูง เนื่องจากนกยูงเป็นสัญลักษณ์ของสมเด็จพระนางเจ้าอินทรศักดิศจี

6.2.1.4 ห้องทรงพระอักษร

เป็นห้องใต้โดมบนชั้น 2 ยังปรากฏตู้หนังสือแบบติดผนัง เป็นตู้สีขาวลายทอง มีอักษรพระปรมาภิไธย ร.ร.6 อยู่ภายใต้พระมหาพิชัยมงกุฎทุกตู้ อยู่ติดกับบันไดเวียนซึ่งสามารถขึ้นไปยังห้องใต้หลังคาโดม ที่ปัจจุบันใช้เป็นที่ประดิษฐานพระบรมรูปพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว

ภาพ 6.6 ห้องทรงพระอักษร

ที่มา: พระราชวังพญาไท หน้า 19

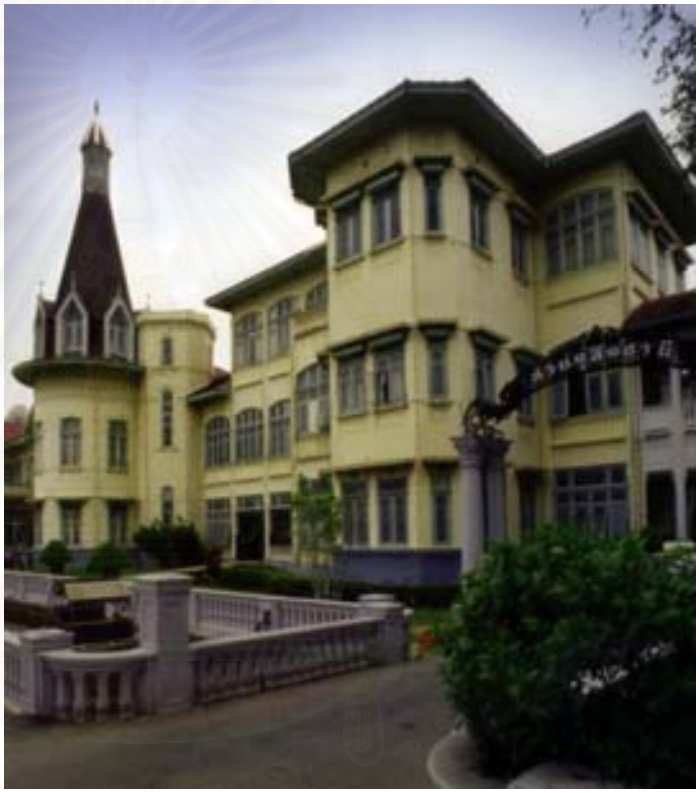


**6.2.2 พระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน**

พระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของพระที่นั่งพิมานจักรี อาคารมีลักษณะโรมาเนสก์ เดิมเป็นพระที่นั่งสูง 2 ชั้น ก่ออิฐ ฉาบปูน ได้มีการต่อเติมชั้น 3 ขึ้นภายหลัง เพื่อจัดเป็นห้องพระบรรทม

สำหรับพระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถานนี้ เคยเป็นที่ตั้งสถานีวิทยุกระจายเสียง กรุงเทพฯ ที่พญาไทเมื่อ พ.ศ. 2473 โดยในวันที่ 25 กุมภาพันธุ์ 2473 ซึ่งตรงกับวันพระราชพิธีฉัตรมงคลในรัชกาลพระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้มีการเปิดการส่งวิทยุกระจายเสียงเป็นปฐมฤกษ์ พิฑีเปิดสถานีได้กระทำโดยอัญเชิญกระแสพระราชดำรัสในพระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว ซึ่งพระราชทานแก่พระบรมวงศานุวงศ์และข้าราชการฝ่ายหน้าในพระราชพิธีนั้น จากพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยในพระบรมมหาราชวัง มีไมโครโฟนตั้งรับกระแสพระราชดำรัสถ่ายทอดไปตามสายเข้าเครื่องส่งที่พญาไท แล้วกระจายเสียงสู่พสกนิกรที่เครื่องรับวิทยุในสมัยนั้นได้รับฟัง มีห้องที่น่าสนใจ ดังนี้

ภาพ 6.7 พระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน
ที่มา: พระราชวังพญาไท หน้า 21.



6.2.2.1 ห้องพระบรรทม

ห้องพระบรรทมพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ภายในพระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน บนเพดานมีจิตรกรรมเขียนด้วยเทคนิคสีปูนเปียก (Fresco) เป็นรูปเทพน้อย 4 องค์ พร้อมเครื่องดนตรีลอยอยู่ในท้องฟ้าเป็นวงกลม การจัดภาพและฝีมืองดงามมาก

นอกจากนี้ยังมีจิตรกรรมบนฝ้าเพดานและเชิงฝ้าเพดานที่ห้องทรงพระอักษร ห้องพระสมุด และห้องพระภูษา เช่นกัน

**6.2.3 พระที่นั่งศรีสุทธนิวาส**

พระที่นั่งศรีสุทธนิวาส เดิมมีนามว่า พระที่นั่งลักษมีพิลาส ตามพระนามของพระนางเธอลักษมีลาวัณพระชายา อยู่ทางด้านทิศตะวันตกของพระที่นั่งพิมานจักรี เป็นพระที่นั่งสูง 2 ชั้น ก่ออิฐฉาบปูน มีโดมขนาดเล็กลักษณะอาคารเป็นแบบอิงลิช โกธิค มีทางเชื่อมต่อกับพระที่นั่งพิมานจักรี ในระดับชั้น 2 ใช้เป็นที่รับรองของเจ้า

นายฝ่ายใน ที่ฝาผนังตอนใกล้เพดาน และเพดานมีจิตรกรรมลักษณะแบบ อาร์ต นูโว เป็นลายดอกไม้ และที่ห้องสำคัญเป็นภาพ ชายหญิงและแกะ ซึ่งเป็นภาพเขียนสีแบบตะวันตก

ภาพ 6.8 พระที่นั่งศรีสุทธนิวาส
ที่มา: พระราชวังพญาไท หน้า 25

### 6.2.4 **พระที่นั่งเทวราชสภารมย์**

พระที่นั่งเทวราชสภารมย์ เป็นท้องพระโรงเดิมในรัชสมัยสมเด็จพระศรีพัชรินทราบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง ซึ่งเสด็จมาประทับ ณ วังพญาไท เมื่อปี พ.ศ. 2453 พระที่นั่งองค์นี้ ตั้งอยู่ทางด้านหน้าของพระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน โดยยังปรากฏอักษร พระนามาภิไธย **สผ** (พระนามเดิมสมเด็จพระนางเจ้าเสาวภาผ่องศรี)

ลักษณะท้องพระโรงได้รับอิทธิพลมาจากสถาปัตยกรรมแบบไบเซนไทน์ โครงสร้างไม้ มีโดมอยู่ตรงกลางรับด้วยหลังคาโค้งประทุนทั้ง 4 ด้านบนผนังมีจิตรกรรมรูปคนและลายพรรณพฤกษา เคยเป็นสถานที่ประกอบพระราชพิธีทางศาสนาในงานพระราชกุศล เช่น งานเฉลิมพระชนมพรรษา วันธรรมดา ใช้รับรองแขกส่วนพระองค์ที่มาเข้าเฝ้า บางครั้งเป็นโรงละคร หรือโรงภาพยนตร์แล้วแต่โอกาส

ภาพ 6.9 พระที่นั่งเทวราชสภารมย์
ที่มา: ที่มา: พระราชวังพญาไท หน้า 26

### 6.2.5 **พระที่นั่งอุดมวนาภรณ์**

เป็นพระตำหนักที่อยู่ทางทิศตะวันออกของพระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน ในบริเวณที่เข้าใจว่า เดิมมีอาคารซึ่งเรียกกันว่า ตึกคลัง ส่วนพระที่นั่งนี้น่าจะสร้างขึ้นในระยะหลัง จึงมีลักษณะต่างไปจากพระที่นั่งองค์อื่นๆ คือเป็นอาคารสูง 2 ชั้นที่เรียบง่าย หลังคาลาดชันน้อยกว่า ไม่มีการตกแต่งด้วยจิตรกรรมเขียนสีแบบปูนเปียก

ตามเพดานและผนัง แต่ประดับด้วยกระเบื้องเคลือบสีขาว เน้นบริเวณประตูทางเข้า และบันไดขนาดใหญ่ตรงกลาง ราวบันไดเป็นเหล็กหล่อทำด้วยลวดลายคล้ายกับลายแบบอาร์ต นูโว นอกจากนั้นยังมีบันไดเวียนทำด้วยเหล็กหล่อทั้งโครงสร้าง ขั้นบันไดและลูกกรง เป็นแบบที่ได้รับอิทธิพลต่อเนื่องมาจากสมัยรัชกาลที่ 5 ซึ่งมักจะทำด้วยไม้ แต่ขณะนั้นวัสดุก่อสร้างมีวิวัฒนาการมากขึ้น จึงหันมาใช้เหล็กหล่อ ห้องชั้นบนมีลักษณะการวางผังเหมือนกันทั้งซ้ายและขวา ชั้นล่างเป็นห้องโถงกว้าง พระที่นั่งองค์นี้ เดิมอาจจะไม่เกี่ยวกับหมู่พระที่นั่ง 3 องค์แรก แต่ต่อมาได้เป็นที่ประทับของพระนางเข้าสุวัทนา พระวรราชเทวี และพระสุจริตสุดาพระสนมเอกในภายหลัง จึงได้ต่อสะพานเชื่อมในระดับชั้นที่ 2 สะพานนี้เป็นคอนกรีตเสริมเหล็กช่วงยาว(Long Span) มากกว่าปกติ นับเป็นเครื่องแสดงให้เห็นความก้าวหน้าทางโครงสร้างอีกระดับหนึ่งด้วย

ภาพ 6.10 พระที่นั่งอุดมวนาภรณ์

ที่มา: ที่มา: พระราชวังพญาไท หน้า 28

### 6.2.6 **พระตำหนักเมขลารูจี**

พระตำหนักเมขลารูจี อยู่ทางด้านทิศตะวันตกของพระที่นั่งพิมานจักรี ซึ่งพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว โปรดเกล้าฯให้สร้างพระตำหนักองค์น้อยขึ้นหนึ่งองค์ที่ริมคลองพญาไทตอนกลาง พระราชทานนามวา พระตำหนักอุดมวนาภรณ์ เป็นเรือนไม้สัก 2 ชั้น หลังคามุงกระเบื้องดินเผา ภายในมีภาพเขียนสีลายนกสวยงาม และมีสระสรง ใช้เป็นที่สรงน้ำหลังจากทรงพระเครื่องใหญ่(ตัดผม)แล้ว และได้เสด็จมาประทับอยู่ชั่วคราว ตั้งแต่วันที่ 22 สิงหาคม 2463 เป็นต้นมา ซึ่งเป็นที่ประทับแห่งแรกในพระราชวังแห่งนี้ โดยได้ใช้เป็นที่ทรงงานวางโครงการสร้างพระราชมณเฑียรสถานสำหรับประทับถาวรอีกด้วย

ต่อมา เมื่อการก่อสร้างพระราชมณเฑียรสถานอื่นๆ ในพระราชวังแห่งนี้แล้วเสร็จ และมีพระราชประสงค์ให้พระที่นั่งด้านตะวันออกซึ่งเชื่อมต่อกับพระที่นั่งด้านตะวันออก ซึ่งเชื่อมต่อกับพระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน ใช้นามว่า พระที่นั่งอุดมวนาภรณ์ จึงได้โปรดเกล้าฯ ให้เปลี่ยนนามพระตำหนักแห่งนี้ใหม่เป็นพระตำหนักเมขลารูจี

ภาพ 6.11 พระตำหนักเมขลารูจี

ที่มา: ที่มา: พระราชวังพญาไท หน้า 30

### 6.2.7 **อาคารเทียบรถพระที่นั่ง**

อาคารเทียบรถพระที่นั่งนี้ ได้สร้างต่อเติมภายหลังจากการสร้างพระราชวังพญาไทเสร็จเรียบร้อยแล้ว มีลักษณะอาคารแบบนีโอคลาสสิค โดยอยู่ด้านหน้าพระที่นั่งพิมานจักรี สำหรับเป็นลานเทียบรถพระที่นั่ง และห้องพักคอยผู้รอเข้าเฝ้าทูลละอองธุลีพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ปัจจุบันเรียกว่า อาคารรับรอง

ภาพ 6.12 อาคารเทียบรถพระที่นั่ง

ที่มา: ที่มา: พระราชวังพญาไท หน้า 32

### 6.2.8 **สวนโรมัน**

สวนโรมัน เข้าใจว่าเดิมเป็นหนึ่งในสามของพระราชอุทยานในพระราชวังพญาไท สำหรับพักผ่อนพระราชอิริยาบถ การจัดแต่งภูมิสถาปัตย์เป็นลักษณะแบบเรขาคณิต ประกอบด้วยศาลาในสวนที่ใช้รูปแบบของสถาปัตยกรรมแบบโรมัน ศาลาทรงกลมตรงกลาง มีหลังคาโดมรับด้วยเสาแบบคอรินเธียน (Corinthian Order) ขนาบด้วยศาลาทรงสี่เหลี่ยมโปร่งไม่มีหลังคา กำหนดขอบเขตด้วยเสาแบบเดียวกันกับโดม รองรับคานที่พาดด้านบน (Entablature) มีการประดับด้วยตุ๊กตาหินอ่อนแบบโรมัน บริเวณบันไดทางขึ้นซึ่งต่อเนื่องกับด้านหน้าที่มีสระน้ำขนาดใหญ่ ตั้งอยู่ในแนวแกนเดียวกับโดม มีทางเดินกว้าง โดยรอบสระน้ำเชื่อมต่อกับศาลา ซึ่งศาลานี้ใช้เป็นเวทีการแสดงกลางแจ้งในบางโอกาส[56]

ภาพ 6.13 สวนโรมัน

ที่มา: ที่มา: พระราชวังพญาไท หน้า 33

พระที่นั่งเทวราชสภารมย์ และตำหนักเมขลารุจี เป็นพระที่นั่งและตำหนักที่แยกออกมา ส่วนอีก4 พระที่นั่งนั้นเป็นที่ทำการของศูนย์อำนวยการแพทย์พระมงกุฎเกล้าโดยเป็น 4 พระที่นั่งซึ่งมีระเบียงเชื่อมต่อกัน คือ พระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน พระที่นั่งพิมานจักรี พระที่นั่งศรีสุทธินิวาส และพระที่นั่งอุดมวนาภรณ์ แต่เนื่องจากพระที่นั่งอุดมวนาภรณ์มีตำแหน่งที่ตั้งไกลออกไปจาก 3 พระที่นั่งแรกเชื่อมต่อกันด้วยทางเดินทั้งระดับบนและระดับล่าง ดังนั้นขอบเขตของการศึกษา จึงวางระบบปรับอากาศโดยรวมทั้งหมดของ 3 พระที่นั่งกลุ่มเดียวกัน

---

[56] พระราชวังพญาไท, หน้า 33.

**6.3 สภาพปัจจุบันและระบบประกอบอาคาร**

ปัจจุบัน (พ.ศ.2543-5244) กำลังมีการดำเนินการซ่อมแซม บางส่วน คือ หลังคา ทาสีภายนอก หน้าต่าง ประตูภายนอก และภายในห้องท้องพระโรง พระที่นั่งพิมานจักรี

จากการสำรวจสภาพเบื้องต้นของอาคารพระราชวังพญาไทจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก คือ พระที่นั่งศรีสุทธนิวาส พระที่นั่งพิมานจักรี และพระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน ลักษณะสภาพอาคารโดยรวม เป็นอาคาร 2 ชั้น ยกใต้ถุนสูง ประมาณ 0.50-0.60 ม. มีช่องระบายอากาศเล็กๆ โดยรอบ โครงสร้าง อาคารบางส่วนเป็นเสา คาน คอนกรีต และบางส่วนก็เป็นผนังรับน้ำหนัก

พื้นที่ภายนอก ตำแหน่งของพระราชวัง ตั้งอยู่ในที่โล่งที่มีมุมมองสามารถมองเห็นได้จากรอบด้าน ดังนั้น หากมีการติดตั้งระบบปรับอากาศ ส่วนของคอนเดนซิ่งยูนิต ที่อยู่ภายนอก อาจจะรบกวน และบดบัง พระราชวังพญาไท

พื้นที่ภายใน โครงสร้างของอาคารจากการสำรวจเบื้องต้น พบว่า ส่วนใหญ่เป็นโครงสร้าง เสา คาน คอนกรีตเสริมเหล็ก และบางส่วนอาจจะเป็นผนังรับน้ำหนักบ้าง และโครงหลังคาเป็นไม้ ซึ่งในการขุดเจาะหรือสกัด ใดๆ จำเป็นต้องมีการสำรวจอีกทีเพื่อความมั่นใจ

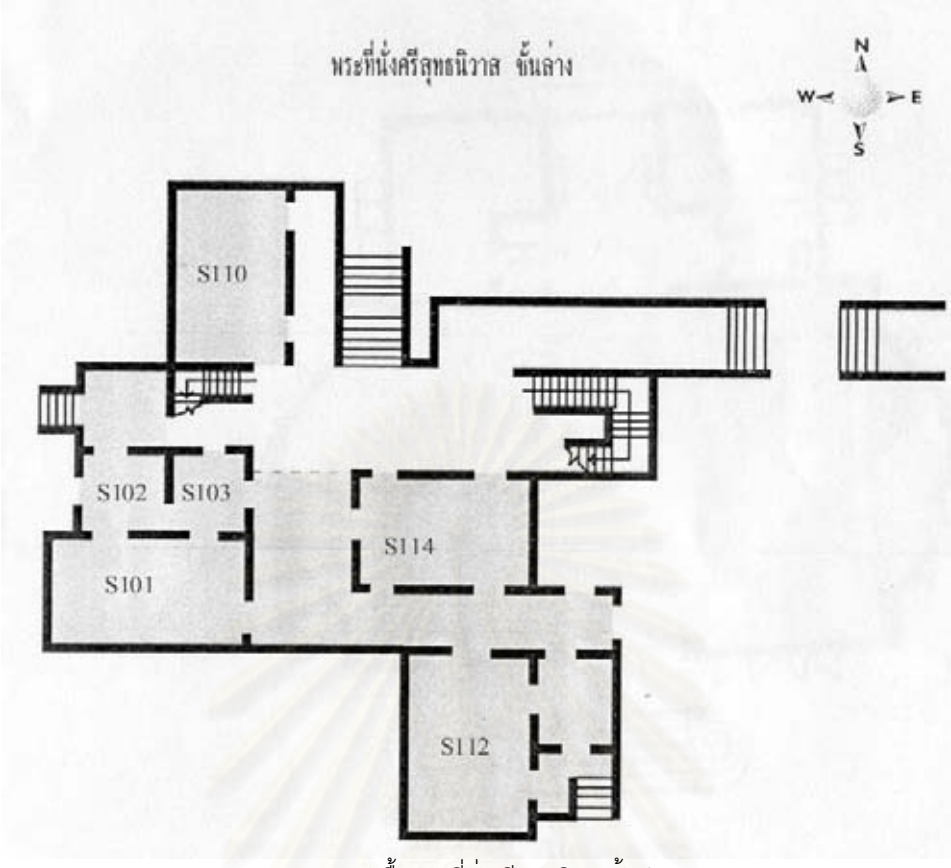
องค์ประกอบสถาปัตยกรรมและส่วนตกแต่ง ซึ่งเป็นหัวใจของความงามภายในของพระราชวังพญาไท ซึ่งมีลวดลาย ประดับงดงามมาก ในหลายๆ ห้องและบริเวณโถงทางเดินต่างๆ ซึ่งการติดตั้งระบบปรับอากาศเข้าไป อาจจะต้องมีการกระทบ กับองค์ประกอบต่างๆเหล่านี้ แต่จะต้องพยายามให้มีการกระทบ รบกวนให้น้อยที่สุด เท่าที่จะได้ และไม่ควรให้เห็นขัดแย้งกัน

โดยรายละเอียด ของแต่ละพระที่นั่ง มีดังนี้

**6.3.1 พระที่นั่งศรีสุทธนิวาส**

ผังเป็นลักษณะสี่เหลี่ยมผืนผ้า ยื่นมุข มีโดมขนาดเล็กอยู่ด้านหน้า ทางด้านทิศใต้ ขนาดโดยรวมประมาณ กว้าง 16เมตร ยาว 22 เมตร (ภาพ 6.14 ผัง)

- พื้นของอาคารทั้งสองชั้น บริเวณ ระเบียงภายนอก มีทั้งใช้แผ่นหินอ่อนสีขาวตัดลายขอบด้วยหินอ่อนสีเทาตรงชานมุขทางเข้า และปูกระเบื้อง 8”x8” ตัดลายด้วยหินขัด ลงบนพื้นคสล. พื้นภายในห้อง เป็นปาร์เกต์ไม้สักขนาด 1” x 14” ปูสลับฟันปลา วางบนตง และตงวางบนคานเหล็กไปฝากที่คาน คสล.ใหญ่
- ความหนาของผนังห้องภายในอาคาร ประมาณ 0.30-0.40 ในบางห้อง ผนังบริเวณระเบียงมีการเขียนลวดลายบนปูน บริเวณยอดผนังเป็นลายเชิงฝ้าเพดาน และในห้องสำคัญๆเป็นบางห้อง ภายในมีการ บุผนังส่วนล่างด้วย ไม้และบัว ผนังช่วงถัดไป ติดวอลเปเปอร์ ส่วนห้องที่มิได้เป็นห้องที่มีความสำคัญนัก จะเป็นผนังฉาบปูนทาสี ธรรมดา หรือมีบุแผ่นไม้บัวตรงช่วงล่างของผนัง




ภาพ 6.14 ผังพื้นพระที่นั่งศรีสุทธนิวาสชั้นล่าง

ที่มา: เอกสารชมรมคนรักวัง และบริษัทเดียร์บอร์นสตรีท อินเตอร์เนชันแนล ดีไซน์

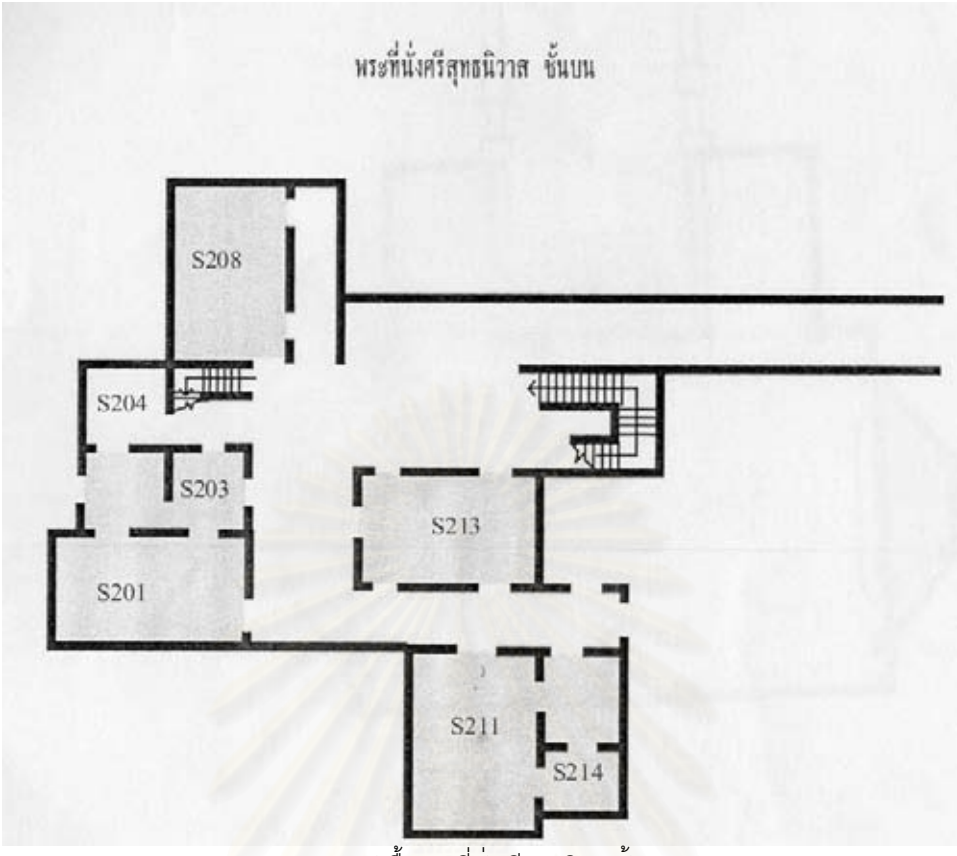
**ชั้นล่าง พระที่นั่งศรีสุทธนิวาส**

เป็นหน่วยงานของทางศูนย์อำนวยการแพทย์พระมงกุฎเกล้า เช่น ห้องธุรการ(S114) และมีการดัดแปลงห้องเล็กๆตรงบริเวณใกล้ทางเข้าด้านข้าง(ทิศตะวันตก)เป็นห้องสุขาหญิง (S103) ห้องส่วนมากสภาพ ชำรุดตามการใช้งาน มีการเดินสายไฟ พัดลม ระบบปรับอากาศ ตามสะดวกของในแต่ละห้อง ห้องส่วนใหญ่ที่เป็นห้องเล็กๆ ไม่ค่อยมีลวดลายใดๆ ภายในห้องนัก

- บันได มีสองส่วน บันไดทางทิศตะวันตกเป็นบันไดไม้ ขนาดแคบประมาณ 0.70 คาดว่าเป็นบันไดสำหรับส่วนบริการ บันไดส่วนตรงโถงบันได ปูหินอ่อน เป็นบันไดหลัก ขนาดกว้างประมาณ 1.50 เมตร

ลักษณะห้องชั้นล่าง ไม่มีลวดลายใดๆมากนัก แม้แต่บริเวณฝ้าเพดาน จะมีก็ในห้องธุรการเท่านั้น

- **ชั้นสอง พระที่นั่งศรีสุทธนิวาส**
    - โถงกลาง และทางเดินทั่วไปพื้นเป็นหินอ่อน ส่วนผนังไม่มีลวดลายใดๆ แต่บนฝ้าเพดานนั้น มีการตีบัวฝ้าเป็นตาราง ลวดลาย และมีภาพเขียนลวดลายดอกไม้ ต่างๆ สภาพปัจจุบันสีซีดไม่สด
    - ห้องโถงกลาง ตรงผนังไม่มีลวดลายใดๆ ช่วงขอบล่างของผนังกรุด้วยแผ่นไม้ และบัว สูงขึ้นมาประมาณ 1 เมตร ประตูและหน้าต่างทำบัวไม้และกรอบข้างวงกบติดไว้ทุกบาน มีช่องระบายอากาศ รูปวงรี เหนือประตูหน้าต่างทุกบาน ส่วนสำคัญได้แก่ ภาพเขียนบน




ภาพ 6.15 ผังพื้นพระที่นั่งศรีสุทธนิวาสชั้นบน

ที่มา: เอกสารชมรมคนรักวัง และบริษัทเดียร์บอร์นสตรีท อินเตอร์เนชันแนล ดีไซน์

ฝ้าเพดาน ภาพ ชาย หญิงและแกะ เป็นภาพและลวดลายลักษณะตะวันตก สภาพปัจจุบัน สีซีดจางไม่สด มีร่องรอยของการติดระบบปรับอากาศ ใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วนธรรมดา มีการเดินสายไฟ และท่อน้ำทิ้ง โดยเจาะช่องผนัง และเดินสายไฟตามสะดวก

- ส่วนสำนักงานประชาสัมพันธ์ ศพม. (S208) บริเวณผนังตอนบนเขียนลายเชิงฝ้า กว้างลงมาประมาณ 0.50 ม. มีช่องระบายอากาศรูปวงรี อยู่เหนือหน้าต่างทุกบาน บริเวณหน้าต่างทำบัวไม้และกรอบข้างวงกบติดไว้ทุกบาน ฝ้าเพดาน มีการลดระดับฝ้า ตรงกลางเป็นรูป 6 เหลี่ยมและมีบัวไม้คั่น บริเวณฝ้าเพดานเขียนลวดลายเรขาคณิต สภาพสีไม่ค่อยสดเท่าไรนัก มีการติดตั้งโคมไฟหลอดฟลูออเรสเซนต์ตรงบริเวณลวดลาย

สำหรับห้องที่เหลือ เช่น ห้องนายทหารพระธรรมนูญ (S201) ห้องเซฟ (S204) และห้องต่างๆ นั้นมิได้มีการตกแต่งลวดลาย หรือภาพเขียน ใดๆมากมายเท่ากับห้องโถงกลาง ลักษณะอื่นๆในห้องก็คล้ายๆกัน บางห้อง ช่องระบายอากาศ รูปวงรี ก็ถูกปิดตายไป อาจเป็นเพราะต้องการกันอากาศรั่วจากการปรับอากาศ สภาพห้องส่วนใหญ่ค่อนข้างโทรม และมีการเดินสายไฟและช่องท่อต่างๆ ตามสะดวก (ภาพ 6.16-6.17)

ภาพ 6.17 ลวดลายบนฝ้าเพดาน ห้องS213 เป็นลวดลายภาพเขียนตะวันตก มีการติดตั้งไฟเพดาน ตรงบริเวณลวดลาย

ภาพ 6.16 ห้อง S208 สำนักงานประชาสัมพันธ์ศพม.

ที่มา:ผู้ศึกษา และมนต์ทวี จิรวัฒน์ทวี ถ่ายเมื่อ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2543

สำหรับบัวไม้ที่คั่นบริเวณฝ้าเพดาน ของชั้นล่างในแต่ละห้องนั้น บางห้องดูเหมือนว่า น่าจะเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างของพื้นชั้นบน แต่บางอันก็เหมือนเป็นแค่ส่วนประดับตกแต่งเพิ่มขึ้นมาเท่านั้น ซึ่งต้องมีการสำรวจโดยละเอียดอีกที

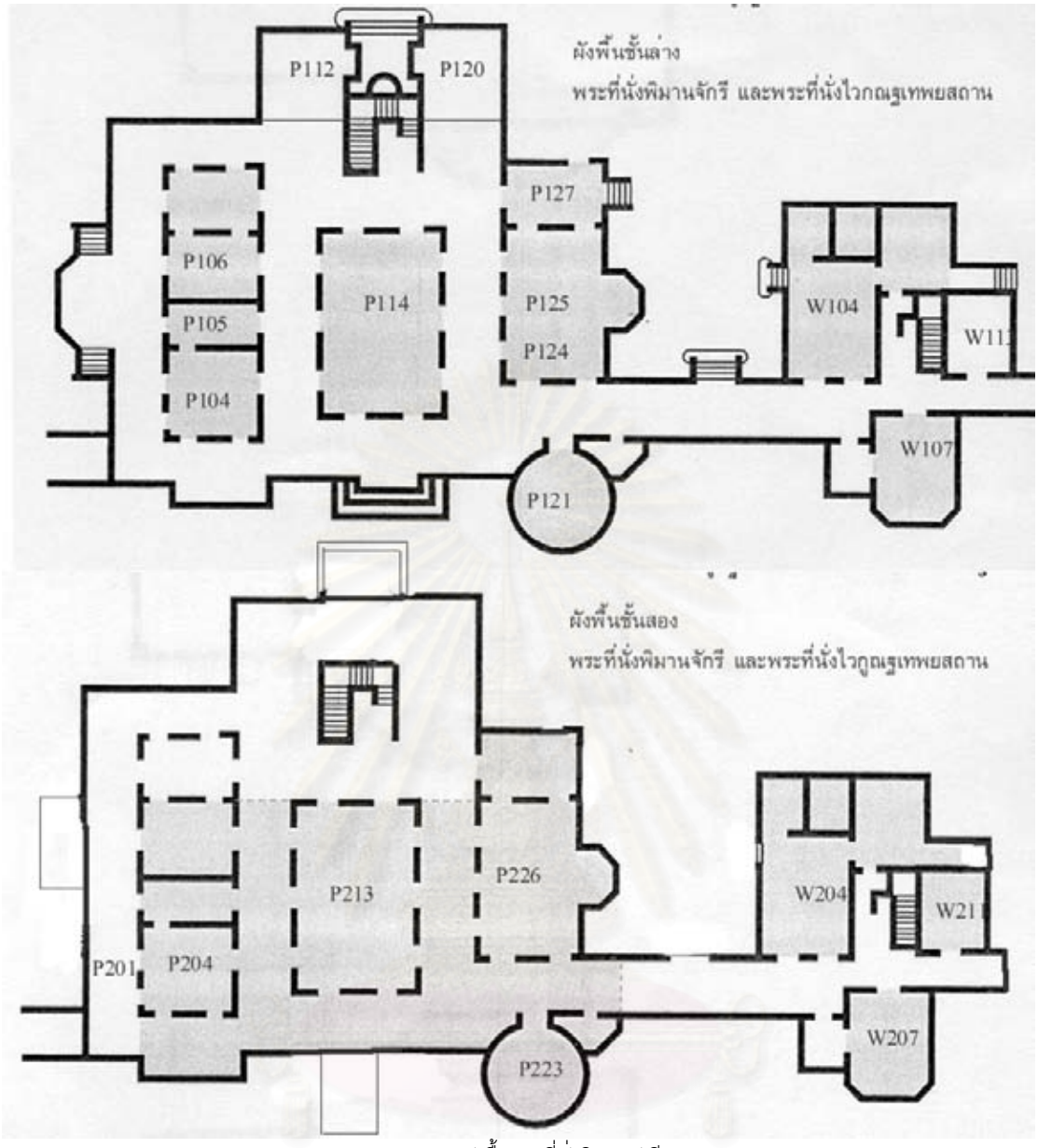
ห้องส่วนใหญ่ ในพระที่นั่งศรีสุทธนิวาส จากการสำรวจสภาพปัจจุบัน พบว่า ส่วนมากมีการติดตั้งระบบปรับอากาศ ในทุกห้อง (ยกเว้นห้องสุขา) ซึ่งเป็นการติดตั้งไปตามสะดวก โดยใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน ธรรมดา ส่วนเป่าลมเย็น(แฟนคอยล์) ชนิดวางบนพื้น และเจาะผนัง วางคอนเดนเซอร์ ไว้ตามระเบียง กันสาด หรือภายนอกอาคารกับพื้น และเดินสายไฟเข้ามาและสวิตซ์ เป็นที่เห็นเด่นชัด บางห้องที่ไม่มีระบบปรับอากาศมักติดพัดลมเพดาน

ภาพ 6.18 พัดลมติดเพดาน ห้องS102

ที่มา: ผู้ศึกษาถ่ายเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2543

### 6.3.2 **พระที่นั่งพิมานจักรี**

ลักษณะอาคาร ผังเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า อาคารขนาดโดยรวมประมาณ กว้าง 26 เมตร ยาว 35 เมตร เป็นพระที่นั่งหลักของกลุ่มพระราชวังพญาไท มีสะพานเชื่อมพระที่นั่งศรีสุทธนิวาสทางด้านทิศตะวันตก และสะพานเชื่อมพระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน ทางทิศตะวันออก(ภาพ 6.19 ผัง)




ภาพ 6.19 ผังพื้นพระที่นั่งพิมานจักรี

ที่มา: เอกสารชมรมคนรักวัง และบริษัทเดียร์บอร์นสตรีท อินเตอร์เนชันแนล ดีไซน์

- พื้นของอาคารทั้งสองชั้น บริเวณ ระเบียงภายนอก มีทั้งใช้แผ่นหินอ่อนสีขาวตัดลายขอบด้วยหินอ่อนสีเทาตรงชานมุขทางเข้า และปูกระเบื้อง 8”x8” ตัดลายด้วยหินขัด ลงบนพื้นคสล. พื้นภายในห้อง เป็นปาร์เกต์ไม้สักขนาด 1” x 14” ปูสลับฟันปลา วางบนตง และตงวางบนคานเหล็กไปฝากที่คาน คสล.ใหญ่
- ความหนาของผนังห้องภายในอาคาร ประมาณ 0.30-0.40 ในบางห้อง ผนังบริเวณระเบียงมีการเขียนลวดลายบนปูน บริเวณยอดผนังเป็นลายเชิงฝ้าเพดาน และในห้องสำคัญๆเป็นบางห้อง ภายในมีการ บุผนังส่วนล่างด้วย ไม้และบัว ผนังช่วงถัดไป ติดวอลเปเปอร์ ส่วนห้องที่มิได้เป็นห้องที่มีความสำคัญนัก จะเป็นผนังฉาบปูนทาสี ธรรมดา หรือมีบุแผ่นไม้บัวตรงช่วงล่างของผนัง

**ชั้นล่าง พระที่นั่งพิมานจักรี**

เป็นหน่วยงานของทางศูนย์อำนวยการแพทย์พระมงกุฎเกล้า เป็นเหมือนโถงกลาง เป็นอาคารรับรอง โดยมีการใช้งานและสภาพในปัจจุบันดังนี้

- ห้องโถงกลาง(P114) ปัจจุบันใช้เป็นห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ธุรการบางส่วน ตำแหน่งอยู่ตรงใจกลางของพระที่นั่ง มีประตูทางเข้ารอบด้าน จำนวน 10 บาน พื้นเป็นปาร์เก้ทไม้ปูสลับฟันปลา วางบนตงไม้และพื้นคสล. ผนังตอนล่างกรุไม้สีขาว สูงขึ้นมาประมาณ1 เมตร มีบัวไม้คั่น ถัดไปเป็นวอลเปเปอร์ ถึงประมาณ3.25 เมตร แล้วมีภาพเขียนฝาผนังลวดลายดอกไม้ผูกลายเหมือนของไทยปนฝรั่งถัดไปเป็นบัวไม้คั่น ในระดับวงกบบนของประตู และเหนือขึ้นไปเป็นภาพเขียนฝาผนังเชิงฝ้า บริเวณฝ้ามีภาพเขียนเป็นลวดลาย และมีบัวคั่นเป็นช่วงๆ ซึ่งท้องฝ้านี้ติดกับบนพื้นของชั้นสอง เหนือช่องประตูมีลายฉลุ พระปรมาภิไธยย่อ ร.ร.๖ ประตูมีกรอบไม้และกรอบข้างวงกบติดไว้ทุกบาน เป็นห้องที่มีสภาพยังดีอยู่ จะมีทรุดโทรมบ้าง ในส่วนของสีที่เขียนลวดลายบนฝ้าเพดานและผนังตอนบน แต่ก็มีการดัดแปลงการใช้งานมากมาย เช่น นำพัดลมเพดานมาติดและเดินสายไฟมาตามฝ้า และติดหลอดไฟฟลูออเรสเซนส์ บริเวณผนัง และฝ้าเพดาน มีการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า และเป็นจุดรวมเบรคเกอร์บริเวณมุมด้านบนทิศตะวันออกเฉียงเหนือของห้อง เนื่องจากเป็นห้องที่อยู่ตรงกลางพระตำหนัก จึงไม่ได้มีการติดระบบปรับอากาศ แต่ใช้พัดลมที่แขวนจากเพดาน

ภาพ 6.20 ห้องท้องพระโรงกลางชั้นล่าง

ที่มา:ผู้ศึกษา และมนต์ทวี จิรวัฒน์ทวี ถ่ายเมื่อ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2543

- ห้องไฟฟ้า(P112) อยู่บริเวณด้านหลังของพระตำแหน่ง คาดว่าเป็นห้องฝ่ายบริการ สภาพทรุดโทรม ไม่ค่อยมีใครสนใจดูแลเท่าไรนัก ถึงแม้ว่ายังมีการใช้งานห้องอยู่ มีลวดลายบนฝ้าเพดานเป็นขอบสี่เหลี่ยม มีการติดโคมไฟฟลูออเรสเซนส์ ห้อยลงมาจากฝ้าเพดาน เนื่องจากเป็นห้องส่วนบริการ จึงมิได้ติดระบบปรับอากาศ แต่ใช้พัดลมที่แขวนจากเพดาน
- ห้องกองส่งกำลังบำรุง (P104) พื้นเป็นปาร์เกต์ไม้ปูสลับฟันปลา วางบนตงไม้และพื้นคสล. ผนังตอนล่างกรุไม้สีขาว สูงขึ้นมาประมาณ1 เมตร มีบัวไม้คั่น ช่วงถัดไปเป็นวอลเปเปอร์ไปก่อนถึงฝ้าเพดาน 0.50 ม. เป็นบัวไม้ตอนบนอีกทีแล้วเป็นภาพเขียนฝาผนังเชิงฝ้าเพดาน ฝ้าเพดาน มีเขียนลวดลายดอกไม้ ในบัวฝ้าไม้วิ่งเป็นรูปวงกลม มีการติดหลอดไฟ บริเวณเหนือบัวไม้ ตอนบนของผนังเป็นแนวๆ ให้แสงสว่าง มีการติดระบบปรับอากาศ โดยใช้ระบบระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน ธรรมดา ส่วนเป่าลมเย็น(แฟนคอยล์) ชนิดวางบนพื้น และเจาะผนัง วางคอนเดนเซอร์ ไว้ตามระเบียง กันสาด หรือภายนอกอาคารกับพื้น และเดินสายไฟเข้ามาและสวิตช์ เป็นที่เห็นเด่นชัด

- ห้องกองบริการ (P106) พื้นเป็นปาร์เกต์ไม้ปูสลับฟันปลา วางบนตงไม้และพื้นคสล. ผนังตอนล่างกรุไม้สีขาว สูงขึ้นมาประมาณ1 เมตร มีบัวไม้คั่น ช่วงถัดไปเป็นวอลเปเปอร์ไปก่อนถึงฝ้าเพดาน 0.50 ม. เป็นบัวไม้ตอนบนอีกทีแล้วเป็นภาพเขียนฝาผนังเชิงฝ้าเพดาน ฝ้าเพดานเป็นภาพเขียนลวดลาย มีการติดระบบปรับอากาศ โดยใช้ระบบระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน ธรรมดา ส่วนเป่าลมเย็น(แฟนคอยล์) ชนิดวางบนพื้น และเจาะผนัง วางคอนเดนเซอร์ ไว้ตามระเบียง
- ห้องกองกำลังพล (P124- P126) อยู่ตำแหน่งใต้ห้องพระบรรทม มีมุข 6 เหลี่ยม ยื่นไปทางทิศตะวันออก ผนังที่ใช้คั่นระหว่างห้อง ค่อนข้างบางกว่าผนังภายนอกที่เห็นกัน บางส่วนเป็นผนังไม้ แต่ก็มีการเขียนลวดลายตอนบนของผนังเป็นลายเชิงฝ้าเพดาน เหมือนกันกับทุกห้อง แต่ตัวผนังนั้นมีการติดบอร์ดสำหรับใช้งานในหน่วยงาน ผนังช่วงล่างกรุไม้สีโอ้คและติดไฟนีออนรอบบริเวณห้องเหนือบัวไม้ตอนบนของผนัง ฝ้าเพดานมีการเขียนลวดลาย และใช้บัวไม้ซอยเป็นช่องๆ กำหนดตามลวดลาย มีการติดระบบปรับอากาศ โดยใช้ระบบระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน ธรรมดา ส่วนเป่าลมเย็น(แฟนคอยล์) ชนิดวางบนพื้น และเจาะผนัง วางคอนเดนเซอร์ ไว้ตามระเบียง
- ห้องการเงิน (P121) อยู่บริเวณห้องวงกลมใต้โดมของชั้นหนึ่ง มีหน้าต่างอยู่รอบห้อง พื้นที่ผนังส่วนที่เหลือเป็นลายวอลเปเปอร์ ผนังช่วงล่างกรุไม้สีโอ้ค ฝ้าเพดานมีภาพเขียนลวดลายวงกลมตรงกลาง และมีการคั่นด้วย บัวไม้ เป็นตารางสี่เหลี่ยม
- สำหรับบัวไม้ที่คั่นบริเวณฝ้าเพดาน ของชั้นล่างในแต่ละห้องนั้น บางห้องดูเหมือนว่า น่าจะเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างของพื้นชั้นบน แต่บางอันก็เหมือนเป็นแค่ส่วนประดับตกแต่งเพิ่มขึ้นมาเท่านั้น ซึ่งต้องมีการสำรวจโดยละเอียดอีกที

**ชั้นสอง พระที่นั่งพิมานจักรี**

- ห้องชมรมคนรักวัง(P201) เป็นห้องที่กั้นผนังด้านหน้าใหม่ ของเดิมเป็นที่โล่งเหมือนระเบียงรอบนอกของพระที่นั่ง พื้นเป็นแผ่นหินอ่อนสีขาว ตัดมุมสี่ด้านกรุกระเบื้องเล็กๆสีเหลืองทำลวดลาย สำหรับผนังไม่มีลวดลายใดๆ เหนือช่องประตูมีลายฉลุ พระปรมาภิไธยย่อ ร.ร.๖ ฝ้าเพดานมีลวดลายดอกไม้เล็กๆ เขียนวิ่งติดตามขอบของบัวไม้ที่คั่นเป็นตารางมีการติดระบบปรับอากาศ โดยใช้ระบบระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน ธรรมดา ส่วนเป่าลมเย็น(แฟนคอยล์) ชนิดวางบนพื้น และเจาะผนัง วางคอนเดนเซอร์ ไว้ตามระเบียง
- ห้องประทับสมเด็จพระนางเจ้าอินทรศักดิศจี พระวรราชชายา (P204) ปัจจุบันเป็นที่ตั้งของชมรมคนรักวังเช่นกัน(ติดกัน) พื้นเป็นปาร์เก้ทไม้ปูสลับฟันปลา วางบนตงไม้และพื้นคสล. ผนังตอนล่างกรุไม้สีขาว มีขอบตรงลูกฟักสีทอง สูงขึ้นมาประมาณ1 เมตร มีลวดลายตามแนวนอน มีบัวไม้คั่นถัดไปเป็นวอลเปเปอร์ สีทองสลับลายร้อยขึ้นไปตามแนวตั้ง ถึงประมาณ3.25 เมตร แล้วมีบัวไม้คั่น และเหนือขึ้นไปเป็นภาพเขียนฝาผนังเชิงฝ้า และช่วงเชิงฝ้าเป็นผนังโค้งขึ้นไปจนถึงฝ้ามีลวดลายหางนกยูง เป็นแนวนอนเป็นช่องๆไป บริเวณฝ้ามีภาพเขียนรูปเด็กเกาะช่อดอกไม้ บริเวณเหนือประตู และผนังตอนบน มีช่องระบายอากาศรูปวงรีเล็กๆ เหนือช่องประตูมีลายฉลุ พระปรมาภิไธยย่อ ร.ร.๖ (ภาพ 6.21)

ภาพ 6.21 ห้องประทับสมเด็จพระนางเจ้าอินทรศักดิศจี พระวรราชชายา (P204)
ที่มา:ผู้ศึกษา และมนต์ทวี จิรวัฒน์ทวี ถ่ายเมื่อ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2543

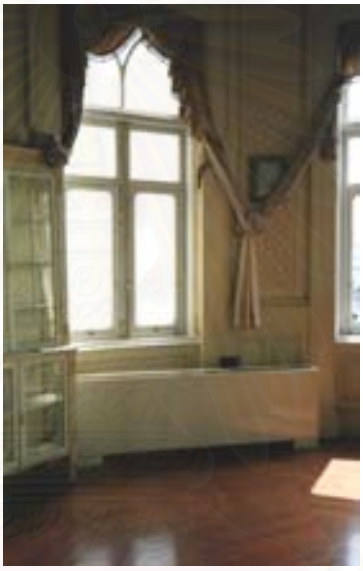
- ห้องท้องพระโรงกลาง (P213) ปัจจุบัน ใช้เป็นห้องประกอบพิธีสำคัญ เช่นแต่งตั้งยศ หรือมอบประกาศนียบัตรให้แก่นักศึกษาวิทยาลัยแพทย์พระมงกุฎ เป็นห้องสำคัญ อยู่บริเวณกึ่งกลางของพระที่นั่ง มีทางเดินล้อมรอบ มีประตูรอบทุกด้าน 10 บาน ผนังด้านทิศเหนือ มีเตาผิงซึ่งตอนบนประดิษฐานพระบรมสาทิสลักษณ์ พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวเป็นประธานของห้องในกรอบที่ประดับด้วยตราจักรี เป็นห้องที่ยังคงสภาพดีอยู่มาก ตกแต่งภายในลักษณะเดียวกันกับห้องที่สำคัญๆ ส่วนใหญ่ของพระตำหนัก คือ ตอนล่างของผนังกรุไม้สีขาว มีลายสีทองตามขอบลูกฟัก ถัดขึ้นมา 1 เมตร มีบัวไม้คั่นรอบห้อง ซึ่งมีการแกะสลักลายไว้ที่บัวนี้ด้วย ถัดขึ้นไปเป็นวอลเปเปอร์ และบัวไม้คั่น บริเวณตอนบนของผนังมีภาพเขียนลวดลาย และมีช่องระบายอากาศ สี่เหลี่ยม เหนือประตูทุกบาน ตอนบนของผนังโค้งเข้าเป็นฝ้า มีลวดลายเป็นช่องๆ และฝ้าเพดานมีลวดลายวงกลม ในตารางสี่เหลี่ยมซึ่งเป็นตารางที่เกิดจากบัวไม้คั่นไว้ มีการติดโคมไฟระย้า ตามช่องของฝ้าเพดาน และติดพัดลมเพดาน เพื่อให้ความเย็น เนื่องจากตำแหน่งที่ตั้งของห้องเปรียบเสมือนไข่แดง อยู่ตรงกลาง จึงไม่ได้ติดระบบปรับอากาศไว้

ภาพ 6.22 ห้องท้องพระโรงกลาง (P213)
ที่มา:ผู้ศึกษา และมนต์ทวี จิรวัฒน์ทวี ถ่ายเมื่อ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2543

- ห้องพระบรรทม (P226) ปัจจุบัน ใช้เป็นห้องประชุมของทาง สพม. ผนังช่วงล่างกรุไม้สีโอ๊ค ถัดขึ้นไปเป็นวอลเปเปอร์ และมีลวดลายผนังตอนบน เหนือประตูหน้าต่าง ตรงบริเวณผนังมีช่องระบายอากาศรูปวงรี แต่ปัจจุบันถูกปิดไป มีการติดไฟนีออนเหนือกรอบไม้ตอนบนของประตู ฝ้าเพดานมี

ภาพเขียนรูปมังกรอยู่ตรงกลาง และมีบัวไม้แบ่งฝ้าเป็นช่อง ตรงกลางภาพมังกรติดไฟโคมระย้า ติดตั้งระบบปรับอากาศ แบบแยกส่วนธรรมดา

- ห้องทรงพระอักษร(P223) ช่วงที่มีการซ่อมแซมพระที่นั่งพิมานจักรี ใช้ห้องเป็นที่ทำการรับเรื่องธุรการ เป็นห้องใต้โดมชั้นสอง ตอนล่างของผนังกรุไม้สีขาว มีลายสีทองตามขอบลูกฟัก ถัดขึ้นมา 1 เมตร มีบัวไม้คั่นรอบห้อง ถัดไปเป็นวอลเปเปอร์ ตอนบนของผนังโค้งเข้าเป็นฝ้าไม่มีภาพเขียนผนัง ฝ้าเพดานโค้งเป็นวงกลมบริเวณผนังตอนบนแล้วไปเป็นสี่เหลี่ยมบริเวณฝ้าตรงกลาง ทำเป็นฝ้าหลุมสี่เหลี่ยมจตุรัส มุมของสี่เหลี่ยมนี้ ห้อยโคมไฟ มีการเขียนลวดลายเล็กน้อยตามขอบบัวฝ้าที่แบ่งเป็นตาราง ติดระบบปรับอากาศโดยใช้ระบบระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน ธรรมดา ส่วนเป่าลมเย็น(แฟนคอยล์) ชนิดวางบนพื้น และเจาะผนัง วางคอนเดนเซอร์ ไว้ที่ระเบียงกันสาดภายนอก



ภาพ 6.23 ห้องทรงพระอักษร (P223)

ที่มา:ผู้ศึกษา ถ่ายเมื่อ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2543

สำหรับบัวไม้ที่คั่นบริเวณฝ้าเพดาน ของชั้นล่างในแต่ละห้องนั้น บางห้องดูเหมือนว่า น่าจะเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างของพื้นชั้นบน แต่บางอันก็เหมือนเป็นแค่ส่วนประดับตกแต่งเพิ่มขึ้นมาเท่านั้น ซึ่งต้องมีการสำรวจโดยละเอียดอีกที

**ชั้นสาม พระที่นั่งพิมานจักรี**

มีห้องเดียวคือห้องใต้หลังคาโดม ลักษณะเหมือนกับห้องทรงพระอักษร ใต้โดมชั้นสอง แต่ไม่มีวอลเปเปอร์และกรุไม้ แต่เป็นผนังสีขาว และช่องระหว่างหน้าต่างเขียนลวดลาย ส่วนฝ้าเพดานเป็นวงกลม หลุมขึ้นไป ไม่มีลวดลาย

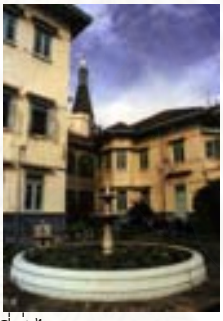
ห้องส่วนใหญ่ ในพระที่นั่งพิมานจักรี จากการสำรวจสภาพปัจจุบัน พบว่า ส่วนมากมีการติดตั้งระบบปรับอากาศ ในทุกห้อง (ยกเว้นห้องสุขา) ซึ่งเป็นการติดตั้งไปตามสะดวก โดยใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน ธรรมดา ส่วนเป่าลมเย็น(แฟนคอยล์) ชนิดวางบนพื้น และเจาะผนัง วางคอนเดนเซอร์ ไว้ตามระเบียง กันสาด หรือภายนอกอาคารกับพื้น และเดินสายไฟเข้ามาและสวิตซ์ เป็นที่เห็นเด่นชัด (ภาพ6.24-6.25)

ภาพ 6.24 การวางคอนเดนซิ่งยูนิตปัจจุบันของพระบางห้อง
ที่มา: ผู้ศึกษา และมนต์ทวี จิรวัฒน์ทวี ถ่ายเมื่อ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2543

ภาพ 6.25 การวางคอนเดนซิ่งยูนิตปัจจุบันของพระบางห้อง
ที่มา: ผู้ศึกษา และมนต์ทวี จิรวัฒน์ทวี ถ่ายเมื่อ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2543

### 6.3.3 **พระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน**

เป็นอาคาร 3 ชั้น ซึ่งแต่เดิม มีสองชั้นแล้วมีการต่อเติมเพิ่มขึ้น อยู่ทางทิศตะวันออกของพระที่นั่งพิมานจักรี ขนาดโดยประมาณ กว้าง 15 ยาว 24 เมตร



ภาพ 6.26 พระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน
ที่มา: จากหนังสือ พระราชวังพญาไท หน้า20

ภาพ 6.27 พระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน
ผู้ศึกษา และชาตรี ประกิตนนทการ ถ่ายเมื่อวันที่ 29 สิงหาคม พ.ศ. 2543

- พื้นของอาคารทั้งสองชั้น บริเวณ ระเบียงภายนอก มีทั้งใช้แผ่นหินอ่อนสีขาวตัดลายขอบด้วยหินอ่อนสีเทาตรงชานมุขทางเข้า และปูกระเบื้อง 8”x8” ตัดลายด้วยหินขัด ลงบนพื้นคสล. พื้นภายในห้อง เป็นปาร์เกต์ไม้สักขนาด 1” x 14” ปูสลับฟันปลา วางบนตง และตงวางบนคานเหล็กไปฝากที่คาน คสล.ใหญ่
- ความหนาของผนังห้องภายในอาคาร ประมาณ 0.30-0.40 ในบางห้อง ผนังบริเวณระเบียงมีการเขียนลวดลายบนปูน บริเวณยอดผนังเป็นลายเชิงฝ้าเพดาน และในห้องสำคัญๆเป็นบางห้อง ภายในมีการ บุผนังส่วนล่างด้วย ไม้และบัว ผนังช่วงถัดไป ติดวอลเปเปอร์ ส่วนห้องที่มิได้เป็นห้องที่มีความสำคัญนัก จะเป็นผนังฉาบปูนทาสี ธรรมดา หรือมีบุแผ่นไม้บัวตรงช่วงล่างของผนัง

**ชั้นล่าง พระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน**

- กองแผนและงบประมาณ (W104) สภาพห้องปัจจุบัน ไม่ค่อยเห็นเค้าเดิมเท่าไหร่ เพราะผนังทุกด้านเป็นผนังทาสีขาวหมดทั้งผืน คาดว่าคงมีการซ่อมแซมดัดแปลง ภายในจึงดูไม่เหมือนห้องภายในพระที่นั่งสักเท่าไหร่ ติดระบบปรับอากาศโดยใช้ระบบระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน ธรรมดา ส่วนเป่าลมเย็น(แฟนคอยล์) ชนิดวางบนพื้น และเจาะผนัง วางคอนเดนเซอร์ ไว้ภายนอกข้างอาคาร

ภาพ 6.28 กองแผนและงบประมาณ
ที่มา: ผู้ศึกษา และมนต์ทวี จิรวัฒน์ทวี
ถ่ายเมื่อ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2543

- ห้องนายทหารเวร(W107) ผนังนั้นมีการติดบอร์ดสำหรับใช้งานในหน่วยงาน ผนังช่วงล่างกรุไม้สีโอ้คและติดไฟนีออนรอบบริเวณห้องเหนือบัวไม้ตอนบนของผนัง ฝ้าเพดานมีการเขียนลวดลายและใช้บัวไม้ซอยเป็นช่องๆ กำหนดตามลวดลาย มีการติดระบบปรับอากาศ โดยใช้ระบบระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน ธรรมดา ส่วนเป่าลมเย็น(แฟนคอยล์) ชนิดวางบนพื้น และเจาะผนัง วางคอนเดนเซอร์ ไว้ภายนอกข้างอาคาร
- มีการดัดแปลงห้องเป็นสุขาชาย (W113) ซึ่งฝ้าเพดานภายใน มีลวดลายค่อนข้างสวยงามและภาพลวดลายบริเวณผนังตอนบน

**ชั้นสอง พระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน**

- ห้องผู้แทนยาและเครื่องมือแพทย์ แผนกส่งกำลังสายแพทย์(W204) ภายในห้องมีลวดลายที่แปลกออกไปจากพระที่นั่งพิมานจักรี ช่วงผนังช่วงล่างเหมือนกันคือ กรุไม้สีขาว มีลายทองตรงขอบลูกฟัก ถัดไปเป็นวอลเปเปอร์สีออกสีแดง ลวดลายดอกไม้ ส่วนลายภาพเขียนบริเวณผนังตอนบนเชิงฝ้าเพดาน มีลายดอกไม้กลมๆ เป็นช่วงๆ มีช่องระบายอากาศวงรี บริเวณผนังเหนือประตูและหน้าต่าง ลายบนฝ้าเพดาน เป็นลายดอกไม้ในสี่เหลี่ยมและวงรี และตามขอบ มีลายดอกไม้ เป็นช่องๆ ตรงกลางของฝ้าเพดาน มีร่องรอย การติดพัดลมหรือโคมไฟ ปัจจุบันมีโคมไฟ รุ่นเก่า อยู่สองโคม มีระบบปรับอากาศ โดยใช้ระบบแยกส่วน มีแฟนคอยล์ตั้งพื้น ส่วนคอนเดนเซอร์อยู่ตรงชั้นล่างภายนอกอาคาร

ภาพ 6.29 ห้องผู้แทนยาและสายส่งกำลังแพทย์
ที่มา: ผู้ศึกษา และมนต์ทวี จิรวัฒน์ทวี ถ่ายเมื่อ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2543

- หน่วยจัดหา (W207) ภายในไม่มีวอลเปเปอร์ ทาสีเขียวหมด ไม่มีลายบนผนัง แต่มีลายบนฝ้าเพดาน เป็นวงกลมใน กรอบ 8 เหลี่ยม ที่กรอบด้วยบัวไม้ต่อกัน ห้อยโคมไฟฟลูออเรสเซนส์ มีระบบปรับอากาศ โดยใช้ระบบแยกส่วน มีแฟนคอยล์ตั้งพื้น ส่วนคอนเดนเซอร์อยู่ตรงชั้นล่างภายนอกอาคาร

**ชั้นสาม พระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน**

- ห้องพระสมุด (W308) เป็นห้องปลายสุดทางด้านทิศตะวันออก ภายใน ไม่มีลวดลายวอลเปเปอร์ ส่วนล่างของผนังกรุไม้สีโอ้ค สูงประมาณ 1 เมตร แล้วเป็นผนังทาสีขาว จนถึงระดับกรอบเหนือประตู เป็นบัวคาดและมีภาพเขียนในช่องภายใน แล้วจึงเป็นผนังทาสีขาวอีกที มีช่องระบายอากาศรูปวงรีบริเวณผนังเหนือประตู หน้าต่าง ลวดลายบนฝ้าเพดานเป็นพวงดอกไม้วงกลมในกรอบสี่เหลี่ยมจตุรัส ที่กรอบด้วยบัวไม้ มีภาพเขียนสีบางช่อง มีร่องรอยผุพัง คาดว่าเนื่องมาจากการติดไฟโคม แล้วถอดออก มีระบบปรับอากาศ โดยใช้ระบบแยกส่วน มีแฟนคอยล์ตั้งพื้น ตั้งอยู่บริเวณใต้หน้าต่าง ส่วนคอนเดนเซอร์อยู่ตรงชั้นล่างภายนอกอาคาร

ภาพ 6.30 ห้องพระสมุด เห็นตำแหน่งเครื่องปรับอากาศ ของเดิม อยู่บริเวณใต้หน้าต่างในห้อง

- ห้องทรงพระอักษร (W306) (แผนกการแพทย์และพยาบาล) ห้องนี้ค่อนข้างมีสภาพทรุดโทรม คาดว่าไม่ค่อยได้มีคนมาใช้งานนัก ไม่มีลวดลายของวอลเปเปอร์ สำหรับผนังส่วนล่างกรุไม้สีโอ้ค ถัดไปเป็นผนังสีเขียวอ่อน ช่องเหนือประตู มีพระปรมาภิไธยย่อ ร.ร.๖ มีช่องระบายอากาศอยู่บนผนังเหนือประตูและหน้าต่าง ลายฝ้าเพดานเป็นลวดลายวงกลมใน แปดเหลี่ยม
- ห้องพระบรรทม( W303) ตอนล่างของผนังกรุไม้สีขาว มีลายสีทองตามขอบลูกฟัก ถัดขึ้นมา 1 เมตร มีบัวไม้คั่นรอบห้อง ซึ่งมีการแกะสลักลายไว้ที่บัวนี้ด้วย ถัดขึ้นไปไม่มีวอลเปเปอร์ เป็นผนังทาสีเขียว และส่วนใหญ่จะมีบอร์ดติดไว้ และถัดไปบริเวณเหนือประตูหน้าต่างมีบัวไม้คั่น บริเวณตอนบนของผนังมีภาพเขียนลวดลาย และมีช่องระบายอากาศ วงรี เหนือประตูทุกบาน ภาพเขียนบนฝ้าเพดาน เป็นรูปเทพน้อย 4 องค์ พร้อมเครื่องดนตรีลอยอยู่ในท้องฟ้าเป็นวงกลม การจัดภาพและฝีมืองดงามมาก

ภาพ 6.31 ห้องพระบรรทม ชั้นสาม พระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน
ที่มา: ผู้ศึกษา และมนต์ทวี จิรวัฒน์ทวี ถ่ายเมื่อ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2543

- ห้องสรง (W301) ภายในค่อนข้างโทรม ไม่มีลวดลายของผนังหรือวอลเปเปอร์ เป็นผนังก่ออิฐฉาบปูนทาสีขาว ลวดลายบนฝ้าเพดาน เป็นวงกลมในสี่เหลี่ยมทแยงมุม กับห้อง

### 6.3.4 อาคารเทียบรถพระที่นั่ง(อาคารรับรอง)

ปัจจุบัน เป็นห้องรับรองและห้องประชุม ซึ่งกั้นห้องภายใน เป็นห้องของผู้อำนวยการ และรองผู้อำนวยการ ศพม. พื้นปูปาร์เกท์ ไม้สัก ผนังกรุไม้โอ้คสูงขึ้นมาประมาณ 1.50 เมตร ไม่มีวอลเปเปอร์ มีลวดลายบนฝ้าเพดาน ยังคงสภาพดีอยู่ อาคารนี้มีการติดระบบปรับอากาศ ที่ค่อนข้างดี เป็นระบบแยกส่วนธรรมดา แต่มีการออกแบบและทำในส่วนของที่จ่ายลมเย็น(แฟนคอยล์) ให้ดูกลมกลืนกับภายในเหมือนเป็นเฟอร์นิเจอร์ไปด้วย โดยตีไม้ทำเป็นตู้ขึ้นมาครอบแฟนคอยล์ไว้ และก็ทำลายช่องลมกลับและลูกฟักให้กลมกลืนกัน

ภาพ 6.32 อาคารเทียบรถพระที่นั่งมองจากพระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน
ที่มา: ผู้ศึกษา และมนต์ทวี จิรวัฒน์ทวี ถ่ายเมื่อ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2543

ภาพ 6.33 ภายในอาคารเทียบรถพระที่นั่ง
ที่มา: ผู้ศึกษา และมนต์ทวี จิรวัฒน์ทวี ถ่ายเมื่อ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2543

- รูปแบบของหน้าต่าง ในพระราชวังพญาไท ลูกฟักเป็นกระจก หมดทั้งหลัง ซึ่งคาดว่า คงมีการปรับปรุงซ่อมแซม เป็นช่วงๆมา
- หลังคา โครงหลังคาเป็นโครงไม้ เมื่อก่อน มีการรั่วซึม แต่ปัจจุบันได้ทำการซ่อมแซม และปรับปรุงโครงหลังคาใหม่เป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยมีการรื้อถอนไม้ส่วนเกินที่ไปเพิ่มน้ำหนักของโครงหลังคาออก และเสริมเหล็กหรือเปลี่ยนท่อนไม้ ในส่วนที่จำเป็น

**6.4 การครอบครองและการใช้สอย**

การครอบครองของพระราชวังพญาไทเป็นของหน่วยงานศูนย์อำนวยการแพทย์พระมงกุฎเกล้า ขึ้นอยู่กับกรมการแพทย์ทหารบก การปรับปรุงติดตั้งระบบปรับอากาศในพระราชวังพญาไทนี้ ทาง ศูนย์อำนวยการแพทย์พระมงกุฎ คาดว่า ในอนาคต จะมีการย้ายเจ้าหน้าที่ และหน่วยงานของทาง ศูนย์ไปไว้ที่อื่น และจะใช้พระราชวังพญาไท เป็นพิพิธภัณฑ์ และอาจจะเป็นห้องประชุมสำคัญ สำหรับทาง ศพม. และห้องรับรอง หรือห้องพระราชทางประกาศนียบัตร แก่นักศึกษาของทางวิทยาลัยการแพทย์พระมงกุฎ สำหรับรายละเอียดของกิจกรรมในแต่ละพื้นที่ภายในของแต่ละพระที่นั่งนั้น ทาง ศพม. ยังมิได้ กำหนดการจัดแสดง หรือรายละเอียดชัดเจน[57] ในการศึกษานี้ จึงเป็นเสมือนแนวทาง ในการวางระบบปรับอากาศแก่แต่ละพระที่นั่งเพื่อเป็นพิพิธภัณฑ์และห้องประชุมสำคัญ

**เกณฑ์ในการพิจารณาด้านระบบปรับอากาศ**

**พื้นที่ภายในของแต่ละพระที่นั่งและการเผื่อปริมาณขนาดของเครื่องปรับอากาศไว้คร่าว ๆ**

โดยปริมาณขนาดเครื่องปรับอากาศ สำหรับห้องปกติทั่วไป มักจะกำหนดไว้ที่ 15 ตารางเมตร/ตัน แต่เนื่องจากอาคารที่จะทำการติดตั้งเป็นอาคารอนุรักษ์ ซึ่งก่อสร้างมานานแล้ว ต้องมีการเผื่อสำหรับอากาศที่รั่วเข้าออก บ้าง จึงใช้พื้นที่ในการคำนวณเผื่อไว้ ที่ 12 ตารางเมตร/ ตัน[58] ได้ขนาดเครื่องปรับอากาศคร่าวๆ ในแต่ละพระที่นั่ง ดังนี้

พระที่นั่งศรีสุทธนิวาส พื้นที่ภายใน ประมาณ 677 ตารางเมตร จะใช้เครื่องปรับอากาศ ขนาดประมาณ 56.41 ตัน หรือ 57 ตัน(684,000 Btu/hour)

พระที่นั่งพิมานจักรี พื้นที่ภายใน ประมาณ 1270 ตารางเมตร จะใช้เครื่องปรับอากาศ ขนาด ประมาณ 105.834 ตัน หรือ 106 ตัน (1,272,000 Btu/hour)

พระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน พื้นที่ภายใน ประมาณ 434 ตารางเมตร จะใช้เครื่องปรับอากาศ ขนาดประมาณ 36.167 ตัน หรือ 37 ตัน (444,000 Btu/hour)

อาคารเทียบรถพระที่นั่ง พื้นที่ภายใน ประมาณ 330 ตารางเมตร จะใช้เครื่องปรับอากาศ ขนาดประมาณ 27.5 ตัน หรือ 28 ตัน (336,000 Btu/hour)

โดยที่ในส่วนของทางเดินเชื่อมของแต่ละพระที่นั่ง ไม่ได้มีการนำมาคำนวณพื้นที่ด้วย เนื่องจากเป็นทางเดินระเบียงยาวโล่ง จึงเลือกที่จะกั้นผนังเพิ่มสำหรับในส่วนของแต่ล่ะพระที่นั่งมากกว่า

**6.5 ข้อเสนอแนะสำหรับตำแหน่งที่ตั้งของส่วนระบายความร้อน(คอนเดนซิ่งยูนิต) สำหรับพระราชวังพญาไท**

พระราชวังพญาไท มีคุณค่าและความสำคัญมาก ในการวางตำแหน่งของคอนเดนซิ่งยูนิต ซึ่งอยู่ภายนอกพระราชวัง จึงต้องพยายามมิให้ มีการบดบัง ตัวพระราชวังให้มากที่สุด ซึ่งถ้าเป็นไปได้ก็ควรจะทำการซ่อนมิให้เห็นตัวคอนเดนซิ่งยูนิตเลย

---

[57] สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ ชมรมคนรักวัง , 29 สิงหาคม พ.ศ. 2543.

[58] สัมภาษณ์คุณต่อพงษ์ วรรณพงศ์ศักดิ์,อดีตวิศวกรวางระบบปรับอากาศพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัย,พุธ 24 มกราคม 2544

ถ้าเป็นระบบชิลเลอร์ ตำแหน่งที่วางก็สามารถดึงไปไกลได้ โดยอาจจะวางบริเวณบนตึกหอพักด้านทิศตะวันตกในกรณีที่เป็นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ ต้องมีหอระบายความร้อนด้านบนตึกหรือบริเวณที่เป็นที่ว่างสนามของตึกด้านล่าง แล้วใช้ปลูกต้นไม่พราง แต่ระบบชิลเลอร์นั้นอาจจะมีข้อติดขัดในเรื่องของต้องมีห้อง A.H.U และต้องมีการเดินท่อลม ซึ่งจะต้องแตะต้องตัวพระราชวังพญาไทมากขึ้น และอีกประเด็นสำคัญ ก็คือ พื้นที่ดังกล่าว มิใช่เป็นเขตอนุรักษ์ดังเช่นพระราชวังพญาไท ซึ่ง เจ้าของหรือผู้ครอบครองพื้นที่ อาจเป็นคนละหน่วยงานกัน (ดูภาพ 6.34 ผังแทรก)

สำหรับถ้าเป็นระบบแยกส่วน(สปลิท) ซึ่งต้องวางไว้ใกล้ตัวอาคาร แต่มีข้อดีคือไม่ต้องมีห้อง A.H.U หรือมีการเดินท่อลม ซึ่งต้องแตะต้องตัวอาคารมาก โดยกำหนดตำแหน่งที่ตั้งของคอนเดนซิ่งยูนิต ตำแหน่งที่น่าจะเป็นที่วางของคอนเดนซิ่งยูนิต สำหรับระบบแยกส่วนนี้ มีความเป็นไปได้ สองส่วน คือ

6.5.2 พื้นที่ใต้ถุนพระราชวังพญาไท ซึ่งมีความสูงประมาณ 0.50-0.60 ม. แต่ว่าอาจจะต้องมีการเจาะช่องของอาคารบางส่วนเข้าไป และต้องมีการทำการสำรวจ

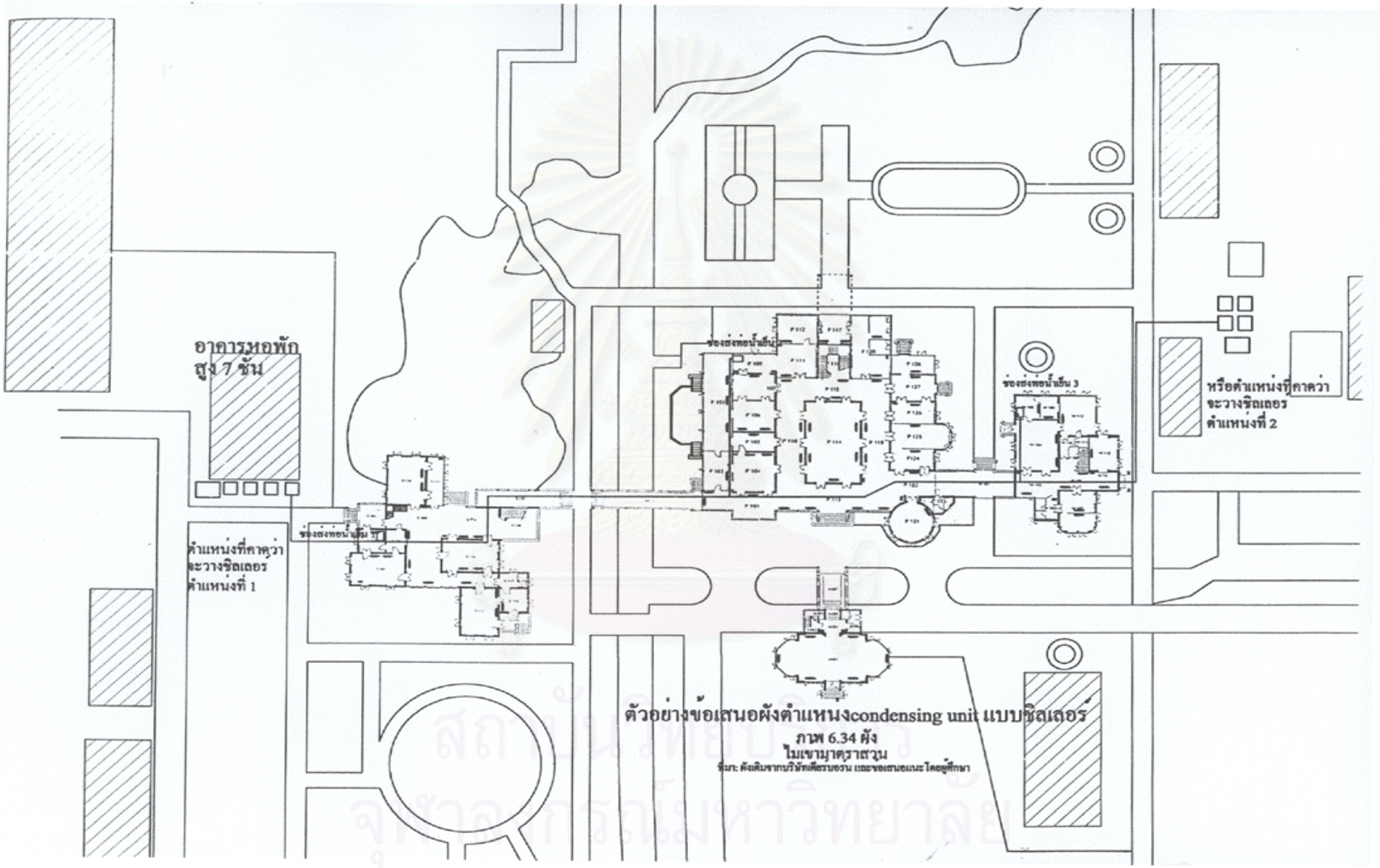
**ข้อดี** สามารถซ่อนส่วนของคอนเดนซิ่งยูนิต ทั้งหมดได้เลย โดยไม่มีการบดบัง ตัวพระราชวังพญาไท แม้แต่นิดเดียว

**ข้อเสีย**

- อาจจะต้องมีการขุดพื้นที่ข้างใต้ ของใต้ถุนลงไปอีกระดับหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นการยากในการดำเนินการ เพราะต้องเจาะช่องผนังส่วนใต้ถุนเข้าไปส่วนหนึ่งแล้ว และยังต้องมีการขุดดินออกมาอีก ซึ่งไม่แน่ ว่าในการดำเนินการจริง จะพบอุปสรรคใดๆ อีกบ้าง
- ตำแหน่งช่องเปิด ที่เป็นลายฉลุเล็กๆ สำหรับระบายอากาศบริเวณใต้ถุนรอบอาคารนั้น ไม่เพียงพอ ต่อการระบายความร้อนของคอนเดนซิ่งยูนิต ซึ่งถ้าจะต้องนำคอนเดนซิ่งยูนิต ไว้ใต้ถุนพระที่นั่งต่างๆนั้น จะต้องมีการเจาะช่อง เพิ่มเติม ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อรูปด้านของพระราชวังพญาไท หรืออย่างน้อยที่สุด ก็อาจจะต้องติดตั้งพัดลมดูดอากาศ และเป่าอากาศขนาดใหญ่ เพื่อระบายความร้อนออกจากใต้ถุน อาคาร ซึ่งต้องมีการเพิ่มช่องเปิด อย่างน้อยหนึ่งด้าน อยู่ดี
- การซ่อมบำรุง จะต้องมีช่องทางเข้าออกสำหรับการซ่อมบำรุง ซึ่งจะต้องมีการซ่อมบำรุงเป็นประจำ ซึ่งการมุดเข้าใต้ถุนที่เตี้ยนั้น อาจจำเป็นต้องมีการออกแบบทำทางเข้าออก ขึ้นลงเพิ่มจากแบบของพระราชวังเดิมอีก

6.5.2 พื้นที่รอบๆด้านข้างและหลัง ของแต่ละพระที่นั่ง ซึ่งปัจจุบันปรับเป็นลานปูน

โดยหาก วางตำแหน่งของคอนเดนซิ่งยูนิตไว้ที่ระดับพื้นดิน ก็จะเห็นเด่นชัด และบดบังพระราชวังพญาไท ทางออกที่เป็นไปได้ คือ วางคอนเดนซิ่งยูนิต ไว้ในระดับต่ำกว่าดิน คือ **ซ่อน** โดย ขุด เป็นหลุมสำหรับวางคอนเดนซิ่งยูนิต โดยให้ระบายความร้อนขึ้นทางด้านบนแทน และด้านบนสุดเป็นตะแกรงให้ความร้อนระบายได้ โดยเป็นตะแกรงปรับมุมได้ให้ลมร้อนเป่าออกไปไม่ให้ปะทะกับตัวพระราชวังพญาไท หรือบริเวณที่วางตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิต ให้ห่างออกมาจากตัวพระราชวังพญาไทอีก ระดับของตะแกรงให้อยู่ในระดับเดียวกับพื้นดิน เพื่อมิให้เห็นบดบังพระราชวังพญาไท (ดูภาพ 6.341-6.345 ผังแทรก

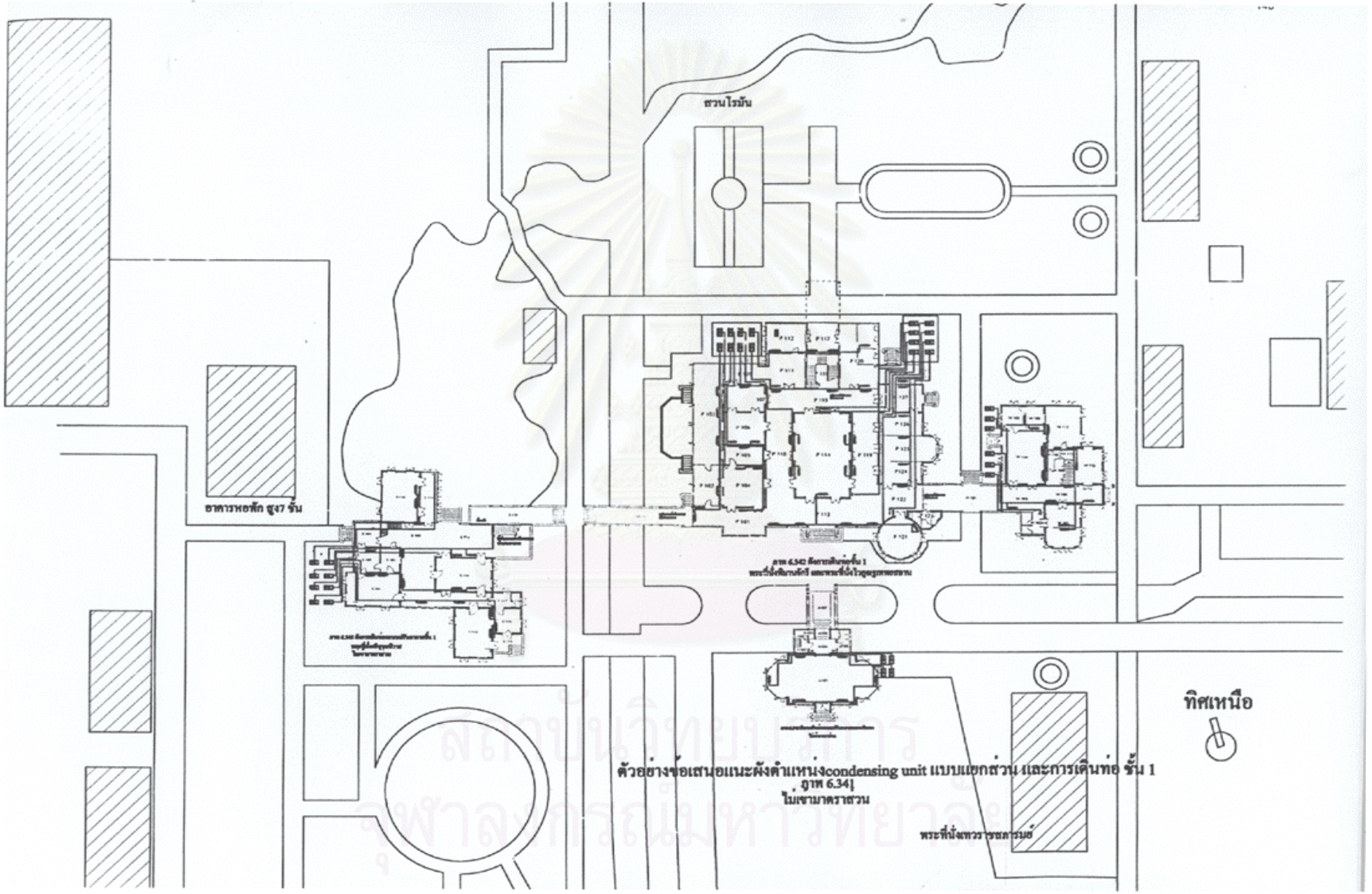



ตัวอย่างข้อเสนอผังตำแหน่งcondensing unit แบบชิลเลอร์

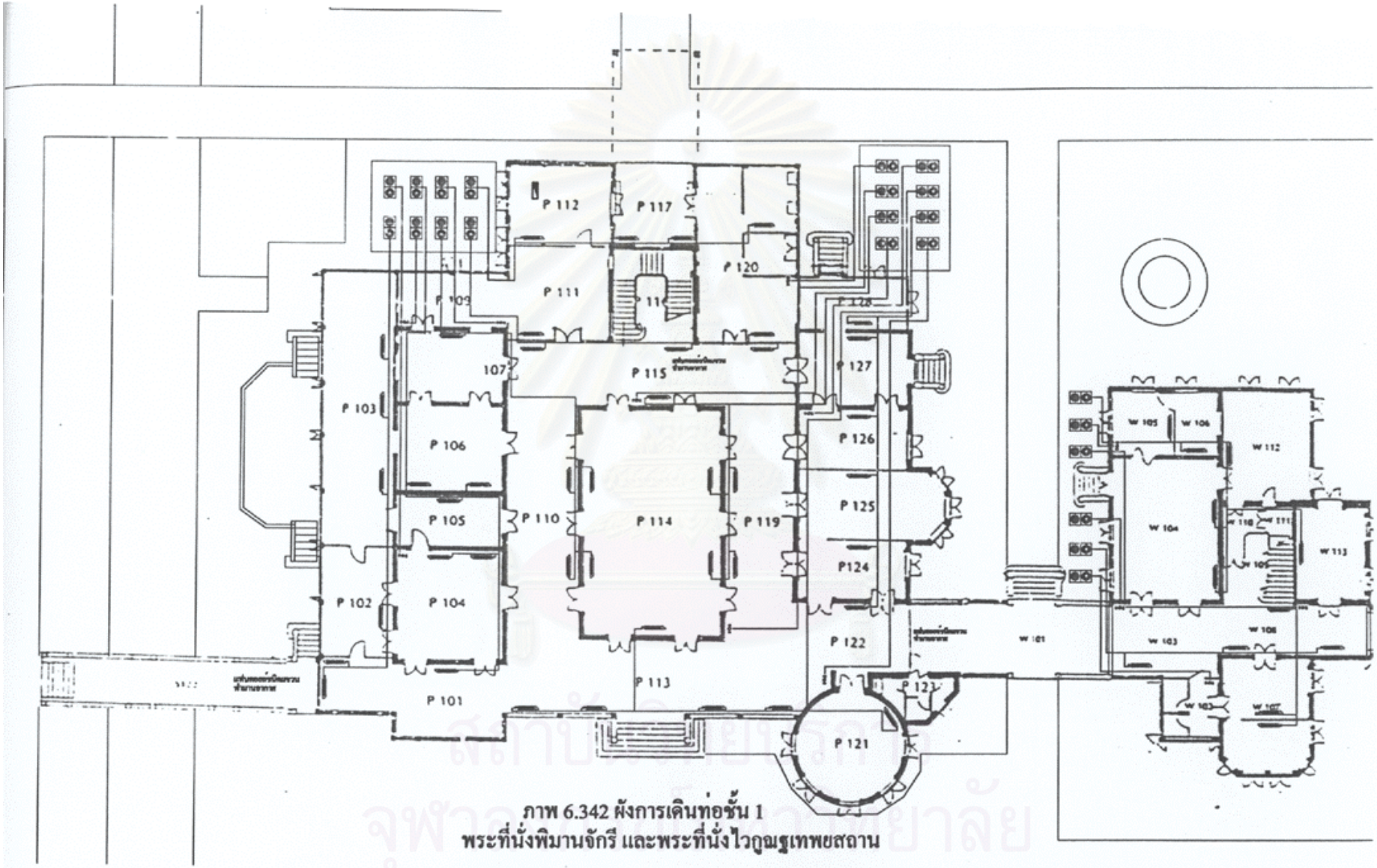
ภาพ 6.34 ผัง

ไมเขามาดุราสวน

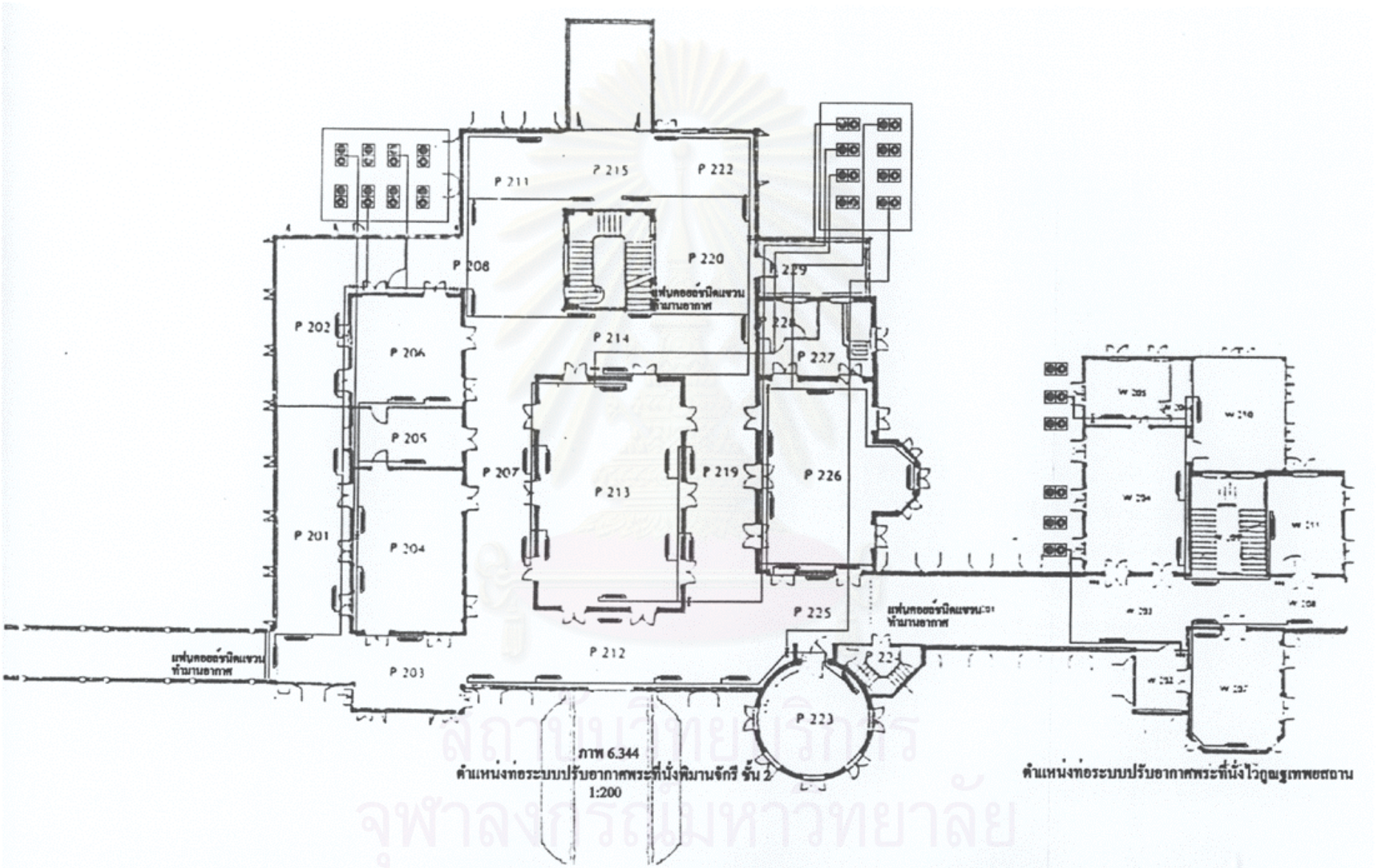
ที่มา: ผังเดิมจากบริษัทเดียรมอรน และข้อเสนอแนะโดยผู้ศึกษา




ตัวอย่างข้อเสนอแนะผังตำแหน่งcondensing unit แบบแยกส่วน และการเดินท่อ ชั้น 1
ภาพ 6.34]
ไม่เขามาตราส่วน



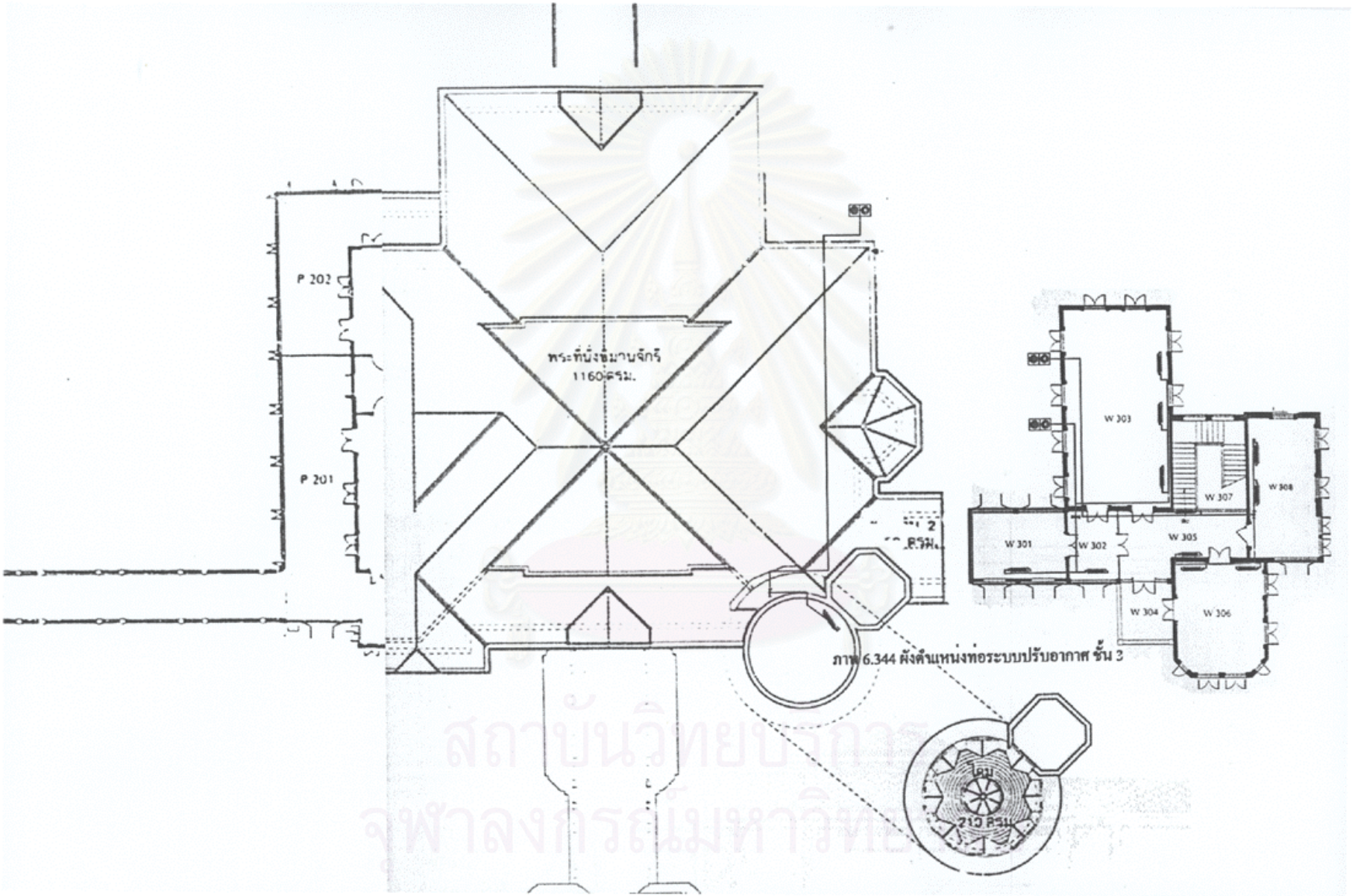

ภาพ 6.342 ผังการเดินท่อชั้น 1
พระที่นั่งพิมานจักรี และพระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน




ภาพ 6.344
ตำแหน่งท่อระบบปรับอากาศพระที่นั่งพิมานจักรี ชั้น 2
1:200

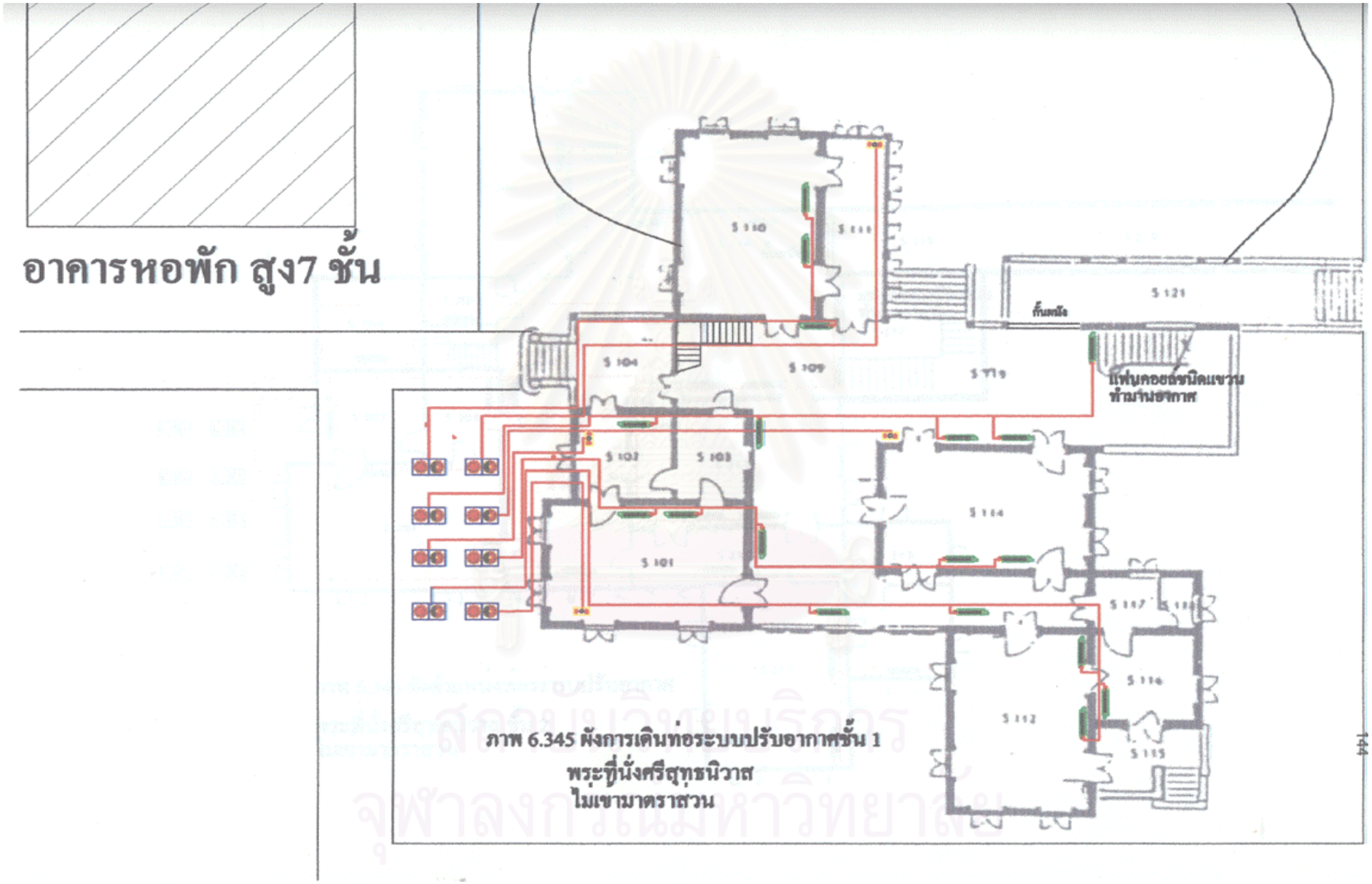
ตำแหน่งท่อระบบปรับอากาศพระที่นั่งไวฑูรยภาพยสถาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



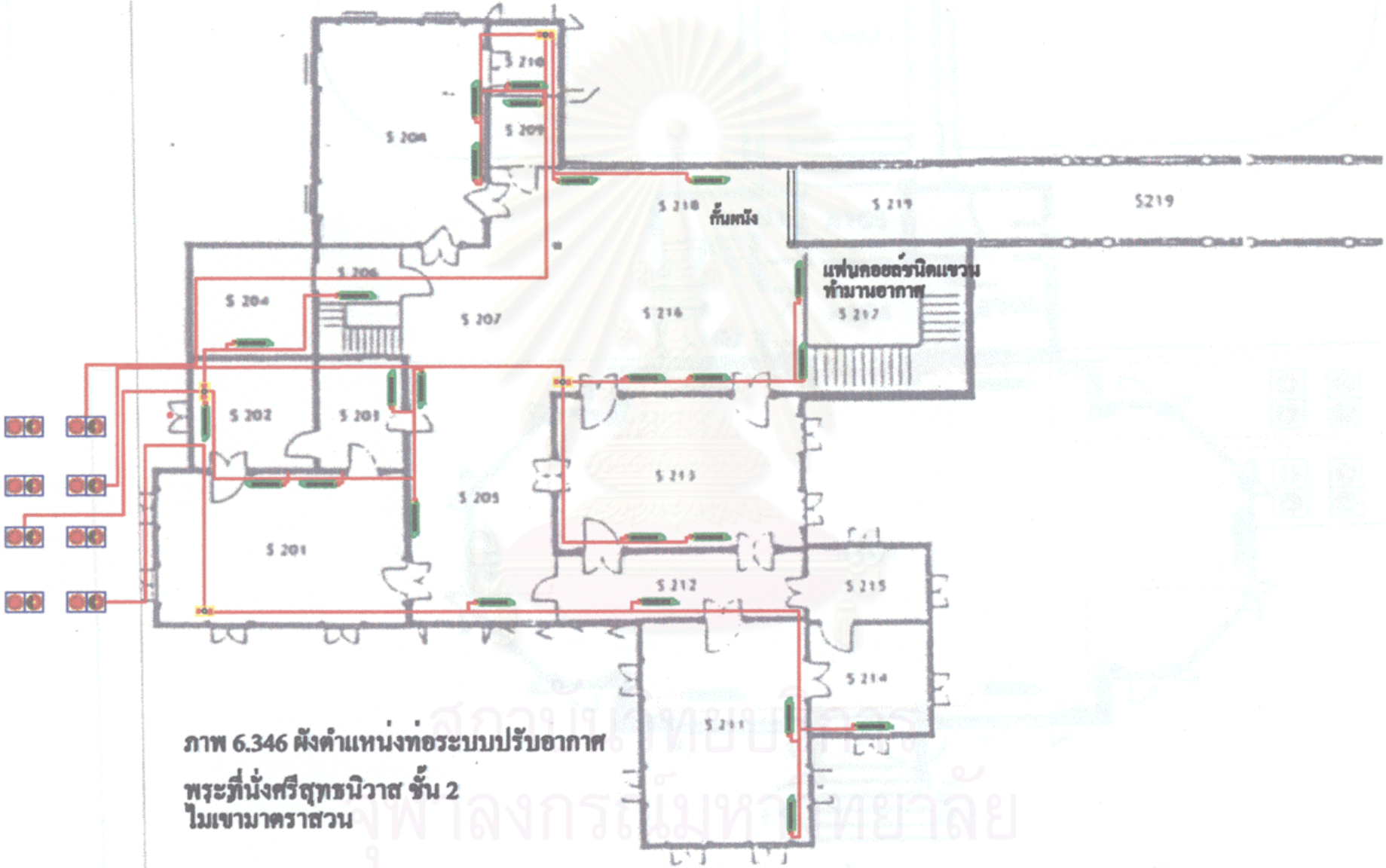

ภาพ 6.344 ผังตำแหน่งท่อระบบปรับอากาศ ชั้น 3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




ภาพ 6.345 ผังการเดินท่อระบบปรับอากาศชั้น 1
พระที่นั่งศรีสุทธนิวาส
ไมเขามาตราสวน

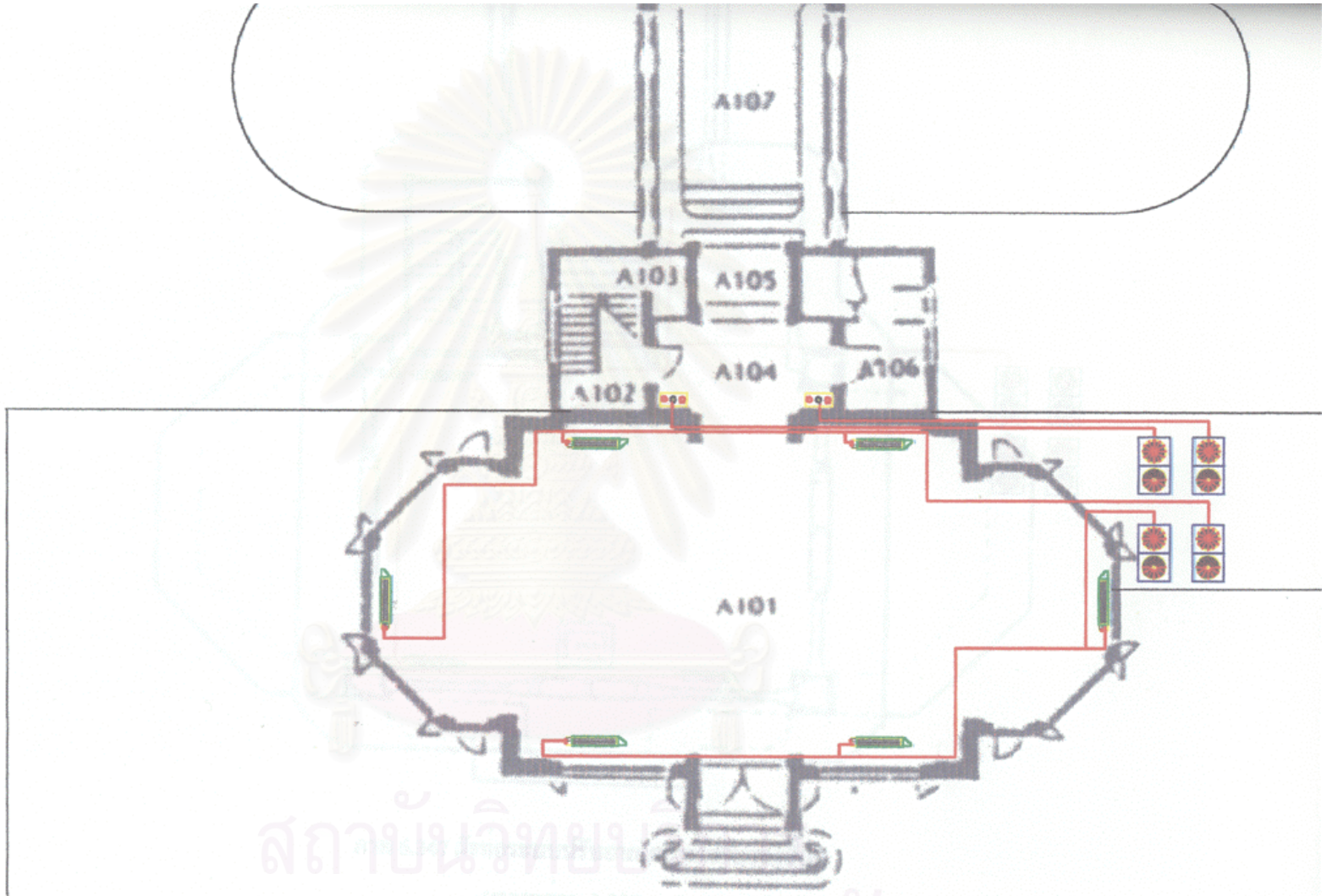
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




**ภาพ 6.346 ผังตำแหน่งท่อระบบปรับอากาศ**

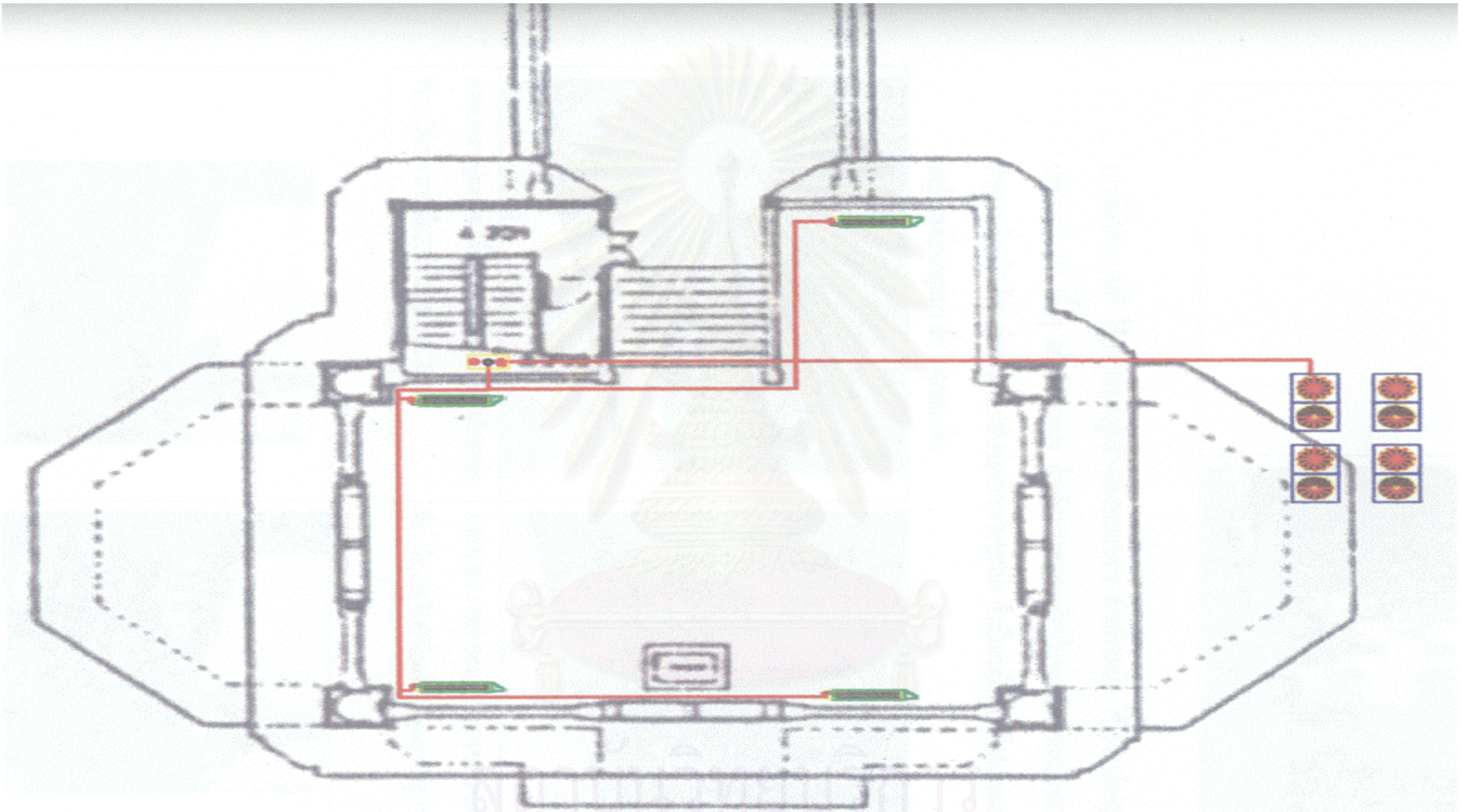
**พระที่นั่งศรีสุทธนิวาส ชั้น 2**
**ไม่เขามาตราส่วน**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




ภาพ 6.346 ผังการเดินท่อระบบปรับอากาศอาคารรับรอง
ไม่เข้ามาตราส่วน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



**ภาพ 6.347 ผังท่อระบบปรับอากาศอาคารรับรองชั้น 2**
**มาตราส่วน 1:125**

ภาพ6.35 พระที่นั่งศรีสุทธนิวาส ใช้บริเวณลานปูนข้างอาคารด้านทิศตะวันตก (จุดที่วงไว้)
ที่มา: ผู้ศึกษา ถ่ายเมื่อ 23 มกราคม พ.ศ. 2544

พระที่นั่งพิมานจักรี ใช้บริเวณลานปูนข้างหลังของอาคาร ด้านทิศเหนือ ใช้วิธีซ่อนโดยขุดลงไปใต้ดิน หรือทำเป็นเนิน เตี้ยๆ แล้วทำตะแกรง สำหรับระบายความร้อนในจุดที่เป็นส่วนระบายความร้อนของคอนเดนซิ่งยูนิต โดย ทำทางลงสำหรับซ่อมบำรุงในจุดหนึ่ง ถ้าเป็นระดับเดียวกับสนามหญ้า อาจปลูกหญ้าต่อเนื่องคลุมมา เพื่อให้ดูกลมกลืน

ภาพ6.36ลานปูนหลังพระที่นั่งพิมานจักรีทิศตะวันออกเฉียงเหนือ
ที่มา: ผู้ศึกษา ถ่ายเมื่อ 23 มกราคม พ.ศ. 2544

ภาพ 6.361 ภาพจำลองบริเวณวางคอนเดนซิ่งยูนิต
ที่มา: วีระเทพ กิจศรีวิโรฒน์ ช่วยแต่งภาพเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2544

ภาพ6.37ลานปูนหลังพระที่นั่งพิมานจักรีทิศตะวันออกเฉียงเหนือ
ที่มา: ผู้ศึกษา ถ่ายเมื่อ 23 มกราคม พ.ศ. 2544

ภาพ 6.371 ภาพจำลองบริเวณวางคอนเดนซิ่งยูนิต
ที่มา: วีระเทพ กิจศรีวิโรฒน์ ช่วยแต่งภาพเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2544

หรือ ใช้บริเวณชานข้างคลองขุดระหว่างพระที่นั่งศรีสุทธนิวาส และพระที่นั่งพิมานจักรี แล้วขุดลงไป โดย ให้มีช่องระบายลมร้อนออกด้านข้างและด้านบน ซึ่ง จะได้ข้อดีจาก ความเย็นของคลองด้านข้าง ช่วยลดความร้อนที่เป่าออกไป

ภาพ 6.38 ชานข้างคลองด้านทิศตะวันตก พระที่นั่งพิมานจักรี

ภาพ 6.381ภาพจำลองบริเวณวางคอนเดนซิ่งยูนิต โดยขุดลงไปใต้ดิน
ที่มา: วีระเทพ กิจศรีวิโรฒน์ ช่วยแต่งภาพเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2544

พระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน ใช้บริเวณลานข้างอาคารด้านทิศตะวันตก (อยู่ระหว่าง พระที่นั่งพิมานจักรี กับพระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน)

ภาพ 6.39 ช่องสนามระหว่างพระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถานกับ
พระที่นั่งพิมานจักรี

ภาพ 6.391ภาพจำลองบริเวณวางคอนเดนซิ่งยูนิต โดยขุดลงไปใต้ดิน
ที่มา: วีระเทพ กิจศรีวิโรฒน์ ช่วยแต่งภาพเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2544

อาคารเทียบรถพระที่นั่ง ใช้ด้านข้างของอาคารโดยทำระดับหรือขุดต่ำลงไปเช่นกัน(รูป6.39)

ภาพ 6.40 อาคารเทียบรถพระที่นั่ง

ภาพ 6.401ภาพจำลองบริเวณวางคอนเดนซิ่งยูนิต โดยขุดลงไปใต้ดิน
ที่มา: วีระเทพ กิจศรีวิโรฒน์ ช่วยแต่งภาพเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2544

**ข้อดี**

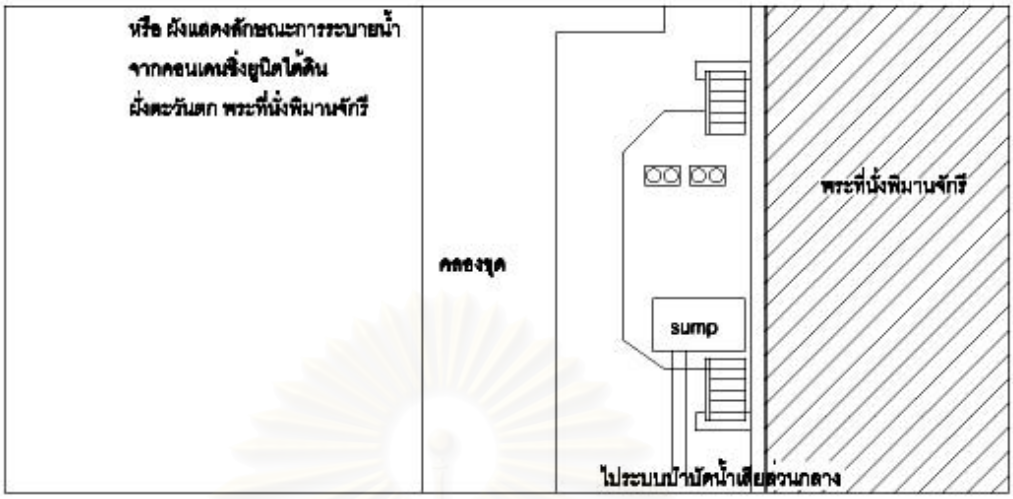
- สามารถซ่อนส่วนของคอนเดนซิ่งยูนิต ทั้งหมดได้เลย โดยไม่มีการบดบัง ตัวพระราชวังพญาไท แม้แต่นิดเดียว
- ไม่มีการแตะต้องตัวพระราชวังพญาไท
- สามารถซ่อมบำรุงได้ง่าย

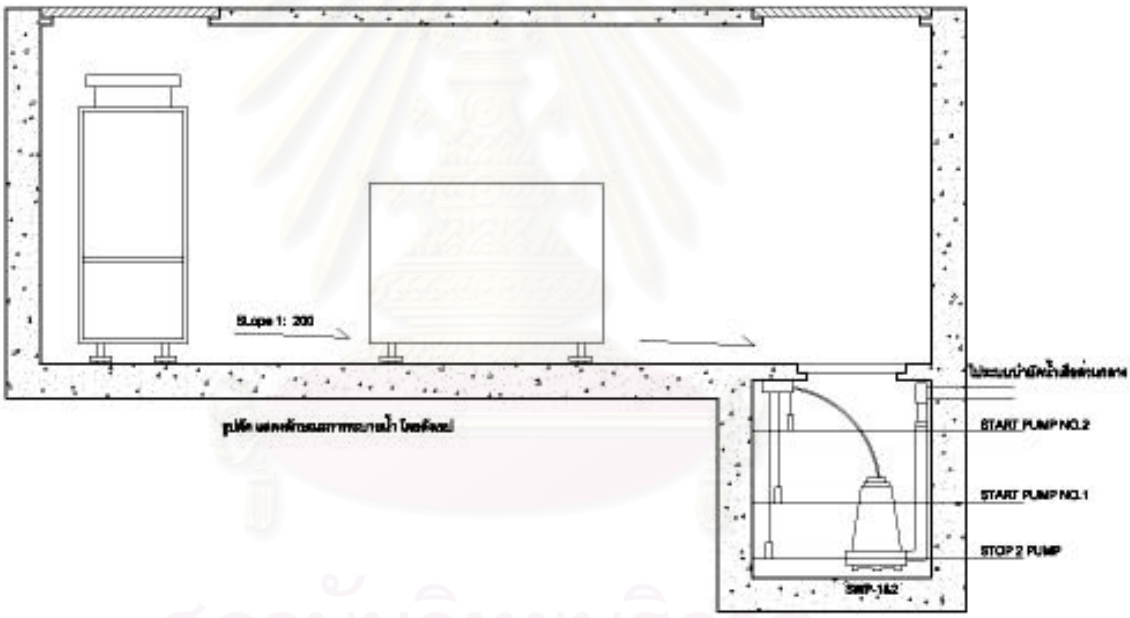
**ข้อเสีย**

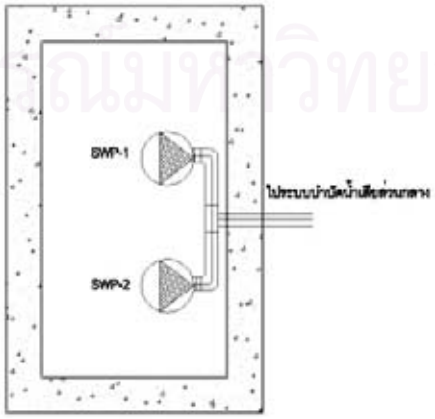
- ต้องมีการขุดพื้นดินบริเวณด้านข้าง หรือด้านหลังของแต่ละพระที่นั่ง ซึ่ง เนื่องจากเป็นอาคารอนุรักษ์ และไม่ทราบว่า ใต้พื้นดิน อาจจะมีซากโบราณสถาน หรือสิ่งมีค่าอื่นๆ อีกหรือไม่
- อาจมีปัญหาเรื่องระดับน้ำใต้ดิน อีกทั้งระหว่างพระที่นั่งศรีสุทธนิวาสกับ พระที่นั่งพิมานจักรี มีคลองพญาไท (ทางระบายน้ำจากคลองสามเสนสู่ทุ่งพญาไท)ซึ่งอยู่ใกล้กับพระที่นั่งมากอาจมีการรั่วซึมหรือแรงดันจากน้ำใต้ดินเข้ามาในส่วนที่ขุดลงไปวางคอนเดนซิ่งยูนิตนี้ จึงต้องทำรายละเอียด และการก่อสร้าง สำหรับการระบายน้ำทิ้งออกจากส่วนคอนเดนซิ่งยูนิตที่อยู่ต่ำกว่าระดับพื้นดินนี้ อย่างดี และเพื่อมิให้เกิดปัญหาภายหลัง

ผัง แสดงลักษณะการระบายน้ำ จากตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตใต้ดิน ด้านทิศเหนือของพระที่นั่งพิมานจักรี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




ภาพ 6.41 แบบขยายรายละเอียดแนวทางการระบายน้ำทิ้ง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**6.5.3 ขนาดและพื้นที่ตั้งของคอนเดนซิ่งยูนิต**

ขนาดของ คอนเดนซิ่งยูนิต จากข้อมูลเบื้องต้นของเครื่องปรับอากาศ Daikin

รุ่น RSX8KUY1 79,000 Btu/hour

ขนาด H x W x D 1.22 x 1.28 x0.69

รุ่น RSX10KUY1 99,000 Btu/hour

ขนาด H x W x D 1.44 x 1.28 x0.69

6.5.3.1 พระที่นั่งศรีสุทธนิวาส โหลดปรับอากาศทั้งหมด 684,000 Btu/hour

ถ้าใช้คอนเดนซิ่งยูนิตขนาด 79,000 Btu/hour ต้องใช้ทั้งหมด 9 ตัว

ถ้าใช้คอนเดนซิ่งยูนิตขนาด 99,000 Btu/hour ต้องใช้ทั้งหมด 7 ตัว

6.5.3.2 พระที่นั่งพิมานจักรี โหลดปรับอากาศทั้งหมด 1,272,000 Btu/hour

ถ้าใช้คอนเดนซิ่งยูนิตขนาด 79,000 Btu/hour ต้องใช้ทั้งหมด 17 ตัว

ถ้าใช้คอนเดนซิ่งยูนิตขนาด 99,000 Btu/hour ต้องใช้ทั้งหมด 13 ตัว

6.5.3.3 พระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน โหลดปรับอากาศทั้งหมด 444,000 Btu/hour

ถ้าใช้คอนเดนซิ่งยูนิตขนาด 79,000 Btu/hour ต้องใช้ทั้งหมด 7 ตัว

ถ้าใช้คอนเดนซิ่งยูนิตขนาด 99,000 Btu/hour ต้องใช้ทั้งหมด 5 ตัว

6.5.3.4 อาคารเทียบรถพระที่นั่ง โหลดปรับอากาศทั้งหมด 336,000 Btu/hour

ถ้าใช้คอนเดนซิ่งยูนิตขนาด 79,000 Btu/hour ต้องใช้ทั้งหมด 5 ตัว

ถ้าใช้คอนเดนซิ่งยูนิตขนาด 99,000 Btu/hour ต้องใช้ทั้งหมด 4 ตัว

เมื่อได้จำนวนของคอนเดนซิ่งยูนิต ของพระที่นั่งแต่ละหลังแล้ว ก็นำมา เผื่อพื้นที่สำหรับวาง คอนเดนซิ่งยูนิต หลายๆ ยูนิต โดยเผื่อระยะห่างระหว่าง คอนเดนซิ่งยูนิต แต่ละตัวไว้ ให้สามารถเข้าไปดูแล ซ่อมบำรุงได้ และทราบขนาดพื้นที่ ของที่วางคอนเดนซิ่งยูนิต แต่ละพระที่นั่ง

**6.6 ข้อเสนอแนะการเดินท่อระบบปรับอากาศ**

โดยท่อน้ำยาส่งความเย็นลอดเข้ามาทางใต้ถุนพระที่นั่งแต่ละพระที่นั่ง และสำหรับชั้นหนึ่ง เดินท่อน้ำเย็นจากทางใต้ถุนแล้วค่อยไปเจาะขึ้นจากพื้นในส่วนของแฟนคอยล์แต่ละจุด สำหรับชั้นสอง เดินท่อน้ำยาทางแนวตั้ง โดยจากคอนเดนซิ่งยูนิตนั้นๆ ลอดเข้าทางใต้ถุนพระที่นั่ง เข้าไปจนถึง จุดที่จะส่งท่อน้ำยาขึ้นไปทางแนวตั้ง โดยช่องท่อน้ำยาทางแนวตั้งนี้ รวมทั้งท่อน้ำทิ้งและท่อสายไฟ

6.6.1 ตำแหน่งของช่องท่อแนวตั้ง จำเป็นต้องมีการเจาะพื้นบางจุดของพระราชวังพญาไท เพื่อให้ท่อน้ำยา และช่องท่อระบายน้ำ เดินขึ้นไปทางแนวตั้งสู่ชั้นสองได้ โดยการซ่อนเพื่อไม่ให้เห็นน่าเกลียดนั้นทำได้ โดยต้องดูข้อจำกัดของแต่ละจุด เช่น

- บางจุด สามารถ เจาะสกัดผนังเพื่อซ่อนท่อน้ำยาไว้ในผนังได้ แต่บางจุดที่ไม่สามารถเจาะหรือสกัดผนังได้ อาจจำเป็นต้องใช้ การตกแต่งเพิ่มเติมช่วย เช่นใช้บัวไม้ หรือเพิ่มกล่องผนังขึ้นมาอีกชั้นหนึ่ง
- สำหรับในห้องที่มีความสำคัญ แล้วต้องมีการเดินท่อน้ำยาเพื่อนำความเย็น ซึ่งมักจะเป็นห้องที่อยู่บนชั้นสอง ซึ่งมีข้อจำกัด ทั้งทางพื้นที่ใต้พื้น ซึ่งมีความลึกน้อยมาก นิดเดียว ก็ติดกับระดับฝ้าเพดานของชั้นหนึ่ง ฉนั้น ตำแหน่งของการเดินท่อน้ำยาทางแนวตั้ง จึงจำเป็นต้องเลือกตำแหน่งที่ใกล้จุดจ่ายลมเย็นของชั้นบนพระที่

นั่งให้มากที่สุด แล้วจึงนำท่อน้ำยาหลังจากที่ขึ้นมาทางแนวตั้งจากชั้นหนึ่งแล้ว วิ่งไปตามผนังช่วงหรือช่วงที่เดินท่อน้ำยาแล้วไม่ติดกับประตู หน้าต่าง ซึ่งต้องมีการสำรวจโดยละเอียดและเช็คกับวิศวกร เพื่อทราบก่อนว่า ผนังนั้นๆ เป็นผนัง รับน้ำหนัก หรือไม่ หากไม่ใช่ ก็สามารถ เดินท่อน้ำยาในผนังนั้นๆได้ ซึ่งก็ต้องมีการแตะต้องตัวพระราชวังพญาไท ในระดับหนึ่ง เพราะต้องสกัดผนังออกไป ต้องดูว่า ผนังช่วงไหน ที่มีลวดลายหรือไม่ และหาทางให้กระทบสิ่งสำคัญภายในพระราชวังพญาไทให้น้อยที่สุด

ภาพ 6.42 (ภาพบน)พื้นและผนังห้องพระโรงกลางชั้นสอง
(ภาพล่าง) ห้องพระโรงกลางชั้นล่าง

ภาพ6.421 (ภาพบน)จำลองการเดินท่อบริเวณห้องห้องพระโรงกลางชั้นสอง
(ภาพล่าง)จำลองการเดินท่อเพื่อไปยังห้องพระโรงกลางชั้นสอง
ที่มา: วีระเทพ กิจศรีวิโรฒน์ ช่วยแต่งภาพเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2544

6.6.2 การเดินท่อน้ำยาบนชั้นสองและสามของพระที่นั่ง หลังจากเดินท่อน้ำยาทางแนวตั้งขึ้นมาถึงชั้นสองแล้ว จะต้องมีการเดินท่อน้ำยา จากช่องท่อแนวตั้งต้องเดินท่อน้ำยาทางแนวนอนจ่ายไปยังจุดจ่ายลมเย็นในห้องต่างๆบนชั้นสองของแต่ละพระที่นั่ง ซึ่งจะพบปัญหาจากข้อจำกัด ทางการตกแต่งและลวดลายของแต่ละห้อง

- หากผนังนั้นไม่สามารถสกัดหรือเจาะได้ ให้ลองพิจารณาในการซ่อนท่อน้ำยาไปกับลายลวดบัวไม้ที่คั่นระหว่าง ผนังแต่ละตอนกับวอลเปเปอร์ของพระที่นั่ง
- หากผนังนั้นสามารถสกัดหรือเจาะได้ ให้ลองพิจารณาในการเดินท่อน้ำยาบริเวณใต้ฝ้าเพดานชั้นหนึ่ง ในส่วนที่มีบัวเชิงฝ้า หรือ ลดระดับฝ้าเพดาน แล้วพอจะมีพื้นที่ในการเดินท่อน้ำยาได้
- ถึงที่สุดจริง อาจจำเป็นต้องมีการ เพิ่มเติมการตกแต่งบริเวณใต้ฝ้าเพดาน สำหรับการเดินท่อน้ำยาแนวนอนของชั้นสอง

6.6.3 การเดินท่อน้ำยาส่งเข้าห้องท้องพระโรงตรงกลาง ซึ่งเปรียบเสมือนเป็นไข่แดง ซึ่งอยู่ตรงกลาง และรอบข้างทั้งหกด้าน นั้น ค่อนข้างมีข้อจำกัดในการเดินท่อน้ำยามากมาย ผนังตอนบน มีลวดลายและโค้งขึ้นไปถึงฝ้าเพดาน ผนังฝั่งทางทิศเหนือ เป็นเตาผิง ซึ่งตอนบนประดิษฐานพระบรมสาทิสลักษณ์ พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ฝ้าเพดาน ก็มีลวดลายอยู่ในบัวไม้ที่แบ่งเป็นช่อง ส่วนพื้น ก็เป็นปาร์เกต์ ที่วางบนตงไม้ถี่ๆและวางบนคานเหล็กรูปพรรณ แล้วไปฝากยังคานปูนรอบห้อง ซึ่งส่วนที่ติดคานเหล็กนี้ก็เป็นฝ้าเพดานของห้องโถงชั้นล่าง ระยะห่างระหว่างพื้นกับฝ้านั้นแคบมากประมาณ 0.40 โดยที่ไม่มีช่องว่างเพราะเป็นตงไม้และคานเหล็กทั้งสิ้น[1]ในเบื้องต้นอาจจะให้เดินท่อน้ำยาขึ้นมาด้านหลังของบริเวณเตาผิง หรือบริเวณช่องของเตาผิง แล้ว สกัดบริเวณผนังเหนือประตู ในกรอบไม้ เพื่อให้เดินท่อน้ำยาไปรอบห้องได้ เพราะว่า ความหนาของผนังห้องนี้ ประมาณ 0.40 เมตร น่าจะสามารถสกัดผิวออกสำหรับ เดินท่อน้ำยาได้บ้าง

ภาพ 6.43 ท้องพระโรงกลางชั้นสอง อยู่ในระหว่างปรับปรุง
ที่มา:ผู้ศึกษาและมนต์ทวี จิรวัฒน์ทวี ถ่ายเมื่อ 9 สิงหาคม 2543

ภาพ6.431 จำลองการเดินท่อบริเวณห้องท้องพระโรงกลางชั้นสอง
ที่มา: วีระเทพ กิจศรีวิโรฒน์ ช่วยแต่งภาพเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2544

6.6.4 ข้อเสนอแนะสำหรับท่อน้ำทิ้ง เตรียมท่อน้ำทิ้ง จากส่วน Fan coil unit เพื่อไประบายออกเช่นกัน โดยหาก Fan coil unit เป็นชนิดตั้งวางบนพื้น เจาะรูน้ำยาแอร์ขึ้นมาจากพื้นชั้นล่าง ท่อน้ำทิ้งก็ระบาย ออกอีกท่อหนึ่งและต่อจากพื้นออกไปยังพื้นที่บริเวณที่ต้องการระบายน้ำทิ้งชั้นล่าง โดยท่อระบายน้ำทิ้ง ก็จำเป็นต้องเจาะ สกัดผนังหรือส่วนตกแต่งของพระราชวังพญาไท เช่นกัน แต่พยายามให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันกับช่องท่อที่เรานำเข้ามาหรือขึ้นมา เพื่อสะดวกในการหาตำแหน่งเมื่อเวลามีการซ่อมบำรุง

**6.7 ข้อเสนอแนะส่วนกระจายลม (หน้ากากจ่ายลมเย็น และลมกลับ)**

จากข้อจำกัดของพื้นที่ในการเดินท่อภายในพระราชวังพญาไท การจ่ายลมเย็นจึงเสนอแนะให้ใช้จ่ายจากจุดจ่ายลมเย็น(Fan Coil Unit)จุดเล็กๆ แยกกันไปแต่ละจุด โดยไม่ใช้จุดจ่ายลมที่ใหญ่แบบ A.H.U. เพราะจะต้องมีการต่อท่อลมเย็นอีก ซึ่งไม่มีพื้นที่สำหรับท่อลมเย็นดังกล่าว

[1] สัมภาษณ์บุญชล ภาค, สถาปนิก บ. Dear Born Street Design International. 28 สิงหาคม พ.ศ. 2543.

และเนื่องจากยังมิได้มีการจัดกิจกรรมสำหรับในแต่ละห้องของแต่ละพระที่นั่งอย่างเป็นทางการ และยังไม่ได้มีการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ภายในของแต่ละห้องเช่นกัน ดังนั้นการวางตำแหน่งของจุดจ่ายลมเย็น ภายในพระที่นั่งต่างๆนั้น จึงเสนอแนะในการวางไว้อย่างคร่าวๆ ดังนี้

6.7.1 **หน้ากากจ่ายลมเย็นมองเห็นได้บ้าง**

6.7.1 ก. ชั้นล่าง เนื่องจากการเดินท่อน้ำยา จากใต้ถุน และท่อน้ำยาโผล่ขึ้นมาจากพื้น ในชั้นล่างจึงอาจใช้หน้ากากจ่ายลมเย็นเป่าขึ้นจากพื้นได้ (รูป6.43-6.46)

ภาพ 6.44 บริเวณโถงหน้าห้องกองส่งกำลังบำรุง(P104)

ภาพ 6.441 จำลองการกระจายลม หน้ากากจ่ายลมเย็นชั้น 1 โดยเดินท่อส่งลมเย็นจากใต้ถุน

ที่มา: วีระเทพ กิจศรีวิโรฒน์ ช่วยแต่งภาพเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2544

ภาพ 6.45 บริเวณโถงตรงมุมห้องท้องพระโรงกลางชั้นล่าง เดิมมี สวิทช์ และส่วนควบคุมไฟอยู่

ภาพ 6.451 จำลองการกระจายลม หน้ากากจ่ายลมเย็นชั้น 1 โดยเดินท่อส่งลมเย็นจากใต้ถุน

ที่มา: วีระเทพ กิจศรีวิโรฒน์ ช่วยแต่งภาพเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2544

ภาพ 6.46 โถงหน้าห้องกองส่งกำลังบำรุง (P104)
ที่มา:ผู้ศึกษาและมนต์ทวี จิรวัฒน์ทวี ถ่ายเมื่อ 9 สิงหาคม 2543

ภาพ 6.461 จำลองหน้ากากจ่ายลมเย็นชั้นล่าง
ที่มา: วีระเทพ กิจศรีวิโรฒน์ ช่วยแต่งภาพเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2544

6.7.1 ข **ตำแหน่งหน้ากากจ่ายลมเย็นมองเห็นได้บ้าง** แต่ทำให้กลมกลืนตำแหน่งของหน้ากากจ่ายลมเย็นเป็นส่วนหนึ่งของลวดลาย โดยเลียนแบบลวดลาย ใช้ในห้องที่มีความสำคัญมาก โดยฝังหัวจ่ายลมเย็นไว้ในช่องระบายอากาศ บริเวณผนังตอนบนเหนือประตูหรือหน้าต่างของห้องนั้น โดยความหนาของผนังในห้องนั้น ต้องมีความหนาที่พอเหมาะ และไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างเท่าไรนัก

6.7.2 **หน้ากากจ่ายลมเย็นเห็นได้ และไม่ทำให้เสียหาย** เนื่องจากการเดินท่อน้ำยามาทางพื้นหรือผนังส่วนบน สำหรับชั้นสอง เจาะพื้นไม่สะดวก อาจจะใช้ส่วนกระจายลมเย็น แฟนคอยล์ยูนิตแบบตั้งวางกับพื้นแล้วอาจจะตีกล่องไม้เป็นตู้โดยออกแบบให้มีลวดลายและสีกลมกลืนกับภายในของพระราชวังพญาไท ซึ่งวิธีนี้ เป็นที่ใช้กันอยู่ในอาคารอนุรักษ์ส่วนใหญ่ที่ได้ไปเก็บข้อมูลมา เช่น พระตำหนักใหญ่วังบางขุนพรหม ซึ่งปัจจุบันเป็นพิพิธภัณฑ์ของธนาคารแห่งประเทศไทยก็ใช้ ส่วนกระจายลมเย็น แฟนคอยล์ยูนิตแบบนี้ ในห้องจัดแสดงชั้นล่าง และพระราชวังเดิม พระเจ้ากรุงธนบุรี ซึ่งปัจจุบันเป็นพิพิธภัณฑ์ของทางกองทัพเรือเช่นกัน ซึ่ง ส่วนกระจายลมเย็น แฟนคอยล์ยูนิตแบบนี้ อาจจะใช้สำหรับห้องที่เป็นห้องลักษณะเดียวกันทั่วไป ภายในชั้นสองใช้ในห้องที่ไม่เน้นความสำคัญมากและสามารถเจาะท่อน้ำยาขึ้นมาจากพื้นในห้องนั้นได้ โดยไม่ไปกระทบกับฝ้าเพดาน ที่อยู่ข้างล่างห้องนั้นหรือในห้องของอาคารเทียบรถพระที่นั่ง

ภาพ 6.47 โถงหน้าห้องท้องพระโรงกลางชั้นสอง พระที่นั่งพิมานจักรี

ภาพ 6.471 จำลองส่วนกระจายลมเย็นโถงชั้นสอง ใช้ตู้แฟนคอยล์ ที่มา: วีระเทพ กิจศรีวิโรฒน์ ช่วยแต่งภาพเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2544

ภาพ 6.48 ห้องท้องพระโรงกลางชั้นสอง พระที่นั่งพิมานจักรี

ภาพ 6.481 จำลองส่วนการเดินท่อและส่วนกระจายลมห้องท้องพระโรงกลางชั้นสอง

รูป 6.49 โถงบันไดทาง ชั้นสองพระที่นั่งศรีสุทธนิวาส

ภาพ 6.491 จำลองส่วนกระจายลม ตู้แฟนคอยล์

ภาพ 6.50 ห้องทรงพระอักษร พระที่นั่งพิมานจักรี ชั้นสอง
ที่มา: ผู้ศึกษา ถ่ายเมื่อ 26 ธันวาคม 2543

ภาพ 6.501 จำลองส่วนกระจายลมเย็น ตู้แฟนคอยล์
ที่มา: วีระเทพ กิจศรีวิโรฒน์ ช่วยแต่งภาพเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2544

ภาพ 6.51 พระที่นั่งศรีสุทธนิวาส ชั้นสอง ห้องS213
ที่มา:ผู้ศึกษาและมนต์ทวี จิรวัฒน์ทวี ถ่ายเมื่อ 9 สิงหาคม 2543

ภาพ 6.511 จำลองส่วนกระจายลม
ที่มา: วีระเทพ กิจศรีวิโรฒน์ ช่วยแต่งภาพเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2544

6.7.3 หน้ากากจ่ายลมเย็นซ่อนไว้ไม่ให้มองเห็น เช่น ห้องที่อยู่บนชั้นบนสุดของแต่ละพระที่นั่ง ห้องที่มีฝ้าหลุมขึ้นไป (ห้องใต้โดมหรือห้องทรงพระอักษร) (รูป 6.51-6.53)

รูป 6.52 ห้องพระบรรทม พระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน ชั้นสาม

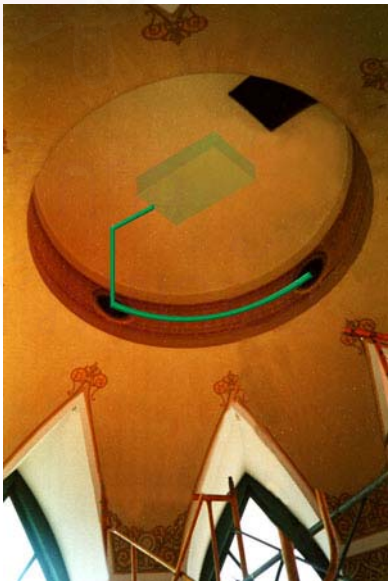
ภาพ 6.521 จำลองการเดินท่อสำหรับห้องชั้นสอง

รูป 6.53 ฝ้าเพดานห้องพระบรรทม

ภาพ 6.531 จำลองการเดินท่อและส่งลมเย็นออกทางฝ้าเพดาน ช่วงที่เป็นไม้ เพราะสามารถถอดเปลี่ยนได้ง่ายกว่าการเจาะผนัง

ที่มา: วีระเทพ กิจศรีวิโรฒน์ ช่วยแต่งภาพเมื่อ 11 มีนาคม 2544

รูป 6.54 ฝ้าเพดานห้องใต้โดม ชั้นสามพระที่นั่งพิมานจักรี



ภาพ 6.541 จำลองส่วนกระจายลมซ่อนใต้หลังคาเหนือฝ้าเพดาน

**ข้อเสนอแนะสำหรับช่องลมกลับ** ถ้าเป็น Fan coil unit แบบที่ตั้งวางบนพื้น แล้วตีตู้ปิดทับ ให้เผื่อช่องลมกลับไว้บริเวณใต้ตู้ โดยทำเป็นไม้เกล็ดเป็นช่องๆ สำหรับรับลมกลับ เข้าไปหมุนเวียนมาใช้งานใหม่ ถ้าเป็นช่องจ่ายลมเย็นที่เป็นลวดลาย ก็ให้เตรียมช่องลมกลับเป็นลวดลาย หรือเลียนแบบลวดลายนั้นๆด้วยเช่นกัน สำหรับตำแหน่งของหัวจ่ายลมเย็นที่ซ่อนไว้ไม่ให้เห็นเช่น อยู่ในฝ้าที่เป็นหลุมขึ้นไป ตำแหน่งลมกลับ ก็อาจจะอยู่บริเวณบนฝ้าหลุมจุดใด จุดหนึ่งเช่นกัน

### 6.8 ข้อเสนอแนะสำหรับการเลือกระบบปรับอากาศสำหรับพระราชวังพญาไท

จากข้อจำกัดของอาคารอนุรักษ์ ซึ่งมีคุณค่า และองค์ประกอบอาคารที่สำคัญ ให้ระวังในการวางระบบปรับอากาศ ข้อจำกัดทางด้านพื้นที่ และตำแหน่งของการวาง ในการเลือกระบบปรับอากาศ ที่ใช้งาน ซึ่งส่วนใหญ่มี สองระบบ คือ ชิลเลอร์ และแยกส่วน ซึ่งแต่ละระบบถ้าจะนำมาใช้กับพระที่นั่งในพระราชวังพญาไท น่าจะมีข้อดี ข้อเสีย ต่างกัน ในเบื้องต้น ดังนี้

#### 6.8.1 ระบบ ชิลเลอร์

ข้อดี คือ ในส่วนของคอนเดนซิ่งยูนิต หรือเครื่องชิลเลอร์ รวมกันเป็นจุดเดียว และสามารถ ดึงออกไปไว้ไกลจากตัวพระที่นั่งได้ไกลมาก เป็นกิโลเมตร ก็สามารถทำได้ เพราะใช้น้ำเป็นตัวนำพาความเย็นเข้ามาสู่อาคาร แค่หาตำแหน่งที่ว่างที่เหมาะสมให้ ซึ่งจะไม่เป็นการบดบังตัวพระที่นั่งเลย ตำแหน่ง ที่น่าจะนำไปตั้งเครื่องชิลเลอร์และปั๊มน้ำได้ เช่น (ดูแผนผังประกอบ)

6.8.1.1 พื้นที่ข้างตึกหอพัก 7 ชั้น บริเวณทางทิศตะวันตกของพระราชวังพญาไท ถ้าจะให้ดี ก็อาจจะนำไปติดตั้งบนอาคาร แต่ว่า หากไม่ได้เผื่อโครงสร้างไว้ก็คงติดตั้งบนอาคารหอพักมิได้ และที่สำคัญ คือ อาจจะมีผลทางด้านเสียง แก่หอพัก และตัวพระราชวัง เพราะว่าตำแหน่งนี้ก็ยังอยู่ใกล้พระที่นั่งศรีสุทธนิวาส หรือหากเป็นไปได้อาจจะนำส่วนของเครื่องชิลเลอร์ ออกไปวางทางด้านอาคารอื่นของวิทยาลัยการแพทย์พระมงกุฎเกล้า ที่ไกลออกไปกว่านี้

6.8.1.2 พื้นที่ด้านหลัง กองบริการ ทางด้านหลังตึกทางด้านทิศตะวันออกของพระที่นั่งไวกูณฐเทพยสถาน หรือทิศเหนือของ พระที่นั่งอุดมวนาภรณ์

ข้อเสีย ของระบบชิลเลอร์สำหรับพระราชวังพญาไท คือ

- ราคาค่อนข้างสูง ถ้าเทียบกับระบบปรับอากาศแบบแยกส่วนธรรมดา
- เมื่อมีการใช้งาน เครื่องชิลเลอร์และปั๊มน้ำ จะค่อนข้างมีเสียงรบกวน ซึ่ง อนาคตการใช้งานของพระราชวังพญาไท น่าจะมีการใช้งานตลอดทั้งวันเป็นปกติ มิได้ใช้เฉพาะเวลา ย่อมมีเสียงดังตลอดเวลา
- ขนาดของเครื่องชิลเลอร์ค่อนข้างใหญ่โต เทอะทะ ในการหาตำแหน่งวาง ถ้าอยู่ในช่วงที่เห็นกับพระราชวังพญาไท อาจจะดูขัดแย้งกัน
- การนำพาความเย็นเข้ามาสู่อาคาร ด้วยน้ำ ขนาดของท่อ ต้องมีขนาดใหญ่ ซึ่งพื้นที่ของพระราชวังพญาไทในแต่ละส่วนแต่ละห้อง ค่อนข้างมีความจำกัด อาจจะเป็นการลำบากมากในการเดินท่อ และค่อนข้างเป็นปัญหาใหญ่สำหรับพระราชวังพญาไทแห่งนี้
- ต้องมีพื้นที่ห้อง ที่กั้นสักส่วนหนึ่งสำหรับ A.H.U. เพื่อต่อท่อลมเป่าความเย็น ซึ่งท่อลม ก็จะไม่มีพื้นที่ให้ซ่อน หรือ หากใช้จ่ายลมจาก Fan coil unit เลย ก็จะต้องเดินท่อน้ำเข้ามาภายในอาคารเพิ่มขึ้น
- ห้องที่มีเครื่อง A.H.U อาจจะมีเสียงดังเวลาทำงาน

- การเปิดปิดระบบปรับอากาศ ต้องทำงานทั้งระบบ เมื่อมีการเปิดแค่ไม่กี่ห้อง ก็ต้องให้ระบบชิลเลอร์ทำงานทั้งระบบ ซึ่งบางทีบางพระที่นั่งอาจจะไม่จำเป็นต้องเปิดระบบปรับอากาศ หรือ บางห้องอาจจะไม่จำเป็นต้องเปิดระบบปรับอากาศ
- การซ่อมบำรุง หากมีจุดใดจุดหนึ่งเสีย ก็จำเป็นที่จะต้องดูแล ทั้งระบบไปด้วย ซึ่งถ้าหากเป็นระบบแยกส่วน เมื่อเครื่องใดเสีย ก็เข้าไปดูแลเฉพาะในจุดนั้นเท่านั้น

6.8.2 **ระบบ แยกส่วนสำหรับพระราชวังพญาไท**

ข้อดี

- ท่อน้ำยามีขนาดเล็ก สะดวกในการเดินท่อน้ำยา และฝังซ่อน ในพระราชวังพญาไท มากกว่าระบบชิลเลอร์
- แยกภาระการรับผิดชอบของคอนเดนเซอร์เป็นแต่ละหน่วย แต่ละหน่วยไป โดยการดูแล จะสามารถดูแลและซ่อมบำรุงในส่วนของคอนเดนเซอร์ได้ง่ายกว่า ระบบชิลเลอร์
- สามารถเปิด ปิด ในแต่ละพื้นที่ ได้โดยแยกภาระการทำงานของแต่ละเครื่องไป ซึ่งในการใช้งานจริงในพระราชวังพญาไท บางส่วนก็อาจไม่จำเป็นต้องเปิดระบบปรับอากาศทุกวัน หรือทั้งวัน

ข้อเสีย

- ไม่สามารถเดินท่อน้ำยาได้ไกลนัก จึงจำเป็นต้อง วางคอนเดนเซอร์ ไว้ใกล้กับตัวพระราชวังพญาไท

จากข้อมูล ของระบบปรับอากาศ และการสำรวจพระราชวังพญาไท เบื้องต้น ทำให้ทราบว่า พระราชวังพญาไท นั้น มีข้อจำกัด ในการติดตั้งระบบปรับอากาศ ในหลายเรื่อง ซึ่งประเด็นที่สำคัญ คือ

6.8.2.1 พื้นที่ในการเดินช่องท่อ ของชั้นสอง เนื่องจากว่าระยะระหว่าง พื้นชั้นสอง กับฝ้าเพดาน ชั้นหนึ่งนั้นแคบมาก ไม่สามารถร้อยท่อได้ในบางช่วงของพระที่นั่ง

6.8.2.2 ในส่วนของฝ้าเพดาน และผนังตอนบนที่ติดกับฝ้าเพดาน ในหลายๆห้อง และหลายพื้นที่ มีภาพเขียน และลวดลายต่างๆ อันงดงาม ซึ่งในการติดตั้งระบบปรับอากาศ ต้องระวังในการเจาะช่อง หรือสกัด ซึ่งต้องมีบ้างในการทำงาน แต่จะทำอย่างไร ให้กระทบกระเทือนน้อยที่สุด

6.8.2.3 เรื่องของความชื้นอันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในการปรับอากาศ ของแต่ละห้อง ซึ่งถึงแม้ว่า แต่เดิมช่วงที่ศูนย์อำนวยการแพทย์พระมงกุฎ ใช้พื้นที่ของพระราชวังพญาไท ก็มีการติดระบบปรับอากาศในแทบทุกห้อง อยู่แล้ว แต่หากมีการติดตั้งระบบปรับอากาศใหม่ ก็ควรคำนึงถึงเรื่องนี้ด้วยเช่นกัน

6.8.2.4 การใช้งาน ในแต่ละห้องและแต่ละพระที่นั่ง นั้นแยกออกจากกัน ระบบปรับอากาศที่ใช้จึงควรแยกการทำงานของระบบ เป็นอิสระในแต่ละหน่วย

ในการที่จะเลือกกำหนดระบบปรับอากาศสำหรับพระราชวังพญาไท นั้น ควรจะต้องมีการปรึกษา ทุกฝ่าย ทั้งเจ้าของโครงการ สถาปนิก วิศวกรโครงสร้าง และวิศวกรระบบปรับอากาศ เพื่อให้ได้ข้อสรุป อันเหมาะสม จากข้อจำกัดต่างๆทั้งปวง แต่ข้อเสนอแนะ เบื้องต้น สำหรับการศึกษา นี้ ถือเป็นแนวทาง เพื่อนำไปใช้ประกอบกับการอนุรักษ์พระราชวังพญาไท จากข้อมูลที่กล่าวมา ปัญหาที่เป็นข้อจำกัดที่สุด และเป็นประเด็นสำคัญ น่าจะอยู่ในส่วนของพื้นที่สำหรับการเดินท่อ ทั้งแนวตั้งและแนวนอน ซึ่งทางชั้นหนึ่ง อาจจะไม่มีปัญหาเท่าไร นัก เพราะว่ามีพื้นที่ใต้ฝุนของแต่ละพระที่นั่ง สูงประมาณ 0.50-0.60 เมตร น่าจะเดินท่อช่วงนี้ได้ หากแต่ว่า ชั้นสอง ถ้าจะเดินท่อ ก็น่าจะเลือกใช้ระบบที่สามารถรีดท่อ หรือซ่อนท่อให้ได้มากที่สุด

ดังนั้นระบบปรับอากาศที่คาดว่าเหมาะสม น่าจะเป็นระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน โดยเลือกระบบที่สามารถ ต่อท่อน้ำยาได้ไกลและมีท่อร่วมที่สามารถจ่ายน้ำยาให้แก่ส่วนกระจายลมเย็นภายในได้หลายชุดเพื่อประหยัดเนื้อที่ในการวางส่วนระบายความร้อน (คอนเดนซิ่งยูนิต) ซึ่งอันที่จริงแล้ว มีความเป็นไปได้ที่จะเลือกระบบใดก็ได้ แต่ขึ้นอยู่กับว่า จะต้องมาแก้ปัญหาในอาคารอนุรักษ์อย่างไร ซึ่งระบบปรับอากาศ แบบแยกส่วนนั้นก็มีข้อจำกัดของระบบ แต่สามารถใช้การออกแบบทางวิศวกรรมแก้ปัญหาไปได้ เพื่อให้เป็นไปตามข้อจำกัดของอาคารอนุรักษ์ พระราชวังพญาไท

เนื่องจากเป็นระบบปรับอากาศ แบบแยกส่วน ตำแหน่งการวางคอนเดนซิ่งยูนิต เดินท่อน้ำยาไม่ควรห่างจากจุดจ่ายลมเย็น ประมาณ 15 เมตร แต่หากจำเป็นจริง เราสามารถใช้การออกแบบทางวิศวกรรม คำนวณขนาดท่อ คอมเพรสเซอร์ และปั๊มจ่ายน้ำยา ให้สามารถรองรับการจ่ายน้ำยาปรับอากาศ ให้ได้ไกลขึ้น อีกทั้งในสเป้คของระบบปรับอากาศแบบแยกส่วนของแต่ละบริษัทแต่ละรุ่น ปัจจุบันก็สามารถออกแบบให้คอนเดนซิ่งยูนิตและท่อน้ำยา รีดน้ำยาปรับอากาศไปได้ไกลมากขึ้น

จากการศึกษา จะเห็นได้ว่า ข้อพิจารณาของพระราชวังพญาไท สำหรับการติดตั้งระบบปรับอากาศนั้นมีอยู่มาก ดังนั้นการเตรียมการเลือกกำหนดระบบปรับอากาศสำหรับพระราชวังพญาไทนั้นควรจะต้องมีการปรึกษา ทุกฝ่าย ทั้งเจ้าของโครงการ สถาปนิก วิศวกรโครงสร้าง และวิศวกรระบบปรับอากาศ เพื่อให้ได้ข้อสรุปอันเหมาะสมจากข้อจำกัดต่างๆทั้งปวง

สำหรับข้อเสนอแนะแนวทางการเตรียมการติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคารอนุรักษ์นี้เป็นเพียงข้อเสนอแนะเบื้องต้นสำหรับการติดตั้งระบบปรับอากาศ ซึ่งในการปฏิบัติจริง ย่อมต้องพบปัญหา และต้องมีการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเพิ่มขึ้น ไม่ว่าจะเป็นทางด้านโครงสร้าง วัสดุ หรือรายละเอียดปลีกย่อยเล็กๆน้อยต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 7
# สรุปและเสนอแนะ

การอนุรักษ์อาคารที่ยังมีการใช้งานในปัจจุบันนั้น จำเป็นต้องปรับปรุงอาคารให้เหมาะสมและสะดวกสบายในการใช้งาน ระบบปรับอากาศก็เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นในปัจจุบัน โดยทั่วไปการติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคารอนุรักษ์ที่ยังมีการใช้งานอยู่ ซึ่งอาคารอนุรักษ์นั้นส่วนใหญ่มิได้มีการเตรียมพื้นที่สำหรับการติดตั้งระบบปรับอากาศไว้ ฉะนั้น หากมีการนำระบบปรับอากาศมาติดตั้งภายหลัง โดยคำนึงถึงแต่การใช้งานให้สะดวก ติดตั้งไปตามระบบ ไม่ได้คำนึงลักษณะอาคารที่มีอยู่ก่อนแต่ดั้งเดิม ก็อาจทำให้อาคารอนุรักษ์นั้นแลดูไม่งาม และมักทำลายคุณค่าและความงามของสถาปัตยกรรม

การศึกษาครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาปัญหาและหาข้อเสนอแนะแนวทางการติดตั้งระบบปรับอากาศสำหรับอาคารอนุรักษ์ โดยใช้วิธีการศึกษาข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์สถาปัตยกรรม ระบบปรับอากาศ และการสำรวจภาคสนามศึกษาอาคารอนุรักษ์ที่ติดตั้งระบบปรับอากาศ เน้นที่อาคารอนุรักษ์ที่มีคุณค่า ทางด้านประวัติศาสตร์และความงาม เป็นอาคารอนุรักษ์ประเภทวัง พระที่นั่ง และตำหนักเจ้านาย และอาคารอนุรักษ์ที่มีคุณค่า โดยเป็นอาคารอนุรักษ์ที่ติดตั้งระบบปรับอากาศและมีการใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ว่ามีสภาพปัจจุบันหลังจากติดตั้งระบบปรับอากาศเป็นอย่างไร ลักษณะอาคารเปลี่ยนไปเช่นไร มีปัญหาใดๆ ตามมาบ้างหลังจากติดตั้งระบบปรับอากาศไปแล้ว ได้แก่

1.พระที่นั่งอมรินทรวินิจไฉยมไหศูรยพิมาน
2.พระที่นั่งจักรีมหาปราสาท
3.พระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท
4.พระราชวังเดิม(พระราชวังกรุงธนบุรี)
5.พระราชวังบวรสถานมงคล(วังหน้า)
6.พระที่นั่งวิมานเมฆ
7.พระที่นั่งอภิเษกดุสิต
8.ตำหนักใหญ่วังบางขุนพรหม
9.หอประชุมจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

เมื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์ พบว่า การติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคารอนุรักษ์ต้องให้ความสำคัญทั้งตัวอาคารรอนุรักษ์ และระบบปรับอากาศ ไปพร้อมๆกันตั้งแต่ต้น โดยมีข้อพิจารณาด้านอาคารอนุรักษ์ 4 ข้อ คือ

1. ประวัติความเป็นมาความสำคัญของอาคารอนุรักษ์ มีความสำคัญมากในระดับใด และการแตะต้องอาคารนั้นๆ สามารถแตะต้องได้ในระดับไหน
2. ลักษณะและรูปแบบสถาปัตยกรรม
3. สภาพปัจจุบันและระบบประกอบอาคาร อาคารอนุรักษ์ส่วนใหญ่สร้างขึ้นมาก่อนที่จะมีระบบปรับอากาศ ดังนั้นย่อมไม่ได้มีการเผื่อพื้นที่ไว้ติดตั้ง สภาพปัจจุบันของอาคารอนุรักษ์มีสภาพเป็นเช่นไร ต้องทำการบูรณะซ่อมแซมก่อนที่จะติดตั้งระบบปรับอากาศ หรือสภาพอาคารมีความเป็นไปได้ที่จะวางระบบปรับอากาศแค่ไหน

4. การครอบครองและการใช้สอย การใช้สอยอาคารอนุรักษ์แต่ละหลังนั้น ในอดีตและในปัจจุบันบางอาคารประโยชน์ใช้สอย อาจจะเปลี่ยนไป ฉนั้นเมื่อมีการติดตั้งระบบปรับอากาศ ควรจะทราบว่ามีการใช้งานอาคารในลักษณะใด เพื่อที่จะวางระบบให้เหมาะสม

สำหรับระบบปรับอากาศ จากการศึกษา โดยเลือกมาจากการแบ่งส่วนของระบบปรับอากาศจากทางวิศวกรรม แต่เลือกมาเฉพาะส่วนที่เห็นโดยตรงกับสถาปัตยกรรม และจากการสำรวจพบว่า ส่วนของระบบปรับอากาศที่เกี่ยวข้องกับสถาปัตยกรรม นั้นน่าจะแบ่งได้ 3 ส่วน สำคัญ คือ

1.ส่วนระบายความร้อน(คอนเดนซิ่งยูนิต) 2.ส่วนท่อระบบปรับอากาศ 3.ส่วนหน้ากากจ่ายลมเย็น และลมกลับ(แฟนคอยล์ยูนิต)

สำหรับระบบปรับอากาศที่เหมาะสมกับอาคารอนุรักษ์นั้น ไม่ได้มีข้อจำกัดตายตัว ไม่ว่าจะเป็นระบบท่อน้ำเย็น ระบบแยกส่วนขนาดเล็กหรือระบบแยกส่วนขนาดใหญ่ เมื่อทำการเลือกระบบปรับอากาศแล้วมักจะไม่ได้มีปัญหาที่การเลือกประเภทของระบบแต่จะเกิดปัญหากับส่วนประกอบของระบบปรับอากาศที่เกี่ยวกับสถาปัตยกรรม

จากการสำรวจพบความเหมาะสมของอาคารอนุรักษ์ที่ติดตั้งระบบปรับอากาศ มีปัญหา 2 ประเด็น คือ

1. **ปัญหาโดยตรง** นั่นคือระบบปรับอากาศที่ติดตั้งไม่สัมพันธ์กับรูปลักษณะของอาคารอนุรักษ์ ซึ่งพบในทั้งสามส่วน คือ คอนเดนซิ่งยูนิต ส่วนการเดินท่อ และหน้ากากจ่ายลมเย็น ลมกลับ
2. **ปัญหาต่อเนื่องจากการติดตั้งระบบปรับอากาศ** เกิดขึ้นเมื่อติดตั้งระบบปรับอากาศไปแล้ว พบปัญหาเมื่อเข้าไปใช้งานในชีวิตประจำวัน เช่น เสียงดังจากท่อลม ทิศทางของลมเย็นเป่าไปโดนผู้ใช้งานเกินไป การได้กลิ่นอับชื้น อากาศระบายไม่ทัน และวัสดุเสื่อมสภาพ

ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นเหล่านี้ มาจากการที่วางระบบปรับอากาศ เน้นที่การใช้งานของระบบปรับอากาศอย่างเดียวเป็นหลัก โดยลืมคำนึงไปถึงข้อพิจารณาเรื่องต่างๆ ของอาคารอนุรักษ์ ตั้งแต่ขั้นเตรียมการ ซึ่งจะเกิดปัญหาในตอนสุดท้ายให้พบเห็น ในสามส่วนดังที่กล่าวมา

ฉะนั้น จึงมีข้อเสนอแนะและขั้นตอนแนวทางในการเตรียมการติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคารอนุรักษ์ดังนี้

**ก ข้อพิจารณาสำหรับอาคารอนุรักษ์**

1. **ศึกษาประวัติความเป็นมาและความสำคัญ** ต้องทราบประวัติความเป็นมาความสำคัญ และคุณค่าของอาคารเพื่อจะได้กำหนดระดับของการกระทำแตะต้อง ต่ออาคาร และกำหนดระดับความสำคัญของอาคารอนุรักษ์ รูปแบบอาคารต้องการจะเก็บไว้อย่างไร

2. **ลักษณะรูปแบบสถาปัตยกรรมของอาคารอนุรักษ์** ศึกษารูปแบบ ลักษณะทางสถาปัตยกรรมนั้น ระเบียบของลวดลาย การตกแต่งภายนอกภายใน เพื่อดูว่าจุดใดของอาคารที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อที่จะดูว่า การนำระบบปรับอากาศเข้าไปในอาคาร ต้องระมัดระวังในองค์ประกอบใด ของสถาปัตยกรรม

3. **สภาพปัจจุบันและระบบประกอบอาคาร** ต้องมีการศึกษา ระบบโครงสร้างของอาคารเป็นอย่างไร มีระบบใดๆ ประกอบอาคารนั้นอีก ซึ่งในระบบต่างๆนั้นทำให้อาคารอนุรักษ์มีพื้นที่เหลือสำหรับระบบปรับอากาศที่จะตามมาอย่างไร และทำการสำรวจสภาพปัจจุบันของอาคาร เพื่อดูลักษณะความแข็งแรงของอาคาร การซ่อมแซม ปัญหาของอาคารเดิมที่มีอยู่ ต้องมีการทำอะไรกับอาคารอีกหรือไม่

นอกจากนี้ต้องมีการเตรียมเผื่อพื้นที่สำหรับการซ่อมบำรุงในอนาคต เพื่อเข้าถึงได้โดยหลีกเลี่ยงการแตะต้องตัวอาคารอนุรักษ์ให้ได้มากที่สุด

4. **การครอบครองและการใช้สอย** การใช้สอยปัจจุบันภายในอาคาร ปัจจุบันการใช้งานเป็นอย่างไร และอนาคตจะเป็นอย่างไร ต้องการติดตั้งระบบปรับอากาศเพื่ออะไร ประโยชน์ใช้สอยภายในเป็นอย่างไร เพื่อใช้ในการคำนวนภาระปรับอากาศและตำแหน่ง

**ข ข้อพิจารณาสำหรับระบบปรับอากาศ**

1. การวางตำแหน่งที่ตั้งคอนเดนซิ่งยูนิต
2. การส่งผ่านความเย็นเข้าสู่อาคาร และการเดินท่อระบบปรับอากาศ
3. หัวจ่ายลมเย็น และลักษณะของหน้ากากช่องจ่ายลมเย็น

โดยกำหนดเลือกตำแหน่งที่ตั้งของส่วนประกอบของระบบปรับอากาศ เพื่อให้สัมพันธ์กับรูปแบบลักษณะอาคารอนุรักษ์

**ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษานี้ ค้นพบว่า ในส่วนประกอบของระบบปรับอากาศทั้ง 3 ส่วน คือ คอนเดนซิ่งยูนิต การเดินท่อ และหน้ากากจ่ายลมเย็น และรับลมกลับ นั้น มีข้อพิจารณาในการติดตั้งเพื่อให้สัมพันธ์กับอาคารอนุรักษ์ มีข้อเสนอแนะวิธีการ 3 วิธีคือ ไม่ให้เห็น เห็นได้บ้าง และเห็นแต่ไม่ทำให้เสียหาย**

โดยนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจเลือกระบบปรับอากาศ โดยการเลือกระบบปรับอากาศให้สอดคล้อง ตามลักษณะของสถาปัตยกรรมอาคารอนุรักษ์นั้น อาจจะมีข้อจำกัดของระบบปรับอากาศในบางจุด เช่น บางระบบ ไม่สามารถเดินท่อได้ไกล บางระบบขนาดท่อจะใหญ่ บางระบบต้องมีพื้นที่ท่อลม ฯลฯ ซึ่งสามารถแก้ปัญหาให้ตามอาคารอนุรักษ์ได้ แต่ในกรณีที่บางจุดไม่สามารถแก้ปัญหาตามอาคารอนุรักษ์ได้ และยิ่งหากอาคารอนุรักษ์นั้นๆ มีคุณค่ามากมาย และกำหนดระดับของการแตะต้องอาคารและไม่ให้รูปแบบที่ออกมาขัดแย้งกันมากที่สุด แต่ว่า ต้องการจะติดตั้งระบบปรับอากาศให้ได้ ซึ่งบางจุดไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ เช่น ไม่สามารถซ่อนท่อส่งน้ำเย็นได้เลย ไม่มีที่ให้ และอาคารก็เป็นอาคารสำคัญมากๆด้วย และก็ต้องการจะติดตั้งระบบปรับอากาศ ก็ต้องมีการประณี ประณอม หาทางออกให้กับรูปลักษณ์ที่จะเกิดขึ้นมา

หลังจากได้ข้อเสนอแนะแนวทางเบื้องต้น สำหรับการเตรียมการติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคารอนุรักษ์แล้ว เพื่อลองนำแนวคิดข้อพิจารณาดังกล่าวมาใช้ จึงได้ยกอาคารตัวอย่าง เพื่อเสนอแนะแนวทาง การเตรียมการติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคารตัวอย่าง คือ พระราชวังพญาไท

ปัจจุบันพระราชวังพญาไทเป็นที่ทำการของศูนย์อำนวยการแพทย์พระมงกุฎ และอนาคตได้เตรียมการที่จะปรับปรุงเป็นพิพิธภัณฑ์ และศูนย์รับรอง จึงมีโครงการที่จะทำการติดตั้งระบบปรับอากาศใหม่ในอนาคต

ในการที่จะเลือกกำหนดระบบปรับอากาศสำหรับพระราชวังพญาไท นั้น ควรจะต้องมีการปรึกษา ทุกฝ่าย ทั้งเจ้าของโครงการ สถาปนิก วิศวกรโครงสร้าง และวิศวกรระบบปรับอากาศ เพื่อให้ได้ข้อสรุป อันเหมาะสมจากข้อจำกัดต่างๆทั้งปวง แต่ข้อเสนอแนะ เบื้องต้น สำหรับการศึกษา นี้ ถือเป็นแนวทางสำหรับการศึกษา ดังนั้นจากการสำรวจศึกษา ตามขั้นตอนที่เสนอแนะเบื้องต้น ดังนี้

**โดยข้อพิจารณาด้านอาคาร คือ**

1. ประวัติความเป็นมาและความสำคัญพระราชวังพญาไท เป็นอาคารที่มีคุณค่าทั้งทางประวัติศาสตร์ ซึ่งสร้างตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 5 และส่วนพระที่นั่งต่างๆที่ทำการศึกษา สร้างในรัชกาลที่ 6 อีกทั้งมีคุณค่าทางความงดงาม
2. ลักษณะและรูปแบบสถาปัตยกรรม อิทธิพลตะวันตก อิงลิชโกธิค และโรมาเนสก์ มีการตกแต่งภายในด้วยลวดลาย และจิตรกรรมทั้งฝาผนังและฝ้าเพดาน มากมายในหลายห้อง หลายพระที่นั่ง
3. สภาพปัจจุบัน มีการบูรณะซ่อมแซมมาเรื่อยๆ ปัจจุบันกำลังทำการบูรณะอยู่ ส่วนที่เพิ่งทำไปได้แก่ โครงหลังคา และผนังภายนอก ระบบประกอบอาคาร โครงสร้างเป็นเสา คาน บางส่วน ผนังเป็นก่ออิฐถือปูน ชั้นสอง ระดับพื้นกับฝ้าเพดานชั้นหนึ่งแคบมาก แทบไม่มีที่ให้ลอดช่อง และฝ้าเพดานของทั้งสองชั้นล้วนแต่มีลวดลายจิตรกรรมทั้งสิ้น เดิมมีการติดตั้งระบบปรับอากาศไว้อย่างไม่เป็นระเบียบ
4. การครอบครองและการใช้สอย เป็นของศูนย์อำนวยการแพทย์พระมงกุฎ กรมการแพทย์ทหารบก และมีการใช้งานเป็นศูนย์อำนวยการแพทย์พระมงกุฎมาช่วงระยะเวลาหนึ่งจนบัดนี้ อนาคตจะมีปรับปรุงเป็นพิพิธภัณฑ์

**ข้อพิจารณาด้านระบบปรับอากาศ คือ**

5. ข้อเสนอแนะ ในส่วนของตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิต ให้ใช้การซ่อน โดยขุดลงไปให้ต่ำกว่าระดับพื้นดิน เพื่อมิให้มองเห็น
6. การส่งผ่านความเย็นและการเดินท่อ ให้ลอดท่อน้ำยามาจากส่วนคอนเดนซิ่งยูนิต เข้าทางใต้ถุนอาคาร และต้องมีการเดินท่อน้ำยาขึ้นทางแนวตั้ง ซึ่งหากจะต้องซ่อนจำเป็นต้องกั้นห้องหรือกำหนดจุดที่เป็นช่องท่อขึ้นทางแนวตั้ง อาจจะต้องมีการสกัดผนัง เพื่อฝังท่อซ่อนไป
7. หัวจ่ายลมเย็น และลักษณะของหน้ากากช่องจ่ายลมเย็น ส่วนจ่ายลมเย็นของชั้นล่างพระราชวังพญาไท มีใต้ถุน ให้ช่องท่อลอดผ่านได้ การเป่าลมเย็นจึงเสนอแนะให้เป่าขึ้นจากพื้น เห็นได้บางมุม ชั้นสองให้ใช้ลักษณะตู้แอร์ที่กลมกลืนกับลักษณะพระราชวังพญาไทหรือใช้ท่อน้ำยาขึ้นไปผ่านแฟนคอยล์ยูนิตแล้วเป่าลมเย็นลงมาออกทางช่องผนัง
8. ระบบปรับอากาศที่คาดว่าเหมาะสม น่าจะเป็นระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (ซึ่งอันที่จริงแล้ว มีความเป็นไปได้ที่จะเลือกระบบใดก็ได้ แต่ขึ้นอยู่กับว่า จะต้องมาแก้ปัญหาในอาคารอนุรักษ์อย่างไร) ซึ่งระบบปรับอากาศ แบบแยกส่วนนั้นก็มีข้อจำกัดของระบบ แต่สามารถใช้การออกแบบทางวิศวกรรมแก้ปัญหาไปได้ เพื่อให้เป็นไปตามข้อจำกัดของอาคารอนุรักษ์ พระราชวังพญาไท ข้อจำกัดของระบบปรับอากาศ ต้องวางตำแหน่งคอนเดนซิ่งยูนิตใกล้กับอาคาร

ซึ่งในการทำงานจริง คงต้องมีการเตรียมการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าในแต่ละจุดต่อไป สำหรับข้อเสนอแนะแนวทางการเตรียมการติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคารอนุรักษ์นี้เป็นเพียงข้อเสนอแนะเบื้องต้น เป็นวิธีการที่ใช้ตามแนวทางการพิจารณาจากที่ศึกษามา อย่างไรก็ตาม ควรนำวิธีการพิจารณาแนวทางดังกล่าวไปใช้กับอาคารอนุรักษ์อื่นๆ เพื่อมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมต่อไป

## รายการอ้างอิง

**ภาษาไทย**


**กิตติ วัฒนะมหาตม์. วังเจ้า วังเดิม. กรุงเทพมหานครฯ: ประพันธ์สาส์น จำกัด**, 2539.

เกชา ธีระโกเมน และคนอื่นๆ. **ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมงานระบบ.** กรุงเทพฯ: เอ็มแอนด์อี จำกัด, 2539.

เกชา ธีระโกเมน. การติดตั้งแอร์ขนาดเล็ก. เกชา ธีระโกเมน บรรณาธิการ, **เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ**, หน้า 28. กรุงเทพมหานครฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2527.

คณะกรรมการวิชาการสาขาวิศวกรรมเครื่องกล. **มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ.** กรุงเทพฯ: ส.เอเชียเพลส, 2540.

คณะกรรมการอำนวยการจัดงานฉลองสิริราชสมบัติครบ 50 ปี. **สถาปัตยกรรมในสถาบันพระมหากษัตริย์ / [จัดทำโดย คณะอนุกรรมการเฉพาะกิจจัดทำหนังสือสถาปัตยกรรมในสถาบันพระมหากษัตริย์ คณะกรรมการเอกลักษณ์ของชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี** กรุงเทพฯ : คณะกรรมการอำนวยการจัดงานฉลองสิริราชสมบัติครบ 50 ปี, 2539

จักรพันธ์ ภวังคะรัตน์. **ขั้นตอนการออกแบบระบบปรับอากาศ.** ใน กรุงเทพฯ: ม.ป.พ., ม.ป.ป. http://www.thaihvac.com/knowledge/designprocess/designprocess01.htm

จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย. **ประวัติจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย ๒๔๕๙–๒๕๐๙ พิมพ์เป็นที่ระลึกในวันครบห้าสิบปี ของการสถาปนา**. กรุงเทพฯ, โรงพิมพ์ของสมาคมสังคมศาสตร์, 2510.

ชมรมคนรักวัง. **พระราชวังพญาไท.** กรุงเทพฯ: ชมรมคนรักวัง, 2542.

ธนาคารแห่งประเทศไทย. **วังบางขุนพรหม.** กรุงเทพฯ: ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2535.

แน่งน้อย ศักดิ์ศรี, ม.ร.ว. และคณะ. **พระราชวังและวังในกรุงเทพ (พ.ศ.2325-2535) รายงานผลการวิจัยเงินทุนเพื่อเพิ่มพูนและพัฒนาประสิทธิภาพทางวิชาการ เนื่องในโอกาส สมโภชกรุงรัตนโกสินทร์ 200 ปี.** กรุงเทพมหานครฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

บัณฑิต จุลาสัย,ร.ศ.,ด.ร.. **การอนุรักษ์สถาปัตยกรรมและชุมชนชั้นพื้นฐาน.** กรุงเทพมหานคร: ม.ป.พ., 2532.

บัณฑิต จุลาสัย. หอประชุมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย **จุฬาสัมพันธ์** ปีที่ 36 ฉบับที่ 20 จันทร์ที่ 12 กรกฎาคม 2536. : หน้า 17.

ปิ่นรัชฎ์ กาญจนัษฐิติ ,ผศ.ดร. ,พัฒนาการของแนวความคิดในการอนุรักษ์สถาปัตยกรรม .ใน**เอกสารประกอบการบรรยายโครงการศึกษาต่อเนื่อง,** กรุงเทพมหานคร :ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2541.

ปิ่นรัชฎ์ กาญจนัษฐิติ, ผศ., ดร.. **วัสดุก่อสร้างกับการอนุรักษ์ 1. ใน เอกสารประกอบการบรรยายโครงการศึกษาต่อเนื่อง.** กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

พระราชวังดุสิต. **พระที่นั่งวิมานเมฆ.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษรสัมพันธ์, 2526.

ไพบูลย์ หังสพฤกษ์, ดร. **การปรับอากาศ.** กรุงเทพมหานครฯ: ดวงกมล, 2524.

มูลนิธิอนุรักษ์โบราณสถานในพระราชวังเดิม. **พระราชวังเดิม (พระราชวังกรุงธนบุรี)** กรุงเทพฯ : มูลนิธิอนุรักษ์โบราณสถานในพระราชวังเดิม, 2543.

รุ่ง สุจินันท์กุล. **การศึกษาเพื่อเสนอแนวความคิดในการอนุรักษ์ศาลเจ้าจีนในกรุงเทพฯ ที่สร้างขึ้นช่วงสมัยรัชกาลที่ 1 ถึงรัชกาลที่5,** สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

ส.พลายน้อย. **พระราชวัง.** กรุงเทพมหานครฯ: เมืองโบราณ, 2539.

สมชาติ จึงสิริอารักษ์. **หลักการ องค์กร และกฎหมายในการอนุรักษ์โบราณสถาน,** กรุงเทพฯ: ภาควิชาสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2540.

สุชา อารี. ความรู้เรื่องระบบปรับอากาศสำหรับสถาปนิก. เกชา ธีระโกเมน บรรณาธิการ, **เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ**, หน้า 28-33. กรุงเทพมหานครฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2527.

แสงสูรย์ ลดาวัลย์, ม.ร.ว.. **พระมหาปราสาทและพระราชมณเฑียรสถาน ในพระบรมมหาราชวัง พิมพ์เป็นอนุสรณ์ในงานรับพระราชทานเพลิงศพ หม่อมเฉื่อย ทีวีวงศ์ ณ อยุธยา** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พระจันทร์, 2507.

**การสัมภาษณ์**

ต่อพงศ์ วรรณพงศ์ศักดิ์. อดีตวิศวกรระดับสูง บ.แคเรียร์ ผู้วางระบบปรับอากาศและควบคุมการติดตั้งระบบปรับอากาศพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยมไหยสูรยพิมานและพระที่นั่งไพศาลทักษิณ.. **บรรยายเรื่องการติดตั้งระบบปรับอากาศพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัย-มไหยสูรยพิมานและพระที่นั่งไพศาลทักษิณ**.18 กันยายน 2543.

ต่อพงศ์ วรรณพงศ์ศักดิ์. อดีตวิศวกรระดับสูง บ.แคเรียร์ ผู้วางระบบปรับอากาศและควบคุมการติดตั้งระบบปรับอากาศพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยมไหยสูรยพิมานและพระที่นั่งไพศาลทักษิณ.. **การติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคารอนุรักษ์**. 24 มกราคม พ.ศ. 2543.

บุญชล ภาค สถาปนิก บ. Dear Born Street Design International. **การบูรณะพระราชวังพญาไท.** 27 ธันวาคม พ.ศ. 2543.

ปรีชา ไชยสุกุมาร. เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลงานระบบสำนักพระราชวัง. **ระบบปรับอากาศของพระที่นั่งอมรินทรวินิจฉัยฯ พระที่นั่งจักรีมหาปราสาท และพระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท**, 31 กรกฎาคม 2543.

วทัญญู เทพหัตถี. สถาปนิก บ. Dear Born Street Design International. **การติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคารอนุรักษ์.** 28 สิงหาคม พ.ศ. 2543.

สัญชาติ วัชราภิรักษ์. ผู้ควบคุมและกำกับดูแลงานระบบ. **ระบบปรับอากาศในพระที่นั่งวิมานเมฆและพระที่นั่งอภิเษกดุสิต,** 26 ธันวาคม พ.ศ. 2543.

เสถียร วงสารเสริฐ, ผศ. วิศวกร และอาจารย์ภาควิชาเครื่องกลคณะวิศวกรรมศาสตร์. **การเตรียมการติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคารอนุรักษ์และหอประชุมจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย.** 7 กันยายน 2543.

อโณทัย เพ็ญตระกูล. ผู้บริหารทีมวิศวกรรมส่วนงานซ่อมบำรุงสายธุรการ ธนาคารแห่งประเทศไทย. **ระบบปรับอากาศวังบางขุนพรหม.** 22 สิงหาคม พ.ศ. 2543.

ชมรมคนรักวัง. **การอนุรักษ์พระราชวังพญาไท.** 29 สิงหาคม พ.ศ. 2543.

**ภาษาอังกฤษ**

Feilden, M. B. **Conservation of Historic Buildings**. England: St. Edmunsbury Press Ltd., 1994.

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# ภาคผนวก ก.

**1.อุปกรณ์ที่ประกอบกับระบบปรับอากาศ**

นอกจากอุปกรณ์หลักที่เกี่ยวกับระบบปรับอากาศโดยตรงเช่น คอนเดนซิ่งยูนิต เครื่องชิลเลอร์ ท่อส่งน้ำยา หรือท่อน้ำส่งความเย็น และท่อลมเย็นแล้วยังมีส่วนประกอบอื่นอีกดังนี้[1]

**1.1 หัวจ่ายแอร์ หรือ หน้ากากลมส่ง** (Supply Air Grille)

ติดตั้งตรงปากท่อลมส่ง เพื่อช่วยในการกระจายลมเย็นและเพื่อความสวยงาม โดยมีคุณสมบัติในการจ่ายลมและมีรูปร่างให้เลือกหลายแบบ เช่น แบบสี่เหลี่ยมจตุรัส (Square Diffuser) ซึ่งมีทั้งแบบเป่า 4 ทาง, 2 ทาง, 3 ทาง, แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular Diffuser), แบบเป็นร่อง (Slot Diffuser) ซึ่งมีตั้งแต่ 1-4 ร่อง (Slot) หรือมากกว่า, แบบเป่าข้าง (Register), แบบเจ็ต (Jet Diffuser) หัวจ่ายแอร์ที่ใช้กับระบบ VAV จะต้องมีความสามารถในการเป่าลมเย็นเลียดไปกับฝ้าเพดานได้ (อาศัยความเร็วลมและแรงยกตัว เช่นเดียวกับแรงยกตัวของปีกเครื่องบิน มีชื่อทางเทคนิคว่า Coanda Effect) เพื่อไม่ให้ลมเย็นตกเมื่อมีการหรี่ลมให้น้อยลง นอกจากนี้ในระบบปรับอากาศที่ใช้ความเย็นเสริมจากระบบเก็บความเย็นในรูปของน้ำแข็ง(Ice Storage) ที่อาจจะใช้ระบบอุณหภูมิต่ำ (Low Temperature) ก็ยังมีหัวจ่ายแอร์แบบพิเศษ ที่เรียกว่า Low Temp. Diffuser ซึ่งมีความสามารถในการดึงลมข้างเคียงมาผสม (Induce Effect) ให้เกิดการหมุนเวียนของลมสูงขึ้น เนื่องจากการใช้ลมที่มีอุณหภูมิต่ำจะทำให้ปริมาณลมส่งลดลง หากจะให้การหมุนเวียนของอากาศภายในห้องอยู่ในเกณฑ์ปกติ จำเป็นที่จะต้องใช้หัวจ่ายที่สามารถทำให้เกิดอัตราการหมุนเวียนลมภายในห้องต่อปริมาตรลมเย็นที่จ่ายสูงขึ้น หัวจ่ายดังกล่าวนี้จะต้องไม่เกิดน้ำเกาะเนื่องจากลมที่เย็นกว่าปกติด้วย

**1.2 หัวลมกลับหรือหน้ากากลมกลับ** (Return Air Grille)

ติดตั้งตรงปากทางลมกลับเพื่อความสวยงาม โดยทั่วไปความเร็วลมที่หน้ากากลมกลับจะเป็นประมาณ 300-400 ฟุต/นาที ในขณะที่ความเร็วลมที่หัวจ่ายแอร์จะใช้ความเร็วลมประมาณ 400-600 ฟุต/นาที หากติดตั้งหน้ากากลมกลับใกล้กับหัวจ่ายแอร์ จะต้องใช้ความเร็วลมไม่มากกว่าครึ่งหนึ่งของความเร็วหัวจ่าย เพื่อป้องกันการลัดวงจรของลมส่งกลับมาที่ทางลมกลับ อาจสังเกตได้ว่าเครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง หรือแบบ Wall Type จะมีหน้ากากลมกลับใหญ่กว่าหน้ากากลมจ่ายแอร์มาก เนื่องจากเหตุผลเดียวกันนี้

**1.3 หัวระบายอากาศหรือหน้ากากระบายอากาศ** (Exhaust Air Grille)

ทำหน้าที่ดูดอากาศทิ้ง รูปร่างลักษณะเดียวกับหน้ากากลมกลับแต่มีขนาดเล็กกว่ามาก หน้ากากระบายอากาศตรงทางที่จะเป่าอากาศออกสู่ภายนอก จะต้องพิจารณาเรื่องการกันฝน การกันลมปะทะ และการป้องกันแมลงด้วย

**1.4 หน้ากากอากาศบริสุทธิ์** (Fresh Air Grille)

เป็นหน้ากากที่ติดตั้งอยู่ที่ผนังหรือเพดานภายนอกอาคารเพื่อรับอากาศจากภายนอกอาคารเข้ามา ซึ่งก็ต้องพิจารณาเรื่องการกันฝน และแมลงด้วยเช่นกัน ตำแหน่งที่ติดตั้งจะต้องไม่อยู่ใกล้บริเวณที่มีอากาศเสียหรือมีกลิ่น

---

[1] **เกชา ธีระโกเมน และคนอื่นๆ** , **ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมงานระบบ** หน้า 39.

**1.5 แดมเพอร์ (Air Damper)**

เป็นอุปกรณ์ประกอบในระบบท่อลม เพื่อควบคุมปริมาณลม ได้แก่

- Volume Damper

ทำหน้าที่ปรับปริมาณลม อาจจะติดตั้งตรงบริเวณท่อทางแยกต่างๆ ในระบบท่อลม

- Motorized Damper

ทำหน้าที่ปรับปริมาณลมโดยมีมอเตอร์ขับให้ตัวใบปรับลมเปิดมากหรือน้อยตามที่ต้องการ

- Fire Damper

ทำหน้าที่ปิดระบบท่อลมไม่ให้ลมหรือเปลวไฟผ่านได้หากเกิดเพลิงไหม้ โดยการทำงานอาศัยตัวเชื่อมต่อที่จะละลายเมื่อโดนไฟเผา (Fusible Link) และเมื่อสลายจะปล่อยให้ใบที่เป็นลิ้นกันไฟปิดลงโดยอาศัยน้ำหนักตัวเอง

- Smoke Damper

ทำหน้าที่เหมือน Fire Damper แต่มักจะเป็นชนิดที่ใช้มอเตอร์ขับ และจะทำงานร่วมกับระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ โดยจะปิดเมื่อพบว่าเกิดควันไฟเกิดขึ้น เพื่อป้องกันไม่ให้ควันไฟผ่านไปในระบบท่อลม

- Gravity Damper

ทำหน้าที่เหมือนวาล์วทางเดียว คือ จะให้ลมไหลได้ทางเดียว หากลมหยุดไหลก็จะปิดเอง โดยอาศัยน้ำหนักถ่วง

แดมเพอร์ที่มีคุณภาพจะต้องไม่ค้าง จะต้องสามารถปรับลมได้ตามต้องการ และเมื่อปิดจะต้องปิดได้ค่อนข้างสนิท (Low Leakage) ลักษณะใบปรับลมอาจจะเป็นแบบหลายใบปิดเข้าหากัน (Opposed Blade) และแบบปีกผีเสื้อ (Butterfly) ที่มักจะใช้กับท่อลมขนาดเล็ก หรือใช้ใน VAV Box เนื่องจากสร้างง่าย และควบคุมปริมาณลมได้ดี โดยที่ปลายใบอาจจะมีแผ่นยางช่วยให้ปิดลมได้สนิทขึ้น

พวกแดมเพอร์ต่างๆ ไม่นิยมใช้ในท่อที่มีอากาศสกปรก เช่น ท่อระบายอากาศจากครัว หรือห้องซักรีด เพราะไขมันหรือสิ่งสกปรกจะไปจับแกนใบปรับลมทำให้ค้าง ถ้าจะได้ประโยชน์ก็เฉพาะช่วงปรับลมเมื่อตอนติดตั้งเสร็จใหม่ๆ เท่านั้น

**1.6 แผงกรองอากาศ (Air Filter)**

แผงกรองอากาศมีหน้าที่กรองฝุ่นละอองในอากาศ เพื่อทำให้คุณภาพอากาศภายในห้องปรับอากาศดีขึ้น ในปัจจุบันมีผู้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับเรื่องคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality, IAQ) กันมากขึ้น เนื่องจากพบว่าสุขภาพของคนทำงานขึ้นกับคุณภาพอากาศภายในอาคารเป็นอย่างมาก และฝุ่นละอองในอากาศเป็นสาเหตุของอาการป่วย โรคภูมิแพ้ต่างๆ

สำนักงานในกรุงเทพฯ ที่ปล่อยให้มีการสูบบุหรี่ภายในสำนักงานได้ อาจจะมีจำนวนฝุ่นละอองขนาด 0.05 ไมครอน ถึง800,000-1,000,000 อณู ในขณะที่สำนักงานที่มีการกรองอากาศที่ดี และไม่มีการสูบบุหรี่ จะมีจำนวนฝุ่นละอองในอากาศขนาดเดียวกันเพียง 100,000-300,000 อณู และจะพบว่าสำนักงานที่มีอากาศที่ดีพนักงานจะมีสถิติการป่วยและเป็นหวัดน้อยลงมาก

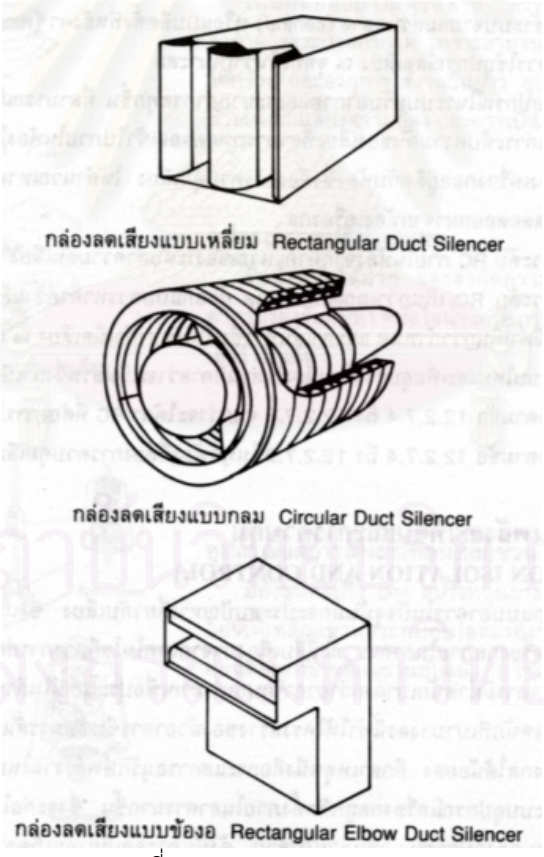
ในปัจจุบันมีผู้ขายเครื่องฟอกอากาศกันมากมายหลายยี่ห้อ ซึ่งก็ล้วนแล้วแต่ช่วยลดปริมาณฝุ่นละอองในอากาศทั้งสิ้น แผงกรองอากาศที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศมีหลายชนิดด้วยกัน ชนิดที่ใช้กับเครื่องปรับอากาศ

ขนาดเล็กทั่วไปมักจะทำจากใยสังเคราะห์เป็นแผ่นบางๆ และสามารถล้างทำความสะอาดได้โดยการจุ่มทำความสะอาดในอ่างน้ำ (Washable Type) นอกจากนี้ยังมีชนิดที่ถักจากเส้นอลูมิเนียม (Aluminium Filter) และมีกรอบทำเป็นแผ่นๆ ชนิดนี้ถอดมาล้างได้เหมือนกัน และมีความหนา 1-2 นิ้ว แผงกรองอากาศพวกนี้จะมีประสิทธิภาพ 10-20% ในกรณีที่ต้องการการกรองอากาศที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น แผงกรองอากาศมักจะทำจากกระดาษมีความลึกของตัวชั้นแผงกรองอากาศตั้งแต่ 2-24 นิ้ว ขนาดมักจะเป็น 2 ฟุต x 2 ฟุต (หน่วยยังเป็น นิ้ว-ฟุต เพราะใช้ตามระบบอเมริกัน) และมีประสิทธิภาพตั้งแต่ 70-99.99% ในกรณีที่ใช้แผงกรองอากาศที่มีประสิทธิภาพสูงมักจะต้องมีแผงกรองอากาศประสิทธิภาพต่ำ และปานกลาง เป็นตัวดักหน้าไว้ก่อน จะได้ไม่ตันเร็ว แผงกรองอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง จะมีราคาแพง นอกจากนี้ยังมีแรงเสียดทานสูงอีกด้วย

**1.7 อุปกรณ์ลดเสียงสำหรับท่อจ่ายลม (Duct Silencers)**[2]

อุปกรณ์ลดเสียงสำหรับท่อจ่ายลม เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของระบบปรับอากาศ การเลือกใช้อุปกรณ์ลดเสียงที่ถูกต้องเหมาะสม มีส่วนสำคัญอย่างยิ่ง เพราะอุปกรณ์ไม่เหมาะสมจะเพิ่มการสูญเสียความดันของลมในท่อจ่ายอย่างสูง อุปกรณ์ลดเสียงในท่อจ่าย โดยทั่วไปมีอยู่ 3 ลักษณะ

1.7.1 Dissipative Duct Silencers อุปกรณ์ลดเสียงชนิดนี้ ภายในจะมีแผ่นเหล็กเจาะรูโดยที่มี acoustic-grade fiberglass สำหรับลดเสียงอยู่ภายใน วิธีนี้จะสามารถกำจัดได้ในระยะช่วงความถี่ซึ่งค่อนข้างกว้าง



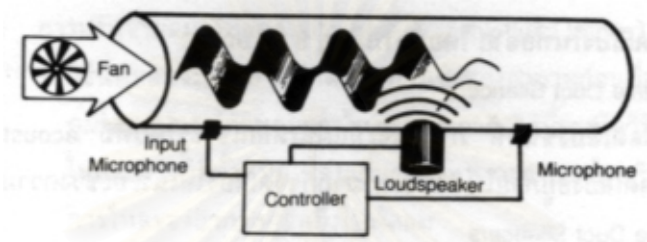

ภาพที่9.1 Dissipative Duct Silencer

ที่มา: มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

[2] คณะกรรมการวิชาการสาขาวิศวกรรมเครื่องกล, มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ (กรุงเทพ: ส. เอเซียเพรส, 2540) หน้า 66-67

1.7.2 Reactive Duct Silencers อุปกรณ์ชนิดนี้จะมีรูปร่างภายนอกเหมือนกับแบบแรกทุกประการ ยกเว้นภายในจะบรรจุด้วย วัสดุที่เป็นใย (Fibrous Material) แทนที่ Acoustic-grade Fiberglass

1.7.3 Active Duct Silencers อุปกรณ์ลดเสียงวิธีนี้ ใช้สำหรับลดเสียงที่ความถี่ต่ำ โดยการที่อุปกรณ์ลดเสียงจะผลิตเสียงความถี่ต่ำ เพื่อที่จะหักล้างกับเสียงที่เกิดจากเครื่องปรับอากาศและอากาศที่ไหลผ่านภายในท่อลม วิธีการลดเสียงชนิดนี้จะมีความสูญเสียทางด้านความดันน้อยมาก ถ้าติดตั้งถูกต้องตามกำหนด โดยที่ข้อเสีย ก็คือ ประสิทธิภาพของระบบลดเสียงจะลดลงเมื่อมีการปั่นป่วนของลม




ภาพที่9.2 Active Duct Silencer

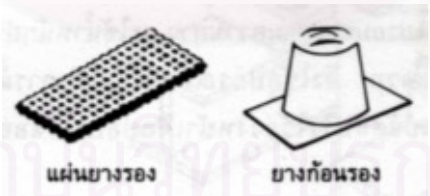
ที่มา: มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

**1.8 การตัดตอนพลังสะเทือนและการควบคุม**[3]

ปัญหาเกี่ยวกับเสียง ซึ่งเกิดจากการสั่นสะเทือนของอุปกรณ์เครื่องกลหรือระบบปรับอากาศภายในอาคาร โดยชนิดของอุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือน มีหลายประเภท ซึ่งแตกต่างกันตามการใช้งานของแต่ละสถานการณ์ ดังนี้

1.8.1 อุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือนวัสดุยาง

ชนิดนี้มี 2 ลักษณะ คือ แบบแผ่น และแบบหล่อ แบบแผ่นจะถูกใช้ได้ทั้งแผ่นเดียวหรือซ้อนกันหลายแผ่น สำหรับแบบหล่ออาจมีอยู่หลายรูปลักษณะ ขึ้นอยู่กับขนาดของความแข็ง หรืออ่อนของยาง




ภาพที่9.3 ที่มา: มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

1.8.2 อุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือนใช้สปริง

เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย สำหรับรองรับระบบปรับอากาศและระบายอากาศ เพราะสามารถให้ค่าหยุ่นรับน้ำหนักได้กว้าง และอายุการใช้งานยืนยาว อุปกรณ์ควรมียางรองรับด้วย เพื่อกันเสียงความถี่สูง และควรเป็นแบบกันสนิมด้วย

[3] เรื่องเดียวกัน, หน้า 68

ภาพที่9.4 ที่มา: มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ หน้า 68.

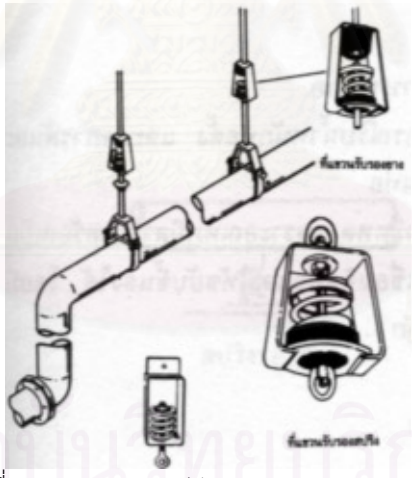
1.8.3 อุปกรณ์ชุดสปริงหลายขด

รับน้ำหนักได้มาก และจำกัดความหยุ่นพอสมควร ใช้สำหรับรองรับปั๊มน้ำ หม้อไอน้ำ เครื่องทำความเย็น คูลลิ่งทาวเวอร์ เป็นต้น

ภาพที่9.5ที่มา: มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ หน้า 68.

1.8.4 อุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือนท่อแขวน

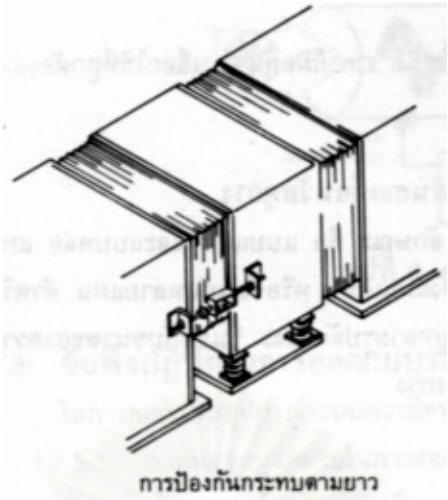
มีทั้งชนิดสปริง ยาง สปริงหนุนยาง สิ่งที่ พึงป้องกัน คือ อย่าให้เหล็กแขวนกระทบกับโลหะรองรับสปริง ทั้งนี้เพราะตอนติดพุกรับเหล็กแขวนกับแนวท่อ บางทีไม่อยู่ข้างใต้พอดี



ภาพที่9.6 ที่มา: มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ หน้า 68.

1.8.5 อุปกรณ์รับการสั่นสะเทือนแรงอัด

ในกรณีต่อท่อลมเข้ากับพัดลมแรงดันสูง ซึ่งจะเบ่งท่อได้ ทั้งโดยรอบและตามความยาว จะใช้น้ำหนักถ่วงช่วยก็ไม่สะดวก จึงใช้อุปกรณ์สปริงรองรับการสั่นสะเทือนโดยอัดสปริงไว้ล่วงหน้าเผื่อท่อเบ่งยืดออกตามยาว




ภาพที่9.7ที่มา: มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ หน้า 69.

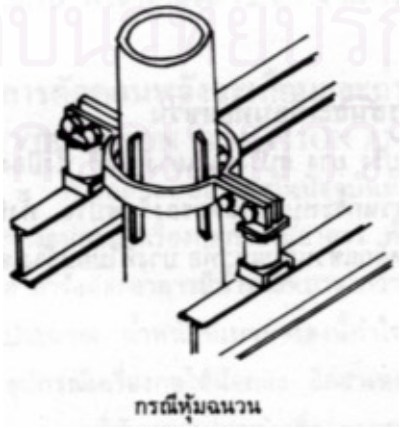
1.8.6 แถบเหล็กสาน

ใช้ต่อเข้ากับปั๊มน้ำ เป็นการลดแรงสั่นสะเทือนชั้นต้นและช่วยไม่ให้เกิดแรงเค้น เพราะศูนย์กลางท่อไม่ตรงกับศูนย์กลางรูปั๊ม

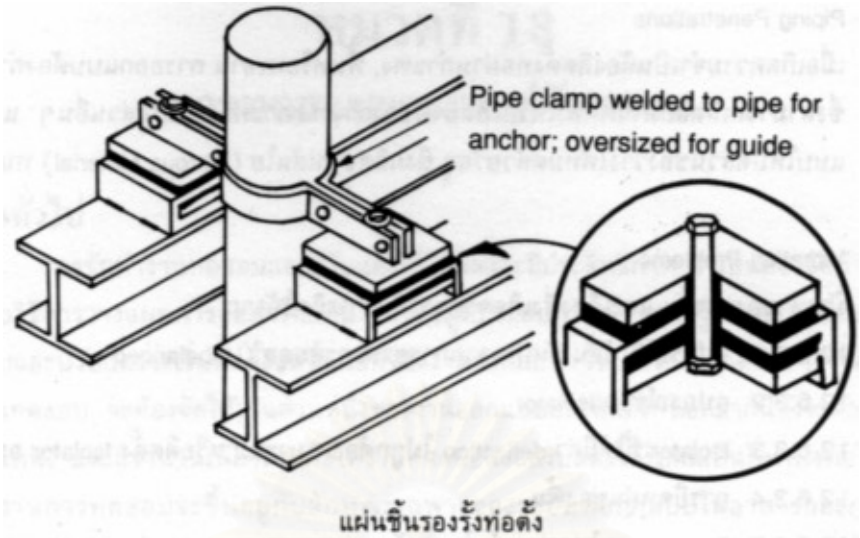
ภาพที่9.8ที่มา: มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ หน้า 69.

1.8.7 อุปกรณ์รับน้ำหนักท่อ

ต้องมีอุปกรณ์รับน้ำหนักท่อตั้ง และลดการสั่นสะเทือนน้ำไหลในท่อ ในกรณีท่อยืดหด เพราะอุณหภูมิสารไหลร้อนเย็น ก็ใช้แท่งเหล็กเชื่อมติดท่อและให้ขยับขึ้นลงได้ โดยมีห่วงพยุงน้ำหนัก

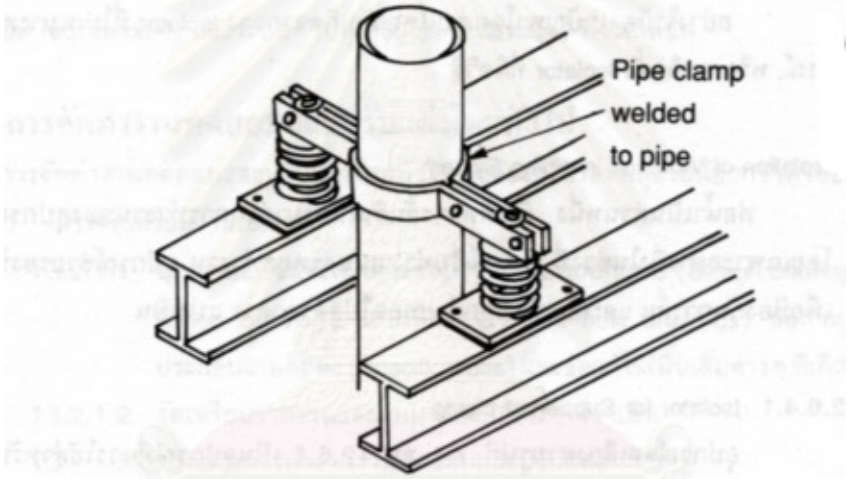



ภาพที่9.9 ที่มา: มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ หน้า 69.




แผ่นชิ้นรองรั้งท่อตั้ง

ภาพที่9.10ตัวอย่างการลดความสะเทือน ที่มา: มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ หน้า 70.




สปริงรองรับท่อตั้ง

**ตัวอย่างการลดความสะเทือน**

ภาพที่9.11 ตัวอย่างการลดความสะเทือน ที่มา: มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ หน้า 70.

1.9 **ข้อพิจารณาการติดตั้งระบบท่อน้ำ**[4]

- ให้ติดตั้งท่อขนานหรือตั้งฉากกับผนังอาคาร โดยทั่วไปท่อจะต้องมีความลาดเอียงไปในทิศทางของการไหลไม่น้อยกว่า 1:500 ท่อแยกที่แยกจากท่อหลัก จะต้องติดตั้งในลักษณะที่สามารถระบายอากาศและระบายน้ำออกได้ การลดขนาดท่อจะต้องใช้ข้อลดศูนย์เยื้องแบบหลังท่อตรง ยกเว้นกรณีท่อแนวดิ่งที่สามารถใช้ข้อลดตรงได้
- ท่อน้ำทั้งหมดจะต้องติดตั้งในลักษณะที่ทุกวงจรสามารถระบายน้ำออกได้ทั้งหมด และจุดที่เกิดการสะสมอากาศ จะต้องระบายอากาศออกได้ด้วยวิธีเหมาะสม
- ระยะห่างระหว่างงานท่ออุปกรณ์หรือเครื่องจักรจะต้องมีมากเพียงพอที่จะเข้าบำรุงรักษาได้ จะต้องมีช่องว่างเหนือช่องเปิดบริการอย่างน้อย 600 มิลลิเมตร และหากเป็นไปได้แนวการเคลื่อนที่ของก้านวาล์วจะต้องไม่เข้ามาในช่องเปิดบริการ งานท่อและเครื่องสูบน้ำจะต้องจัดให้ากรนำอุปกรณ์ออกมาบำรุงรักษา สามารถทำได้โดยมีความเสียหายน้อยที่สุด จะต้องจัดให้มีข้อต่อและอุปกรณ์ประกอบท่อที่จำเป็นเพื่อให้การทำงานของระบบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- ท่อน้ำเย็นและท่อน้ำระบายความร้อนท่อจะต้องเป็นท่อเหล็กดำ หรือท่อเหล็กอาบสังกะสี ตามมาตรฐาน มอก.
- ท่อน้ำทิ้ง และท่อน้ำเติม จะต้องเป็นท่อเหล็กอาบสังกะสี หรือท่อพีวีซี ซึ่งเป็นไปตาม มอก.
- ท่อสารทำความเย็น จะต้องเป็นท่อทองแดงแบบไม่มีตะเข็บชนิดแข็งแบบ L การต่อท่อทั้งหมดจะต้องต่อแบบเชื่อมด้วยแก๊สเชื่อม ยกเว้นบริเวณบริเวณวาล์วบริการหรือเทอร์โมสแตกติกแอ๊กแฟนชั่นวาล์ว ซึ่งสามารถใช้การต่อแบบแฟลร์(FLARE)ได้
- ปลอกท่อ ท่อแนวดิ่งจะต้องมีปลอกท่อทำด้วยท่อเหล็กดำหรือ แผ่นเหล็กชุบสังกะสีม้วน
- ปลอกท่อจะต้องมีความยาวพอเหมาะที่ผ่านความหนาของพื้น แลจะต้องมีปลายด้านบนอยู่สูงกว่าระดับพื้น ที่ตกแต่งแล้ว 50 มิลลิเมตร
- ท่อแนวนอนที่ผ่านผนังจะต้องมีปลอกท่อทำด้วยท่อเหล็กดำ ยาวเต็มความหนาของผนัง
- ปลอกท่อจะต้องใหญ่พอที่จะมีช่องว่าง 12 มิลลิเมตร รอบๆท่อหรือรอบๆฉนวน ถ้าหากมีปลอกท่อก็จะต้องติดตั้งในขณะที่กำลังเทคอนกรีตหรือก่ออิฐ
- จะต้องติดตั้งแผ่นปิดช่องปลอกท่อด้วยวัสดุรูปแบบตามข้อกำหนดในที่ซึ่งอาจมองเห็นด้วยสายตา เมื่อติดตั้งปลอกท่อผ่านผนังกันไฟจะต้องอุดช่องว่างระหว่างปลอกท่อกับท่อด้วยวัสดุป้องกันไฟลาม อัตราการทนไฟของวัสดุป้องกันไฟลามจะต้องไม่น้อยกว่าอัตราการทนไฟของผนังหรือพื้น
- ท่อที่ผ่านผนังป้องกันน้ำ จะต้องมีแผ่นเหล็กเชื่อมรอบท่อทั้งสองด้าน ให้แผ่นนี้อยู่ตรงกลางผนังคอนกรีตป้องกันการรั่วซึม
- การต่อท่อหน้าแปลนจะต้องใช้กับวาล์วขนาด 65 มิลลิเมตร และใหญ่กว่า และที่อื่นๆ ที่จำเป็นการต่อวาล์วเข้ากับท่อ โดย สำหรับวาล์วขนาด 50 มิลลิเมตร และเล็กกว่า ให้ต่อแบบเกลียว และวาล์วขนาดใหญ่กว่า 50 มิลลิเมตร ต่อแบบหน้าแปลน

---

[4] คณะกรรมการวิชาการสาขาวิศวกรรมเครื่องกล, มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ (กรุงเทพ: ส. เอเซียเพรส, 2540) หน้า 53-55.

- การต่อท่อ หน้าแปลนจะต้องขนานกัน เพื่อให้โบลท์ทำหน้าที่ขันให้แน่นเท่านั้น ไม่ใช่เพื่อขันให้หน้าแปลนถูกดึงให้ขนานกัน คือ หน้าแปลนต้องตั้งฉากกับศูนย์ท่อ
- ที่รองรับท่อ ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อจะต้องมีเป็นระยะๆ ตามที่กำหนดไว้ในตารางนี้ ทั้งในแนวนอนและแนวดิ่ง
- จะต้องมีที่แขวนท่อที่ระยะไม่เกิน 300 มิลลิเมตร จากจุดที่ท่อเปลี่ยนทิศทางบนด้านของท่อที่ยาวกว่า และจะต้องมีที่แขวนท่อในจุดที่อยู่ติดกับวาล์ว เสตรนเนอร์ และอุปกรณ์อื่นๆด้วย
- ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อทั้งหมดสำหรับท่อแนวนอนจะต้องสามารถปรับระดับขึ้นลงได้ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร ระยะที่แสดงไว้ในตาราง คือระยะห่างมากที่สุดระหว่างจุดยึดท่อ
- สำหรับท่อน้ำเย็นหรือท่อน้ำกลั่นตัว จะต้องมีฉนวนแบบแข็ง ความยาวไม่น้อยกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของฉนวน อยู่ตรงกับตำแหน่งของที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ
- สำหรับท่อทุกชนิดที่แขวนยึดติดโดยตรงกับท่อ และที่แขวนท่อเป็นโลหะต่างชนิดกับท่อ จะต้องมีปะเก็นฝ้ารองรับอยู่ระหว่างที่รองรับท่อกับท่อ ที่แขวนท่อที่ยึดติดกับโครงสร้างเหล็กจะต้องยึดติดด้วยตะขอ ห้ามเจาะ หรือเชื่อมกับโครงสร้างของอาคาร จุดยึดท่อสำหรับท่อทองแดงและท่อพีวีซีจะต้องเป็นแบบกดซ่อมได้ ที่แขวนท่อภายในห้องเครื่องหลักจะต้องยึดอยู่บนสปริง

ตาราง 9.1 รายการแสดงการรองรับท่อ

| รายการ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ขนาดท่อ มิลลิเมตร | ขนาดเหล็กแขวนท่อ มิลลิเมตร | ระยะห่างของเหล็กรองรับท่อ (เมตร) | | | | | |
| | | ท่อเหล็ก | | ท่อพีวีซี | | ท่อทองแดง | |
| | | แนวราบ | แนวดิ่ง | แนวราบ | แนวดิ่ง | แนวราบ | แนวดิ่ง |
| 15 | 9 | 2.0 | 2.4 | 0.9 | 1.2 | 1.5 | 1.8 |
| 20 | 9 | 2.4 | 3.0 | 1.0 | 1.2 | 1.8 | 2.4 |
| 25 | 9 | 2.4 | 3.0 | 1.0 | 1.2 | 1.8 | 2.4 |
| 32 | 9 | 2.4 | 3.0 | 1.2 | 1.8 | 2.0 | 3.0 |
| 40 | 9 | 3.0 | 3.6 | 1.3 | 1.8 | 2.4 | 3.0 |
| 50 | 9 | 3.0 | 3.6 | 1.5 | 1.8 | 2.4 | 3.6 |
| 65 | 12 | 3.0 | 4.5 | 1.8 | 2.4 | 3.0 | 3.6 |
| 80 | 12 | 3.6 | 4.5 | 2.0 | 2.4 | 3.0 | 3.6 |
| 100 | 15 | 4.0 | 4.5 | 2.4 | 2.4 | 3.6 | 3.6 |
| 125 | 15 | 4.8 | 4.5 | 2.4 | 3.0 | | |
| 150 | 22 | 4.8 | 4.5 | 2.7 | 3.0 | | |
| 200 | 22 | 6.0 | 4.8 | 3.0 | 3.6 | | |
| 250 | 22 | 6.0 | 4.8 | | | | |
| 300 | 22 | 6.0 | 4.8 | | | | |
| 350 | 25 | 6.0 | 5.4 | | | | |
| 400 | 25 | 6.0 | 5.4 | | | | |
| 450 | 28 | 6.0 | 5.4 | | | | |
| 500 | 32 | 6.0 | 6.0 | | | | |
| 600 | 32 | 6.0 | 6.0 | | | | |

ที่มา: มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ หน้า 56.

**1.10 ข้อพิจารณาการติดตั้งระบบท่อลม**[5]

- การติดตั้ง ท่อลมที่เดินทะลุผ่านพื้นหรือกำแพงต้องมีวงกบทำด้วยไม้เนื้อแข็งหนาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร ความกว้างเท่ากับความหนาพื้นหรือกำแพง และจุดช่องว่างด้วยวัสดุทนไฟ พร้อมทั้งมีกรอบปิดทั้งสองด้าน
- รอยต่อท่อลมทั้งหมดจะต้องอุดกดแนวด้วยวัสดุทนไฟภายนอกและ/หรือภายในท่อลม
- ห้ามไม่ให้เชื่อมต่อท่อลมดูดอากาศจากครัวเข้ากับท่อลมอื่นๆ
- ท่อลมดูดอากาศจากครัวจะต้องวางแนวให้มีความลาดเอียงเพื่อให้ไขมันไหลได้ และที่จุดต่ำสุดของระบบท่อลมประเภทนี้จะต้องมีวาล์วเพื่อระบายไขมันออก
- ท่อลมสำหรับระบายควันในกรณีเพลิงไหม้ จะต้องหุ้มฉนวนกันความร้อนชนิดทนอุณหภูมิเพื่อป้องกันการเหนี่ยวนำความร้อนจนทำให้เกิดการลุกไหม้ได้ด้วยตัวเอง ในกรณีที่ท่อลมใช้งานได้ 2 สภาวะ คือ สภาวะปกติ(ส่งลมเย็นหรือระบบอากาศ) และสภาวะที่เกิดเพลิงไหม้(ใช้ระบายควัน) ในส่วนของท่อที่จะใช้ลำเลียงควันและความร้อนจะต้องหุ้มด้วยฉนวนกันความร้อนชนิดทนอุณหภูมิสูงและท่อลมลมส่วนอื่นให้หุ้มฉนวนกันความร้อนแบบอุณหภูมิปกติ
- ท่อลมดูดอากาศจากครัวจะต้องหุ้มด้วยฉนวนกันความร้อนตลอดเส้นท่อ และจะต้องมีประตูเปิดเพื่อตรวจสอบภายในได้เป็นช่วงๆ ประตูต้องหุ้มด้วยฉนวนชนิดเดียวกัน
- ช่องว่างระหว่างท่อลมที่เป็นโลหะส่งลมร้อนต้องไม่สัมผัสกับวัสดุที่ติดไฟได้ ช่องห่างดังกล่าวต้องห่างไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร
- ในการติดตั้งท่อลมผ่านผนัง พื้น หรือกำแพง ช่องห่างโดยรอบท่อลมจะต้องห่างไม่มากกว่า 13 มิลลิเมตร จะต้องอุดด้วยเชือกใยหิน หรือวัสดุอื่นที่ได้รับการรับรองแล้ว เพื่อสำหรับป้องกันมิให้เปลวไฟหรือควันไฟผ่านช่องห่างนี้ได้
- ท่อลมที่ติดตั้งผ่านพื้นของอาคารจะต้องป้องกันการเกิดเพลิงไหม้ ผ่านช่องห่างตรงที่ท่อลมผ่านพื้นโดยการอุดหุ้มช่องห่างนั้นด้วยวัสดุที่ทนต่อการเผาไหม้ได้นานไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง สำหรับอาคารที่ไม่สูงเกิน 4 ชั้น และชนิดที่ทนต่อการเผาไหม้ได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง สำหรับอาคารทีสูงเกิน 4 ชั้น ถ้าช่องระหว่างชั้นกันไฟได้ใช้เป็นทางสำหรับส่งลมด้วยในตัว ก็ไม่จำเป็นจะต้องมีการหุ้มภายนอกอีกชั้นหนึ่ง
- สำหรับท่อส่งลมย่อยที่แยกจากท่อส่งลมใหญ่ซึ่งมีลิ้นกันไฟแบบมีคุณภาพเป็นที่รับรองแล้ว ไม่จำเป็นจะต้องมีกล่องกันไฟหุ้มอีกชั้นหนึ่ง
- สำหรับท่อลมที่ติดตั้งในอาคารชั้นใด ชั้นหนึ่ง และบางส่วนทะลุผ่านพื้นขึ้นไปหรือลงไปยังชั้นอื่นเพียงชั้นเดียวจะใช้ลิ้นกันไฟที่เป็นที่ยอมรับติดตั้งตรงช่องพื้นที่ท่อลมทะลุแทนการหุ้มกันไฟก็ได้
- สำหรับท่อลมสองท่อหรือมากกว่าที่จ่ายลมสำหรับอาคารต่างชั้นกัน กล่องสำหรับหุ้มท่อกันไฟดังกล่าวจะใช้กล่องเดียวกันไม่ได้ นอกเสียจากว่าจะมีลิ้นกันไฟติดตั้งทุกจุดที่ท่อลมแต่ละชุดแยกออกจากกล่องกันไฟนั้น

[5] เรื่องเดียวกัน, หน้า 24-25

- สำหรับท่อลมบางตอนที่อยู่ใต้พื้นขึ้นไปเพียงชั้นเดียว บางจุดหรือหลายจุดก็ตาม ไม่จำเป็นต้องทำกล่องกันไฟดังที่ได้กล่าวแล้ว ถ้าท่อลมนั้นๆ ทำด้วยวัสดุที่ไม่ติดไฟ และมีจุดหลอมละลายไม่ต่ำกว่า 120 องศาเซลเซียส
- ท่อลมสำหรับระบายควันในกรณีเพลิงไหม้ จะต้องระบายออกจากอาคารด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง ดังนี้ คือ ระบายออกทางด้านข้างอาคาร จะต้องดูทิศทางของลมไม่ให้ควันกลับเข้ามาในอาคารได้ และระบายออกทางหลังคาอาคาร โดยใช้ปล่องลมในแนวดิ่ง ผนังของปล่องลมจะต้องเป็นผนังกันไฟ โดยจะต้องมีท่อระบายควันต่อจากพื้นที่ที่ต้องการระบายควันมายังปล่องลมนี้ ท่อลมจะต้องมีโครงสร้างหักงอขึ้น 90 องศา ปลายเปิดของท่อด้านที่งอขึ้นจะต้องอยู่สูงกว่าผิวบนของท่อลมที่อยู่ในแนวระดับไม่น้อยกว่า 550 มิลลิเมตร

### 1.11 การป้องกันการกลั่นตัวของไอน้ำในอากาศและระบบท่อน้ำทิ้ง[6]

- ท่อซึ่งมีสารทำความเย็นอุณหภูมิต่ำไหลอยู่ภายใน และติดตั้งในที่ซึ่งไอน้ำอันเกิดจากความชื้นในอากาศสามารถกลั่นตัวที่ผิวนอกของท่อและหยดลงสู่ห้องภายในอาคาร หรือทำความเสียหายแก่ตัวอาคาร ตลอดจนอุปกรณ์ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์อื่นๆ ต้องหุ้มด้วยฉนวนกันความชื้น กลั่นตัวอย่างเพียงพอ
- ท่อน้ำทิ้งจากคอยล์ทำความเย็นต้องมีความลาดไม่น้อยกว่า 1% ตัวต่อทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อน มีขนาดไม่เล็กกว่าข้อต่อระบายน้ำทิ้งของตัวเครื่องโดยเดินไปยังตำแหน่งระบายน้ำที่เหมาะสมภายในตัวอาคาร หรือต่อเข้ากับท่อระบายน้ำฝน
- ในกรณีที่ติดตั้งคอยล์ทำความเย็นเหนือฝ้า น้ำล้นจากถาดน้ำทิ้งที่อุดตันของตัวเครื่องอาจทำความเสียหายแก่ฝ้าเพดานได้ ควรติดตั้งถาดน้ำทิ้งที่เหมาะสมติดฉนวนด้วย อีกชุดหนึ่งไว้ใต้ถาดน้ำทิ้งของตัวเครื่องหรือเพิ่มเติมท่อระบายน้ำล้นที่ถาดน้ำทิ้งของตัวเครื่องก็ได้ แล้วเดินท่อน้ำล้นขนาดไม่เล็กกว่า ¾ นิ้ว( 20 มม.) ไปยังที่ระบายน้ำทิ้งในห้องซึ่งสามารถมองเห็นได้ง่าย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[6] เรื่องเดียวกัน, หน้า 38.

# ภาคผนวก ข.

**1. กระบวนการในการออกแบบระบบปรับอากาศ**[7]

ขั้นตอนการออกแบบระบบปรับอากาศนี้เขียนขึ้นเพื่อให้ผู้ที่ไม่ได้ทำงานด้านการออกแบบระบบปรับอากาศได้เห็นภาพ ของการออกแบบระบบปรับอากาศแต่อย่างไรก็ตาม ขั้นตอนจริงๆอาจรวบรัด หรือยืดยาวกว่านี้ ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขต่างๆ ได้

1.1 Program Phase

ก่อนที่วิศวกรปรับอากาศจะเริ่มออกแบบได้โปรแกรมการออกแบบจะต้องได้รับการกำหนดจากเจ้าของอาคารหรือที่ปรึกษาก่อนโดยโปรแกรมการออกแบบจะบอกถึง

- ฟังก์ชั่นการใช้งานของอาคาร
- ภูมิศาสตร์ที่ตั้งของอาคาร การเข้าถึงอาคาร
- พื้นที่ของอาคาร, ความสูง, จำนวนชั้น, วัสดุของหลังคาและผนัง
- งบประมาณในการลงทุน และงบประมาณในการดำเนินการอาคาร (Operating cost)
- แบบร่างแนวคิดการออกแบบทางสถาปัตยกรรม

ในขั้นตอนนี้วิศวกรปรับอากาศควรจะต้องมีข้อมูลดังนี้

- อุณหภูมิกระเปาะแห้ง, กระเปาะเปียก สำหรับออกแบบ
- กฎหมายและข้อบังคับของท้องถิ่น
- ความต้องการเกี่ยวกับการระบายอากาศ
- ความต้องการเกี่ยวกับคุณภาพอากาศในอาคาร
- เงื่อนไขพิเศษต่างๆ เช่น มีอุปกรณ์ไฟฟ้ามากเป็นพิเศษ, พื้นที่ที่ต้องไม่มีเสียงหรือความสั่นสะเทือนรบกวนโดยเด็ดขาด เป็นต้น

ข้อมูลต่างๆเหล่านี้ มีความจำเป็นต้องใช้ในการเลือกชนิดระบบปรับอากาศที่เหมาะสม และระบบควบคุมที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่

1.2 Schematic Design

ขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนในการพิจารณาเลือกชนิดของระบบปรับอากาศที่เหมาะสม โดยพิจารณาปัจจัยต่างๆ เช่น

- ความสามารถในการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น
- ขนาดพื้นที่ติดตั้งอุปกรณ์ต่าง
- ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง
- ค่าใช้จ่ายในการใช้งานระบบ
- เสียงและความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้น
- ความเข้ากันได้กับพื้นที่ของอาคารและระบบโครงสร้าง

---

[7] จักรพันธ์ ภวังคะรัตน์, บทความ ขั้นตอนการออกแบบระบบปรับอากาศ ใน http://www.thaihvac.com/knowledge/designprocess/designprocess01.htm (กรุงเทพ: ม.ป.พ.,ม.ป.ป.)

- การอนุรักษ์พลังงาน

ข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการประเมิน อาจมาจาก Handbookหรือจากประสบการณ์ที่เคยทำในงานลักษณะเดียวกันมาก่อน เช่น

ภาระการทำความเย็น16-20 sq.m./ton

ภาระจากไฟฟ้าแสงสว่าง\16-20 W/sq.m.

ภาระจากอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ10 W/sq.m.

จำนวนคน5-10 sq.m./person

ในขั้นตอนนี้ วิศวกรปรับอากาศอาจถูกร้องขอให้ วิเคราะห์ผลกระทบจากกระจกที่ใช้, ไฟฟ้าแสงสว่างที่มากเป็นพิเศษในบางบริเวณ, อุปกรณ์ไฟฟ้าจำนวนมาก (เช่น คอมพิวเตอร์) ที่จะมีต่อระบบปรับอากาศ ตลอดจนถึงบริเวณที่ติดตั้งอุปกรณ์ของระบบปรับอากาศ ซึ่งต้องคำนึงถึงเรื่องเสียงและความสั่นสะเทือน หากมีข้อมูลเพียงพอ ในขั้นตอนนี้วิศวกรปรับอากาศอาจต้องทำการคำนวณการใช้พลังงานของระบบปรับอากาศแต่ละแบบเพื่อประกอบการตัดสินใจเปรียบเทียบกันว่าระบบปรับอากาศชนิดใดมีความเหมาะสมกว่ากัน

ขั้นสุดท้ายของ Schematic Design Phase คือ การให้คำแนะนำชนิดของระบบปรับอากาศที่เหมาะสมแก่เจ้าของอาคาร โดยทั่วไปมักจะได้รับการยอมรับหากมีเหตุผลสนับสนุนที่ดีเพียงพอ และสอดคล้องกับความต้องการของเจ้าของอาคาร

1.3 Preliminary Design

ขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนการประสานงานกันระหว่างงานระบบปรับอากาศ, งานสถาปัตยกรรม, งานระบบโครงสร้างซึ่งยังอยู่ในขั้น Preliminary เช่นกัน การประสานงานที่ใกล้ชิดระหว่างงานระบบเครื่องกลและไฟฟ้า กับงานโครงสร้างและงานสถาปัตยกรรม ต้องการความร่วมมือกันอย่างใกล้ชิดจากวิชาชีพต่างๆ เช่น สถาปนิก,วิศวกรเครื่องกล, วิศวกรไฟฟ้า, วิศวกรโครงสร้าง, ที่ปรึกษาด้านเสียง เป็นต้น กฎหมายและข้อบังคับท้องถิ่นจะต้องนำมาพิจารณาในช่วงนี้ เช่น กฎกระทรวงฉบับที่ 33 หรือ 39 ตาม พ.ร.บ.ควบคุมอาคาร ซึ่งกำหนดอัตราการระบายอากาศ , พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งกำหนด kW/ton ขั้นต่ำของเครื่องปรับอากาศ, กำหนดค่า OTTV และ RTTV ไม่ให้เกินค่าที่กำหนด,กำหนดกำลังไฟฟ้าแสงสว่างต่อพื้นที่ใช้งาน (W/sq.m.) เป็นต้น

แบบผังพื้น (Floor Plan) และรูปด้าน (Elevation)ของงานสถาปัตยกรรมจะได้รับการพัฒนาให้มีรายละเอียดมากขึ้นงานระบบปรับอากาศสามารถที่จะเริ่มคำนวณภาระการทำความเย็นได้ละเอียดมากขึ้นและสามารถนำมาใช้ในการกำหนดขนาดและเลือกอุปกรณ์ต่างๆ วิศวกรสามารถออกแบบขนาดท่อน้ำและท่อลมโดยใช้มือหรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ แบบรายละเอียดและงบประมาณสามารถจัดทำได้ใกล้เคียงความเป็นจริงมากขึ้น เมื่อแบบขั้นต้น (Preliminary Drawing), ข้อกำหนดประกอบแบบขั้นต้น (Outline Specification) และงบประมาณขั้นต้น ได้รับการอนุมัติจากเจ้าของอาคาร งานส่วนที่เหลือหลังจากนี้ก็จะมีการแก้ไขไม่มากแล้ว

1.4 Final Design, Preparation of Construction Documents

ในขั้นสุดท้ายของการออกแบบ วิศวกรจะกำหนดสเปค รุ่น และขนาดของอุปกรณ์ และระบบควบคุมโดยละเอียด ราคากลาง (งบประมาณ) จะถูกกลั่นกรองเป็นครั้งสุดท้าย เอกสารที่จะส่งมอบให้เจ้าของโครงการจะประกอบด้วย แบบ, ข้อกำหนดประกอบแบบ (Specification) และราคากลาง เมื่อเจ้าของโครงการอนุมัติแล้วจะเปิดการประมูล โดยส่งเอกสารไปยังบริษัทผู้รับเหมาเพื่อให้เสนอราคา และคัดเลือกผู้รับเหมาที่เหมาะสมต่อไป

1.5 Postdesign Phase

ในระหว่างการออกแบบ วิศวกรผู้ออกแบบมีหน้าที่

- ตรวจแบบก่อสร้าง (Shop Drawing) และข้อกำหนดสำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์, ระบบท่อ และอื่นๆ ที่เสนอขออนุมัติติดตั้งโดยผู้รับเหมา เพื่อให้แน่ใจว่าสอดคล้องกับการออกแบบ

- ตรวจเยี่ยมที่หน่วยงานก่อสร้างเป็นครั้งคราว

- ร่วมในการทดสอบระบบ (Perfomance Test) เช่น อัตราไหลของลม, อุณหภูมิ,ประสิทธิภาพของอุปกรณ์, ระบบควบคุม

1.6 Commissioning Phase

เมื่อระบบติดตั้งเสร็จ จะต้องมีการทดสอบและปรับแต่งระบบ เพื่อให้แน่ใจว่าระบบทำงานได้ตามที่วิศวกรผู้ออกแบบต้องการ วิศวกรออกแบบอาจต้องไปร่วมการทดสอบด้วย (ขึ้นกับข้อตกลงกับเจ้าของอาคาร)

1.7 Postoccupancy Phase

ถ้าเป็นไปได้ (โดยทั่วไปมักไม่ได้ทำขั้นตอนนี้) วิศวกรผู้ออกแบบควรติดตามตรวจสอบว่า ภายหลังการใช้งานไประยะหนึ่งแล้ว ระบบทำงานได้ตามความต้องการหรือไม่ หรือว่ามีการใช้พลังงานใกล้เคียงกับการประมาณการหรือไม่ ซึ่งวิศวกรจะสามารถนำข้อมูลที่ได้รับในขั้นตอนนี้ ไปปรับปรุงการออกแบบในอนาคตได้เป็นอย่างดี

**2. ขั้นตอนการออกแบบระบบปรับอากาศ**[8]

ที่กล่าวผ่านมาเป็นกระบวนการออกแบบโดยรวมซึ่งต้องประสานงานร่วมกับวิชาชีพอื่น เช่น สถาปนิก, วิศวกรโครงสร้าง วิศวกรไฟฟ้า วิศวกรสิ่งแวดล้อม ฯลฯ แต่สำหรับในส่วนของการออกแบบระบบปรับอากาศแล้วจะสามารถแบ่งแยกเป็นขั้นๆได้ดังนี้

**2.1 คำนวณภาระการทำความเย็น**

การคำนวณภาระการทำความเย็น จะต้องมีข้อมูลจากแบบสถาปัตยกรรมค่อนข้างครบถ้วน เช่น วัสดุผนังและหลังคา, รูปด้านของอาคาร, แบบผังพื้น ตลอดจนลักษณะการใช้พื้นที่ ความหนาแน่นของคน เป็นต้น และต้องมีข้อมูลภูมิอากาศที่ครบถ้วน เช่น อุณหภูมิกระเปาะแห้งและกระเปาะเปียก, ความร้อนจากดวงอาทิตย์รายชั่วโมงของทุกเดือน

โดยทั่วไปการคำนวณภาระการทำความเย็นจะคำนวณด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อลดเวลาในการคำนวณ ในปัจจุบันมีผู้ผลิตโปรแกรมจำหน่ายหลายราย เมื่อได้ผลการคำนวณภาระการทำความเย็น จะนำผมไปคำนวณไซโครเมตริกต่อ เพื่อให้ได้ปริมาณลมจ่ายและสภาวะของลม

[9]แต่ในการคำนวณคร่าวๆ จะอยู่ช่วง 10-20 ตารางเมตรต่อตัน สำหรับสำนักงานธรรมดา คนพอดีๆแดดเข้าไม่มาก จะประมาณ 15 ตารางเมตรต่อตัน

**2.2 กำหนดปริมาณลมจ่ายในพื้นที่ต่าง ๆ**

เมื่อทราบปริมาณลมจ่ายในแต่ละโซน วิศวกรออกแบก็สามารถแบ่งจ่ายปริมาณลมในแต่ละพื้นที่ให้สอดคล้องกับการแบ่งโซนและภาระของแต่ละบริเวณ

---

[8] เรื่องเดียวกัน

[9] สุชา อารี โดย เกชา ธีระโกเมน บรรณาธิการ, เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ: บทความเรื่อง ความรู้เรื่องระบบอากาศสำหรับสถาปนิก (กรุงเทพฯ: บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2527) หน้า 33

**2.3 กำหนดขนาดและตำแหน่งหัวจ่ายลมเย็น**

เมื่อทราบปริมาณลมจ่ายของแต่ละบริเวณแล้ว วิศวกรผู้ออกแบบก็จะทำการเลือกชนิดของหัวจ่ายลมเย็นที่จะใช้ให้เหมาะสมกับปริมาณลมจ่ายและสอดคล้องกับงานสถาปัตยกรรมในบริเวณดังกล่าว จากนั้นก็จะทำการวางตำแหน่งและกำหนดขนาดให้เหมาะสมกับปริมาณลมจ่ายในแต่ละโซนต่อไป

**2.4 กำหนดแนวท่อลม และขนาดท่อลม**

เมื่อมีตำแหน่งหัวจ่ายและปริมาณลมจ่ายแล้ว ก็จะทำการกำหนดแนวท่อลม เพื่อนำลมจากเครื่องส่งลมเย็นไปจ่ายการกำหนดแนวท่อลมนี้ จะต้องคำนึงถึงความประหยัด และความสมดุลในระบบท่อลมด้วย

**2.5 กำหนดขนาดเครื่องส่งลมเย็นและ กำหนดที่ติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น**

ขนาดเครื่องส่งลมเย็นจะสามารถกำหนดได้หลังจากการคำนวณภาระการทำความเย็นและเมื่อแบ่งโซนการจ่ายลมเรียบร้อย เมื่อทราบขนาดก็จะสามารถกำหนดวิธีการติดตั้งที่เหมาะสมได้ หากเป็นเครื่องขนาดเล็กอาจติดตั้งไว้ในช่องฝ้าได้ แต่ถ้าเป็นเครื่องขนาดใหญ่จะต้องมีห้องเครื่องส่งลมเย็นโดยเฉพาะ

**2.6 กำหนดปริมาณน้ำเย็น**

เมื่อทราบขนาดเครื่องส่งลมเย็น ก็จะสามารถคำนวณอัตราไหลน้ำเย็นที่ต้องการได้

**2.7 กำหนดแนวท่อน้ำเย็น และขนาดท่อน้ำเย็น**

เมื่อทราบตำแหน่งของเครื่องส่งลมเย็น และอัตราไหลน้ำเย็นที่ต้องการ ก็จะสามารถกำหนดแนวท่อน้ำเย็น และคำนวณขนาดท่อน้ำเย็นได้

**2.8 กำหนดขนาดเครื่องทำน้ำเย็น, เครื่องสูบน้ำ, หอระบายความร้อน, ออกแบบห้องเครื่องทำน้ำเย็น**

เมื่อทราบภาระการทำความเย็นของทั้งอาคาร ก็จะสามารถกำหนดขนาดเครื่องทำน้ำเย็นและอุปกรณ์ประกอบได้ เมื่อทราบขนาดและจำนวนแล้ว ก็จะสามารถออกแบบห้องเครื่องทำน้ำเย็นให้เหมาะสมได้

**2.9 ประสานงานกับวิศวกรไฟฟ้าเพื่อจ่ายไฟอุปกรณ์ต่าง ๆ**

เมื่อทราบขนาดอุปกรณ์ต่างๆแล้ว ก็ต้องประสานงานกับวิศวกรไฟฟ้า เพื่อให้มีพลังงานไฟฟ้ามาจ่ายอย่างถูกต้องต่อไป

ขั้นตอนต่างๆ ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ ในการทำงานจริงมักจะมีการข้ามขั้นตอน หรือต้องทำย้อนกลับไปกลับมาหลายรอบ บางครั้งต้องมีการปรับแก้แบบหลายๆครั้ง เนื่องจากความต้องการของเจ้าของโครงการเปลี่ยนแปลง ขั้นตอนต่างๆนี้ จึงไม่สามารถยึดถือตายตัวได้ แต่พอจะทำให้พอมองเห็นภาพขั้นตอนการออกแบบงานวิศวกรรมปรับอากาศได้ดีขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# ประวัติผู้เขียน

นาย นนทวัฒน์ จิตตรง เกิดวันที่ 26 พฤษภาคม พ.ศ. 2518 ที่กรุงเทพมหานคร จบการศึกษาระดับประถมศึกษาที่โรงเรียนเซนต์ดอมินิก ระดับมัธยมศึกษา ที่เตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ในปีการศึกษา 2540 และทำงานในบริษัท เดอะโมเดอร์นกรุ๊ปเรียลพรอพเพอทิ เป็นเวลา 1 ปี จึงเข้าศึกษาต่อใน หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2542

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย