

การปรับปรุงงานระบบอาคารในระหว่างที่มีการใช้งาน:
กรณีศึกษาอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นายขจร สีทาแก

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2555

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR) are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

MAJOR RENOVATION OF THE BUILDING SYSTEMS DURING OCCUPANCY:
CASE STUDY OF THE PETROLEUM AND PETROCHEMICAL COLLEGE,
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Mr. Khajorn Seetakae

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

Department of Architecture

Faculty of Architecture

Chulalongkorn University

Academic Year 2012

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การปรับปรุงงานระบบอาคารในระหว่าง ที่มีการใช้งาน: กรณีศึกษาอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียม และปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โดย	นายชจร สีทาแก
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.เสริชย์ โชติพานิช

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์
ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงศ์ศักดิ์ วัฒนสินธุ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต จุลาสัย)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสริชย์ โชติพานิช)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นาวาโท ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปมทอง มาลากุล ณ อยุธยา)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ มาลินี ศรีสุวรรณ)

ขจร สีทาแก: การปรับปรุงงานระบบอาคารในระหว่างที่มีการใช้งาน: กรณีศึกษาอาคาร
วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (MAJOR RENOVATION
OF THE BUILDING SYSTEMS DURING OCCUPANCY: CASE STUDY OF THE
PETROLEUM AND PETROCHEMICAL COLLEGE, CHULALONGKORN
UNIVERSITY) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ.ดร. เสริชย์ โชติพานิช, 119 หน้า.

อาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นอาคารสูง 15 ชั้น ใช้งานเพื่อประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนและการวิจัยที่มีการใช้สารเคมีในการทดลอง เมื่อผ่านการใช้งาน 14 ปี สภาพอาคารและระบบประกอบอาคารเสื่อมสภาพ ก่อให้เกิดปัญหาต่อการใช้อาคาร ผู้บริหารวิทยาลัยฯจึงมีแผนในการปรับปรุงอาคารและงานระบบฯ เพื่อฟื้นฟูสภาพ ในระหว่างที่อาคารยังใช้งาน และดำเนินงานเสร็จสิ้น เป็นที่เรียบร้อยเมื่อปีพ.ศ.2551 การดำเนินโครงการลักษณะนี้ จัดเป็นโครงการแรกของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานโครงการ การวางแผนระยะเวลาดำเนินงาน การตรวจงานให้ได้คุณภาพที่ต้องการและการป้องกันผลกระทบจากการดำเนินงานโครงการฯ ใช้แนวทางกรณีศึกษา ทำการศึกษาโครงการปรับปรุงฯในช่วงปีพ.ศ.2548 – 2551 การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีการสัมภาษณ์ผู้ดำเนินงานโครงการฯและสืบค้นเอกสาร จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์และอภิปรายผล

จากการศึกษาพบว่า โครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบฯ มีขั้นตอนการดำเนินงานประกอบด้วย การกำหนดความต้องการปรับปรุงพื้นที่ ซึ่งติดต่อผู้ออกแบบเพื่อทำการออกแบบกันห้อง ทำการสำรวจงานระบบประกอบอาคารโดยวิศวกรผู้เชี่ยวชาญและจัดทำรายงานความเสียหาย และสรุปให้ทำการซ่อมแซมใหญ่ ผู้ออกแบบจัดทำรูปแบบรายการและประมาณราคาให้เจ้าของอาคารเสนอขออนุมัติแบบ และของประมาณ เมื่อได้รับงบประมาณ ทำการปรับปรุงรูปแบบรายการให้สอดคล้องกับงบประมาณที่ได้รับและวางแผนเตรียมการปรับปรุงโดยทำการสื่อสารทำความเข้าใจกับผู้ใช้อาคาร วางแผนจัดเตรียมพื้นที่สำรองและวางแผนโยกย้ายพื้นที่ เมื่อปรับปรุงรูปแบบรายการแล้วเสร็จ เจ้าของอาคารทำการจัดจ้างผู้รับเหมาและผู้ควบคุมงานโดยปฏิบัติตามระเบียบ นร. ว่าด้วยกรพัสดุ พ.ศ.2535 จนได้รับผู้รับเหมาและผู้ควบคุมงานมาดำเนินการก่อสร้าง โดยเริ่มจากการวางแผนการก่อสร้าง โดยมีผู้ประสานการใช้พื้นที่ร่วมวางแผน ในขณะที่ผู้รับเหมาเตรียมการก่อสร้างขออนุมัติแบบและวัสดุ ก่อนปฏิบัติงานก่อสร้างผู้ประสานงานฯ ประสานงานในการปิดกั้นพื้นที่ การป้องกันผิวพื้นที่และเครื่องมือ ตรวจสอบครุภัณฑ์ ส่งมอบพื้นที่และโยกย้าย เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จ ผู้รับเหมา ผู้ควบคุมงานและผู้ประสานงานฯ ตรวจรับงานแต่ละชั้น คืนพื้นที่ ตรวจรับครุภัณฑ์ และโยกย้ายกลับ เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จทุกพื้นที่ ผู้รับเหมาและผู้ควบคุมงานทดสอบระบบ ตรวจรับและส่งมอบงาน ผู้รับเหมาอบรมการใช้อาคารส่งมอบเอกสาร และแบบสร้างจริง จึงเป็นอันแล้วเสร็จ

การดำเนินงานใช้ระยะเวลาโดยรวมประมาณ 2 ปี 6 เดือน ประกอบด้วย การสำรวจระบบฯ 6 เดือน การออกแบบ 3 เดือน การของบประมาณ 6 เดือน การจัดจ้าง 6 เดือน และก่อสร้าง 9 เดือน การวางแผนก่อสร้างวางแผนตามข้อกำหนดในสัญญาจ้างและทำการปิดปรับปรุงที่ละชั้นโดยมีลำดับตามแผนการโยกย้ายพื้นที่ มีค่าใช้จ่ายในการสำรวจระบบฯและค่าออกแบบประมาณ 4.5%ของค่าใช้จ่ายทั้งโครงการ การแบ่งงวดงานเดิมแบ่งเป็นระบบตามหมวดงานในสัญญาจ้าง ภายหลังมีการแบ่งงวดงานและตรวจรับงานตามพื้นที่เป็นชั้น มีผลกระทบต่อการใช้อาคาร 3 ด้าน คือด้านการสูญเสียพื้นที่ การปิดใช้งานระบบฯ และเสียงรบกวน โดยมีวิธีการป้องกันผลกระทบ 3 วิธีโดยการเตรียมพื้นที่สำรอง การต่อระบบสำรองและการกำหนดเวลาทำงานเพียงเวลาใช้อาคาร

จากการศึกษาสรุปได้ว่า โครงการลักษณะนี้มีกระบวนการดำเนินงานแตกต่างจากการปรับปรุงอาคารและงานระบบฯทั่วไป โดยขั้นตอนสำคัญที่ทำให้อาคารมีการใช้งานต่อเนื่องประกอบไปด้วย การเตรียมการปรับปรุงโดยการสื่อสารกับผู้ใช้อาคารให้เข้าใจถึงความจำเป็นในการปรับปรุง การจัดเตรียมพื้นที่สำรอง และการวางแผนโยกย้ายผู้ใช้อาคาร ด้านการวางแผนระยะเวลาเจ้าของอาคารมีความจำเป็นเริ่มพิจารณาจัดทำโครงการเมื่ออาคารมีอายุประมาณ 10 - 15 ปี โดยอาจวางแผนในการสำรวจระบบฯล่วงหน้าประมาณ 6 เดือน การกำหนดระยะเวลาในการก่อสร้างคำนึงถึงพฤติกรรมในการใช้อาคารเป็นหลัก เจ้าของอาคารจะมีการจัดเตรียมงบประมาณในการสำรวจระบบฯและออกแบบ การแบ่งงวดงานแบ่งตามรูปแบบวิธีการก่อสร้างตามพื้นที่ การปรับปรุงอาคารและงานระบบฯมีความจำเป็นในการวางแผนป้องกันผลกระทบต่อการใช้อาคาร

ภาควิชา _____ สถาปัตยกรรมศาสตร์ _____ ลายมือชื่อนิสิต _____
สาขาวิชา _____ สถาปัตยกรรม _____ ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก _____
ปีการศึกษา _____ 2555 _____

5473404725: MAJOR ARCHITECTURE

KEYWORDS: MAJOR RENOVATION / MAJOR RENOVATION OF THE BUILDING SYSTEMS / DURING OCCUPANCY

KHAJORN SEETAKAE: MAJOR RENOVATION OF THE BUILDING SYSTEMS DURING OCCUPANCY: CASE STUDY OF THE PETROLEUM AND PETROCHEMICAL COLLEGE, CHULALONGKORN UNIVERSITY. ADVISOR: ASSOC. PROF. SARICH CHOTIPANICH, Ph.D., 119 pp.

A teaching and laboratory facilities building of the Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University is a 15-storey building. In 2005, it had been used for 14 years and become badly deteriorated causing several problems to use and user. In turn, the college management decided to renovate the whole building. The project was planned to implement by not closing the building. This plan was considered a pioneer project for the University. This study aim to gain insights about project management process, renovation process, risks and problems occurred during project implementation. The main data collection methods were documentation and archival search in cooperated with semi-structured interviews with a key stakeholders

It was found that the steps involved began with defining the need of space improvement. It was suggested that a building inspection be conducted by the engineer who later provided a damage of building systems report. The college management agreed that should be a major renovation of the building systems. The architect provided the design drawing with a cost proposal to be sent the University for approval. After funding was approved, the architect improved the drawing by conform to approved funding while prepare temporary working space, and communicate with user to understand the proposed renovations and agreed on moving plan, The college management officially hired a contractor and project manager under the Thai government's policy. The project began with the planning stage where the project manager contractor and the space coordinator worked together to schedule a construction plan. Before start construction work, the contractor began closing construction areas, protecting the surface and laboratory equipment from the damage of construction, checking durable assets, and relocating staff. Upon completion, the contractor and project manager were required to make a final and complete inspection of the project.

This project took 2 years and 6 months to complete with the process consisting of 6 months of system inspection, 3 months of designing, 6 months of budget proposal, 6 months of contractor hiring and 9 months of renovation. The construction plan is according to the construction contract and plan to closing the whole of each floor to renovated. The building systems inspection and design had constituted 4.5 % of the overall budget. Initially, work was delegated according to an agreement stipulated in the contract; however, this was later changed to work being delegated according to the floor area. 3 problems arose: the loss of working space, system shut-downs and loud noise from adjoining areas. 3 preventive measures were adopted to handle these problems, namely, providing extra space, providing temporary utilities and planned to work overtime after office hours.

Based on the findings of this study, it can be concluded that a project of this kind has a different operational structure than other projects. That is, it involves good communication with users of the building is crucial in creating understanding of the need for renovation, providing temporary working space, and schedule moving plan. It is suggested that owners of such buildings should start planning for renovation when the building has been in use for 10 to 15 years by first conducting a building inspection 6 months in advance. In determining a timeframe should consider user's behavior and need a budget plan for building systems inspection and design. The payment term should be divided based on working area of construction. And need to prevent affect the usage of the building.

Department: _____ Architecture _____ Student's Signature: _____

Field of Study: _____ Architecture _____ Advisor's Signature: _____

Academic Year: _____ 2012 _____

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.เสริชย์ โชติพานิช ที่ให้ความรู้ คำแนะนำและสั่งสอนตลอดมา ขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต จุลาสัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปมทอง มาลากุล ณ อยุธยา รศ.นาวาโท ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ รศ.มาลินี ศรีสุวรรณ ที่กรุณาตรวจสอบ ให้คำแนะนำและชี้แนะแนวทางวิทยานิพนธ์เล่มนี้

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือจัดเตรียมข้อมูลให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ทำการสัมภาษณ์และให้การต้อนรับเป็นอย่างดี มีรายนามดังนี้

คุณสุวัชร อินทรวิจิตร คุณธีรชัย ประสมแสง คุณละอองทิพย์ เสงตระกุล คุณศิลา และเจ้าหน้าที่ วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมีทุกท่าน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุริยน ศิริธรรมปิติ

อาจารย์ศุภชัย วิศวกรสกา และคุณภิญโญ

คุณเต็มศักดิ์ ชันการไถ บ. แพลน คอนซัลท์แตนท์ส จำกัด

คุณภูธร เขียววิริยะกุล บ. คีน คอนแทคเตอร์ จำกัด

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณบิดามารดาและครอบครัว และเพื่อน FM 5 และรุ่นพี่ทุกคน รวมถึงพี่ๆ เจ้าหน้าที่ห้องภาควิชาฯ ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจตลอดมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญภาพ.....	ฏ
สารบัญแผนผัง.....	ท
สารบัญแผนภูมิ.....	ฒ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	3
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	4
1.4 ข้อจำกัดการศึกษา	4
1.5 ระเบียบวิธีการศึกษา	4
บทที่ 2 การบริหารโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบในระหว่างที่มีการใช้งานอาคาร	
2.1 ความจำเป็นในการปรับปรุงอาคารและงานระบบจากการเสื่อมสภาพตามอายุอาคาร.....	8
2.2 การบริหารโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบในระหว่างที่มีการใช้งานอาคาร.....	9
บทที่ 3 โครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบ อาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี	
3.1 ข้อมูลอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี.....	16
3.2 ข้อมูลโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี.....	22

3.3	ภาพรวมการดำเนินงานโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบวิทยาลัย ปิโตรเลียมและปิโตรเคมี.....	29
3.4	การดำเนินการงานปรับปรุงระบบสุขาภิบาล.....	40
3.4.1	งานปรับปรุงระบบจ่ายน้ำประปาและดับเพลิง.....	40
3.4.2	งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งและระบบบำบัดน้ำเสีย.....	43
3.4.3	งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งระบบปรับอากาศ.....	45
3.4.4	งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งสารเคมี.....	47
3.4.5	งานปรับปรุงระบบบำบัดสารเคมี.....	49
3.5	การดำเนินการงานปรับปรุงระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร.....	52
3.5.1	งานปรับปรุงแผงจ่ายไฟฟ้า.....	52
3.5.2	งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร ชั้น 3 – ชั้น 7.....	55
3.5.3	งานปรับปรุงตู้พักสายโทรศัพท์.....	57
3.5.4	งานปรับปรุงระบบป้องกันฟ้าผ่า.....	59
3.6	การดำเนินการงานปรับปรุงระบบระบายอากาศ.....	60
3.7	การดำเนินการงานติดตั้งระบบจ่ายแก๊ส.....	62
3.8	การดำเนินการงานปรับปรุงงานสถาปัตยกรรม.....	64
3.8.1	งานปรับปรุงฝ้าเพดาน.....	64
3.8.2	งานปรับปรุงพื้นผิวกันสาด.....	66
3.8.3	งานปรับปรุงผนังกระจก.....	67
3.8.4	งานปรับปรุงถังเก็บน้ำ.....	69
3.8.5	งานปรับปรุงราวกันตกและงานซ่อมผิวอาคารที่แตกร้าว.....	71
บทที่ 4	วิเคราะห์ข้อมูล	73
4.1	ขั้นตอนการดำเนินงานโครงการฯ.....	74
4.2	ระยะเวลาในการดำเนินโครงการฯ.....	77
4.3	งบประมาณในการดำเนินโครงการฯ.....	79
4.4	กระบวนการปฏิบัติงานปรับปรุงในระบบสุขาภิบาล.....	82
4.4.1	งานปรับปรุงระบบจ่ายน้ำประปาและดับเพลิง.....	82

4.4.2	งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งและระบบบำบัดน้ำเสีย.....	83
4.4.3	งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งระบบปรับอากาศ.....	84
4.4.4	งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งสารเคมี.....	85
4.4.5	งานปรับปรุงบ่อบำบัดสารเคมี.....	86
4.5	กระบวนการปฏิบัติงานปรับปรุงในระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร.....	86
4.5.1	งานปรับปรุงแผงจ่ายไฟฟ้า.....	86
4.5.2	งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร ชั้น 3 – ชั้น 7.....	87
4.5.3	งานปรับปรุงตู้พักสายโทรศัพท์.....	88
4.5.4	งานปรับปรุงระบบป้องกันฟ้าผ่า.....	88
4.6	กระบวนการปฏิบัติงานปรับปรุงในระบบระบายอากาศ.....	89
4.6.1	งานปรับปรุงพัดลมระบายอากาศและท่อลมระบายอากาศ.....	89
4.6.2	งานติดตั้งท่อลมระบายอากาศ.....	89
4.7	กระบวนการปฏิบัติงานปรับปรุงในระบบจ่ายแก๊ส.....	90
4.7.1	งานติดตั้งระบบจ่ายแก๊ส.....	90
4.8	กระบวนการปฏิบัติงานปรับปรุงในงานสถาปัตยกรรม.....	90
4.8.1	งานปรับปรุงฝ้าเพดาน.....	90
4.8.2	งานปรับปรุงพื้นระเบียง.....	91
4.8.3	งานปรับปรุงผนังกระจก (Curtain Wall).....	91
4.8.4	งานปรับปรุงถังเก็บน้ำคาวปลา.....	92
4.8.5	งานปรับปรุงราวกันตกและช่อม็อบอาคารที่แตกร้าว.....	92
4.9	การป้องกันผลกระทบต่อการใช้อาคาร จากการดำเนินงานปรับปรุง.....	93

บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1	สรุปผลการศึกษา.....	97
5.2	อภิปรายผลการศึกษา.....	100
5.3	ข้อเสนอแนะ.....	108
5.4	ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป.....	112
	รายการอ้างอิง.....	113

ภาคผนวก.....	115
ภาคผนวก ก.....	116
ภาคผนวก ข.....	118
ประวัติผู้เขียน.....	119

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 การประมาณการอายุงานระบบประกอบอาคาร.....	8
ตารางที่ 2.2 สรุปวงจรชีวิตโครงการ.....	11
ตารางที่ 3.1 การดำเนินงานปรับปรุงอาคารและงานระบบ อาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี.....	36
ตารางที่ 4.1 ค่าใช้จ่ายในแต่ละช่วงการดำเนินงาน.....	79
ตารางที่ 4.2 สรุปค่าใช้จ่ายของการดำเนินงานแต่ละงาน.....	80
ตารางที่ 4.3 ผลกระทบต่อการใช้อาคาร จากการดำเนินงานที่คาดว่าจะเกิดขึ้น.....	94
ตารางที่ 4.4 ผลกระทบต่อการใช้อาคารและวิธีการป้องกันผลกระทบ.....	96

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 ช่วงใช้อาคาร : ขอบเขตงานบริหารทรัพยากรกายภาพ	9
ภาพที่ 2.2 สรุปแนวความคิดวงจรชีวิตโครงการ	14
ภาพที่ 3.1 ตำแหน่งที่ตั้งอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี.....	16
ภาพที่ 3.2 อาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี.....	16
ภาพที่ 3.3 แบบรูปด้านหน้าอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี.....	17
ภาพที่ 3.4 ผังอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี.....	18
ภาพที่ 3.5 โถงลิฟต์ ทางเข้าแต่ละชั้น และโถงทางเดินภายในแต่ละชั้น.....	18
ภาพที่ 3.6 ห้องทดลอง ห้องเครื่องมือ และห้องประชุมย่อย.....	19
ภาพที่ 3.7 อุปกรณ์ทดลองภายในห้องทดลอง.....	19
ภาพที่ 3.8 ลักษณะการปฏิบัติการทดลอง.....	19
ภาพที่ 3.9 สภาพปัญหาการเสื่อมสภาพอาคารและงานระบบอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียม และปิโตรเคมี.....	21
ภาพที่ 3.10 ภาพรวมขอบเขตงานปรับปรุงระบบสุขาภิบาล.....	24
ภาพที่ 3.11 ภาพรวมขอบเขตงานปรับปรุงระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร.....	25
ภาพที่ 3.12 ภาพรวมขอบเขตงานปรับปรุงระบบระบายอากาศ.....	26
ภาพที่ 3.13 ภาพรวมขอบเขตงานปรับปรุงระบบจ่ายแก๊ส.....	26
ภาพที่ 3.14 ภาพรวมขอบเขตงานปรับปรุงงานสถาปัตยกรรม.....	28
ภาพที่ 3.15 พื้นที่การดำเนินงานปรับปรุงระบบจ่ายน้ำประปาและดับเพลิง	41
ภาพที่ 3.16 พื้นที่ดำเนินงานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งและระบบบำบัดน้ำเสีย.....	44
ภาพที่ 3.17 พื้นที่ดำเนินงานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งระบบปรับอากาศ.....	46
ภาพที่ 3.18 พื้นที่ดำเนินงานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งสารเคมี.....	48
ภาพที่ 3.19 พื้นที่ดำเนินงานปรับปรุงระบบบำบัดสารเคมี	50
ภาพที่ 3.20 พื้นที่ดำเนินงานปรับปรุงแผงจ่ายไฟฟ้า.....	53
ภาพที่ 3.21 พื้นที่ดำเนินงานปรับปรุงระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร ชั้น 3 – ชั้น 7.....	55
ภาพที่ 3.22 พื้นที่ดำเนินงานปรับปรุงตู้พักสายโทรศัพท์.....	57
ภาพที่ 3.23 พื้นที่การดำเนินงานปรับปรุงระบบป้องกันฟ้าผ่า.....	59
ภาพที่ 3.24 พื้นที่การดำเนินงานปรับปรุงระบบระบายอากาศ.....	60

ภาพที่ 3.25	พื้นที่ดำเนินงานติดตั้งระบบจ่ายแก๊ส.....	62
ภาพที่ 3.26	พื้นที่ดำเนินงานปรับปรุงฝ้าเพดาน.....	64
ภาพที่ 3.27	พื้นที่ดำเนินงานปรับปรุงพื้นผิวระเบียง.....	66
ภาพที่ 3.28	พื้นที่ดำเนินงานปรับปรุงผนังกระจก.....	67
ภาพที่ 3.29	พื้นที่ดำเนินงานปรับปรุงถังเก็บน้ำ.....	69
ภาพที่ 3.30	พื้นที่ดำเนินงานปรับปรุงราวกันตกและงานซ่อมผิวอาคารที่แตกร้าว.....	71

สารบัญแนมผ้ง

	หน้า
แผนผ้งที่ 1.1 แสดงกระบวนกรและข้ันตอนในการศ้กษา.....	7
แผนผ้งที่ 3.1 ภาพรวมกรปร้บปรุ้งอาคารและงานระบบ วิทยาลัยปีโตรเลียมและ ปีโตรเคมี.....	35
แผนผ้งที่ 3.2 สรุ้บข้ันตอนกรดำเนนโครงการปร้บปรุ้งอาคารและงานระบบอาคาร วิทยาลัยปีโตรเลียมและปีโตรเคมี.....	38
แผนผ้งที่ 4.1 ช่วงกรดำเนนงานโครงการปร้บปรุ้งอาคารและงานระบบ อาคารวิทยาลัย ปีโตรเลียมและปีโตรเคมี.....	74
แผนผ้งที่ 5.1 ตารางรายการตรวจสอบกรดำเนนงานโครงการสำหรั้เจ้าของอาคาร ชุดที่ 1.....	109
แผนผ้งที่ 5.2 ตารางรายการตรวจสอบกรดำเนนงานโครงการสำหรั้เจ้าของอาคาร ชุดที่ 2.....	110
แผนผ้งที่ 5.3 ตารางรายการตรวจสอบกรดำเนนงานโครงการสำหรั้เจ้าของอาคาร ชุดที่ 3.....	111

สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิที่ 4.1	สัดส่วนระยะเวลาในการดำเนินงานแต่ละช่วงเทียบเป็นร้อยละของ ระยะเวลาในการดำเนินงานทั้งโครงการ.....	77
แผนภูมิที่ 4.2	ปริมาณผลงานสะสมตามแผนงานและที่ทำได้จริงในแต่ละเดือน.....	78
แผนภูมิที่ 4.3	สัดส่วนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานแต่ละช่วงเทียบเป็นร้อยละ ของ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานโครงการทั้งหมด.....	79
แผนภูมิที่ 4.4	สัดส่วนค่าใช้จ่ายแต่ละงานในโครงการ.....	80
แผนภูมิที่ 4.5	การเปรียบเทียบค่าก่อสร้างตามงวดงานและค่าก่อสร้างตามการก่อสร้าง จริงในแต่ละงวด.....	81

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำและมีชื่อเสียง เป็นสถาบันอุดมศึกษาแห่งแรกของประเทศไทย ปัจจุบันเปิดทำการเรียนการสอนหลายสาขาวิชา ประกอบด้วย บัณฑิตวิทยาลัย วิทยาลัย สถาบัน คณะ และหน่วยงานต่างๆ รวมทั้งหมด 42 แห่ง มี นิสิตนิสิตระดับปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก รวมถึงระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต และ ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง จำนวนรวมทั้งสิ้น 38,180 คน สำหรับจำนวนบุคลากรทั้งข้าราชการ และพนักงานมหาวิทยาลัยมีทั้งสิ้น 8,093 คน (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2555 : ออนไลน์) เพื่อรองรับกิจกรรมการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยได้มีการก่อสร้างอาคารกว่า 200 อาคาร

โดยทั่วไปอาคารขนาดใหญ่ประกอบไปด้วยระบบประกอบอาคารเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้อาคาร งานระบบประกอบอาคารส่วนใหญ่แล้วจะประกอบด้วย 3 ระบบหลัก (เกชา ธีระโกเมน และคณะ, 2540) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ใช้สำหรับรักษาระดับอุณหภูมิ ปรับสภาพอากาศในบริเวณที่ต้องการให้อยู่ในเกณฑ์กำหนด ตามความเหมาะสมกับลักษณะการใช้งานของอาคารนั้นๆ
- ระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย ระบบสุขาภิบาลเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับน้ำ ซึ่งถือเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในการอุปโภคและบริโภค ระบบสุขาภิบาลที่จัดว่าเป็นระบบพื้นฐานจำเป็นต้องมีในทุกอาคาร ได้แก่ ระบบน้ำประปา ระบบระบายน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย ส่วนระบบป้องกันอัคคีภัย มีวัตถุประสงค์เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้อาคารและทรัพย์สิน ประกอบไปด้วยระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบดับเพลิงด้วยน้ำ ระบบควบคุมควันไฟ
- ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร ระบบไฟฟ้าในอาคารโดยส่วนใหญ่ จะแยกย่อยออกไปอีก 2 ระบบ คือ ระบบไฟฟ้ากำลัง เป็นระบบที่ทำหน้าที่จ่ายไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีอยู่ในอาคารทั้งหมด และระบบไฟฟ้าสื่อสาร เป็น

ระบบที่เกี่ยวข้องกับระบบสัญญาณต่างๆ เช่น ระบบโทรศัพท์ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบสายอากาศโทรทัศน์และวิทยุรวม ระบบเสียง ระบบโทรทัศน์วงจรปิด ระบบคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

เมื่อระบบประกอบอาคารถูกใช้งานได้ระยะหนึ่ง เป็นธรรมดาที่จะเกิดความเสื่อมสภาพทั้งจากการใช้งานและที่เกิดจากอายุการใช้งานที่มีระยะเวลาจำกัด โดยระบบปรับอากาศและระบายอากาศ และระบบสุขาภิบาลมีประมาณการอายุใช้งาน 15 – 20 ปี ระบบไฟฟ้า 10 – 15 ปี (Nutt, 1996 อ้างถึงใน เสริชย์ ไซติพานิช, 2553) เมื่อถึงอายุการใช้งาน ส่วนประกอบอาคารต่างๆ ไม่สามารถรองรับกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดความชำรุดเสียหาย และเป็นปัญหาต่อผู้ใช้งาน

อาคารการศึกษาในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยก็เช่นเดียวกัน จากฐานข้อมูลรายละเอียดอาคาร สำนักบริหารระบบกายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่ามีอาคารการศึกษาขนาดใหญ่ ที่มีอายุอยู่ในช่วงดังกล่าวมากกว่า 10 อาคาร มีกิจกรรมการเรียนการสอนในอาคารดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง เมื่อถึงอายุการใช้งานส่วนประกอบอาคารต่างๆ ไม่สามารถรองรับกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดความชำรุดเสียหายเป็นปัญหาต่อผู้ใช้งาน จึงจำเป็นต้องดำเนินการปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูสภาพให้กลับคืนคืนมารองรับการใช้งานอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกครั้ง แต่กิจกรรมการเรียนการสอนต้องมีการดำเนินไปอย่างต่อเนื่องไม่สามารถหยุดได้เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อกิจกรรมการเรียนการสอน การดำเนินการปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูสภาพ จึงมีความจำเป็นต้องทำในระหว่างที่อาคารมีการใช้งาน การดำเนินการปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูสภาพนี้ จึงมีลักษณะที่แตกต่างจากการดำเนินการก่อสร้างอาคารทั่วไป เพราะต้องดำเนินการปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูสภาพ ในระหว่างที่มีการใช้งานอาคาร

ในปี พ.ศ.2550 ได้มีการดำเนินการปรับปรุงอาคารและงานระบบ อาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นอาคารของ 2 หน่วยงานคือ วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี และสถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ เป็นส่วนหนึ่งใน “โครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบ วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี” เป็นการดำเนินงานในปีที่อาคารมีอายุได้ 14 ปี สภาพระบบประกอบอาคารก่อนปรับปรุงมีความเสื่อมสภาพ เสี่ยงต่อการเกิดอันตราย ได้แก่ แผงควบคุมวงจรไฟฟ้าเก่าอยู่ในสภาพเสี่ยงต่อการเกิดอันตราย, เกิดน้ำรั่วจากชั้น 3 ลงห้องประชุม เป็นต้น จึงมีการดำเนินงานปรับปรุงอาคารและงานระบบโดยมีเงื่อนไขในการปรับปรุงให้มีการดำเนินงานในขณะที่การใช้งานอาคารของทั้ง 2 หน่วยงาน ยังคงสามารถดำเนินกิจกรรมไปได้อย่างต่อเนื่อง และอุปกรณ์เครื่องมือทดลองมีความปลอดภัย สามารถดำเนินการปรับปรุงเพื่อฟื้นฟู

สภาพจนแล้วเสร็จ ระบบประกอบอาคารที่เสื่อมสภาพ สามารถกลับฟื้นคืนมารองรับการใช้งานอาคารได้อย่างปกติอีกครั้ง

จากการดำเนินการปรับปรุงเพื่อฟื้นสภาพระบบสุขาภิบาล และไฟฟ้าในครั้งนี้ จึงเกิดคำถามในการวิจัยว่า

- การปรับปรุงอาคารและงานระบบ อาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี มีขั้นตอนการดำเนินงาน ในระหว่างที่มีการใช้งานอาคารอย่างไร
- การปรับปรุงอาคารและงานระบบ อาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี มีการบริหารโครงการ ในเรื่องการวางแผนระยะเวลา มีการวางแผนงบประมาณ และการตรวจคุณภาพงานอย่างไร
- การปรับปรุงอาคารและงานระบบ อาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี มีการป้องกันผลกระทบต่อการใช้งานอาคาร จากการดำเนินงานปรับปรุงฯ อย่างไร

การศึกษานี้ จะนำมาซึ่งความรู้และความเข้าใจในเรื่อง ขั้นตอนดำเนินงานปรับปรุงอาคารและงานระบบ ในขณะที่มีการใช้งานอาคาร การบริหารโครงการ ในเรื่องระยะเวลา งบประมาณ และการตรวจคุณภาพงาน และแนวทางการป้องกันผลกระทบต่อการใช้งานอาคาร จากการดำเนินงานปรับปรุงอาคารและงานระบบ อาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี สามารถใช้ประโยชน์สำหรับการปรับปรุงเพื่อฟื้นสภาพอาคารการศึกษาอื่นๆ ในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เกิดขึ้นต่อไปในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานปรับปรุงอาคารและงานระบบฯ ในระหว่างที่มีการใช้งาน
2. เพื่อศึกษาการบริหารโครงการในเรื่องการวางแผนระยะเวลา การวางแผนงบประมาณ และการตรวจคุณภาพงาน ในการปรับปรุงอาคารและงานระบบ
3. เพื่อศึกษาการป้องกันผลกระทบต่อการใช้งานอาคาร จากการดำเนินงานปรับปรุงอาคารและงานระบบ ในระหว่างที่มีการใช้งาน

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มีขอบเขตมุ่งเน้นศึกษาเฉพาะขั้นตอนการดำเนินงาน การวางแผนระยะเวลา การวางแผนงบประมาณ การตรวจคุณภาพงาน และการป้องกันผลกระทบในการดำเนินงานโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบ วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยช่วง ปี 2548 - 2551

1.4 ข้อจำกัดการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ มีข้อจำกัดการศึกษาที่ผู้ศึกษาไม่สามารถทำการศึกษาได้ดังนี้

- การศึกษาข้อมูลซึ่งเป็นเหตุการณ์ในอดีต มีการตกหล่นของข้อมูล รูปถ่ายในระหว่างการปรับปรุงไม่สามารถสืบค้นได้
- ผู้ดำเนินงานในโครงการต่างแยกย้ายเมื่อโครงการดำเนินงานแล้วเสร็จทำให้ข้อมูลหลายส่วนกระจัดกระจายและสูญหาย
- ข้อมูลบางส่วนไม่ได้มีการบันทึกไว้ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายทางอ้อมที่เจ้าของอาคารสำรองจ่ายเอง

1.5 ระเบียบวิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ใช้แนวทางการดำเนินการศึกษาแบบกรณีศึกษา โดยเลือกกรณีศึกษาแบบ Critical Case (Kuzel, 1992 อ้างถึงใน Miles, 1994) ซึ่งข้อมูลที่ได้จากศึกษากรณีศึกษาประเภทนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้มากที่สุดกับกรณีศึกษาอื่นๆ เก็บข้อมูลโครงการ โดยจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารวิทยาลัย ผู้ออกแบบและที่ปรึกษาโครงการ ซึ่งเป็นผู้ดำเนินการโดยตรง ทำการรวบรวมข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องกับอาคาร และโครงการปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูสภาพทั้งที่เป็นแบบก่อสร้าง งบประมาณในการดำเนินงาน และแผนการดำเนินงาน แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยหลักการบริหารโครงการ เรื่องการวางแผนระยะเวลา การวางแผนงบประมาณ การตรวจคุณภาพงาน รวมถึงการศึกษาการป้องกันผลกระทบจากการดำเนินงานปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูสภาพ โดยทำการศึกษาข้อกำหนด การสัมภาษณ์ผู้บริหารวิทยาลัย เจ้าหน้าที่ดูแลอาคาร และที่ปรึกษาโครงการ แล้วจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้ และอภิปรายผลการศึกษา

วิธีการทำการศึกษาที่มีขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการบริหารทรัพยากรกายภาพ เพื่อใช้เป็นกรอบแนวความคิดเรื่องประมาณการอายุอาคาร เรื่องขอบเขตการบริหารโครงการ

2. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการบริหารโครงการเพื่อกำหนดกรอบในการศึกษาเรื่องการวางแผนระยะเวลา การวางแผนงบประมาณ และการตรวจคุณภาพ

3. รวบรวมข้อมูลโดยอ้างอิงจากกรอบแนวความคิดทฤษฎีที่ใช้ในการดำเนินการศึกษาโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- เอกสารข้อมูลอาคาร แบบอาคารทั้งก่อนทำการปรับปรุง และแบบสร้างจริงหลังการปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูสภาพฯ เพื่อศึกษาขอบเขตการดำเนินงาน
- ข้อมูลเกี่ยวกับอาคารจากการสัมภาษณ์ ผู้บริหารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ผู้ออกแบบและที่ปรึกษาในการปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูสภาพฯ เจ้าหน้าที่ดูแลอาคาร เพื่อศึกษาความเป็นมาของโครงการ ปัญหาที่เกิดขึ้นก่อนดำเนินการปรับปรุง
- เอกสารเกี่ยวกับการจัดตั้งโครงการ เพื่อศึกษา การจัดโครงการสร้างการบริหารโครงการ วัตถุประสงค์ของโครงการ ขอบเขตการดำเนินงาน
- เอกสารแผนการดำเนินงานปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูสภาพฯ เพื่อศึกษาเรื่องการวางแผนระยะเวลาในการดำเนินงาน
- เอกสารปริมาณงานปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูสภาพฯ เพื่อศึกษาเรื่องงบประมาณที่ใช้ในการดำเนินงาน และขอบเขตการดำเนินงาน
- เอกสารข้อกำหนดโครงการ เพื่อศึกษาเรื่องคุณภาพงาน
- เอกสารเกี่ยวกับวิธีการทำงานปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูสภาพฯ และจากการสัมภาษณ์ เจ้าหน้าที่ดูแลอาคาร และที่ปรึกษาโครงการ เพื่อศึกษาวิธีขั้นตอนการดำเนินงาน

4. สัมภาษณ์ผู้บริหารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี เจ้าหน้าที่ดูแลอาคาร และที่ปรึกษาโครงการ เรื่องปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูสภาพฯ และการวางแผนป้องกันผลกระทบจากการดำเนินงานปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูสภาพฯ

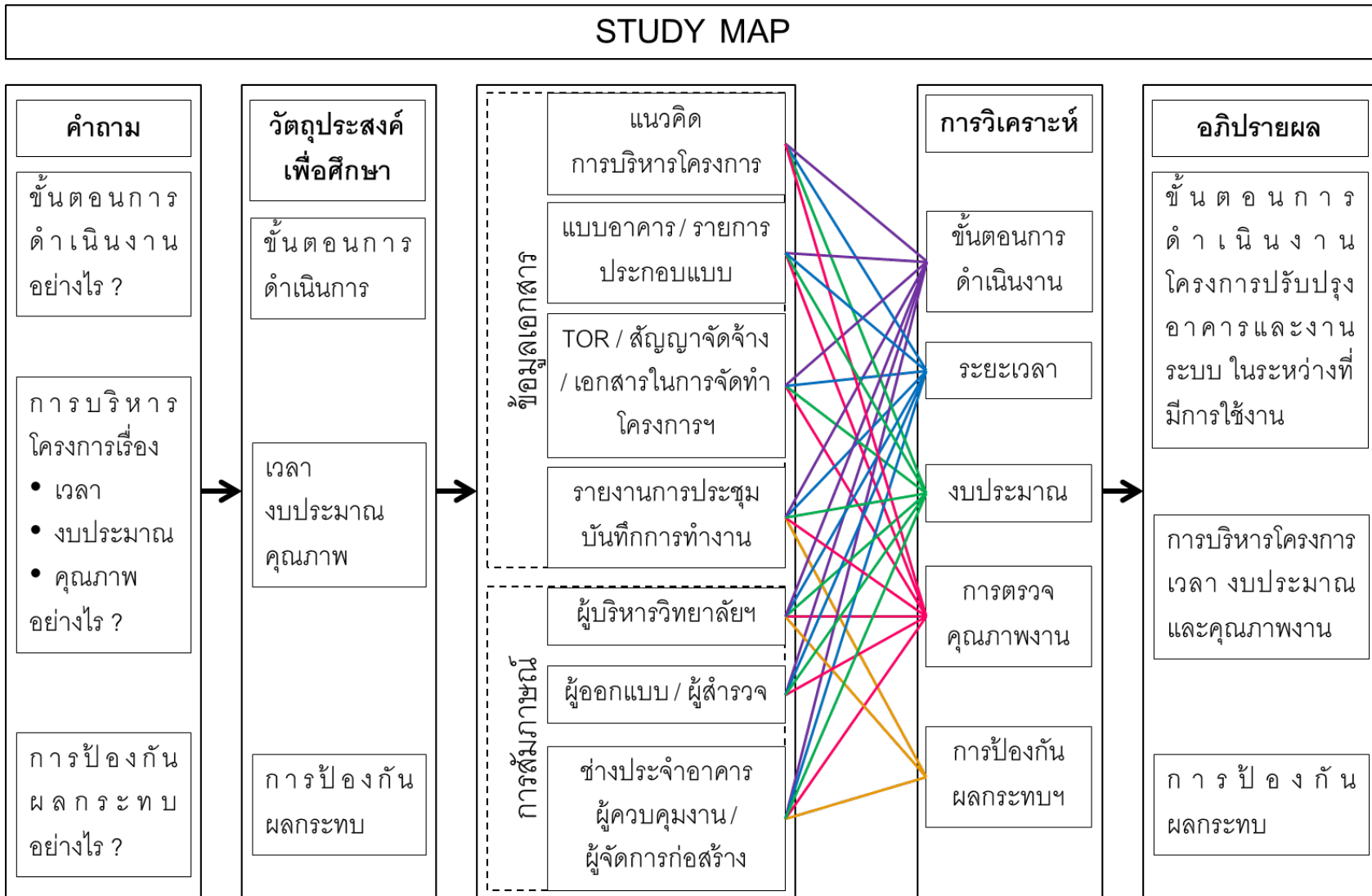
5. ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อผลการศึกษาโดยมีประเด็นที่ต้องทำการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

- ขั้นตอนการดำเนินงานโครงการ
- การวางแผนระยะเวลาในการดำเนินงาน
- การวางแผนงบประมาณ
- การตรวจสอบคุณภาพงาน
- การดำเนินงานปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูสภาพฯ
- การวางแผนป้องกันผลกระทบต่อการใช้อาคาร จากการดำเนินงานปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูสภาพฯ

6. สรุปและอภิปรายผลการศึกษาในเรื่องดังต่อไปนี้

- อภิปรายเรื่องโครงการดำเนินงานโครงการปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูสภาพระบบฯ
- อภิปรายเรื่องการวางแผนระยะเวลา การวางแผนงบประมาณ ตรวจสอบคุณภาพงาน ในโครงการปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูสภาพระบบฯ
- อภิปรายเรื่องการวางแผนป้องกันผลกระทบจากการดำเนินงานปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูสภาพระบบฯ

โดยกระบวนการและขั้นตอนในการศึกษาทั้งหมดอธิบายไว้ในแผนผังที่ 1.1



บทที่ 2

การบริหารโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบในระหว่างที่มีการใช้งานอาคาร

2.1 ความจำเป็นในการปรับปรุงอาคารและงานระบบจากการเสื่อมสภาพตามอายุอาคาร

อาคารการศึกษาขนาดใหญ่ จำเป็นต้องมีระบบประกอบอาคาร ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญในการรองรับการใช้งานอาคาร ทำกิจกรรมการเรียนการสอน ที่ดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง โดยระบบสุขาภิบาล รองรับความต้องการในการใช้น้ำ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญของมนุษย์ ใช้ดื่มกิน และใช้ชำระล้างสิ่งต่างๆ ระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสารรองรับการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ที่ต้องการใช้กระแสไฟฟ้า และแสงสว่างให้กับอาคาร ระบบปรับและระบายอากาศ ปรับระบายอากาศให้อยู่ในสถานะที่เหมาะสมให้รู้สึกสบายเมื่ออยู่ในอาคาร ดังที่กล่าวมางานระบบประกอบอาคารแต่ละระบบมีไว้เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้อาคารในการทำกิจกรรมต่างๆ ในอาคาร

เมื่อผ่านการใช้งานอาคารเป็นระยะเวลาช้านาน ย่อมเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งานที่มีอย่างจำกัด มีการประมาณการอายุงานระบบประกอบอาคารแต่ละระบบ ดังตาราง เฉลี่ยแล้วระบบปรับอากาศและระบายอากาศ และระบบสุขาภิบาลมีประมาณการอายุใช้งาน 15 – 20 ปี ระบบไฟฟ้า 10 – 15 ปี

ตารางที่ 2.1 การประมาณการอายุงานระบบประกอบอาคาร

ประมาณการอายุงานระบบประกอบอาคาร	Nutt, 1996 (ปี)	BOMA, 2003 (ปี)	DEWG, 2004 (ปี)
ระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย	15 – 20	15 – 30	15 – 20
ระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร	15 – 20	10 – 25	15 – 20
ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	10 - 15	10 - 30	15 - 20

เมื่อถึงอายุการใช้งาน อุปกรณ์ ส่วนประกอบอาคารต่างๆ ไม่สามารถรองรับกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดความชำรุดเสียหาย และเกิดปัญหาต่อการใช้งาน ส่งผลต่อสุขภาพ ความปลอดภัยและทรัพย์สิน รวมถึงส่งผลต่อประสิทธิภาพในการประกอบกิจกรรมภายในอาคาร ต้องมีการปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูระบบให้คืนมาดีและสามารถตอบสนองการใช้งานได้อีกครั้ง

2.2 การบริหารโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบในระหว่างที่มีการใช้งานอาคาร

ดังที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อ 2.1 ว่าการปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูงานระบบมีความสำคัญต้องดำเนินงานอย่างเต็มที่ทุกอาคาร และจำเป็นต้องดำเนินงานในระหว่างที่มีการใช้งานอาคาร โครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบประกอบอาคาร เป็นการดำเนินงานที่เกิดขึ้นในช่วงการใช้อาคารตามแนวความคิดวงจรชีวิตอาคาร



ภาพที่ 2.1 ช่วงใช้อาคาร : ขอบเขตงานบริหารทรัพยากรกายภาพ (เสรีชัย ชาติพานิช, 2553)

การปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูสภาพงานระบบเป็นงานที่มีลักษณะโครงการ คือมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด มีผู้ดำเนินงานเกี่ยวข้องหลายฝ่าย ลักษณะงาน คุณสมบัติ และความต้องการ มีความเฉพาะเป็นเอกลักษณ์

การบริหารโครงการ มีการให้นิยามจากนักวิชาการและสถาบัน ได้แก่ J. Rodney Turner, Erik W. Larson, Joseph W. Weiss และสถาบัน PMI แต่ละท่านได้มีการนิยามไว้คล้ายคลึงกันจึงขอสรุปว่าการบริหารโครงการ หมายถึง การประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ เครื่องมือและเทคนิค ดำเนินกิจกรรมในโครงการให้ตอบสนองความต้องการของโครงการ โดยหน้าที่หลักของการบริหารโครงการ คือ การบริหารจัดการขอบเขตงาน, โครงสร้างงาน, ผู้มีส่วนร่วมในโครงการ, คุณภาพ,

เงิน. เวลาและความเสี่ยง องค์ความรู้ด้านการจัดการที่เกี่ยวข้องได้แก่ การจัดการแบบองค์รวม การบริหารขอบเขตงาน การบริหารเวลา การบริหารค่าใช้จ่าย การบริหารคุณภาพ การบริการบุคลากร การบริหารการสื่อสาร การบริหารความเสี่ยง และการบริหารการจัดซื้อ

Joseph W. Weiss, Robert K. Wysocki (1992)	Project Management Institute (2004)	J. Rodney Turner (2008)	Erik W. Larson (2011)	การสรุปช่วงโครงการ
<p>กำหนด กำหนดปัญหา / กำหนดเป้าหมาย โครงการ/ รายการวัตถุประสงค์ / กำหนด ทรัพยากรเบื้องต้น / ตั้งสมมติฐานและ กำหนดความเสี่ยง</p> <p>วางแผน กำหนดกิจกรรมโครงการ / ประมาณการ ราคาและเวลา / จัดลำดับกิจกรรม โครงการ / กำหนดกิจกรรมวิกฤต จัดทำข้อเสนอโครงการ</p> <p>จัดโครงสร้าง กำหนดบุคคลากรที่จำเป็น / รับผิดชอบ รับที่โครงการ / จัดโครงสร้างการบริหาร ทีมโครงการ / มอบหมายงาน</p> <p>ควบคุม กำหนดรูปแบบการบริหาร / จัดสร้าง เครื่องมือควบคุม / เตรียมรายงานสถานะ / ทบทวนตารางงานโครงการ / ออก เอกสารเปลี่ยนคำสั่ง</p> <p>ปิดโครงการ ทำให้อุปกรณ์ยอมรับผลงาน / ส่งมอบ ผลงาน / ออกเอกสารโครงการ / ออก รายงานสิ้นสุดโครงการ / ตรวจสอบการ ดำเนินการหลังเสร็จสิ้นโครงการ</p>	<p>ริเริ่มโครงการ การจัดทำข้อเสนอโครงการ การพัฒนาข้อเสนอโครงการ</p> <p>การวางแผนงาน การพัฒนาแผนการบริหารโครงการ การวางแผนขอบเขตงาน การกำหนดขอบเขตงาน การสร้าง WBS กำหนดกิจกรรม ลำดับ กิจกรรม การประมาณทรัพยากร การประมาณระยะเวลา การพัฒนา ตารางงาน การประเมินราคา การจัดทำต้นทุน การวางแผนคุณภาพ การวางแผนบุคลากร การวางแผนประชาสัมพันธ์ การวางแผนการ จัดการความเสี่ยง การกำหนดความเสี่ยง การวิเคราะห์ความเสี่ยง เชิงคุณภาพ การวิเคราะห์ความเสี่ยงเชิงปริมาณ การวางแผนตอบรับ ความเสี่ยง การวางแผนการจัดซื้อ การวางแผนสัญญา</p> <p>การดำเนินงาน การมอบหมายงาน และการดำเนินงานโครงการ การดำเนินการประกันคุณภาพ การได้รับทีมงาน การพัฒนาทีมงาน การกระจายข้อมูล การจัดหาผู้ขาย การเลือกผู้ขาย</p> <p>การติดตามและควบคุม การติดตามและความคุมโครงการ การควบคุมการเปลี่ยนแปลงแบบ รวม การยืนยันขอบเขตงาน การควบคุมขอบเขตงาน การควบคุมตารางงาน การควบคุมต้นทุน การควบคุมคุณภาพงาน การจัดการทีมโครงการ การรายงานประสิทธิภาพงาน การจัดการผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การติดตามและความคุมความเสี่ยง เอกสารสัญญาโครงการ</p> <p>การยุติโครงการ การยุติโครงการ สิ้นสุดสัญญาโครงการ</p>	<p>แนวความคิด วินิจฉัยปัญหา/โอกาสในการ พัฒนา การศึกษาความเป็นไปได้ พัฒนาข้อเสนอโครงการ เก็บรวบรวมข้อมูล ศึกษาความเป็นไปได้ ออกแบบประมาณการ</p> <p>การออกแบบ พัฒนาการออกแบบ ประมาณการต้นทุนและ ผลประโยชน์ ความพร้อมของทรัพยากร ได้รับเงินทุน</p> <p>การดำเนินงาน ทำการออกแบบรายละเอียด การประเมินพื้นฐาน ดำเนินงาน การควบคุมความก้าวหน้า</p> <p>การยุติโครงการ งานเสร็จสิ้น ตรวจรับ การได้รับผลประโยชน์ สลายทีม ทบทวนความสำเร็จ</p>	<p>การกำหนด กำหนดเป้าหมาย กำหนดข้อมูลจำเพาะ กำหนดงาน กำหนดผู้รับผิดชอบ</p> <p>การวางแผน วางแผนตารางงาน งานแผนต้นทุน วางแผนทรัพยากร วางแผนด้านความเสี่ยง วางแผนด้านบุคลากร</p> <p>การดำเนินงาน การรายงานสถานะ ดำเนินการเปลี่ยนแปลง การดำเนินการให้ได้ตาม คุณภาพ ดำเนินการประมาณการ</p> <p>การยุติโครงการ การส่งมอบเอกสาร การคืนทรัพยากร การประเมินผล ทบทวนบทเรียนที่ได้รับ</p>	<p>ช่วงริเริ่มโครงการ กำหนดปัญหา โอกาส กำหนดเป้าหมายโครงการ รายการวัตถุประสงค์ การรวบรวมข้อมูล การศึกษาความเป็นไปได้ การกำหนด ประมาณการทรัพยากรเบื้องต้น จัดทำข้อเสนอโครงการ ขออนุมัติโครงการและได้รับการอนุมัติโครงการ</p> <p>ช่วงวางแผนโครงการและจัดทีม พัฒนาข้อเสนอโครงการ การวางแผนงานด้านต่างๆ การจัดหาทีมผู้ดำเนินงาน</p> <p>ช่วงควบคุมการดำเนินงาน การมอบหมายงาน และการดำเนินงาน การรายงานสถานะ การควบคุมตารางงาน การควบคุมต้นทุน การควบคุมคุณภาพงาน การควบคุมความก้าวหน้า การควบคุมการเปลี่ยนแปลง การควบคุมขอบเขตงาน</p> <p>ช่วงตรวจรับและส่งมอบงาน การทดสอบผลงาน การตรวจรับและส่งมอบงาน การฝึกอบรมลูกค้า การประเมินผลและทบทวนบทเรียนที่ได้รับ</p>

มีนักวิชาการและสถาบันกล่าวถึงการแบ่งช่วงโครงการในวงจรชีวิตโครงการแตกต่างกันไป ตามตาราง 2.2 โดยแต่ละช่วงต่างมีกิจกรรมย่อยหลากหลายกิจกรรม เมื่อนำมารวบรวมกิจกรรมทั้งหมดที่เกิดขึ้นในวงจรชีวิตโครงการมีดังต่อไปนี้

- กำหนดปัญหา/โอกาส
- กำหนดเป้าหมายโครงการ
- กำหนดวัตถุประสงค์
- กำหนดทรัพยากรเบื้องต้น
- กำหนดความเสี่ยงและตั้งสมมุติฐาน
- การจัดทำข้อเสนอโครงการ
- ขออนุมัติโครงการ/ได้รับการอนุมัติโครงการ
- การวางแผนงานด้านต่างๆ
- การจัดหา/ คัดเลือกทีมผู้ดำเนินงาน
- การมอบหมายงาน และการดำเนินงาน
- การรายงานสถานะการดำเนินงาน
- การควบคุมตารางงาน
- การควบคุมต้นทุน
- การควบคุมคุณภาพงาน
- การควบคุมความก้าวหน้า
- การควบคุมการเปลี่ยนแปลง
- การควบคุมขอบเขตงาน
- การตรวจรับและส่งมอบงาน
- การฝึกอบรมลูกค้า

- การประเมินผลและทบทวนบทเรียนที่ได้รับ

จากกิจกรรมทั้งหมด ได้จัดกลุ่มรวมเป็นช่วงการดำเนินโครงการ แต่ละกิจกรรมในช่วงการดำเนินงานนั้นๆ อาจมีการดำเนินงานไปพร้อมกันหลายกิจกรรม ช่วงการดำเนินโครงการในวงจรชีวิตโครงการแบ่งออกเป็น 4 ช่วงดังนี้

1. ช่วงริเริ่มโครงการ

ช่วงการกำหนดและริเริ่มโครงการ นักวิชาการบางท่านกำหนดว่าเป็น ช่วงก่อนเริ่มโครงการ Pre-Project เป็นช่วงที่มีการริเริ่ม กำหนด จัดทำโครงการ อาจเกิดจากการพบปัญหาที่เกิดขึ้น หรือการหาโอกาสที่ต้องการพัฒนาปรับปรุงสิ่งเดิมให้ดีขึ้น มีการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ การกำหนดเป้าหมายโครงการ วัตถุประสงค์ การกำหนดขอบเขตงาน การประมาณการเบื้องต้น ได้แก่ เรื่องงบประมาณ ระยะเวลา การจัดทำเป็นข้อเสนอโครงการ เพื่อขออนุมัติโครงการ จนได้รับการอนุมัติโครงการ

2. ช่วงวางแผนโครงการและจัดทีม

ช่วงการวางแผนโครงการและจัดโครงสร้างทีม เมื่อโครงการได้รับการอนุมัติแล้ว จึงทำการวางแผนจัดการงานด้านต่างๆ เพื่อใช้เป็นแผนในการดำเนินงาน ส่วนใหญ่เรื่องหลักที่ต้องวางแผนได้แก่ การวางแผนขอบเขตงาน การวางแผนการจัดการด้านการงบประมาณ การวางแผนการบริหารเวลา การวางแผนการบริหารความเสี่ยง การจัดโครงสร้างองค์กร เพื่อดำเนินงาน การจัดทีม เพื่อเข้ามาปฏิบัติงานในโครงการ ได้แก่ การจ้างผู้ควบคุมงาน การจ้างผู้รับเหมา

3. ช่วงควบคุมการดำเนินงาน

หลังจากที่ได้ทำการวางแผนงานและจัดทีมผู้ดำเนินงานแล้ว จะเข้าสู่ ช่วงการดำเนินงาน การติดตามและควบคุม เป็นการดำเนินงานตามแผนงานที่วางไว้ มีการติดตามสถานะการดำเนินงานโดยสามารถใช้เครื่องมือ ได้แก่ การจัดทำรายงานสถานะการดำเนินงาน เพื่อเป็นการสังเกตการณ์ดูแนวโน้มที่จะเกิดขึ้น ในระหว่างการทำงาน นอกจากนั้น ยังต้องมีการควบคุมการดำเนินงานให้เป็นไปตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ ให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด การควบคุมความก้าวหน้างาน เพื่อให้งานเสร็จสิ้นตามระยะเวลาที่กำหนด การควบคุม

4. ช่วงตรวจรับและส่งมอบงาน

ช่วงการยุติโครงการเป็นการดำเนินงานเพื่อยุติโครงการ ทำโครงการให้เสร็จสิ้น การตรวจรับและส่งมอบงาน เป็นการดำเนินการทำให้ลูกค้ายอมรับผลงาน ต้องมีการทดสอบผลงาน ตรวจรับ และส่งมอบเมื่อเป็นที่พึงพอใจแล้ว การดำเนินการด้านเอกสารเพื่อปิดโครงการ เป็นลายลักษณ์อักษร การถ่ายโอนทรัพย์สินคืนเจ้าของโครงการ การฝึกอบรมลูกค้า การส่งมอบ as build หรือ คู่มือการใช้อาคาร และเมื่อเสร็จสิ้นโครงการแล้ว ยังมีการประเมินผล และทบทวนบทเรียนที่ได้รับจากการทำโครงการที่สิ้นสุดไป บทเรียนที่ได้สามารถนำไปพัฒนาโครงการที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้



ภาพที่ 2.2 สรุปแนวความคิดวงจรชีวิตโครงการ

การดำเนินงานโครงการ ทั้ง 4 ช่วงนั้น มีการดำเนินงานโดย ผู้จัดการโครงการ ถือเป็นบุคคลสำคัญ ทำหน้าที่บริหารจัดการโครงการให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการ เป็นผู้ประสานความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการ ได้แก่ เจ้าของโครงการหรือลูกค้า ผู้ควบคุมงาน ผู้รับเหมา ทีมงานเฉพาะด้าน ได้แก่ ทีมผู้สำรวจ ทีมผู้ออกแบบ เป็นศูนย์รวมการบริหารด้านต่างๆ ในโครงการ ในบางโครงการผู้จัดการโครงการ จะเริ่มมีส่วนเข้ามาดำเนินงานในช่วงการวางแผนโครงการและจัดโครงสร้างทีม จนถึงช่วงยุติโครงการ แต่จะมีผลดีมากในโครงการที่ผู้จัดการโครงการ มีส่วนร่วมตั้งแต่ช่วงการกำหนดและริเริ่มโครงการ

สรุป

การดำเนินปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูระบบประกอบอาคาร เป็นการดำเนินการที่มีลักษณะเป็นโครงการ มีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว มีการใช้งบประมาณ ใช้ระยะเวลา ใช้บุคลากรและทรัพยากรหลายส่วน จำเป็นต้องมีการบริหารโครงการ เพื่อให้โครงการปรับปรุงฟื้นฟูระบบประกอบอาคาร แล้วเสร็จได้ มาตรฐานตามคุณภาพที่กำหนด อยู่ในงบประมาณ และระยะเวลาที่ตั้งไว้ ตลอดช่วงวงจรชีวิตโครงการ มีการดำเนินงานแบ่งเป็น 4 ช่วง ได้แก่ ช่วงการกำหนดและริเริ่มโครงการ, ช่วงการวางแผนโครงการและจัดโครงสร้างทีม, ช่วงการดำเนินงาน การติดตามและควบคุม และช่วงการยุติโครงการ แต่ละช่วงมีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องและใช้องค์ความรู้เกี่ยวกับการบริหารจัดการหลากหลายด้าน มีความเชื่อมโยงต่อเนื่องกัน เป็นหน้าที่สำคัญของผู้จัดการโครงการผู้มีความเชี่ยวชาญที่จะทำการบริหาร จัดการ ควบคุม ให้โครงการ บรรลุผลสำเร็จ ตามเป้าหมาย และได้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

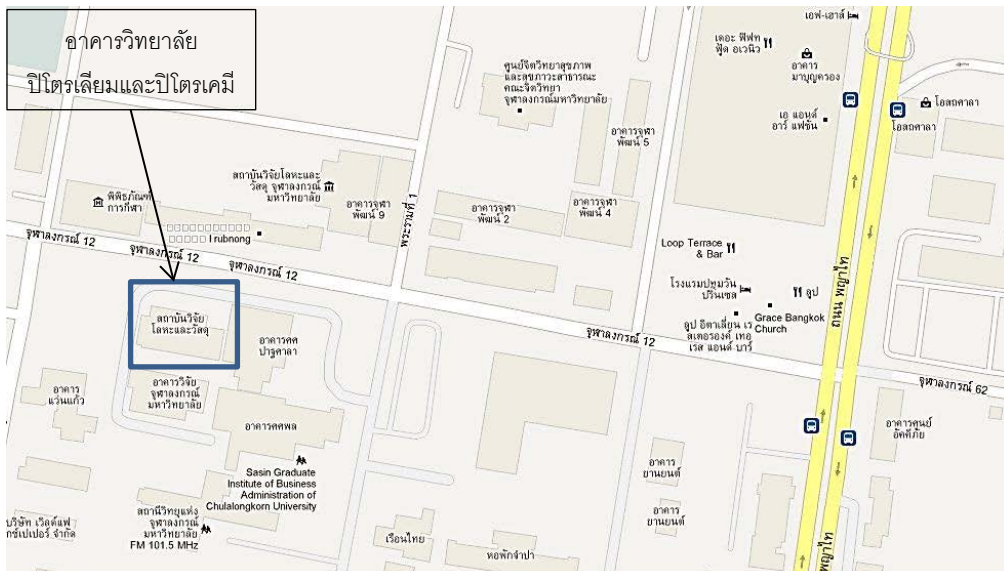
อีกทั้งการบริหารโครงการปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูสภาพงานระบบประกอบอาคาร เป็นการดำเนินงานที่เกิดขึ้นในระหว่างการใช้งานอาคาร ดังนั้น ผู้จัดการโครงการควรเข้ามามีส่วนร่วม ตั้งแต่ช่วงการกำหนดและริเริ่มโครงการ เพื่อให้โครงการมีช่วงเวลาในการดำเนินงานที่สั้นแต่มีประสิทธิภาพตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

บทที่ 3

โครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบ อาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

3.1 ข้อมูลอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

อาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี มีทำเลที่ตั้งอยู่ในซอยจุฬาลงกรณ์ 12 ถนนพญาไทย แขวงปทุมวัน กรุงเทพมหานคร เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กสูง 15 ชั้น รวมชั้นดาดฟ้า ผิวภายนอกอาคาร เป็นผนังฉาบเรียบทาสี ส่วนตกแต่งโถงบันไดเป็นผนังกระจก และมีการตกแต่งผนังอาคารด้วยแผงกันแดดอลูมิเนียม พื้นที่อาคารประมาณ 13,000 ตารางเมตร ก่อสร้างเมื่อปี พ.ศ. 2533 แล้วเสร็จและเปิดใช้อาคารในปี พ.ศ. 2535



ภาพที่ 3.1 ตำแหน่งที่ตั้งอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี



ภาพที่ 3.2 อาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

อาคารหลังนี้ประกอบไปด้วย 2 หน่วยงาน คือ วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ชั้น 1 - ชั้น 8 และสถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ ชั้น 9 - ชั้น 14 มีจำนวนบุคลากรรวม 60 คน จำนวนนิสิต 291 คน โดยมีการใช้อาคารแต่ละชั้นดังนี้

ชั้น 1 ประกอบด้วย ห้องผลิตโพลีเมอร์ ห้องเครื่องสูบน้ำ ห้องไฟฟ้า ห้องเครื่องมือทดลอง ห้องทำงานช่าง ห้องช่างประจำอาคาร ห้องน้ำ โถงลิฟท์ และโถงบันได พื้นที่โดยรอบเป็นพื้นที่บ่อบำบัดสารเคมี พื้นที่จอดรถด้านหน้า ด้านหลังอาคารเป็นพื้นที่ก่อสร้างอาคารวิจัยที่จะเกิดขึ้นต่อไป

ชั้น 2 ใช้พื้นที่เป็นส่วนของสำนักงาน ห้องผู้บริหาร ห้องประชุม ห้องน้ำ โถงลิฟท์ ห้องแม่บ้าน ห้องซักล้าง ห้องไฟฟ้า และโถงบันได

ชั้น 3 ใช้พื้นที่เป็นห้องประชุม ห้องเรียน ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องโสตฯ ห้องน้ำ โถงลิฟท์ ห้องแม่บ้าน ห้องซักล้าง ห้องไฟฟ้า และโถงบันได

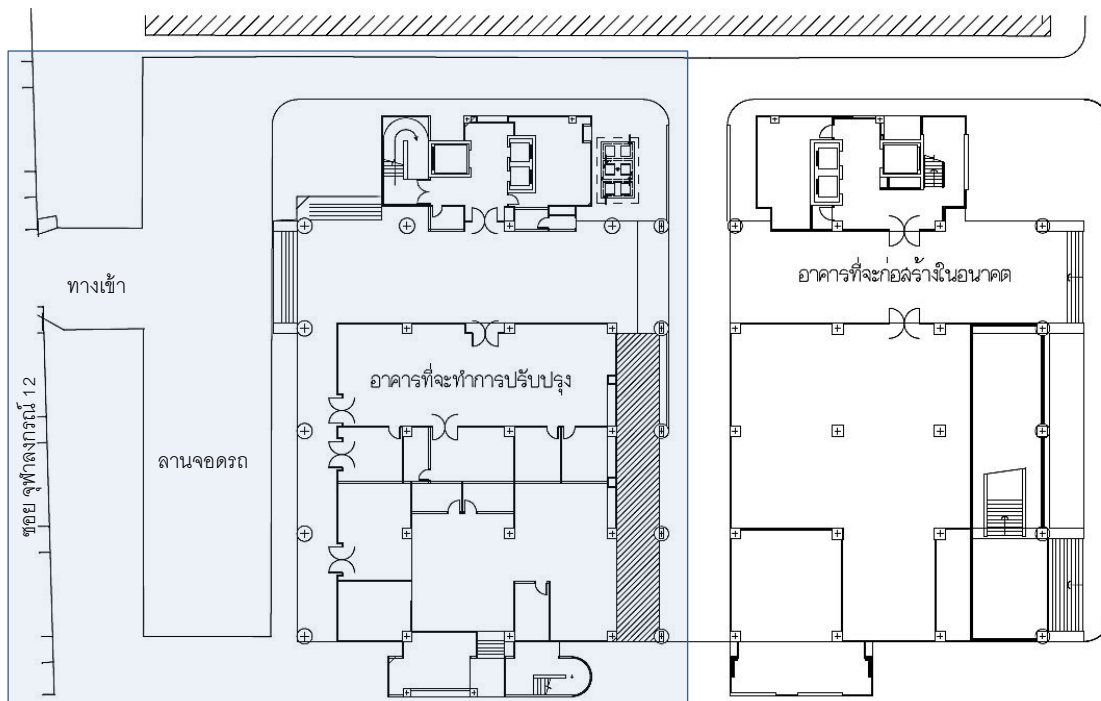
ชั้น 4 – ชั้น 7 ห้องพักอาจารย์ ห้องพักนักวิจัย ห้องพักนักศึกษา ห้องพักเจ้าหน้าที่ ห้องทดลอง ห้องน้ำ โถงลิฟท์ ห้องแม่บ้าน ห้องซักล้าง ห้องไฟฟ้า และโถงบันได

ชั้น 8 เป็นห้องสมุด ห้องน้ำ โถงลิฟท์ ห้องแม่บ้าน ห้องซักล้าง ห้องไฟฟ้า และโถงบันได

ชั้น 9 – ชั้น 14 เป็นพื้นที่ของสถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ ประกอบไปด้วยสำนักงาน ห้องวิจัย ห้องพักนักวิจัย ห้องน้ำ โถงลิฟท์ ห้องแม่บ้าน ห้องซักล้าง ห้องไฟฟ้า และโถงบันได



ภาพที่ 3.3 แบบรูปด้านหน้าอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี



ภาพที่ 3.4 ผังอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

ลักษณะพื้นที่ที่มีโถงทางเดินตรงกลาง ห้องทั้งสองฝั่งแบ่งออกเป็นห้องทดลอง ห้องเครื่องมือวิจัย ห้องเรียน ห้องประชุม ห้องพักอาจารย์ นักเรียน นักวิจัยและเจ้าหน้าที่ การใช้อาคารประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน ทำการประชุม การปฏิบัติการทดลองหลากหลายรูปแบบแตกต่างกันไป มีอุปกรณ์ เครื่องมือทางการวิจัยหลายเครื่อง เครื่องดูดอากาศสารเคมี โดยการทดลอง มีการทดลองที่ใช้สารเคมี มีอ่างล้างมือภายในห้องมีการชำระล้างและทิ้งสารเคมีอยู่เสมอ มีการใช้แก๊สในการทดลองโดยนำถังแก๊สขึ้นไปติดตั้งและจ่ายแก๊สภายในห้องทดลอง ซึ่งแสดงให้



ภาพที่ 3.5 โถงลิฟต์ ทางเข้าแต่ละชั้น และโถงทางเดินภายในแต่ละชั้น



ภาพที่ 3.6 ห้องทดลอง ห้องเครื่องมือ และห้องประชุมย่อย



ภาพที่ 3.7 อุปกรณ์ทดลองภายในห้องทดลอง



ภาพที่ 3.8 ลักษณะการปฏิบัติการทดลอง

โดยลักษณะการประกอบกิจกรรมของวิทยาลัยปิโตรเลียมฯ เน้นการทำแลปวิจัย ทำการทดลอง โดย ช่วงเช้าจะเป็นการประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน การบรรยาย สัมมนาในห้องเรียน ห้องประชุม และช่วงบ่ายจะเป็นกิจกรรมการทำทดลองในห้องทดลองต่างๆ จากลักษณะกิจกรรมการใช้งานอาคารดังที่ได้กล่าวมาเมื่อผ่านการใช้งานอาคารมาเป็นระยะเวลา 14 ปี สภาพงานระบบประกอบอาคารมีการเสื่อมสภาพ ซ้ำรูด บางระบบจะส่งผลถึงความเสียหายในการปฏิบัติงาน บางระบบส่งผลถึงความไม่ปลอดภัยต่อสุขภาพชีวิตและทรัพย์สิน และยังอาจส่งผลถึงอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองต่างๆ มีรายละเอียดดังนี้

- สภาพระบบสุขาภิบาลก่อนการปรับปรุง

สภาพงานระบบสุขาภิบาล ที่ระบายน้ำเสียเกิดเสื่อมสภาพ ที่ระบายน้ำทิ้งสารเคมีจากห้องทดลองในชั้น 4 – ชั้น 7 มีน้ำขังถูกกักก่อนจนบิดเบี้ยว เกิดรอยรั่วซึม ส่งกลิ่นเหม็นภายในสำนักงานและห้องเรียน ส่งผลเป็นอันตรายต่อสุขภาพผู้ใช้ และหยดลงฝ้าเพดานเกิดความเสียหาย

- สภาพระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสารก่อนการปรับปรุง

ระบบไฟฟ้า มีอายุการใช้งานและการใช้สอยเพิ่มขึ้น มีการเดินสายไฟฟ้าใหม่จำนวนมากจากแผงวงจรไฟฟ้าย่อยที่มีเพียงชั้นละ 1 จุดไปยังห้องทดลอง ผ่านเหนือฝ้าเพดานจนเต็มพื้นที่เหนือฝ้า ตามสภาพการเปลี่ยนแปลงการใช้งานอุปกรณ์และเครื่องมือในการวิจัย ทำให้เกิดน้ำหนักรัดฝ้าเพดานจนหลุดตัว เกิดอันตรายต่อผู้ใช้ และยากต่อการต่อสายไฟฟ้าเพิ่มเติม

- สภาพระบบระบายอากาศก่อนการปรับปรุง

ระบบระบายอากาศในห้องทดลอง ไม่เพียงพอ ทำให้มีกลิ่นเหม็นสะสมอันเกิดจากสารเคมี ของเสียต่างๆ อันเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ใช้อาคาร

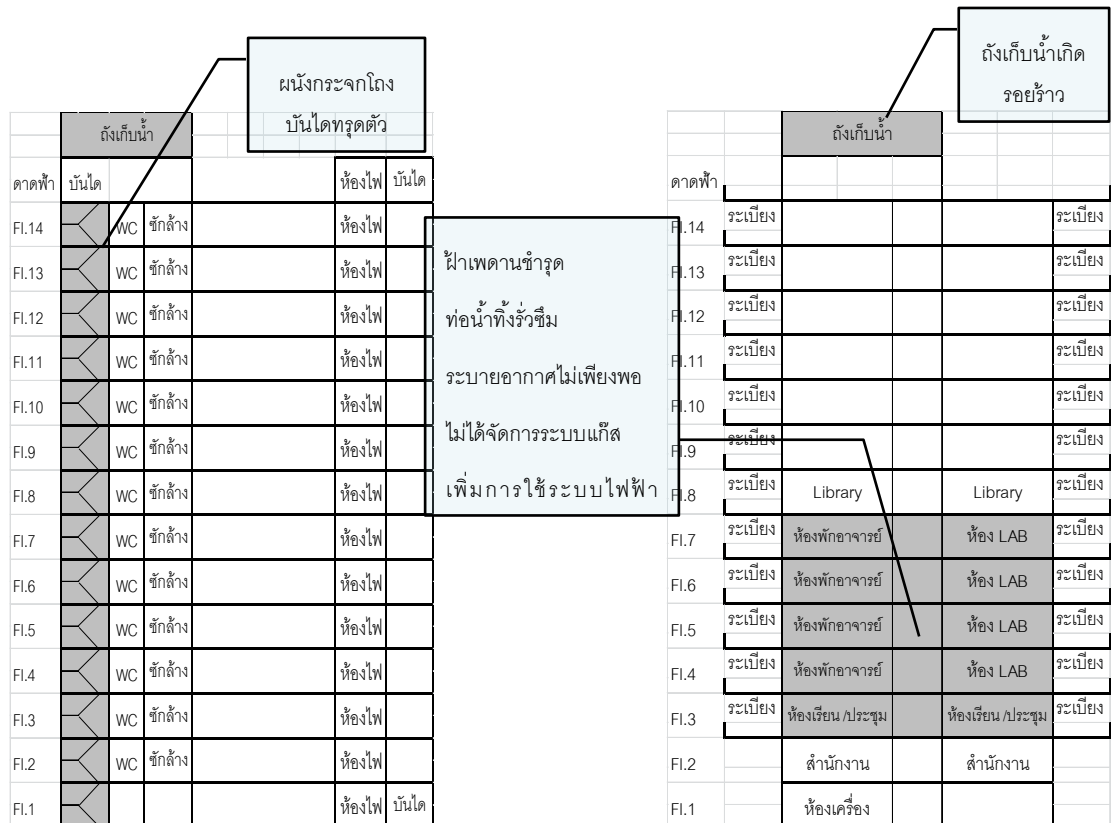
- การใช้งานระบบจ่ายแก๊สก่อนการปรับปรุง

การใช้งานระบบจ่ายแก๊สมีการขนย้ายถังแก๊สขึ้นลงอาคารอย่างสม่ำเสมอ ยังไม่ได้วางระบบจัดการและควบคุมการจ่ายแก๊สที่ดีและมีความปลอดภัย

- งานสถาปัตยกรรมก่อนการปรับปรุง

นอกจากงานระบบประกอบอาคารที่เสื่อมสภาพแล้ว งานสถาปัตยกรรมก็เกิดความเสื่อมสภาพเช่นกัน ผนังกระจกบริเวณโถงบันไดหลักตลอดความสูง 45 เมตร มีการหลุดตัว

แผ่นกระจกอาจหลุดร่วงใส่ผู้ใช้อาคารเกิดอันตรายได้ เกิดรอยร้าวที่ผนังถึงเก็บน้ำบนชั้นดาดฟ้า รวากันตกชั้นดาดฟ้าถูกไอสารเคมีที่ดูระบายออกมาจากห้องทดลองกักกร่อนจนผิวเสื่อมสภาพ ฝ้าเพดานบริเวณห้องทดลอง



ภาพที่ 3.9 สภาพปัญหาการเสื่อมสภาพอาคารและงานระบบอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

จึงมีความจำเป็นที่ทางวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ต้องทำการปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูสภาพระบบสุขาภิบาล ระบบไฟฟ้า ระบบระบายอากาศ ติดตั้งระบบแก๊สใหม่ ให้พื้นคืนสภาพและกลับมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ก่อนที่จะเสื่อมสภาพจนไม่สามารถใช้งานอาคารได้ นอกจากนี้ยังต้องปรับปรุงสภาพอาคารที่เสี่ยงต่ออันตรายและดูแลซ่อมแซมให้กลับมาใช้งานได้ อย่างปลอดภัยอีกครั้ง

3.2 ข้อมูลโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

จากปัญหาการเสื่อมสภาพอาคารที่เกิดขึ้น ตามที่ได้แสดงในหัวข้อ 3.1 ต่อไปจะนำเสนอ ข้อมูลโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบ วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ประกอบด้วย ความเป็นมาของโครงการ วัตถุประสงค์ของโครงการ งบประมาณ ระยะเวลา ขอบเขตของงาน ปรับปรุง โดยมีรายละเอียดดังนี้

ความเป็นมาโครงการ

คณบดีวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี มีความต้องการปรับปรุงพื้นที่ จึงติดต่อ ผู้ออกแบบสถาปนิกซึ่งเป็นอาจารย์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ให้ทำการออกแบบกันห้องปรับปรุง พื้นที่ แต่ผู้ออกแบบทราบและเข้าใจถึงปัญหาด้านอายุอาคาร และปัญหาระบบประกอบอาคาร ของอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมฯ จึงเสนอให้ทำการสำรวจระบบประกอบอาคาร โดยจ้างวิศวกรผู้มีความเชี่ยวชาญ ทำการสำรวจและรายงานความเสียหาย จนได้ข้อสรุปว่าการดำเนินงานครั้งนี้ ไม่เพียงแต่เป็นการปรับปรุงพื้นที่กันห้อง แต่เป็นการซ่อมแซมใหญ่ คณบดีวิทยาลัยปิโตรเลียมฯ มีความต้องการปรับปรุงสภาพอาคารและงานระบบ จึงได้ริเริ่มจัดทำโครงการโดยการให้ผู้ออกแบบ ออกรูปแบบรายการและจัดทำประมาณราคาค่าก่อสร้างและเสนอของบประมาณ

วัตถุประสงค์ของโครงการ

การดำเนินงานโครงการครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อฟื้นฟูสภาพระบบเดิมที่เสื่อมโทรม ให้คืนกลับมาใช้งานได้มีประสิทธิภาพ มีสภาพการใช้งานที่ถูกต้องตามมาตรฐานแลสุขอนามัย ความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้อาคาร และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประกอบ กิจกรรมการเรียนการสอน การทำงานวิจัยของอาจารย์ นิสิต นักวิจัยและบุคลากรในวิทยาลัยฯ โดยเฉพาะ งานวิจัยมีการปรับเปลี่ยนลักษณะการทดลอง ลักษณะการใช้อุปกรณ์เครื่องมือในการ ทดลองอยู่เสมอ

จากการรวบรวมข้อมูลพบว่า โครงการนี้ได้รับงบประมาณแผ่นดิน ปี พ.ศ.2550 จำนวน เงิน 19,002,000 บาท เป็นงบประมาณในการก่อสร้างงานปรับปรุง 18,051,900 บาท มีระยะเวลา ในการดำเนินโครงการตามสัญญาว่าจ้าง 210 วัน ผู้ควบคุมงานคือ บริษัท แพลน คอนซัลท์แตนท์ส์ จำกัด และทำการประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ได้ผู้รับจ้างงานคือ บริษัท คีน คอนแทรกเตอร์ จำกัด

การดำเนินงานครั้งนี้ วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมีเป็นผู้ดำเนินงานหลัก พื้นที่ที่ได้รับการปรับปรุง ส่วนใหญ่จึงเน้น บริเวณชั้น 1-8 และปรับปรุงงานระบบบางส่วนที่ใช้ร่วมกับสถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จากการศึกษาพบว่าขอบเขตงานปรับปรุง ในโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบ อาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี แบ่งออกเป็น 5 หมวดงาน ประกอบด้วย ระบบสุขาภิบาล, ระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร, ระบบระบายอากาศ, ระบบจ่ายแก๊ส และงานสถาปัตยกรรม โดยมีขอบเขตโครงการดังนี้

1. ขอบเขตงานปรับปรุงระบบสุขาภิบาล

งานปรับปรุงระบบสุขาภิบาลแบ่งย่อยออกเป็น 5 งานดังนี้

1.1 งานปรับปรุงระบบจ่ายน้ำประปาและดับเพลิง

ปรับปรุงระบบจ่ายน้ำประปาและดับเพลิง โดยการปรับปรุงห้องเครื่องสูบน้ำ, ปรับปรุงเครื่องสูบน้ำประปา เครื่องสูบน้ำดับเพลิง และอุปกรณ์ประกอบ ปรับปรุงตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำ บริเวณชั้น 1 และปรับปรุงแรงดันน้ำ ติดตั้งวาล์วปรับแรงดัน (PRV) ชั้น 5 ดำเนินการทดสอบและปรับแต่งการทำงาน แรงดันน้ำให้เหมาะสมตามมาตรฐาน

1.2 งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งและระบบบำบัดน้ำเสีย

ปรับปรุงท่อระบายน้ำรอบอาคาร ทำความสะอาดชุดลอกเศษวัสดุในท่อระบายน้ำรอบอาคาร ตรวจสอบการทำงานระบบบำบัดน้ำเสียซ่อมแซม เปลี่ยนอะไหล่อุปกรณ์ ปรับปรุงหัวรับน้ำทิ้ง ท่อน้ำทิ้ง และเดินท่ออากาศ ที่ห้องซักล้าง ชั้น 2 – ชั้น 14

1.3 งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งระบบปรับอากาศ

ปรับปรุงท่อน้ำทิ้งระบบปรับอากาศชั้น 3 - ชั้น 14 เปลี่ยนท่อน้ำทิ้งระบบปรับอากาศเครื่องปรับอากาศ ระบายลงสู่ ท่อที่ติดตั้งเพิ่มเติมที่กันสาดของแต่ละชั้น

1.4 งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งสารเคมี

ปรับปรุงท่อน้ำทิ้งสารเคมีจากห้องทดลอง ดำเนินงานตัดและเปลี่ยนท่อน้ำทิ้งสารเคมีจากห้องทดลองทั้งระบบ

1.5 งานปรับปรุงบ่อบำบัดสารเคมี

ปรับปรุงบ่อบำบัดสารเคมี ซ่อมแซม ทำความสะอาดผิวบ่อบำบัดสารเคมี พร้อมทั้งปรับปรุงระบบการทำงานบำบัดสารเคมี

		ดั่งเก็บน้ำ			
ดาตฟ้า			1		
FI.14	ระเบียบ				ระเบียบ
FI.13	ระเบียบ				ระเบียบ
FI.12	ระเบียบ				ระเบียบ
FI.11	ระเบียบ				ระเบียบ
FI.10	ระเบียบ				ระเบียบ
FI.9	ระเบียบ				ระเบียบ
FI.8	ระเบียบ	Library	Library		ระเบียบ
FI.7	3	ห้องพักอาจารย์	ห้อง LAB		3
FI.6	ระเบียบ	ห้องพักอาจารย์	ห้อง	4	ระเบียบ
FI.5	ระเบียบ	ห้องพักอาจารย์	ห้อง LAB		ระเบียบ
FI.4	ระเบียบ	ห้องพักอาจารย์	ห้อง LAB		ระเบียบ
FI.3	ระเบียบ	ห้องเรียน /ประชุม	ห้องเรียน /ประชุม		ระเบียบ
FI.2		สำนักงาน	สำนักงาน		
FI.1	5	ห้องเครื่อง			

		ดั่งเก็บน้ำ			
ดาตฟ้า	บันได			ห้องไฟ	บันได
FI.14	WC	ชักล้าง		ห้องไฟ	
FI.13	WC	ชักล้าง		ห้องไฟ	
FI.12	WC	ชักล้าง		ห้องไฟ	
FI.11	WC	ชักล้าง		ห้องไฟ	
FI.10	WC	ชักล้าง		ห้องไฟ	
FI.9	WC	2		ห้องไฟ	
FI.8	WC	ชักล้าง		ห้องไฟ	
FI.7	WC	ชักล้าง		ห้องไฟ	
FI.6	1	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
FI.5	WC	ชักล้าง		ห้องไฟ	
FI.4	WC	ชักล้าง		ห้องไฟ	
FI.3	WC	ชักล้าง		ห้องไฟ	
FI.2	WC	ชักล้าง		ห้องไฟ	
FI.1				ห้องไฟ	บันได

ภาพที่ 3.10 ภาพรวมขอบเขตงานปรับปรุงระบบสุขาภิบาล

2. ขอบเขตงานปรับปรุงระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร

งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร แบ่งย่อยออกเป็น 4 งานดังนี้

2.1 งานปรับปรุงแผงจ่ายไฟฟ้า

ปรับปรุงแผงจ่ายไฟฟ้าหลัก MDB1, MDB2 ที่ห้องไฟฟ้าชั้น 1 เปลี่ยนแผงจ่ายไฟฟ้า (Distribution Board) ติดตั้งแผงควบคุมไฟฟ้าย่อย (Load Panel) ชั้น 2 – ชั้น 14

2.2 งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร ชั้น 3 – ชั้น 7

ปรับปรุงระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร ไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้น 3 – ชั้น 7 และติดตั้งไฟทางออกฉุกเฉิน (Exit Light) ชั้น 3 – ชั้น 7 และชั้นดาดฟ้า

2.3 งานปรับปรุงตู้พักสายโทรศัพท์

เปลี่ยนตู้พักสายโทรศัพท์ ชั้น 1 – ชั้น 14

2.4 งานปรับปรุงระบบป้องกันฟ้าผ่า

ปรับปรุงระบบป้องกันฟ้าผ่า ชั้นดาดฟ้า

		ดงเก็บน้ำ			
ดาดฟ้า					
FI.14	ระเบียบ			ระเบียบ	
FI.13	ระเบียบ			ระเบียบ	
FI.12	ระเบียบ			ระเบียบ	
FI.11	ระเบียบ			ระเบียบ	
FI.10	ระเบียบ			ระเบียบ	
FI.9	ระเบียบ			ระเบียบ	
FI.8	ระเบียบ	Library	Library	ระเบียบ	
FI.7	ระเบียบ	ห้องพักอาจารย์	ห้อง LAB	ระเบียบ	
FI.6	ระเบียบ	ห้องพักอาจารย์	ห้อง LAB	ระเบียบ	
FI.5	ระเบียบ	ห้องพักอาจารย์	ห้อง LAB	ระเบียบ	
FI.4	ระเบียบ	ห้องพักอาจารย์	ห้อง LAB	ระเบียบ	
FI.3	ระเบียบ	ห้องเรียน /ประชุม	ห้องเรียน /ประชุม	ระเบียบ	
FI.2		สำนักงาน	สำนักงาน		
FI.1		ห้องเครื่อง			

		ดงเก็บน้ำ			
ดาดฟ้า	บันได			4	ห้องไฟ บันได
FI.14	WC ชักล้าง				ห้องไฟ
FI.13	WC ชักล้าง				ห้องไฟ
FI.12	WC ชักล้าง				ห้องไฟ
FI.11	WC ชักล้าง				ห้องไฟ
FI.10	WC ชักล้าง				ห้องไฟ
FI.9	WC ชักล้าง				ห้องไฟ
FI.8	WC ชักล้าง				ห้องไฟ
FI.7	WC ชักล้าง				ห้องไฟ
FI.6	WC ชักล้าง				ห้องไฟ
FI.5	WC ชักล้าง				ห้องไฟ
FI.4	WC ชักล้าง				ห้องไฟ
FI.3	WC ชักล้าง				ห้องไฟ
FI.2	WC ชักล้าง			1 3	ห้องไฟ
FI.1					ห้องไฟ บันได

ภาพที่ 3.11 ภาพรวมขอบเขตงานปรับปรุงระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร

3. ขอบเขตงานปรับปรุงระบบระบายอากาศ

งานระบบระบายอากาศ ทำการปรับปรุงพัฒมระบายอากาศเดิม และผู้ควบคุมพัฒมระบายอากาศที่ชั้นดาดฟ้า ติดตั้งระบายอากาศใหม่ ห้องทดลอง ชั้น 5 – ชั้น 7 เดินท่อระบายอากาศเหนือฝ้าในชั้นที่ 5 – 7 ออกไปยังกันสาดและเดินท่อระบายอากาศแนวตั้ง จากชั้น 5 ผ่านพื้นกันสาดนอกอาคารชั้น 6 – 14 สิ้นสุดชั้นดาดฟ้า ต่อเชื่อมกับพัฒมระบายอากาศที่จะทำการจัดหาในอนาคต

		ถึงเก็บน้ำ		
ดาดฟ้า				
Fl.14	ระเบียง			ระเบียง
Fl.13	ระเบียง			ระเบียง
Fl.12	ระเบียง			ระเบียง
Fl.11	ระเบียง			ระเบียง
Fl.10	ระเบียง			ระเบียง
Fl.9	ระเบียง			ระเบียง
Fl.8	ระเบียง	Library	Library	ระเบียง
Fl.7	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์	ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.6	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์	ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.5	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์	ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.4	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์	ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.3	ระเบียง	ห้องเรียน /ประชุม	ห้องเรียน /ประชุม	ระเบียง
Fl.2		สำนักงาน	สำนักงาน	
Fl.1		ห้องเครื่อง		

ภาพที่ 3.12 ภาพรวมขอบเขตงานปรับปรุงระบบระบายอากาศ

		ถึงเก็บน้ำ		
ดาดฟ้า				
Fl.14	ระเบียง			ระเบียง
Fl.13	ระเบียง			ระเบียง
Fl.12	ระเบียง			ระเบียง
Fl.11	ระเบียง			ระเบียง
Fl.10	ระเบียง			ระเบียง
Fl.9	ระเบียง			ระเบียง
Fl.8	ระเบียง	Library	Library	ระเบียง
Fl.7	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์	ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.6	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์	ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.5	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์	ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.4	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์	ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.3	ระเบียง	ห้องเรียน /ประชุม	ห้องเรียน /ประชุม	ระเบียง
Fl.2		สำนักงาน	สำนักงาน	
Fl.1		ห้องเครื่อง		

ภาพที่ 3.13 ภาพรวมขอบเขตงานปรับปรุงระบบจ่ายแก๊ส

4. ขอบเขตงานปรับปรุงระบบจ่ายแก๊ส

งานติดตั้งระบบจ่ายแก๊สใหม่ จัดทำสถานีจ่ายแก๊ส ที่ชั้น 1 ติดตั้งชุดอุปกรณ์ควบคุมและตู้แสดงผลการจ่ายแก๊ส เดินท่อส่งแก๊ส จ่ายแก๊สสู่ห้องทดลองชั้น 4 – ชั้น 7 พร้อมติดตั้งชุดควบคุมการจ่ายแก๊สและอุปกรณ์ประกอบ ในแต่ละชั้น

5. ขอบเขตงานปรับปรุงงานสถาปัตยกรรม

การดำเนินงานปรับปรุงงานสถาปัตยกรรมแบ่งย่อยออกเป็น 5 งานดังนี้

5.1 งานปรับปรุงฝ้าเพดาน

ปรับปรุงฝ้าเพดานบริเวณห้องทดลอง ห้องพักอาจารย์ ห้องพักนักวิจัย ห้องพักเจ้าหน้าที่ ทำการรื้อถอนฝ้าเพดาน เพื่อรื้อถอนงานระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล ระบบระบายอากาศ ระบบแก๊สที่อยู่เหนือฝ้า แล้วทำการติดตั้งฝ้าเพดานใหม่

5.2 งานปรับปรุงพื้นกันสาด

ปรับปรุงพื้นผิวกันสาดทำการสกัดผิวหน้าพื้นกันสาด ทำความสะอาด ทำรางระบายน้ำ เทพื้นปรับระดับขัดมัน ทำระบบกันซึม

5.3 งานปรับปรุงผนังกระจก (Curtain Wall)

ปรับปรุงผนังกระจก บริเวณโถงบันได ดำเนินการรื้อถอนผนังกระจกบริเวณโถงบันไดหลัก และติดตั้งผนังกระจกใหม่ จากชั้น 1 ถึงชั้นดาดฟ้า

5.4 งานปรับปรุงถังเก็บน้ำดาดฟ้า

ปรับปรุงถังเก็บน้ำชั้นดาดฟ้า ทำความสะอาดผิว ซ่อมแซมรอยรั่วทำระบบกันซึม

5.5 งานปรับปรุงราวกันตกและซ่อมผิวอาคารที่แตกร้าว

ปรับปรุงราวกันตก ทำการขัดผิวเดิมออก และทาสีใหม่ และงานซ่อมผิวอาคารที่แตกร้าว

	ดั่งเก็บน้ำ							
คาดฟ้า	4						5	
Fl.14	ระเบียง						ระเบียง	
Fl.13	ระเบียง						ระเบียง	
Fl.12	ระเบียง						ระเบียง	
Fl.11	ระเบียง						ระเบียง	
Fl.10	ระเบียง						ระเบียง	
Fl.9	2						2	
Fl.8	ระเบียง	Library		Library			ระเบียง	
Fl.7	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB			ระเบียง	
Fl.6	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB			ระเบียง	
Fl.5	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์	1	ห้อง LAB			ระเบียง	
Fl.4	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB			ระเบียง	
Fl.3	ระเบียง	ห้องเรียน ประชุม		ห้องเรียน ประชุม			ระเบียง	
Fl.2		สำนักงาน		สำนักงาน				
Fl.1		ห้องเครื่อง						

	ดั่งเก็บน้ำ								
คาดฟ้า	บันได						5	ห้องไฟ	บันได
Fl.14	WC	ชักล้าง						ห้องไฟ	
Fl.13	WC	ชักล้าง						ห้องไฟ	
Fl.12	WC	ชักล้าง						ห้องไฟ	
Fl.11	WC	ชักล้าง						ห้องไฟ	
Fl.10	WC	ชักล้าง						ห้องไฟ	
Fl.9	3	WC	ชักล้าง					ห้องไฟ	
Fl.8	3	WC	ชักล้าง					ห้องไฟ	
Fl.7	WC	ชักล้าง						ห้องไฟ	
Fl.6	WC	ชักล้าง						ห้องไฟ	
Fl.5	WC	ชักล้าง						ห้องไฟ	
Fl.4	WC	ชักล้าง						ห้องไฟ	
Fl.3	WC	ชักล้าง						ห้องไฟ	
Fl.2	WC	ชักล้าง						ห้องไฟ	
Fl.1								ห้องไฟ	บันได

ภาพที่ 3.14 ภาพรวมขอบเขตงานปรับปรุงงานสถาปัตยกรรม

จากข้อมูลโครงการและขอบเขตงานดังที่กล่าวมาข้างต้น ต่อไปจะเป็นการนำเสนอผลการศึกษารับรองการดำเนินการปรับปรุงอาคารและงานระบบ อาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ซึ่งมีรายละเอียดการดำเนินงานในหัวข้อต่อไป

3.3 ภาพรวมการดำเนินงานโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบ อาคารวิทยาลัย ปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

จากขอบเขตของโครงการ ผู้ศึกษาได้ศึกษาการดำเนินงานโครงการปรับปรุงอาคาร และงานระบบ อาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี และยังคงศึกษาข้อมูลด้านงบประมาณ และระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินโครงการ พบว่าการดำเนินงานโครงการมีดังรายละเอียดต่อไปนี้

โครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี มีความเป็นมา โดยคณบดีวิทยาลัยฯ ต้องการปรับปรุงพื้นที่กันห้อง จึงติดต่อสถาปนิกให้ออกแบบ แต่สถาปนิกทราบถึงปัญหาของระบบอาคารและอายุของอาคาร จึงเสนอให้ทำการจ้างวิศวกรผู้เชี่ยวชาญสำรวจงานระบบอาคารก่อน เริ่มทำการสำรวจสภาพระบบประกอบอาคารปลายปี พ.ศ. 2548 โดยการว่าจ้างทีมสำรวจ (อ.ศุภชัย วิศวกรสภา) ทำการสำรวจสภาพอาคารและการทำงานของงานระบบประกอบอาคารทั้งหมด จัดทำรายงานความเสียหายระบบประกอบอาคาร และจัดทำข้อเสนอในการปรับปรุงเบื้องต้น โดยการสำรวจสภาพนั้น ทำการสำรวจสภาพภายนอก ตรวจสอบสภาพการทำงาน ความพร้อมใช้งานของงานระบบประกอบอาคาร ปัญหาและผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อสุขภาพ ความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้อาคาร รวมถึงความเหมาะสมในการใช้งานอาคารด้วย จากนั้นส่งรายงานสภาพอาคารและงานระบบพร้อมก็นำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหานั้นเบื้องต้น ใช้เวลาในการดำเนินงานประมาณ 6 เดือน

จากนั้นทางวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมีได้ประสานงานไปยังคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ เพื่อติดต่อทีมผู้ออกแบบ ทำการออกแบบรูปแบบ จัดทำรายละเอียดรายการปรับปรุงอาคารและงานระบบ กำหนดรายการประกอบแบบ พร้อมประเมินราคาค่าก่อสร้าง เพื่อจัดทำรูปแบบรายการเสนอขึ้นของงบประมาณ ใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานประมาณ 3 เดือน ในการออกแบบงานปรับปรุงได้ดำเนินงานออกแบบปรับปรุงสภาพอาคารและงานระบบหมดทั้งอาคาร ซึ่งมีประมาณราคาการปรับปรุงประมาณ 19 ล้านบาท และทำการเสนอขออนุมัติแบบโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบฯต่อคณะกรรมการตรวจสอบแบบอาคารของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อได้รับการอนุมัติแบบแล้ว ทำการขออนุมัติงบประมาณในการปรับปรุงในชื่อ "โครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย" ในปีพ.ศ. 2549 และได้รับงบประมาณแผ่นดิน ปีพ.ศ. 2550 จำนวนเงิน 19,002,000 บาท เป็นงบประมาณค่าก่อสร้างงานปรับปรุง จำนวนเงิน 18,051,900 บาท การยื่นของงบประมาณ ใช้เวลา ประมาณ 6 เดือนจึงได้รับงบประมาณ

เนื่องจากระยะเวลาในการของบประมาณมีระยะเวลานาน ค่าก่อสร้างมีราคาสูงขึ้นกว่าเดิม เจ้าของอาคารและทีมผู้ออกแบบร่วมดำเนินการปรับปรุงรายการ รูปแบบให้สอดคล้องกับงบประมาณที่ได้รับ แต่อาคารหลังนี้ มีผู้ใช้อาคาร 2 หน่วยงาน การดำเนินงานครั้งนี้มีวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมีเป็นผู้ดำเนินงาน การปรับปรุงจึงกำหนดให้มีการปรับปรุงบริเวณชั้น 1 – ชั้น 8 เป็นส่วนใหญ่ และปรับปรุงระบบส่วนกลางบางส่วน โดยงานปรับปรุงส่วนที่ไม่อยู่ในงบประมาณ มีภาระงานแผนให้สถาบันวิจัยโลหะและวัสดุเป็นผู้ดำเนินงานในการปรับปรุงครั้งต่อไป เมื่องบประมาณได้รับการอนุมัติ จึงจะสามารถดำเนินงานโครงการขั้นต่อไปได้

การเตรียมการปรับปรุงอาคารและงานระบบของวิทยาลัยปิโตรเลียมฯ

หลังจากที่ได้รับงบประมาณแล้วเจ้าของอาคารมีการดำเนินงานเพื่อเตรียมการปรับปรุงที่จะเกิดขึ้น ทำการวางแผนเพื่อเตรียมการปรับปรุง เจ้าของอาคารกำหนดกรอบเวลาในการก่อสร้าง โดยกำหนดเป็นช่วงเวลาในการก่อสร้าง เป็นช่วงเวลาที่นิสิตมีการทำการทดลองน้อยในรอบปี และวางแผนให้มีการดำเนินงานก่อสร้างโดยปิดพื้นที่เพื่อปรับปรุงทั้งชั้น โดยดำเนินงานทีละชั้น โดยการย้ายผู้ใช้อาคารออกแล้วดำเนินงานก่อสร้างพร้อมกันทุกระบบ ทำให้แล้วเสร็จเป็นชั้นไปเมื่อดำเนินงานแล้วเสร็จจึงย้ายกลับ โดยวางแผนให้แต่ละชั้นมีการดำเนินงานประมาณ 30 วัน – 45 วัน จึงทำการสื่อสารกับผู้ใช้อาคารให้ทราบถึงโครงการปรับปรุงที่จะเกิดขึ้น ให้เกิดความเข้าใจในความจำเป็นที่จะต้องดำเนินงาน ให้เกิดความร่วมมือในการดำเนินงานอย่างพร้อมเพรียงกัน ทำการจัดเตรียมพื้นที่สำรองเพื่อรองรับการโยกย้ายพื้นที่ของผู้ใช้อาคารโดยวางแผนจัดพื้นที่ห้องเรียน กั้นพื้นที่ให้เป็นห้องพักอาจารย์ จัดสรรพื้นที่ปฏิบัติการทดลองชั่วคราวบริเวณพื้นที่ว่างในอาคาร วางแผนการโยกย้ายพื้นที่ โดยการประชุมตกลงกับผู้ใช้อาคารตามความสมัครใจและความพร้อมของผู้ใช้อาคารในแต่ละชั้นในการจัดลำดับการโยกย้ายพื้นที่ในแต่ละชั้น

การจัดจ้างผู้รับจ้างงาน (ผู้รับเหมา) และผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

เมื่อได้รับงบประมาณแล้ว เจ้าของอาคารดำเนินการจัดจ้างผู้รับจ้างงาน (ผู้รับเหมา) และผู้ควบคุมงาน ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2538 (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2539 (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2541 (ฉบับที่ 5) 2542 (ฉบับที่ 6) พ.ศ. 2545 และดำเนินการจัดจ้างตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุดังกล่าวโดยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2549 งานพัสดุและการคลังของวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมีต้องดำเนินการขออนุมัติจัดจ้างงานปรับปรุงจากอธิการบดีจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยก่อน เมื่อได้รับการอนุมัติแล้วจึงทำการ

แต่งตั้งคณะกรรมการกำหนดราคากลาง เพื่อกำหนดราคากลางค่าก่อสร้างงานปรับปรุง การปรับปรุงครั้งนี้ กำหนดราคากลางเป็นจำนวนเงิน 18,051,790.43 บาท

ในขณะเดียวกันดำเนินการเสนอแต่งตั้งคณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงาน (TOR) และร่างเอกสารประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ทำการร่างขอบเขตของงาน (TOR) และร่างเอกสารประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ในเนื้อหาของร่างขอบเขตของงานมีการกำหนดเรื่องต่างๆ ได้แก่ กำหนดคุณสมบัติของผู้เสนอราคา, แบบรูปร่างหรือคุณลักษณะเฉพาะ, ระยะเวลาดำเนินการ, วงเงินการจัดจ้าง ราคากลางค่าก่อสร้าง พร้อมการแบ่งงวดการชำระเงิน ซึ่งแบ่งออกเป็น 7 งวด แบ่งงวดการจ่ายเงินตามหมวดงานแต่ละระบบ พร้อมกันนี้ได้ประสานงานไปยังสายงานออกแบบและบริหารงานก่อสร้าง สำนักบริหารระบบกายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อจัดหาผู้ควบคุมงานก่อสร้าง เมื่อทำการประกาศร่างขอบเขตของงานแล้วเสร็จตามระยะเวลาที่ระเบียบกำหนด คณะกรรมการประกวดราคา จึงเริ่มดำเนินการประกาศประกวดราคาจ้างปรับปรุงอาคารและงานระบบ ขยายแบบปรับปรุงและเอกสารประกวดราคา พิจารณาคัดเลือกผู้มีสิทธิเสนอราคาตามคุณสมบัติที่กำหนดไว้ในขอบเขตของงาน(TOR) พาไปดูสถานที่ก่อสร้าง ดำเนินการประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยให้บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อหมดเวลาเสนอราคา คณะกรรมการประกวดราคาจะพิจารณาราคาผู้เสนอราคา จนได้รับข้อสรุป คณะกรรมการประกวดราคาแจ้งผลการประกวดราคา จากนั้นทางเจ้าของอาคารขออนุมัติจัดจ้างงานปรับปรุงอาคาร จัดทำสัญญาจ้างพร้อมขออนุมัติลงนามในสัญญา โดยเป็นการทำสัญญาว่าจ้างระหว่าง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยกับบริษัท คีน คอนแทรกเตอร์ จำกัด ผู้รับจ้างงานปรับปรุง จำนวนเงิน 17,948,000 บาท และได้ผู้ควบคุมงาน บริษัท แพลน คอนซัลแตนท์ จำกัด มีค่าจ้างควบคุมงานเป็นจำนวนเงิน 340,900 บาท ในระหว่างขั้นตอนการจัดจ้าง เจ้าของอาคารดำเนินการแต่งตั้งคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อตรวจการว่าจ้างงานปรับปรุงตามระเบียบฯ

การดำเนินงานก่อสร้าง

หลังจากทำสัญญาว่าจ้างแล้ว ผู้รับจ้างงาน เริ่มดำเนินการเตรียมการก่อสร้างปรับปรุงอาคารและงานระบบ ตามสัญญาว่าจ้างมีการเริ่มงานก่อสร้าง วันที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ.2550 ถึงวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2551 รวมระยะเวลา 210 วัน ผู้รับจ้างงานเริ่มดำเนินงานตั้งแต่ต้นเดือน กรกฎาคม 2550 ก่อนวันเริ่มสัญญา งานที่ผู้รับจ้างงานเริ่มดำเนินการก่อนคือ การวางแผน กำหนดเวลาการ ออกแบบวางแผนการใช้พื้นที่ โดยการวางแผนงานต้องทำการประชุมร่วมหารือกับเจ้าของอาคารและผู้ควบคุมงาน โดยการกำหนดระยะเวลาในการก่อสร้างจากงวดงานตาม

สัญญาว่าจ้าง และกำหนดกรอบระยะเวลาการก่อสร้างตามข้อจำกัดและความต้องการจากเจ้าของอาคารเป็นหลักโดยกำหนดให้ปิดพื้นที่ดำเนินงานเป็นชั้น ชั้นละประมาณ 30-45 วัน โดยก่อนปิดพื้นที่ ทำการโยกย้ายผู้ใช้อาคารไปยังพื้นที่สำรองที่ได้จัดเตรียมไว้ เมื่อแล้วเสร็จจึงย้ายกลับและดำเนินงานชั้นต่อไป นอกจากนี้ ยังมีนโยบายที่ผู้รับจ้างงานต้องคำนึงคือนี่เจ้าของอาคารให้ความสำคัญเรื่องของการก่อสร้างต้องไม่ทำให้สภาพแวดล้อมรอบอาคารเสียหาย ผู้รับจ้างปรับปรุงแผนการก่อสร้างส่งผู้ควบคุมงานทำการตรวจสอบ เมื่อผู้ควบคุมงานพิจารณาแล้วว่ามี ความถูกต้องจึงส่งให้เจ้าของอาคารอนุมัติ เมื่อแผนการก่อสร้างอนุมัติแล้ว ผู้รับจ้างงาน จึงเริ่มดำเนินการก่อสร้าง การเตรียมการก่อสร้าง ผู้รับจ้างงานต้องการพื้นที่สำหรับสำนักงานโครงการก่อสร้างชั่วคราว พื้นที่เก็บของ (Store) พื้นที่กองวัสดุที่รื้อถอน พื้นที่ห้องน้ำชั่วคราวของช่าง และระบบสาธารณูปโภคชั่วคราวที่ใช้ในการก่อสร้าง น้ำประปา-ไฟฟ้า รอกขนส่งแนวดิ่ง

ภาพรวมในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างงานจะทำการสำรวจสภาพพื้นที่ทำงานและข้อจำกัด เพื่อพิจารณาและออกแบบวิธีการทำงาน แล้วทำการขออนุมัติแบบก่อสร้าง ขออนุมัติวัสดุ และขออนุมัติเข้าปฏิบัติงาน เพื่อขออนุญาตเข้าพื้นที่ทำการก่อสร้าง การทำการขออนุมัติเข้าปฏิบัติงาน จะประกอบไปด้วยพื้นที่ที่ดำเนินงาน รายการงานก่อสร้าง ขั้นตอนและระยะเวลาที่ใช้ในการก่อสร้าง รวมถึงแนวทางในการป้องกันอุบัติเหตุและอันตรายจากการก่อสร้าง เพื่อใช้ในการก่อสร้างก่อนวันเข้าพื้นที่อย่างน้อย 15 วัน ซึ่งผู้ควบคุมงานจะตรวจสอบรายละเอียดให้สอดคล้องกับแผนการก่อสร้างแล้วส่งต่อให้เจ้าของอาคาร เจ้าของอาคารทำการวางแผนการป้องกันผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น เมื่อแล้วเสร็จจึงทำการอนุมัติให้เข้าปฏิบัติงาน

เมื่อเจ้าของอาคารอนุมัติให้ผู้รับจ้างงานเข้าปฏิบัติงานแล้ว เจ้าของโครงการจะดำเนินการป้องกันผลกระทบตามแผนที่วางไว้ ผู้รับจ้างงาน ผู้ควบคุมงานและตัวแทนเจ้าของทำการตรวจนับครุภัณฑ์และส่งมอบพื้นที่ให้ดำเนินงานก่อสร้างตามระยะเวลาที่กำหนด ในระหว่างการก่อสร้าง ผู้ควบคุมงานซึ่งมีหน้าที่ ตรวจสอบถูกต้องตรงตามแบบรูปายการละเอียด ข้อกำหนดในสัญญา มีความถูกต้องหลักวิชาช่าง จะเป็นผู้ติดตาม ควบคุมและตรวจสอบการทำงานก่อสร้างของผู้รับจ้างงาน โดย การให้ส่งบันทึกการทำงานประจำวัน เพื่อเป็นการติดตามการทำงานอย่างใกล้ชิดและตรวจสอบการทำงานให้อยู่ในระยะเวลาที่กำหนด การให้จัดส่งแบบก่อสร้างตรวจสอบให้มีความถูกต้องและเป็นไปตามหลักวิศวกรรม การอนุมัติวัสดุให้ได้ตามมาตรฐานหรือตามที่กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบ

นอกจากนั้นเจ้าของอาคารยังมอบหมายเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานไปติดตามการทำงาน ตรวจสอบการทำงานให้เสร็จสิ้นตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ แต่ละชั้นให้ดำเนินงานประมาณ 30-45

วัน โดยการติดตามเป็นรายวัน เนื่องจากการทำงานมีปัญหาหน้างานที่ต้องตัดสินใจ แก้ไขปรับเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลา และมีการตรวจสอบผลงานอยู่เป็นระยะตามงวดงาน ซึ่งโครงการนี้ ตามสัญญา มีการแบ่งงวดงานออกเป็น 7 งวด โดยแบ่งตามหมวดงานระบบประกอบอาคาร แต่ในการดำเนินงานจริงลำดับการทำงานถูกกำหนดเป็นพื้นที่ที่ละชั้นซึ่งผู้รับเหมาไม่สามารถเบิกเงินค่าผลงานได้ตามงวด แต่สามารถเจรจาและผู้รับเหมายินยอมเห็นด้วยกับการทำงานให้เสร็จที่ละชั้น เมื่อผ่านการตรวจสอบโดยผู้ควบคุมงานว่างานมีปริมาณและคุณภาพงานได้ตามที่กำหนดในแต่ละงวด จึงให้ผู้รับจ้างงานทำการส่งมอบงานต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง เมื่อคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาแล้วว่า มีผลงานตามที่กำหนดจึงทำการอนุมัติรับงวดงาน ผู้รับจ้างงานจึงจะสามารถนำส่งใบวางบิลได้ ที่เจ้าของอาคาร เพื่อให้เจ้าของอาคารจะทำเรื่องเบิกไปยังมหาวิทยาลัย

ในระหว่างการดำเนินงาน มีการแก้ไขงานปรับปรุง เป็นงานลด จำนวนเงิน 193,702 บาท เป็นงานลดจากระบบสุขาภิบาล งานปรับปรุงบ่อบำบัดสารเคมีซึ่งการจากสำรวจพบว่ายังมีสภาพดี ไม่จำเป็นต้องเคลือบบ่อใหม่ และปรับลดงานไฟแสงสว่างด้านหลังอาคาร ซึ่ง ภายในอนาคตมีอาคารวิจัยที่สร้างใหม่ มีแนวไฟฟ้าแสงสว่างอยู่แล้ว งานเพิ่ม จำนวนเงิน 194,168 บาท เป็นการเพิ่มงานระบบไฟฟ้า โดยเพิ่มสายไฟฟ้าไปจ่ายในห้องทดลอง เพิ่มจำนวนและเพิ่มขนาดอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับความต้องการในการใช้งานมากขึ้น รวมจำนวนเงินเพิ่มขึ้น 466 บาท ทางผู้รับจ้างไม่คิดค่าใช้จ่ายถือเป็นผลประโยชน์ของมหาวิทยาลัย

เมื่อดำเนินการปรับปรุงจนแล้วเสร็จ จะเป็นขั้นตอนในการทดสอบระบบ เป็นการทดสอบการทำงานของงานระบบตามวิธีการและรายละเอียดที่ได้กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบต้องอยู่ในการตรวจสอบของผู้ควบคุมงานและตัวแทนเจ้าของอาคาร การทดสอบการทำงานของระบบนี้ จะเป็นงานที่อยู่ในงวดสุดท้าย รวมถึงงานรื้อถอนสำนักงานก่อสร้าง คั้นอุปกรณ์ที่ได้ยืมในระหว่างการก่อสร้าง และทำความสะอาดพื้นที่ เมื่อผู้รับจ้างงานทำงานงวดสุดท้ายแล้วเสร็จ ผ่านการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว จึงดำเนินการส่งมอบงานให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจรับมอบงาน การตรวจรับมอบงาน เสร็จสิ้นภายใน 5 วันหลังจากผู้รับจ้างงานขอส่งมอบงาน

หลังจากตรวจรับมอบงานแล้ว ผู้รับจ้างงานจะดำเนินงานด้านเอกสารต่างๆ ได้แก่ ส่งมอบหนังสือรับประกันผลงาน และเจ้าของอาคารทำการเปรียบเทียบปรับเนื่องจากงานล่าช้า จนเสร็จสิ้นและเป็นที่ยอมรับทั้งเจ้าของอาคารและผู้รับจ้างงาน ผู้รับจ้างงานจัดอบรมการใช้งานอาคารและงานระบบ เพื่อให้ผู้ใช้อาคารมีความเข้าใจสามารถใช้งานอาคารได้อย่างถูกวิธีและได้มาตรฐาน ผู้รับจ้างงานต้องดำเนินงานจัดส่ง คู่มือการใช้อาคาร รายละเอียด วัสดุอุปกรณ์ พร้อม

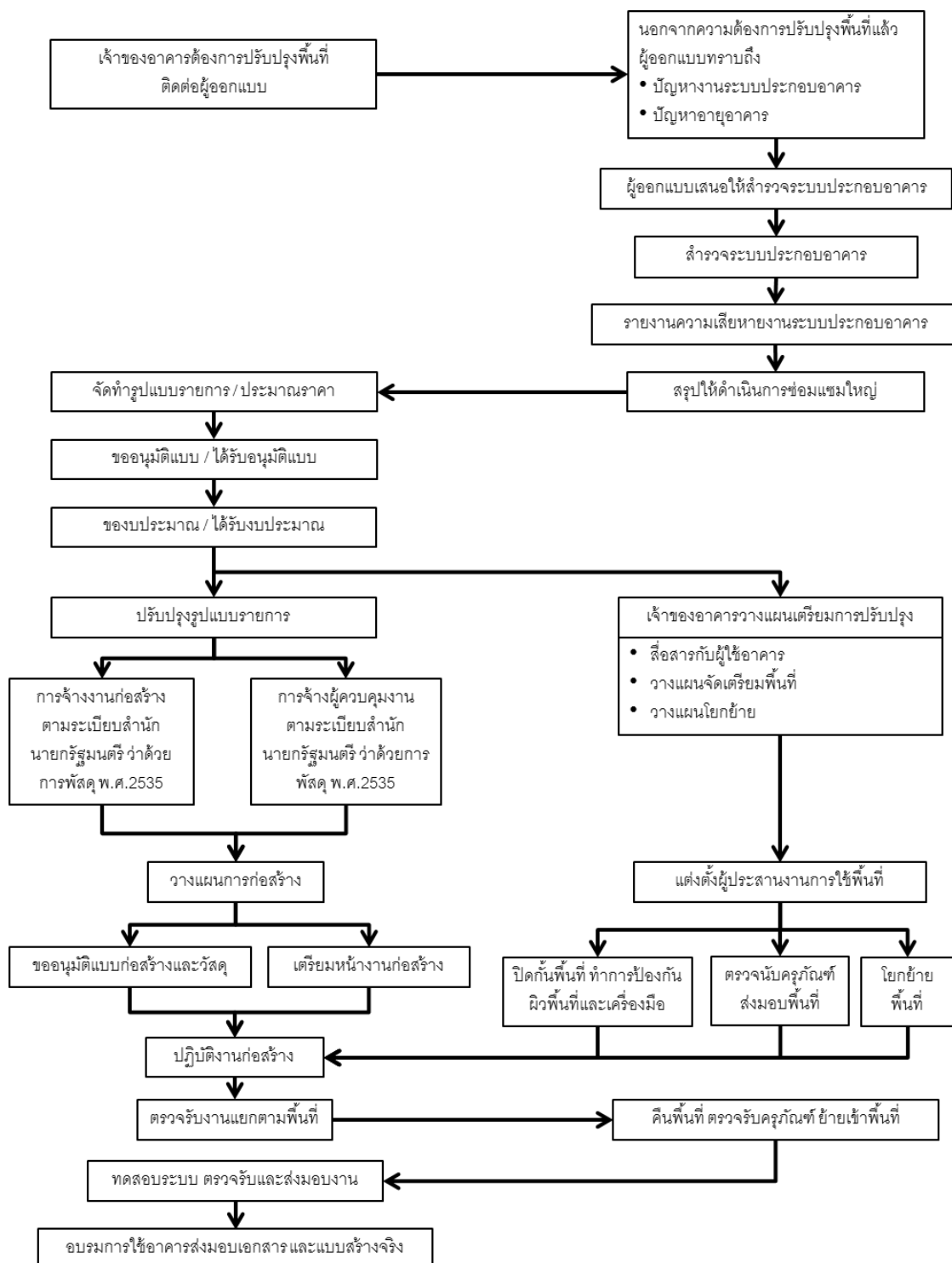
หมายเลขติดต่อ ผลการทดสอบ และบันทึกผลการทดสอบ จัดส่งแบบก่อสร้างจริงให้เจ้าของอาคาร ใช้ระยะเวลาประมาณ 10 วัน จึงถือเป็นการเสร็จสิ้น

การประสานงานการใช้พื้นที่

ก่อนเริ่มงานก่อสร้าง เจ้าของอาคารแต่งตั้งผู้ประสานงานการใช้พื้นที่ ให้ทำหน้าที่ประสานงานระหว่างผู้รับเหมา ผู้ควบคุมงาน และผู้ใช้อาคาร โดยก่อนผู้รับเหมาจะเข้าพื้นที่ก่อสร้าง ประสานงานเรื่อง การปิดกั้นพื้นที่ การทำการป้องกันพื้นผิว (Protection) การทำการป้องกันอุปกรณ์ เครื่องมือทดลองที่ไม่สามารถโยกย้ายได้ การโยกย้ายผู้ใช้อาคารไปยังพื้นที่สำรองที่จัดเตรียมไว้ เมื่อทำงานก่อสร้างแล้วเสร็จ ผู้ประสานงานฯ จะประสานงาน การคืนพื้นที่ การตรวจรับครุภัณฑ์ และการโยกย้ายผู้ใช้อาคารกลับเข้าพื้นที่เดิม

ดังรายละเอียดที่กล่าวมา ผู้ศึกษาทำการสรุปภาพรวมการปรับปรุงอาคารและงานระบบ ดังแผนผังที่ 3.1 และทำการสรุปการดำเนินงานเป็นขั้นตอนทั้งหมด 8 ขั้นตอนใหญ่ ดังตารางที่ 3.1 และนำมาเรียบเรียงเป็นขั้นตอนการดำเนินงานตาม แผนผังที่ 3.2

แผนผังที่ 3.1 ภาพรวมการปรับปรุงอาคารและงานระบบ วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

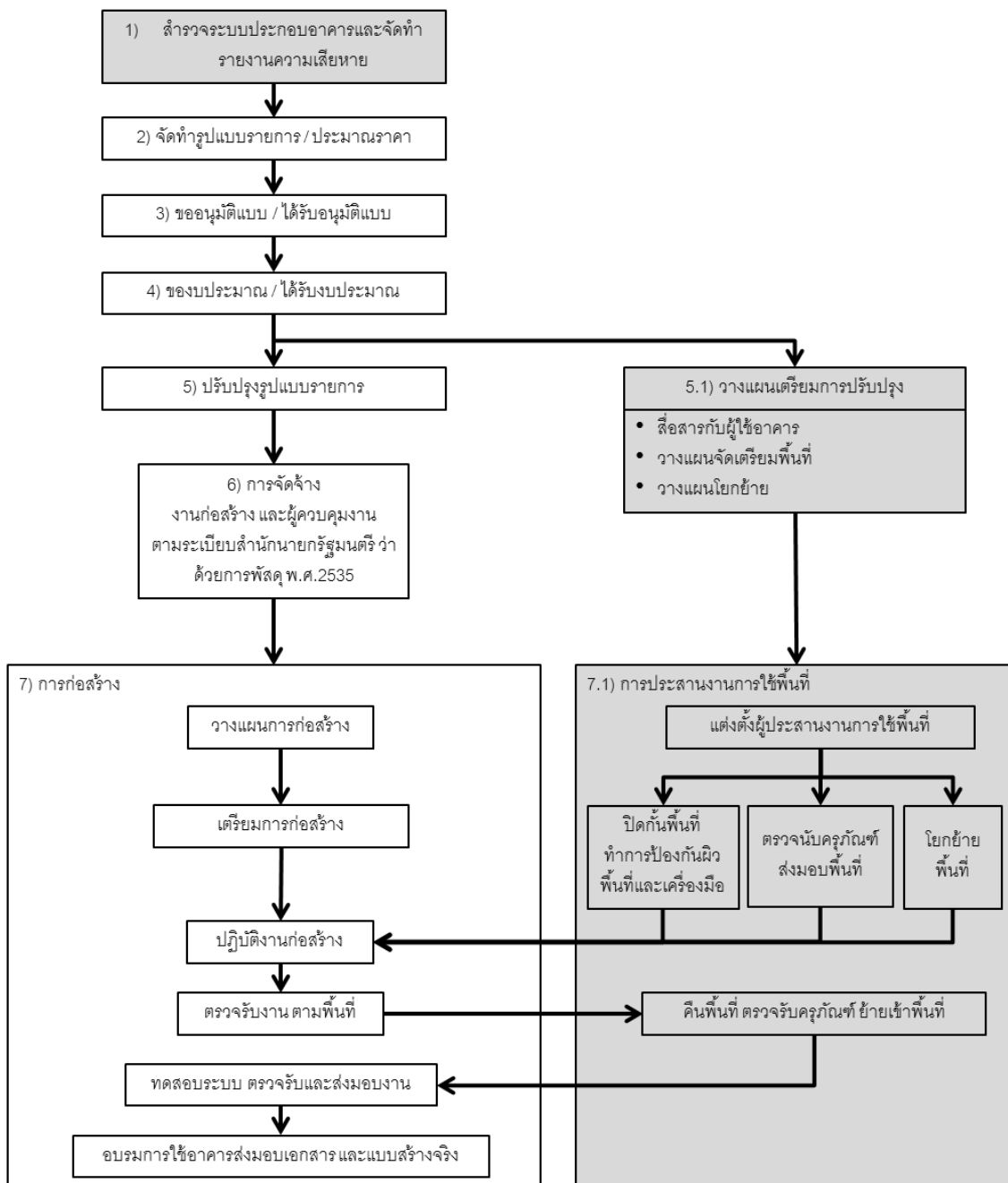


ตารางที่ 3.1 สรุปการดำเนินงานปรับปรุงอาคารและงานระบบ อาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

การดำเนินงานและรายละเอียดการดำเนินงาน	ระยะเวลา	ค่าใช้จ่าย
1) สำรวจสภาพอาคารและการทำงานของงานระบบประกอบอาคารจัดทำข้อเสนอในการปรับปรุงเบื้องต้น	6 เดือน	300,000 บาท
2) ออกแบบรูปแบบ จัดทำรายละเอียดรายการปรับปรุงอาคารและงานระบบ กำหนดรายการประกอบแบบ ประมาณราคาค่าก่อสร้าง	3 เดือน	558,790 บาท
3) ขออนุมัติแบบโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบฯต่อคณะกรรมการตรวจสอบแบบอาคารของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	1 เดือน	ไม่มีค่าใช้จ่าย
4) นำรูปแบบรายการ และราคาประมาณราคาค่าก่อสร้างยื่นขอขบประมาณ จนได้รับขบประมาณ	6 เดือน	ไม่มีค่าใช้จ่าย
5) ปรับปรุงรูปแบบรายการ ให้สอดคล้องกับขบประมาณที่ได้รับ	1 เดือน	ไม่มีค่าใช้จ่าย
5.1) การวางแผนเตรียมการปรับปรุง <ul style="list-style-type: none"> ● สื่อสารกับผู้ใช้อาคาร ให้เกิดความเข้าใจและความจำเป็นในการดำเนินงานโครงการฯ ● วางแผนจัดเตรียมพื้นที่ จัดหาพื้นที่สำรองเพื่อทำการโยกย้ายพื้นที่การใช้งานอาคาร พิจารณาเรื่องจำนวนผู้ใช้พื้นที่ ● วางแผนการโยกย้ายพื้นที่ 	6 เดือน	ไม่มีข้อมูล
6) การจัดจ้าง งานก่อสร้าง และผู้ควบคุมงาน ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535	4-5 เดือน	14,000 บาท (ค่าเบี้ยประชุม โดยประมาณ)
7) การดำเนินงานก่อสร้าง <ul style="list-style-type: none"> ● การวางแผนงานก่อสร้าง ● การเตรียมงานก่อสร้าง ขออนุมัติแบบและวัสดุ ● ปฏิบัติงานก่อสร้าง ● ตรวจสอบงานแยกตามพื้นที่ ● ทดสอบระบบประกอบอาคาร ตรวจสอบและส่งมอบงาน ● อบรมการใช้อาคาร ส่งมอบเอกสาร และแบบสร้างจริง 	9 เดือน	18,316,900 บาท (ค่าก่อสร้าง ค่า ควบคุมงาน ค่า เบี้ยประชุม โดยประมาณ)

การดำเนินงานและรายละเอียดการดำเนินงาน	ระยะเวลา	ค่าใช้จ่าย
7.1) การประสานงานการใช้พื้นที่ <ul style="list-style-type: none"> ● แต่งตั้งผู้ประสานงานการใช้พื้นที่ ● ปิดกั้นพื้นที่ ทำการป้องกันผิวพื้นที่และเครื่องมือ ● ตรวจสอบครุภัณฑ์ ส่งมอบพื้นที่ ● โยกย้ายพื้นที่ ● คั้นพื้นที่ ตรวจสอบครุภัณฑ์ ย้ายเข้าพื้นที่ 	9 เดือน	ไม่มีข้อมูล

แผนผังที่ 3.2 สรุปขั้นตอนการดำเนินโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบ อาคารวิทยาลัย
ปิโตรเลียมและปิโตรเคมี



3.4 การดำเนินการงานปรับปรุงระบบสุขาภิบาล

จากการศึกษาการดำเนินงานปรับปรุงระบบสุขาภิบาล สามารถแบ่งงานปรับปรุงออกเป็น 5 งานดังนี้

3.4.1 งานปรับปรุงระบบจ่ายน้ำประปาและดับเพลิง

เนื่องจากเครื่องสูบน้ำ ซึ่งมี 5 ชุด ประกอบไปด้วยเครื่องสูบน้ำประปาชั้น 1 2 ชุด บูลเตอร์ปั๊ม ชั้นดาดฟ้า 2 ชุด และเครื่องสูบน้ำดับเพลิง 1 ชุด จากการสำรวจสภาพพบว่า ห้องเครื่องมีสภาพเสื่อมโทรม เครื่องสูบน้ำ มีอากาศเข้าระบบ ผู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำ มีสภาพเก่าและชำรุด และวาล์วลูกกลอยชำรุดเสียหาย ระบบการทำงานอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสมกับการใช้งาน และแรงดันน้ำที่ชั้น 1 – ชั้น 5 มีแรงดันสูงไม่เหมาะสมกับการใช้งานทำให้อุปกรณ์สุขภัณฑ์ ได้แก่ สายชำระในห้องน้ำที่ชั้น 1 – ชั้น 5 เสียหายบ่อยครั้ง มีการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมแรงดันน้ำ ที่ชั้น 8 เพียง 1 ชุด ไม่สามารถควบคุมแรงดันน้ำ ชั้น 1 – ชั้น 5 ได้ และห้องเครื่องมีสภาพเก่า จึงทำการปรับปรุงสภาพห้องเครื่องสูบน้ำ เครื่องสูบน้ำทั้ง 5 ชุด โดยการทำความสะอาดห้องเครื่อง และทาสีใหม่ ทำการซ่อมแซม และปรับแต่งการทำงาน เปลี่ยนอะไหล่และทดสอบการทำงานของเครื่องสูบน้ำ และปรับปรุงสภาพโดยการทำความสะอาดและทาสีเครื่อง ติดตั้งวาล์วลูกกลอยและเปลี่ยนผู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำใหม่ให้มีสภาพเหมาะสมกับการใช้งาน และทำการปรับปรุงการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมแรงดันน้ำ ปรับแต่งแรงดันน้ำให้ได้ตามกำหนด

การปรับปรุงเป็นการปฏิบัติงานภายในห้องเครื่องสูบน้ำชั้น 1 และชั้นดาดฟ้า และการปรับปรุงแรงดันการปฏิบัติงานที่ช่องท่อ ในห้องน้ำชั้น 5 – ชั้น 8 ทำการสำรวจพื้นที่และอุปกรณ์ที่จะปรับปรุง พบว่า การปรับปรุงเครื่องสูบน้ำ ต้องหยุดการทำงานเครื่องสูบน้ำ ส่งผลกระทบต่อการใช้น้ำในอาคาร และการปรับปรุงแรงดัน การเดินท่อน้ำดีแนวตั้งเพิ่มเติม จากชั้น 5 – ชั้น 8 และติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมแรงดันชั้น 5 ต้องปิดห้องน้ำ ชั้น 5 – ชั้น 8 ไม่สามารถใช้น้ำได้ แต่ยังสามารถใช้น้ำชั้นอื่นได้

ขั้นตอนการทำงานที่ให้ความสำคัญคือ การทดสอบการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ต้องมีผู้เชี่ยวชาญคอยให้คำแนะนำ การติดตั้งวาล์วลูกกลอยต้องระบายน้ำออกจากถังเก็บน้ำใต้ดิน และการติดตั้งท่อน้ำประปาเพิ่มเติมในชั้น 5 – 8 จึงทำการวางแผนการทำงานเพื่อป้องกันผลกระทบต่อการใช้อาคาร การซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำได้ติดต่อบริษัทผู้ผลิตเพื่อให้ช่วยวางแผนและทำการทดสอบการทำงานของเครื่อง ต้องประสานงานกับเจ้าหน้าที่ประจำอาคารเรื่องหน้าที่การทำงาน ของระบบ การติดตั้งอุปกรณ์เพื่อปรับปรุงแรงดันน้ำ มีการวางแผนการทำงานให้เป็นช่วงเดียวกับ

การปรับปรุงเครื่องสูบน้ำ เจ้าของอาคารต้องทำการแจ้งประชาสัมพันธ์ให้ผู้ใช้อาคารทราบถึงวัน เวลาในการปรับปรุง เพื่อสามารถไปใช้ห้องน้ำในชั้นอื่นได้ เมื่อกำหนดวิธีการทำงาน การวางแผน กำหนดเวลา และขั้นตอนการทำงานให้ไม่กระทบต่อการใช้งานอาคาร แล้วส่งให้ผู้ควบคุมงาน ตรวจสอบก่อนส่งให้เจ้าของอาคารอนุมัติการทำงาน จึงจะสามารถดำเนินงานได้

ลาดฟ้า	ถังเก็บน้ำ		ห้องไฟ	บันได
	บันได	Booster Pump		
Fl.14	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.13	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.12	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.11	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.10	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.9	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.8	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.7	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.6	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.5	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.4	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.3	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.2	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.1	ห้องเครื่อง		ห้องไฟ	บันได

ภาพที่ 3.15 พื้นที่การดำเนินงานปรับปรุงระบบจ่ายน้ำประปาและดับเพลิง

วิธีการปฏิบัติงาน

การปรับปรุงเครื่องสูบน้ำเป็นการปรับปรุงสภาพตัวเครื่อง และซ่อมแซม เปลี่ยนอะไหล่ ปรับแต่งการทำงาน ติดตั้งวาล์วลูกกลอย วาล์วหัวกระโหลก และเปลี่ยนตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำ ในขณะที่การทดสอบการทำงาน ซ่อมแซมและปรับแต่งการทำงานของเครื่องสูบน้ำ และติดตั้งวาล์วหัวกระโหลก ต้องกำหนดการทำงานเป็นวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ จากนั้นจึงทำการเปลี่ยนตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำใหม่ในภายหลัง เริ่มทำงานโดยการสูบน้ำขึ้นไปเก็บสำรองที่ถังเก็บน้ำชั้นลาดฟ้าระบายน้ำออกจากถังเก็บน้ำใต้ดิน ติดวาล์วหัวกระโหลกแล้วทำการทดสอบการทำงานเครื่องโดยบริษัทผู้เชี่ยวชาญ และทำการซ่อมแซม เปลี่ยนอะไหล่ และปรับแต่งการทำงาน แล้วทดสอบการทำงานเครื่องเมื่อแล้วเสร็จ ใช้เวลาประมาณ 2 วัน ตั้งแต่การสูบน้ำสำรอง จนถึงการ

ทดสอบการทำงานเมื่อปรับปรุงแล้วเสร็จ จากนั้นจึงทำการปรับปรุงสภาพตัวเครื่อง ทำความสะอาด ทาสีใหม่ การเปลี่ยนตู้ควบคุม ดำเนินการจัดหาวัสดุ หลังจากที่ได้รับการอนุมัติวัสดุแล้วทำการเปลี่ยนตู้ควบคุมเมื่อวัสดุมาถึงโครงการ โดยสามารถทำงานได้ในเวลาปกติ

การปรับปรุงแรงดันน้ำ เป็นการเดินท่อน้ำดีแนวตั้งจากชั้น 8 ลง ชั้น 5 และติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมแรงดันในชั้น 5 ใหม่ กำหนดเวลาทำงานเป็นช่วงวันหยุด เสาร์ – อาทิตย์ ที่มีการใช้งานอาคารน้อย และพร้อมกับการปรับปรุงเครื่องสูบน้ำ เริ่มทำงานโดยการปิดวาล์วน้ำ ชั้น 8 – ชั้น 5 แล้วทำการตัดต่อท่อน้ำดีแนวตั้งเพิ่มเติม พร้อมติดตั้ง วาล์วควบคุมแรงดันที่ชั้น 5 เมื่อเดินท่อและอุปกรณ์แล้วเสร็จ จึงทำการปรับแรงดันให้เหมาะสมกับการใช้งาน

การปรับปรุงห้องเครื่องเป็นการปรับปรุงสภาพ โดยการทำความสะอาด และทาสีห้องใหม่ สามารถทำงานได้ทุกวันไม่มีผลกระทบต่อการใช้งานอาคารจึงกำหนดให้มีลำดับการทำงานหลังจากเสร็จสิ้นการปรับปรุงเครื่องสูบน้ำแล้ว

การป้องกันผลกระทบจากการดำเนินงาน

การทดสอบการทำงาน ซ่อมแซมและปรับแต่งการทำงานเครื่องสูบน้ำ และติดตั้งวาล์วหัวกระโหลก (Foot Valve) บ่อกักน้ำใต้ดิน เป็นงานที่ส่งผลกระทบต่อการใช้น้ำในอาคารต้องสูบน้ำออกจากบ่อกักน้ำใต้ดิน และตัดระบบเครื่องสูบน้ำออกจากการจ่ายน้ำ จึงต้องทำการสำรองน้ำในถังเก็บน้ำชั้นดาดฟ้า เพื่อจ่ายน้ำให้ผู้ใช้อาคารสามารถใช้น้ำได้อย่างปกติ ในช่วงการทำงาน การกำหนดช่วงการทำงานเป็นช่วงที่มีการใช้งานอาคารน้อย ช่วงวันเสาร์และวันอาทิตย์ โดยเริ่มทำการสูบน้ำสำรองตั้งแต่ 18.00 -22.00 วันศุกร์ แล้วทำการปิดการทำงานระบบสูบน้ำ ในเช้าวันเสาร์

การซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำซึ่งเป็นอุปกรณ์สำคัญมีมูลค่าต้องจ้างผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ผลิตมาดำเนินงาน

การเดินท่อชั้น 5 – ชั้น 8 และการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมแรงดัน ที่ชั้น 5 ต้องปิดพื้นที่ห้องน้ำ ชั้น 5 – ชั้น 8 ต้องแจ้งแผนการทำงาน วันเวลาผู้ควบคุมงานและเจ้าของอาคารก่อน เพื่อให้แจ้งผู้ใช้อาคาร สามารถไปใช้ห้องน้ำ ในชั้นอื่นได้ กำหนดช่วงเวลาในการทำงานในช่วงที่มีการใช้งานอาคารน้อย วันหยุด เสาร์อาทิตย์

ปัญหา และอุปสรรคในการทำงาน

การทำงานปรับปรุงในส่วนนี้ ไม่พบว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใดในการดำเนินงาน เพราะพื้นที่ในการดำเนินงาน ที่ไม่มีผู้ใช้อาคารเข้าใช้งาน หรือยังสามารถใช้พื้นที่อื่นทดแทนได้

3.4.2 งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งและระบบบำบัดน้ำเสีย

เนื่องจากระบบท่อน้ำทิ้งรอบอาคารไม่ได้ทำการดูแลมาเป็นระยะเวลาานาน จึงทำการปรับปรุงชุดลอกเศษวัสดุ ทำความสะอาดปรับปรุงสภาพระบบระบายน้ำรอบอาคาร ให้มีสภาพเหมาะสมและรองรับการใช้งานได้ดี เป็นการปฏิบัติงานภายนอกอาคารบริเวณแนวท่อระบายน้ำ ด้านข้างอาคารและระบบบำบัดน้ำเสียต้องจ้างผู้เชี่ยวชาญมาทำการตรวจสอบการทำงานวัดค่าต่างๆ เมื่อทำการสำรวจสภาพพื้นที่ทำงาน จึงทำแผนการทำงานส่งให้ผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณาตรวจสอบแล้วนำเสนอต่อเจ้าของอาคารเพื่ออนุมัติการทำงานปรับปรุง

ระบบน้ำทิ้งในห้องซักล้าง ห้องซักล้างที่ชั้น 2 มีน้ำเสียเอ่อล้นออกมาและส่งกลิ่นรบกวน ไม่สามารถใช้งานห้องซักล้างได้ จึงทำการเปลี่ยนท่อน้ำทิ้ง หัวรับน้ำเสียและเดินท่ออากาศใหม่ เป็นการปฏิบัติงานภายในห้องซักล้างชั้น 2 – ชั้น 14 ก่อนวางแผนงานทำงาน ทำการสำรวจพื้นที่ทำงาน พบว่า การทำงานต้องปิดห้องซักล้างเป็นเวลาต่อเนื่องกัน 10 วัน พร้อมกันทุกชั้น เนื่องจากระบบท่อน้ำมีความต่อเนื่องกัน แม้บ้านจะไม่สามารถใช้ห้องซักล้างได้ และพบงานที่มีความสำคัญคือ การเจาะพื้นขนาดประมาณ 8 – 10 เซนติเมตร เพื่อเดินท่ออากาศและท่อน้ำทิ้งใหม่ ซึ่งมีความเสี่ยงที่จะเป็นอันตรายต่อโครงสร้างอาคาร ต้องทำการจ้างบริษัทผู้ชำนาญในการเจาะพื้น และงานต่อท่อน้ำทิ้งแนวตั้งเข้ากับระบบรวม ต้องทำการปิดหยุดใช้งานระบบ จึงได้วางแผนการทำงานเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อการใช้งานอาคาร เมื่อวางแผนกำหนดวิธีการและเวลาในการทำงานแล้ว จึงส่งให้ผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณาตรวจสอบแล้วนำเสนอต่อเจ้าของอาคารเพื่ออนุมัติการทำงานปรับปรุง เจ้าของอาคารจะดำเนินการแจ้งผู้ใช้อาคารทราบถึงการดำเนินงาน และให้แม่บ้านย้ายไปทำงานซักล้างชั่วคราวในห้องน้ำแต่ละชั้นแทน ในช่วงที่ดำเนินงาน

ลาดฟ้า	ถังเก็บน้ำ		ห้องไฟ	บันได
	บันได	Booster Pump		
Fl. 14	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl. 13	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl. 12	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl. 11	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl. 10	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl. 9	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl. 8	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl. 7	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl. 6	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl. 5	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl. 4	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl. 3	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl. 2	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl. 1		ห้องเครื่อง	ห้องไฟ	บันได
			บ่อบำบัดน้ำเสีย	

ภาพที่ 3.16 พื้นที่ดำเนินงานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งและระบบบำบัดน้ำเสีย

วิธีการปฏิบัติงาน

การปรับปรุงท่อระบายน้ำเป็นการปรับปรุงสภาพโดยการขุดลอกทำความสะอาดท่อระบายน้ำรอบอาคาร การทำงานภายนอกอาคารบริเวณแนวท่อระบายน้ำ ไม่มีผลกระทบต่อการใช้อาคาร ทำการกันพื้นที่ ปิดป้ายเพื่อเตือนผู้ผ่านบริเวณใกล้เคียงเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้น และการปรับปรุงบ่อบำบัดน้ำเสีย เป็นการปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียและอุปกรณ์ผู้ควบคุม ซึ่งอยู่ในห้องเครื่องสูบน้ำ การปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียก็สามารถดำเนินงานไปพร้อมกับการใช้อาคารได้ตามปกติ

การปรับปรุงเป็นการเปลี่ยนท่อน้ำทิ้ง หัวรับน้ำทิ้ง และเดินท่ออากาศใหม่ โดยการทำงานปิดการใช้ห้องชักล้างชั้น 2 – ชั้น 14 เป็นเวลา 10 วัน โดยให้แม่บ้านทำการชักล้างชั่วคราวในห้องน้ำ จึงสามารถทำงานได้ในเวลาปกติ เริ่มดำเนินการโดยต้องแจ้งขออนุญาตจากผู้ควบคุมงานในการเจาะพื้น การเจาะพื้นได้จัดจ้างผู้รับจ้างรายย่อยมาทำการเจาะ มีการสแกนพื้นเพื่อดูโครงสร้าง การวัดแนวที่จะเจาะ ก่อนทุกครั้ง เพื่อให้ไม่เป็นอันตรายต่อโครงสร้างอาคาร

จากนั้นเดินท่อน้ำทิ้งและท่ออากาศใหม่ จากชั้น 14 ลง มาชั้น 2 แล้วทำการตัดต่อท่อเข้าระบบน้ำทิ้งของอาคาร ในขั้นตอนการต่อท่อเข้าที่รวม กำหนดการทำงานในวันหยุด เสาร์-อาทิตย์ช่วงที่มีการใช้อาคารน้อย ทำการปิดการใช้ระบบน้ำชั่วคราว

การป้องกันผลกระทบจากการดำเนินงาน

การทำความสะอาดที่ระบายน้ำ ไม่มีผลกระทบต่อการใช้งานในอาคาร แต่อาจเกิดอันตรายสำหรับผู้ที่ไม่ได้เดินผ่านไปมาได้ จึงต้องทำการกั้นบริเวณเฉพาะแนวที่ระบายน้ำและติดป้ายให้ระวัง

การเปลี่ยนท่อน้ำทิ้งที่ห้องซักล้าง ต้องปิดพื้นที่ไม่สามารถใช้งานได้เป็นเวลา 10 วัน จึงให้แม่บ้านทำความสะอาดและซักล้างในห้องน้ำแต่ละชั้นแทน การต่อท่อเข้าระบบรวม จำเป็นต้องปิดการใช้ในอาคาร ดังนั้นจึงดำเนินงานในวันหยุดเสาร์อาทิตย์ การเจาะพื้นเพื่อเดินท่อใหม่ มีความเสี่ยงเป็นอันตรายต่อโครงสร้างอาคาร ต้องจ้างผู้มีความเชี่ยวชาญมาดำเนินงาน และต้องแจ้งผู้ควบคุมงานก่อนทำงานทุกครั้ง

ปัญหา และอุปสรรคในการทำงาน

การทำงานปรับปรุงในส่วนนี้ ไม่พบว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใดในการดำเนินงาน เพราะพื้นที่ในการดำเนินงาน ที่ไม่มีผู้ใช้อาคารเข้าใช้งาน และการปิดห้องซักล้าง แม่บ้านยังสามารถใช้พื้นที่อื่นทดแทนได้

3.4.3 งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งระบบปรับอากาศ

เนื่องจากท่อน้ำทิ้งระบบปรับอากาศที่กันสาดแต่ละชั้นมีการวางท่อไม่ได้แนวลาดเอียงที่เหมาะสม เกิดตะไคร่น้ำสะสมและทำให้ท่ออุดตันไม่สามารถระบายน้ำทิ้งจากเครื่องปรับอากาศได้ดี เครื่องปรับอากาศเกิดปัญหาบ่อยครั้ง จึงทำการปรับปรุงโดยการเปลี่ยนและเดินท่อน้ำทิ้งระบบปรับอากาศใหม่ ต่อท่อรับน้ำที่ระบายจากท่อระบายน้ำทิ้งเพิ่มเติม เพื่อรวมน้ำและระบายลงสู่ท่อระบายน้ำฝน

เป็นการปฏิบัติงานบริเวณกันสาด ชั้น 3 – ชั้น 14 จากการสำรวจพื้นที่ทำงานพบว่า การทำงานต้องแยกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 คือ งานในชั้น 3 – ชั้น 7 เป็นชั้นที่จะมีการปิดพื้นที่เพื่อปรับปรุงฝ้าเพดาน งานระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร งานระบบระบายอากาศ และระบบจ่ายแก๊ส จึงวางแผนให้ดำเนินงานไปพร้อมกับการปิดพื้นที่

ส่วนที่ 2 งาน ชั้น 8 – ชั้น 14 ระบบปรับอากาศเป็นระบบแยกส่วนแต่ละห้องมีหลายเครื่อง สามารถปิดทำงานได้ที่ละเครื่อง โดยไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้หยดใช้อาคาร แต่ต้องเข้าใช้พื้นที่ในอาคารบางส่วนในบริเวณที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศในการเปลี่ยนท่อระบายน้ำทิ้ง เมื่อกำหนดแผนงานวิธีการทำงาน ระยะเวลาแล้วจึงแจ้งแผนงานกับผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณาตรวจสอบแล้วนำเสนอต่อเจ้าของอาคารเพื่ออนุมัติการทำงานปรับปรุง ในขณะเดียวกันจัดทำและส่งแบบก่อสร้าง และส่งขออนุมัติวัสดุ จากผู้ควบคุมงานเมื่ออนุมัติจึงจะสามารถดำเนินงานได้ เจ้าของโครงการจะทำการแจ้งผู้ใช้อาคารให้ทราบถึงการเข้าพื้นที่เพื่อทำงาน

		ถึงเก็บน้ำ			
คาดฟ้า					
Fl.14	ระเบียบ				ระเบียบ
Fl.13	ระเบียบ				ระเบียบ
Fl.12	ระเบียบ				ระเบียบ
Fl.11	ระเบียบ				ระเบียบ
Fl.10	ระเบียบ				ระเบียบ
Fl.9	ระเบียบ				ระเบียบ
Fl.8	ระเบียบ	Library		Library	ระเบียบ
Fl.7	ระเบียบ	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียบ
Fl.6	ระเบียบ	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียบ
Fl.5	ระเบียบ	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียบ
Fl.4	ระเบียบ	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียบ
Fl.3	ระเบียบ	ห้องเรียน /ประชุม		ห้องเรียน /ประชุม	ระเบียบ
Fl.2		สำนักงาน		สำนักงาน	
Fl.1		ห้องเครื่อง			

ภาพที่ 3.17 พื้นที่ดำเนินงานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งระบบปรับอากาศ

วิธีการปฏิบัติงาน

การปรับปรุงเป็นการเปลี่ยนท่อน้ำทิ้งระบบปรับอากาศ โดยการเปลี่ยนท่อน้ำทิ้งจากเครื่องปรับอากาศ เดินท่อใหม่ให้มีความลาดเอียงที่เหมาะสม เดินท่อระบายน้ำทิ้ง สู่นแนวท่อระบายน้ำทิ้งที่ติดตั้งเพิ่ม เพื่อรับน้ำทิ้งระบบปรับอากาศลงสู่ท่อระบายน้ำฝนที่กันสาด โดยการทำงานสามารถทำงานไปพร้อมกับการใช้งานอาคารได้ตามปกติ การทำงาน ทำการเดินท่อใหม่

แล้วปิดการใช้เครื่องปรับอากาศ เปลี่ยนท่อเก่าออก ต่อก่อใหม่เข้ากับเครื่อง ทดสอบการทำงาน เครื่องปรับอากาศ แยกดำเนินการไปที่ละเครื่อง การดำเนินงานจะทำหลังจากที่การปรับปรุงพื้นผิว กันสาดเสร็จแล้ว

การป้องกันผลกระทบจากการดำเนินงาน

การปรับปรุงท่อน้ำทิ้งระบบปรับอากาศ ของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ในห้องมีหลายเครื่อง สามารถทำการปิดเพื่อปรับปรุงทีละเครื่องได้โดยมีเครื่องอื่นทำงานสำรอง จึงไม่มีผลกระทบในการใช้อาคาร แต่ต้องมีการเข้าทำงานในพื้นที่เดียวกันกับผู้ใช้อาคารเฉพาะบริเวณที่เครื่องปรับอากาศติดอยู่ จึงทำการแจ้งผู้ใช้อาคารให้ทราบก่อนเริ่มดำเนินงาน และการทำงานมีระยะเวลาไม่นาน เครื่องปรับอากาศ 1 เครื่องใช้เวลา เพียง 2-3 ชั่วโมง ผู้ใช้อาคารยังสามารถใช้อาคารได้ตามปกติ

ปัญหา และอุปสรรคในการทำงาน

ผู้รับจ้างไม่ได้ตรวจสภาพเครื่องปรับอากาศก่อนว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีหรือไม่ เมื่อดำเนินการเปลี่ยนท่อน้ำทิ้ง แล้วเครื่องปรับอากาศบางเครื่องไม่เย็น เสีย จึงต้องดำเนินงานซ่อมแซม และไม่สามารถหาสาเหตุได้ว่าเกิดจากการทำงานปรับปรุงหรือเครื่องปรับอากาศมีสภาพเสื่อมอยู่แล้ว ต้องทำการซ่อมแซมเพิ่มเติม ใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานเพิ่มขึ้น

3.4.4 งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งสารเคมี

เนื่องจากท่อน้ำทิ้งสารเคมีเดิมมีความลาดเอียงไม่เหมาะสม เกิดสารเคมีที่ทิ้งจากห้องทดลองขังสะสมและกัดกร่อนท่อน้ำทิ้ง PVC จนเสื่อมสภาพบิดเบี้ยวเกิดรั่วซึม ส่งกลิ่นรบกวนผู้ใช้งาน และหยดลงสู่ฝ้าเพดานและห้องประชุม ชั้น 3 จึงทำการปรับปรุงท่อน้ำทิ้งสารเคมีจากห้องทดลอง ให้มีความลาดเอียงและสภาพที่เหมาะสมกับการใช้งานและไม่ก่ออันตรายต่อสุขภาพความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้อาคาร

เป็นการปฏิบัติงาน ในห้องทดลองที่ชั้น 4 – ชั้น 7 เมื่อสำรวจสภาพพบว่า การเดินท่อ ต้องร้อยถอนฝ้าชั้น 3 – ชั้น 6 เพื่อเดินท่อใต้ท้องพื้น ต้องปิดพื้นที่เพื่อทำงานไปพร้อมกับการปรับปรุงฝ้าเพดาน การปรับปรุงงานระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร งานระบบระบายอากาศ และระบบจ่ายแก๊ส จึงวางแผนให้ดำเนินงานไปพร้อมกับการปิดพื้นที่ ชั้นตอนที่ให้ ความสำคัญคือ การ

ติดต่อบริษัทใหม่ เข้ากับระบบเดิม และการปิดพื้นที่เพื่อดำเนินงาน ซึ่งได้กำหนดไว้ 1 ไม่เกิน เดือน เนื่องจากจะส่งผลกระทบต่อการใช้งานอาคาร จึงต้องทำการวางแผนงาน ประสานกับ เจ้าของอาคาร เพื่อเตรียมการโยกย้ายผู้ใช้อาคาร ให้ทันก่อนส่งพื้นที่ให้เข้าดำเนินงานปรับปรุง จัดส่งวิธีการทำงาน ระยะเวลากับผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณาตรวจสอบแล้วนำเสนอต่อเจ้าของ อาคารเพื่ออนุมัติการทำงานปรับปรุง ในขณะเดียวกันจัดทำและส่งแบบก่อสร้าง และส่งขออนุมัติ วัสดุ เมื่อผู้ควบคุมงานอนุมัติจึงจะสามารถดำเนินงานได้ เจ้าของอาคารจะทำการวางแผนและย้าย ผู้ใช้อาคารไปยังพื้นที่ที่ได้จัดเตรียมไว้ให้

		ถึงเก็บน้ำ			
คาดฟ้า					
Fl.14	ระเบียง				ระเบียง
Fl.13	ระเบียง				ระเบียง
Fl.12	ระเบียง				ระเบียง
Fl.11	ระเบียง				ระเบียง
Fl.10	ระเบียง				ระเบียง
Fl.9	ระเบียง				ระเบียง
Fl.8	ระเบียง	Library		Library	ระเบียง
Fl.7	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.6	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.5	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.4	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.3	ระเบียง	ห้องเรียน /ประชุม		ห้องเรียน /ประชุม	ระเบียง
Fl.2		สำนักงาน		สำนักงาน	
Fl.1		ห้องเครื่อง			

ภาพที่ 3.18 พื้นที่ดำเนินงานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งสารเคมี

วิธีการปฏิบัติงาน

การปรับปรุงเป็นการโดยการเปลี่ยนทดแทนท่อน้ำทิ้งสารเคมีในห้องทดลองจาก ท่อ PVC เป็นท่อ PE ดำเนินโดยการ เดินท่อใหม่จากบ่อบำบัดสารเคมีชั้น 1 - ชั้น 3 ต่อเข้ากับ ระบบเดิมก่อน ปิดพื้นที่ การเปลี่ยนท่อชั้น 7 ต้องเปิดฝ้าชั้น 6 เพื่อเดินระบบท่อใต้พื้น รื้อแนวท่อ เดิมออก ทำการเดินท่อใหม่ตามแบบ เริ่มดำเนินงาน จากชั้น 6 ลงมาถึง ชั้น 3 เปิดฝ้าเพดานชั้น

ล่าง ในระหว่างที่ดำเนินงานในชั้น 6 ชั้น ห้องทดลองชั้น 4 – ชั้น 5 ยังสามารถใช้ท่อน้ำทิ้งสารเคมีได้ตามปกติ เมื่อ ชั้น 6 ดำเนินการแล้วเสร็จ ห้องทดลองชั้น 7 ก็สามารถใช้งานระบบท่อน้ำทิ้งได้ ทำไล่ลงไปจน ชั้น 3 ต่อท่อบรรจบกับท่อใหม่ที่ติดตั้งไว้ในชั้นแรก เมื่อเสร็จสิ้น ชั้น 4 จึงจะใช้งานท่อน้ำทิ้งได้

การป้องกันผลกระทบจากการดำเนินงาน

การปรับปรุงท่อน้ำทิ้งสารเคมีห้องทดลอง ทำการปิดพื้นที่ทั้งชั้นเพื่อทำการเปลี่ยนทดแทนระบบ กระทบต่อการใช้พื้นที่อาคารโดยตรง ก่อนการดำเนินงานต้องแจ้งแผนงาน วันเวลา ต่อผู้ควบคุมงานและเจ้าของอาคารล่วงหน้าเพื่อดำเนินการ จัดเตรียมพื้นที่รองรับการโยกย้ายคน อุปกรณ์สิ่งของ ไปยังพื้นที่รองรับชั่วคราว

การติดต่อท่อใหม่ เข้ากับระบบ ในแต่ละชั้น ต้องปิดการใช้งานระบบท่อน้ำทิ้ง จึงกำหนดช่วงเวลาในการดำเนินงานในช่วงวันหยุด เสาร์ อาทิตย์

ปัญหา และอุปสรรคในการทำงาน

การการล่าช้าในการเริ่มดำเนินงาน เนื่องจากผู้รับจ้างงานส่งแผนงานล่าช้า ทำให้ผู้ใช้อาคาร ย้ายออกไปไม่ทันทำให้การดำเนินงาน เริ่มได้ช้ากว่ากำหนดการ ต้องเร่งทำงานล่วงเวลาเพื่อให้เสร็จทันตามแผน

3.4.5 งานปรับปรุงระบบบำบัดสารเคมี

เนื่องจากอุปกรณ์อ่านค่าสารเคมีในบ่อบำบัดสารเคมี ไม่สามารถอ่านค่าได้ ถึงเต็มกรด และต่าง เสื่อมสภาพจึงทำการปรับปรุงระบบบ่อบำบัดสารเคมี ให้สามารถทำงานได้ก่อนระบายทิ้งสู่สาธารณะ

เป็นการปฏิบัติงานภายในห้องเครื่อง และบริเวณบ่อบำบัดสารเคมี ชั้น 1 ทำการสำรวจพื้นที่และอุปกรณ์พบว่า บ่อบำบัดสารเคมีต้องให้ผู้เชี่ยวชาญเข้ามาตรวจสอบสภาพและดำเนินงานปรับปรุง ในระหว่างที่มีการปรับปรุง ยังสามารถใช้งานอาคารได้ตามปกติ เมื่อกำหนดขั้นตอนและเวลาในการดำเนินการแล้ว จึงส่งแผนงานให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบและให้เจ้าของอาคารอนุมัติ จึงดำเนินการได้

		ถังเก็บน้ำ			
คาดฟ้า					
Fl.14	ระเบียง				ระเบียง
Fl.13	ระเบียง				ระเบียง
Fl.12	ระเบียง				ระเบียง
Fl.11	ระเบียง				ระเบียง
Fl.10	ระเบียง				ระเบียง
Fl.9	ระเบียง				ระเบียง
Fl.8	ระเบียง	Library		Library	ระเบียง
Fl.7	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.6	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.5	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.4	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.3	ระเบียง	ห้องเรียน /ประชุม		ห้องเรียน /ประชุม	ระเบียง
Fl.2		สำนักงาน		สำนักงาน	
Fl.1		ห้องเครื่อง			

ภาพที่ 3.19 พื้นที่ดำเนินงานปรับปรุงระบบบำบัดสารเคมี

วิธีการปฏิบัติงาน

การปรับปรุงโดยการปรับปรุงสภาพ ทำความสะอาดบ่อบำบัดสารเคมี เปลี่ยนมอเตอร์เครื่องเติมอากาศ เปลี่ยนเครื่องสูบลมและถังเก็บกรด – ต่าง มอเตอร์กวนอากาศและอุปกรณ์อ่านค่าสารเคมี โดยการกำหนดวันทำงานสามารถทำงานได้ในวันทำการปกติ เริ่มทำงานโดยการให้ผู้เชี่ยวชาญทำการสำรวจบ่อบำบัดสารเคมี และระบบควบคุม จัดส่งรายการการสำรวจ พบว่าสภาพผิวบ่อบยังมีสภาพดี จึงปรับปรุงเพียงการปรับปรุงสภาพเล็กน้อย และทำความสะอาด ไม่จำเป็นต้องเคลือบผิวบ่อใหม่ จากนั้นจึงเปลี่ยนอุปกรณ์ควบคุมใหม่ เปลี่ยนเครื่องสูบลม-ต่าง เปลี่ยนถังเก็บกรด-ต่าง และอุปกรณ์อ่านค่า แล้วตั้งค่าการทำงานระบบ โดยการปรับปรุงต้องดำเนินงานโดยผู้เชี่ยวชาญ

การป้องกันผลกระทบจากการดำเนินงาน

การปรับปรุงระบบบำบัดสารเคมี ดำเนินงานที่บ่อบำบัดสารเคมีชั้นที่ 1 สามารถทำงานได้ โดยไม่จำเป็นต้องปิดระบบการใช้ระบบ

ปัญหา และอุปสรรคในการทำงาน

การปรับปรุงงานทำในพื้นที่ห้องเครื่อง และบ่อบำบัดสารเคมี เป็นเขตที่ไม่อนุญาตให้ผู้ใช้อาคารเข้าถึงอยู่แล้ว จึงไม่มีอุปสรรคและปัญหาใด

3.5 การดำเนินการงานปรับปรุงระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร

3.5.1 งานปรับปรุงแผงจ่ายไฟฟ้า

แผงจ่ายไฟฟ้าหลัก MDB1 และ MDB2 มีสภาพเก่า เสี่ยงต่ออันตรายในการใช้งานและอาจเกิดความเสียหายต่อกิจกรรมในอาคารได้ จึงต้องทำการปรับปรุง ตู้ MDB1 และ MDB2 บริเวณห้องไฟฟ้าชั้น 1 ให้มีสภาพเหมาะสมต่อการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

และแผงจ่ายไฟฟ้า (Distribution Board) ประจำชั้น ที่มีชั้นละ 1 จุด บริเวณห้องไฟฟ้ามีสภาพเสื่อมโทรมจากการใช้งาน และจากการใช้งานอาคารที่มีการประกอบกิจกรรมหลายอย่าง ได้แก่ การเรียนการสอน การประชุม การทดลอง การทำงานวิจัย ที่ต้องใช้เครื่องมืออุปกรณ์หลายหลากชนิด มีการปรับเปลี่ยน และเพิ่มการใช้งานอยู่เสมอตั้งแต่เริ่มเปิดใช้อาคาร โดยเฉพาะในห้องทดลอง ชั้น 4 – ชั้น 7 เมื่อมีอุปกรณ์ใหม่ หรือมีการปรับเปลี่ยนการใช้งาน ต้องมีการเดินสายไฟฟ้าใหม่ทุกครั้ง จากห้องไฟฟ้า ผ่านเหนือฝ้า ไปยังห้องทดลอง จนกระทั่ง สายไฟฟ้า เต็มพื้นที่เหนือฝ้า เกิดน้ำหนักกดทับฝ้าและด้วยการเปิดฝ้าเพื่อเดินสายบ่อยครั้งจนทำให้ฝ้าเพดานหลุดตัว เกิดอันตรายได้ ดำเนินการปรับปรุงโดย เปลี่ยนแผงจ่ายไฟฟ้าประจำชั้น ติดตั้งแผงควบคุมไฟฟ้าย่อย (Load Panel) ชั้น 2 – ชั้น 14 เพื่อแยกส่วนการควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าและเดินสายงานระบบไฟฟ้าใหม่ ให้สามารถควบคุมการใช้งานระบบและเพื่อรองรับการใช้งานในอนาคตได้

	ถังเก็บน้ำ						
คาดฟ้า	บันได					ห้องไฟ	บันได
Fl.14		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.13		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.12		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.11		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.10		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.9		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.8		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.7		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.6		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.5		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.4		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.3		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.2		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.1						ห้องไฟ	บันได

ภาพที่ 3.20 พื้นที่ดำเนินงานปรับปรุงกระจายไฟฟ้า

วิธีการปฏิบัติงาน

การปรับปรุงกระจายไฟฟ้าหลัก MDB1, MDB2 บริเวณห้องไฟฟ้าซึ่งสามารถดำเนินงานโดยไม่กระทบการใช้พื้นที่อาคารของผู้ใช้อาคาร แต่การดำเนินต้องทำการดับกระแสไฟฟ้าทั้งอาคาร จึงดำเนินงานในวันหยุดเพื่อหลีกเลี่ยงช่วงเวลาที่มีการใช้งานอาคารมาก โดยต้องแจ้งแผนงาน วันเวลา ให้ผู้ควบคุมงานและเจ้าของอาคารทราบก่อน เพื่อให้เตรียมการประชาสัมพันธ์ และตรวจสอบผลกระทบที่จะเกิดขึ้น ต้องเดินระบบจ่ายไฟฟ้าชั่วคราวในบริเวณที่ต้องใช้ไฟฟ้าตลอดเวลา ได้แก่ ศูนย์คอมพิวเตอร์ ห้อง Server ชั้น 3, ตู้เย็นเก็บสารเคมี ชั้น 6 การดำเนินงานเป็นการปรับปรุงสภาพให้ตู้ MDB1 และ MDB2 ใช้งานได้อย่างปลอดภัยและได้มาตรฐาน

การปรับปรุงกระจายไฟฟ้า เปลี่ยนกระจายไฟฟ้า DB ติดตั้งแผงควบคุมไฟฟ้าย่อย LP การดำเนินงาน ชั้น 2, ชั้น 8 – ชั้น 14 สามารถแยกการทำงานได้ในแต่ละชั้น แต่การดำเนินงานต้องดับกระแสไฟชั้นที่ดำเนินงานอยู่ ดังนั้นจึงต้องแจ้งแผนงาน วันเวลา ให้ผู้ควบคุม

งานและเจ้าของอาคารทราบก่อน เพื่อให้เตรียมการ ประชาสัมพันธ์ และตรวจสอบผลกระทบที่จะเกิดขึ้น สำหรับชั้น 3 – ชั้น 7 ดำเนินงานไปพร้อมกับงานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งสารเคมี งานรื้อถอนและติดตั้งฝ้าใหม่ งานไฟฟ้าแสงสว่าง งานปรับปรุงระบบระบายอากาศ และงานติดตั้งระบบแก๊ส ต้องเดินระบบจ่ายไฟฟ้าชั่วคราวในบริเวณที่ต้องใช้ไฟฟ้าตลอดเวลา ได้แก่ ศูนย์คอมพิวเตอร์ ห้อง Server ชั้น 3, ตู้เย็นเก็บสารเคมี ชั้น 6 ลักษณะการดำเนินงาน ลักษณะการดำเนินงาน เป็นการเปลี่ยนแผงจ่ายไฟฟ้า DB ใหม่ และติดตั้งแผงควบคุมไฟฟ้าย่อยเพิ่มเติม ในระหว่างการดำเนินงาน ได้มีการเปลี่ยนแปลงงานปรับปรุงโดย ยกเลิกการติดตั้งแผงควบคุมไฟฟ้าย่อย ชั้น 8 ห้องสมุด ให้ไปติดตั้งที่ชั้น 1 แทน เนื่องจากชั้น 1 มีอุปกรณ์ทดลองที่ใช้กำลังไฟฟ้าสูงหลายเครื่อง

การป้องกันผลกระทบจากการดำเนินงาน

การปรับปรุงแผงจ่ายไฟฟ้าหลัก MDB1, MDB2 ที่ห้องไฟฟ้าชั้น 1 ต้องตัดกระแสไฟฟ้าทั้งอาคาร ไม่สามารถใช้อาคารได้ จึงดำเนินงานในช่วงวันหยุด เสาร์-อาทิตย์ ในช่วงที่มีการใช้อาคารน้อย และต้องแจ้งแผนงาน วันเวลา ให้เจ้าของอาคาร ทราบ เพื่อพิจารณาและเตรียมการ ตรวจสอบความจำเป็นในการใช้กระแสไฟฟ้า ได้แก่ อุปกรณ์ในการทดลอง ตู้เย็น ห้อง Server และแจ้งต่อกระแสไฟฟ้าชั่วคราวจากชั้นอื่น ในระหว่างที่ดับกระแสไฟ ผู้ใช้อาคารไม่สามารถใช้อาคารชั้นนั้นๆ ได้

การปรับปรุงแผงจ่ายไฟฟ้า การเปลี่ยนแผงจ่ายไฟฟ้า DB, แผงควบคุมไฟฟ้าย่อย LP ชั้น 2 – ชั้น 14 ต้องตัดกระแสไฟฟ้าทั้งชั้นในแต่ละชั้น จึงดำเนินงานในช่วงวันหยุด เสาร์-อาทิตย์ ในช่วงที่มีการใช้อาคารน้อย และต้องแจ้งแผนงาน วันเวลา ให้เจ้าของอาคาร ทราบ เพื่อพิจารณาและเตรียมการ เช่นเดียวกับการปรับปรุงแผงจ่ายไฟฟ้าหลัก

ปัญหา และอุปสรรคในการทำงาน

แผงจ่ายไฟฟ้าหลักมีอายุการใช้งานนาน การปรับปรุงแผงจ่ายไฟฟ้าหลักต้องตรวจสอบด้วยความระมัดระวัง และมีการดำเนินงานหลายขั้นตอน ระยะเวลา 2 วัน ช่วงวันหยุด เสาร์อาทิตย์ ไม่เพียงพอในการดำเนินงาน จึงทำได้ทีละส่วน ใช้เวลา 2 สัปดาห์ จึงแล้วเสร็จ

3.5.2 งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร ชั้น 3 – ชั้น 7

จากการรื้อฝ้าทำให้ต้องดำเนินการรื้อและติดตั้งคอมไฟฟาไปพร้อมกัน ทำการติดตั้งไฟฉุกเฉินทางออกพร้อมอุปกรณ์จ่ายไฟสำรองบริเวณชั้น 3 – ชั้น 7 เพื่อความปลอดภัยในการใช้อาคาร

		ถึงเก็บน้ำ			
คาดฟ้า					
FI.14	ระเบียง				ระเบียง
FI.13	ระเบียง				ระเบียง
FI.12	ระเบียง				ระเบียง
FI.11	ระเบียง				ระเบียง
FI.10	ระเบียง				ระเบียง
FI.9	ระเบียง				ระเบียง
FI.8	ระเบียง	Library		Library	ระเบียง
FI.7	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
FI.6	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
FI.5	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
FI.4	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
FI.3	ระเบียง	ห้องเรียน /ประชุม		ห้องเรียน /ประชุม	ระเบียง
FI.2		สำนักงาน		สำนักงาน	
FI.1		ห้องเครื่อง			

ภาพที่ 3.21 พื้นที่ดำเนินงานปรับปรุงระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร ชั้น 3 – ชั้น 7

วิธีการปฏิบัติงาน

การปรับปรุงระบบจ่ายไฟฟ้า ติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างและไฟทางออกฉุกเฉิน Exit Light ดำเนินงานที่ ชั้น 3 – ชั้น 7 ทำการปิดพื้นที่เพื่อปรับปรุงพื้นที่ทั้งชั้น ดำเนินงานพร้อมกับงานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งสารเคมี งานรื้อถอนและติดตั้งฝ้าใหม่ งานปรับปรุงระบบระบายอากาศ และงานติดตั้งระบบแก๊ส ทำการติดตั้งคอมไฟฟาแสงสว่างในห้องเรียน ห้องประชุม ห้องกิจกรรมนิสิตและประชาสัมพันธ์ ห้องโสตฯ ห้องพักอาจารย์ นิสิตและเจ้าหน้าที่ และห้องทดลอง ลักษณะการดำเนินงานเป็นการรื้อถอนแนวการเดินสายไฟเดิม ติดตั้งรางไฟและท่อร้อยสาย ร้อยสายไฟฟ้าแล้วติดตั้งเต้ารับ เต้าเสียบ คอมไฟฟา ต่อสายเข้ากับเครื่องปรับอากาศ ระบบควบคุมการจ่ายแก๊ส

ไฟทางออกฉุกเฉิน และต่อสายเข้ากับสายเมน ทำการปิดพื้นที่ดำเนินงานช่วงละชั้น เริ่มจากชั้น 7 ลงมาถึงชั้น 3

การป้องกันผลกระทบจากการดำเนินงาน

การปรับปรุงระบบจ่ายไฟฟ้า ติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง และ ไฟทางออกฉุกเฉิน Exit Light เป็นการดำเนินงานปิดพื้นที่ปรับปรุงงานระบบทั้งชั้น ระหว่างการดำเนินงานปรับปรุงแต่ละชั้นไม่สามารถใช้งานอาคารได้ในช่วงดังกล่าว จึงดำเนินการจัดเตรียมพื้นที่สำรองให้ผู้ใช้งานอาคารได้ย้ายพื้นที่ชั่วคราว เมื่อการปรับปรุงแล้วเสร็จ จึงย้ายกลับ

ปัญหา และอุปสรรคในการทำงาน

การดำเนินงานที่ชั้น 7 มีความล่าช้า เนื่องจากผู้รับจ้าง ส่งขออนุมัติเข้าพื้นที่ไม่ตรงกำหนด การเตรียมการโยกย้ายพื้นที่ต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินงาน ทำให้เข้าพื้นที่ทำงานช้ากว่ากำหนด

3.5.3 งานปรับปรุงตู้พักสายโทรศัพท์

ระบบโทรศัพท์เช่นเดียวกัน ตู้พักสายโทรศัพท์ที่มีสภาพเก่าและเสื่อมโทรม มีการโยกสายโทรศัพท์ใหม่ผ่านเหนือฝ้าเมื่อมีการเปลี่ยนจุดการใช้งานหรือเมื่อมีจำนวนผู้ใช้งานเพิ่มขึ้น จึงดำเนินการเดินสายใหม่ให้เรียบร้อยไปพร้อมกัน และเปลี่ยนตู้พักสายโทรศัพท์ ตั้งแต่ชั้น 1 – ชั้น

14

ลาดฟ้า	ถังเก็บน้ำ		ห้องไฟ	บันได
	บันได			
Fl.14	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.13	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.12	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.11	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.10	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.9	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.8	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.7	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.6	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.5	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.4	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.3	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.2	WC	ชักล้าง	ห้องไฟ	
Fl.1			ห้องไฟ	บันได

ภาพที่ 3.22 พื้นที่ดำเนินงานปรับปรุงตู้พักสายโทรศัพท์

วิธีการปฏิบัติงาน

การปรับปรุงตู้พักสายโทรศัพท์ ดำเนินงานชั้น 1 – 14 ในห้องไฟฟ้าของแต่ละชั้น สามารถดำเนินงานแยกชั้นได้โดยไม่เกิดผลกระทบต่อการใช้พื้นที่ ก่อนดำเนินการต้องแจ้งแผนงานวันเวลา ให้ผู้ควบคุมงานและเจ้าของอาคารทราบก่อน เพื่อประชาสัมพันธ์ให้ผู้ใช้อาคารทราบ ดำเนินงานโดยการตัดระบบ รื้อถอนตู้พักสายโทรศัพท์เก่าออก เปลี่ยนตู้พักสายโทรศัพท์ใหม่และต่อสายเข้าตู้ ส่วนงานในชั้น 3 – ชั้น 7 มีการดำเนินงานไปพร้อมกับการปรับปรุงท่อน้ำทิ้งสารเคมี งานรื้อถอนและติดตั้งฝ้าใหม่ งานปรับปรุงระบบระบายอากาศ และงานติดตั้งระบบแก๊ส ทำการ

ติดตั้งคอมพิวเตอร์ไฟฟ้แสงสว่าง การเข้าสายตู้พักสายโทรศัพท์ที่ใหม่นั้น ดำเนินงานโดยช่างของสำนักบริหารระบบกายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การป้องกันผลกระทบจากการดำเนินงาน

การปรับปรุงตู้พักสายโทรศัพท์ การดำเนินงาน ทำงานในห้องไฟฟ้า จึงไม่มีผลกระทบด้านพื้นที่ การตัดต่อสายจากตู้เก่า เพื่อเข้าสายตู้ใหม่ ทำให้ไม่สามารถใช้ระบบโทรศัพท์ได้ ผู้ใช้อาคารสามารถใช้โทรศัพท์มือถือถือทดแทนได้ และต้องแจ้งแผนงาน วันเวลา ให้เจ้าของอาคาร ทราบ เพื่อแจ้งผู้ใช้อาคารให้ทราบ

ปัญหา และอุปสรรคในการทำงาน

การเข้าสายใช้เวลาในการเตรียมการนาน ต้องให้ช่างจากมหาวิทยาลัยมาดำเนินการ ต้องทำการนัดหมายช่างและเตรียมการให้พร้อมก่อน การกำหนดจุดโทรศัพท์ และหมายเลขโทรศัพท์ภายในต้องประสานงานกับผู้ใช้อาคารหลายคน

3.5.4 งานปรับปรุงระบบป้องกันฟ้าผ่า

ปรับปรุงระบบป้องกันฟ้าผ่าที่บริเวณชั้นดาดฟ้า

	ถังเก็บน้ำ							
ดาดฟ้า	บันได					ห้องไฟ	บันได	
Fl.14		WC ชักล้าง				ห้องไฟ		
Fl.13		WC ชักล้าง				ห้องไฟ		
Fl.12		WC ชักล้าง				ห้องไฟ		
Fl.11		WC ชักล้าง				ห้องไฟ		
Fl.10		WC ชักล้าง				ห้องไฟ		
Fl.9		WC ชักล้าง				ห้องไฟ		
Fl.8		WC ชักล้าง				ห้องไฟ		
Fl.7		WC ชักล้าง				ห้องไฟ		
Fl.6		WC ชักล้าง				ห้องไฟ		
Fl.5		WC ชักล้าง				ห้องไฟ		
Fl.4		WC ชักล้าง				ห้องไฟ		
Fl.3		WC ชักล้าง				ห้องไฟ		
Fl.2		WC ชักล้าง				ห้องไฟ		
Fl.1						ห้องไฟ	บันได	

ภาพที่ 3.23 พื้นที่การดำเนินงานปรับปรุงระบบป้องกันฟ้าผ่า

วิธีการปฏิบัติงาน

การปรับปรุงระบบป้องกันฟ้าผ่า ที่ชั้นดาดฟ้า การดำเนินงานไม่กระทบกับการใช้พื้นที่ของผู้ใช้อาคาร ดำเนินการเปลี่ยนสายทองแดงและสายล่อฟ้า

การป้องกันผลกระทบจากการดำเนินงาน

การดำเนินงานบนชั้นดาดฟ้า ไม่มีผลกระทบต่อการใช้อาคาร

ปัญหา และอุปสรรคในการทำงาน

เพื่อให้ผู้ดูแลอาคารสามารถปฏิบัติงานได้สะดวกขึ้น จึงมีการปรับเปลี่ยนแบบ ซึ่งใช้ระยะเวลาในการขออนุมัติจากผู้ออกแบบ ขาดการประสานงานทำให้ไม่สามารถดำเนินงานได้ตามกำหนด แต่ในภาพรวมก็ยังสามารถดำเนินการแล้วเสร็จก่อนระยะเวลาเสร็จสิ้นโครงการ

3.6 การดำเนินการงานปรับปรุงระบบระบายอากาศ

เนื่องจากห้องทดลองชั้น 4 – ชั้น 7 มีการทดลองโดยใช้สารเคมีอยู่เสมอ การระบายอากาศในห้องทดลองที่มีอยู่เดิมนั้นไม่เพียงพอ ทำให้มีกลิ่นเหม็นสะสมอันเกิดจากสารเคมีของเสียต่างๆ อันเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ใช้อาคาร จึงต้องทำการปรับปรุงพัฒนาระบบระบายอากาศและตู้ควบคุมพัฒนาระบบระบายอากาศที่มีอยู่เดิมให้มีประสิทธิภาพ และปรับปรุงท่อลมระบายอากาศภายในห้องทดลองให้สามารถระบายอากาศได้เพียงพอ

		ดั่งเก็บน้ำ			
คาดฟ้า					
Fl.14	ระเบียง				ระเบียง
Fl.13	ระเบียง				ระเบียง
Fl.12	ระเบียง				ระเบียง
Fl.11	ระเบียง				ระเบียง
Fl.10	ระเบียง				ระเบียง
Fl.9	ระเบียง				ระเบียง
Fl.8	ระเบียง	Library		Library	ระเบียง
Fl.7	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.6	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.5	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.4	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.3	ระเบียง	ห้องเรียน /ประชุม		ห้องเรียน /ประชุม	ระเบียง
Fl.2		สำนักงาน		สำนักงาน	
Fl.1		ห้องเครื่อง			

ภาพที่ 3.24 พื้นที่การดำเนินงานปรับปรุงระบบระบายอากาศ

วิธีการปฏิบัติงาน

การปรับปรุงพัฒนาระบบระบายอากาศและตู้ควบคุมพัฒนาระบบระบายอากาศ ทำงานที่ชั้น คาดฟ้า การปรับปรุงระบบระบายอากาศ ดำเนินงานที่ห้องทดลอง ชั้น 4 – ชั้น 7 ทำการปิดพื้นที่เพื่อดำเนินงานปรับปรุงพื้นที่ทีละชั้นเริ่มจากชั้น 7 ลงมาถึงชั้น 4 ดำเนินงานพร้อมกับการปรับปรุงระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งสารเคมี งานรื้อถอนและติดตั้งฝ้าใหม่ และงานติดตั้งระบบแก๊ส ลักษณะการดำเนินงานเป็นปรับปรุงพัฒนาคูอากาศ ตู้ควบคุมอุปกรณ์ประกอบและติดตั้งท่อระบายอากาศ PVC ใหม่ เดินท่อระบายอากาศออกนอกอาคารบริเวณกันสาด เจาะพื้นกันสาดชั้น 5 – ชั้น 14 เพื่อเดินท่อแนวตั้งผ่านพื้นกันสาดนอกอาคารชั้น 5 – ชั้น 14 เพื่อรอดท่อเข้ากับพัฒนาคูอากาศที่เจ้าของอาคารจะทำการจัดหาในภายหลัง

การปรับปรุงพัดลมระบายอากาศและผู้ควบคุมพัดลมระบายอากาศ ต้องทำการปิดพัดลมชุดที่กำลังดำเนินการ ในระหว่างปรับปรุง จะไม่สามารถใช้พัดลมตัวที่กำลังปรับปรุงได้ แต่ผู้ใช้อาคารยังสามารถใช้งานระบบได้ตามปกติ เพราะ มีเครื่องอื่นสามารถทำงานแทนได้ การปรับปรุงพัดลมต้องติดต่อให้บริษัทผู้เชี่ยวชาญ เข้ามาดำเนินงาน การปรับปรุงสภาพเครื่องดูดอากาศ ตรวจสอบการทำงานและปรับปรุงผู้ควบคุม กำหนดให้ดำเนินงานในช่วงเวลาเดียวกับงานปรับปรุงระบบระบายอากาศ

การป้องกันผลกระทบจากการดำเนินงาน

งานปรับปรุงท่อลมระบายอากาศเป็นการดำเนินงานปิดพื้นที่ปรับปรุงงานระบบทั้งชั้น ระหว่างการดำเนินงานปรับปรุงแต่ละชั้นไม่สามารถใช้งานอาคารได้ในช่วงดังกล่าว จึงดำเนินการจัดเตรียมพื้นที่สำรองให้ผู้ใช้งานอาคารได้ย้ายพื้นที่ชั่วคราว เมื่อการปรับปรุงแล้วเสร็จ จึงย้ายกลับ

การปรับปรุงท่อลมระบายอากาศต้องเจาะพื้นกันสาดชั้น 5 – ชั้น 14 เพื่อเดินท่อลมแนวตั้งผ่าน ต้องอาจเป็นอันตรายต่อโครงสร้างอาคาร ก่อนดำเนินงานแจ้งแผนงาน วันเวลา ให้ผู้ควบคุมงานและเจ้าของอาคารทราบก่อนทุกครั้ง ผู้ควบคุมงานจะดำเนินการตรวจสอบก่อน เมื่ออนุญาตแล้วถึงจะดำเนินงานได้

การปรับปรุงท่อลมระบายอากาศต้องเจาะพื้นกันสาดชั้น 5 – ชั้น 14 การเจาะพื้นกันสาดเป็นงานที่เกิดเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน จึงให้ดำเนินงานในช่วงเวลา 18.00 – 24.00 น. ซึ่งมีการใช้งานอาคารน้อย

ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

การเจาะสกัดพื้นกันสาดเกิดฝุ่นจากการทำงาน ไปสะสมที่หน้าต่างเกิดความเสียหาย ต้องทำความสะอาดและซ่อมแซม

3.7 การดำเนินการงานติดตั้งระบบจ่ายแก๊ส

เนื่องจากมีการใช้งานเป็นห้องทดลอง ได้มีการใช้แก๊สในการทดลองมีการขนย้ายถังแก๊สขึ้นลงอาคารอย่างสม่ำเสมอ ยังไม่ได้วางระบบจัดการและควบคุมการจ่ายแก๊สที่ดีและมีความปลอดภัย จึงได้ติดตั้งระบบจ่ายแก๊สในห้องทดลอง โดยมีการจัดทำสถานีแก๊สที่ชั้นล่างด้านข้างอาคาร จากการสำรวจสภาพพื้นที่พบว่า การดำเนินงานต้องปิดพื้นที่ ชั้น 4 – ชั้น 7 เพื่อดำเนินงานเดินท่อ ลักษณะงานมีความเฉพาะทางต้องติดต่อให้ผู้เชี่ยวชาญเข้ามาดำเนินงาน

		ถึงเก็บน้ำ			
คาดฟ้า					
Fl.14	ระเบียง				ระเบียง
Fl.13	ระเบียง				ระเบียง
Fl.12	ระเบียง				ระเบียง
Fl.11	ระเบียง				ระเบียง
Fl.10	ระเบียง				ระเบียง
Fl.9	ระเบียง				ระเบียง
Fl.8	ระเบียง	Library		Library	ระเบียง
Fl.7	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.6	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.5	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.4	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.3	ระเบียง	ห้องเรียน /ประชุม		ห้องเรียน /ประชุม	ระเบียง
Fl.2		สำนักงาน		สำนักงาน	
Fl.1		ห้องเครื่อง			

ภาพที่ 3.25 พื้นที่ดำเนินงานติดตั้งระบบจ่ายแก๊ส

วิธีการปฏิบัติงาน

การปรับปรุงระบบจ่ายแก๊ส ดำเนินงานที่ห้องทดลอง ชั้น 4 – ชั้น 7 ทำการปิดพื้นที่เพื่อดำเนินงานปรับปรุงพื้นที่ที่ละชั้นเริ่มจากชั้น 7 ลงมาถึงชั้น 4 ดำเนินงานพร้อมกับการปรับปรุงระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งสารเคมี งานร้อยถอนและติดตั้งฝ้าใหม่ และระบบระบายอากาศ ลักษณะการดำเนินงานเป็นการติดตั้งระบบจ่ายแก๊สใหม่ ติดตั้งชุดควบคุมการจ่ายแก๊สและอุปกรณ์ประกอบ ชั้น 4 – ชั้น 7 เดินท่อผ่านโถงทางเดินแต่ละชั้น ไปยังด้านข้าง

อาคาร เดินท่อแนวตั้งลงไปสู่ สถานีแก๊ส ชุดอุปกรณ์ควบคุมและตู้แสดงผลการจ่ายแก๊สที่จัดทำขึ้นใหม่ บริเวณข้างอาคารชั้น 1 จัดทำรั้วรอบกันเป็นขอบเขตสถานีแก๊สและมีหลังคาคลุมมิดชิด

การป้องกันผลกระทบจากการดำเนินงาน

งานปรับปรุงระบบจ่ายแก๊ส เป็นการติดตั้งระบบใหม่ จึงไม่มีผลต่อการใช้ระบบ ผู้ใช้อาคารสามารถใช้แก๊สโดยการนำถังขึ้นไปใช้ได้ตามปกติจนกว่างานจะแล้วเสร็จ การเดินท่อและติดตั้งระบบจ่ายแก๊สใหม่ เป็นการดำเนินงานปิดพื้นที่ปรับปรุงงานระบบทั้งชั้น ระหว่างการดำเนินงานปรับปรุงแต่ละชั้นไม่สามารถใช้งานอาคารชั้นที่ปรับปรุงได้ในช่วงดังกล่าว จึงดำเนินการจัดเตรียมพื้นที่สำรองให้ผู้ใช้งานอาคารได้ย้ายพื้นที่ชั่วคราว เมื่อการปรับปรุงแล้วเสร็จ จึงย้ายกลับ การดำเนินงานจึงทำพร้อมกับการระบบอื่นๆในชั้นให้แล้วเสร็จในช่วงเดียวกัน การก่อสร้างสถานีแก๊สใหม่ด้านข้างอาคาร มีการทำการแนวป้องกันอันตรายและติดป้ายเตือนโดยรอบ เพื่อป้องกันอันตรายจากการก่อสร้าง

ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

การสั่งซื้อวัสดุในระบบจ่ายแก๊สจากประเทศสหรัฐอเมริกา สั่งจำนวนไม่ครบการสั่งทั้งที่ส่งใช้ระยะเวลานานเกินแผน เกิดความล่าช้า เพื่อให้ระบบอาคารสามารถใช้งานได้ก่อน จึงนำอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติตามรายการประกอบแบบ มาติดตั้งก่อนชั่วคราว เมื่อขนส่งมาถึงจึงทำการเปลี่ยนกลับ แล้วจึงสามารถส่งมอบงานได้

3.8 การดำเนินการงานปรับปรุงงานสถาปัตยกรรม

การดำเนินงานปรับปรุงงานสถาปัตยกรรมสามารถแบ่งเป็นมี 5 ส่วน

3.8.1 งานปรับปรุงฝ้าเพดาน

เนื่องจากการเดินสายไฟฟ้างานระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสารจำนวนมากเหนือฝ้าจนเกิดน้ำหนักกดทับฝ้าหลุดตัวลงมา อีกทั้ง งานระบบสุขาภิบาลน้ำทิ้ง ท่อระบายน้ำทิ้งสารเคมี ซ้ำรูดเกิดรั่วซึม หยดลงฝ้าเพดาน ทำให้ต้องดำเนินการปรับปรุงฝ้าเพดานใหม่

		ถึงเก็บน้ำ			
คาดฟ้า					
Fl.14	ระเบียง				ระเบียง
Fl.13	ระเบียง				ระเบียง
Fl.12	ระเบียง				ระเบียง
Fl.11	ระเบียง				ระเบียง
Fl.10	ระเบียง				ระเบียง
Fl.9	ระเบียง				ระเบียง
Fl.8	ระเบียง	Library		Library	ระเบียง
Fl.7	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.6	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.5	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.4	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.3	ระเบียง	ห้องเรียน /ประชุม		ห้องเรียน /ประชุม	ระเบียง
Fl.2		สำนักงาน		สำนักงาน	
Fl.1		ห้องเครื่อง			

ภาพที่ 3.25 พื้นที่ดำเนินงานปรับปรุงฝ้าเพดาน

วิธีการปฏิบัติงาน

การดำเนินงานปรับปรุงฝ้าเพดาน ดำเนินงานโดยทำการปิดพื้นที่เพื่อดำเนินงานปรับปรุงพื้นที่ทีละชั้นเริ่มจากชั้น 7 ลงมาถึงชั้น 4 ที่ห้องทดลอง ห้องพักอาจารย์ ห้องพักนักวิจัย ห้องพักเจ้าหน้าที่ และ ชั้น 3 ที่ห้องเรียน ห้องประชุมห้องโสตฯ ห้องกิจกรรมนิสิตและประชาสัมพันธ์ ศูนย์คอมพิวเตอร์ ดำเนินงานพร้อมกับการปรับปรุงระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งสารเคมี งานปรับปรุงระบบแก๊ส และงานปรับปรุงระบบระบายอากาศ

ลักษณะการดำเนินงานเป็นการรื้อถอนฝ้าเพดานเดิม แล้วเดินสาย-เดินท่อ งานระบบใหม่ จากนั้นติดตั้งฝ้าเพดานใหม่เมื่อดำเนินงานเดินงานระบบเรียบร้อยแล้ว การดำเนินงานต้องแจ้งแผนงานวันเวลา ให้ผู้ควบคุมงานและเจ้าของอาคารทราบก่อน เพื่อให้เตรียมการ ประชาสัมพันธ์ และตรวจสอบผลกระทบที่จะเกิดขึ้น เพื่อทำการป้องกันและแก้ไขได้ทัน

การป้องกันผลกระทบจากการดำเนินงาน

การปรับปรุงฝ้าเพดาน เป็นการดำเนินงานปิดพื้นที่ปรับปรุงงานระบบทั้งชั้น ระหว่างการดำเนินงานปรับปรุงแต่ละชั้นไม่สามารถใช้งานอาคารได้ในช่วงดังกล่าว จึงดำเนินการจัดเตรียมพื้นที่สำรองให้ผู้ใช้งานอาคารได้ย้ายพื้นที่ชั่วคราว เมื่อการปรับปรุงแล้วเสร็จ จึงย้ายกลับ

ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

ฝ้าเพดานมีงานระบบที่เดินเหนือฝ้าทุกระบบ ทั้งระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร ระบบระบายอากาศ ระบบสุขาภิบาล ระบบจ่ายแก๊ส ต้องจัดลำดับการทำให้ให้สอดคล้องกัน ในระหว่างการทดสอบระบบสุขาภิบาล อาจเกิดการรั่วซึมลงมาโดนฝ้าเกิดความเสียหายได้

3.8.2 งานปรับปรุงพื้นผิวกันสาด

เนื่องจากผิวกันสาดชั้น 3 – ชั้น 14 เสื่อมสภาพกันซึมหลุดลอก น้ำซึมรั่วทำให้ระบายน้ำทิ้งจากระบบปรับอากาศได้ไม่ดีพอ จึงดำเนินการปรับปรุงผิวกันสาดใหม่

	ถึงเก็บน้ำ			
คาดฟ้า				
Fl.14	ระเบียง			ระเบียง
Fl.13	ระเบียง			ระเบียง
Fl.12	ระเบียง			ระเบียง
Fl.11	ระเบียง			ระเบียง
Fl.10	ระเบียง			ระเบียง
Fl.9	ระเบียง			ระเบียง
Fl.8	ระเบียง	Library	Library	ระเบียง
Fl.7	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์	ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.6	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์	ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.5	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์	ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.4	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์	ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.3	ระเบียง	ห้องเรียน /ประชุม	ห้องเรียน /ประชุม	ระเบียง
Fl.2		สำนักงาน	สำนักงาน	
Fl.1		ห้องเครื่อง		

ภาพที่ 3.27 พื้นที่ดำเนินงานปรับปรุงพื้นผิวกันสาด

วิธีการปฏิบัติงาน

การดำเนินงานปรับปรุงผิวกันสาดชั้น 3 – ชั้น 14 เริ่มทำที่ชั้นบนสุดไล่ลงมาข้างล่าง โดยชั้น 8 – ชั้น 14 สามารถดำเนินงานแยกอิสระจากงานปรับปรุงอื่น ส่วนชั้น 3 – ชั้น 7 ดำเนินงานพร้อมการปิดพื้นที่ปรับปรุงระบบแยกทีละชั้น ดำเนินงานโดยสกัดผิวหน้ากันสาดจากนั้นทำความสะอาดแล้วเทพื้นคอนกรีตปรับระดับขัดมันใหม่ แต่งผิวทำรางระบายน้ำ และทำระบบกันซึมให้เรียบร้อย

การป้องกันผลกระทบจากการดำเนินงาน

งานปรับปรุงผิวกันสาดมีการสกัดพื้นผิวเสียงดังรบกวน จึงย้ายไปทำในช่วงเวลาที่มีการใช้งานอาคารน้อย หลัง 18.00 น. ไปจนถึง 24.00 น.

ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

การสกัดพื้นกันสาดเกิดฝุ่น ไปสะสมที่รางเลื่อนหน้าต่าง ทำให้ไม่สามารถเปิดได้ จึงต้องซ่อมแซม ทำความสะอาดให้เจ้าของอาคาร การสัญจรผ่านพื้นที่เพื่อเข้าปฏิบัติงาน ทำให้พื้นที่มีฝุ่น สกปรก แม่บ้านของอาคารต้องมืองานทำความสะอาดเพิ่มขึ้น

3.8.3 งานปรับปรุงผนังกระจก

เนื่องจากผนังกระจก curtain wall บริเวณโถงบันได ตั้งแต่ชั้น 1 จนถึงดาดฟ้า เสื่อมสภาพทรุดตัวลง จนอาจเกิดอันตรายต่อผู้ใช้อาคารได้ จึงทำการปรับปรุงผนังกระจกใหม่

	ถังเก็บน้ำ						
ดาดฟ้า	บันได					ห้องไฟ	บันได
Fl.14		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.13		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.12		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.11		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.10		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.9		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.8		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.7		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.6		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.5		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.4		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.3		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.2		WC	ชักล้าง			ห้องไฟ	
Fl.1						ห้องไฟ	บันได

ภาพที่ 3.28 พื้นที่ดำเนินงานปรับปรุงผนังกระจก

วิธีการปฏิบัติงาน

การดำเนินงานปรับปรุงผนังกระจกโถงบันได ดำเนินการโดยปิดพื้นที่ไม่ให้ใช้งาน แล้วปรับปรุง ดำเนินงานแยกส่วนจากงานระบบอื่น ดำเนินการโดยจัดจ้างผู้รับจ้างรายย่อยมา ดำเนินงาน ทำการติดตั้ง นั่งร้าน gondola ถอดกระจกจากชั้นบนสุดลงชั้นล่าง แล้วติดตั้งโครงและกระจกใหม่

การป้องกันผลกระทบจากการดำเนินงาน

งานปรับปรุงผนังกระจกเป็นงานก่อสร้าง อาจเกิดอันตรายระหว่างปรับปรุงได้ จึง
ทำ แนวกัน รัยะ 3 ม. โดยรอบโถงบันไดที่ทำการปรับปรุง

ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

แม้ว่างานปรับปรุงผนังกระจกที่โถงบันได จะต้องปิดพื้นที่ แต่ผู้ใช้อาคารยังสามารถใช้บันไดฝั่งทิศตะวันตกได้ ลักษณะงานเป็นงานที่ต้องอาศัยความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง ผู้รับจ้างจัดหาผู้ดำเนินงานล่าช้า ผู้ควบคุมงานจึงต้องตรวจสอบ แบบก่อสร้าง วิธีการปฏิบัติงาน ประสิทธิภาพงานและโครงการที่เคยผ่านมาแล้วของผู้รับจ้างรายย่อย ระยะเวลาในการเริ่มงานจึงช้ากว่ากำหนด

3.8.4 งานปรับปรุงถังเก็บน้ำ

เนื่องจากผิวดังเก็บน้ำชั้นดาดฟ้ามีรอยแตกร้าวรั่วซึม จึงดำเนินการซ่อมแซมผิว และทำกันซึม จากการสำรวจพื้นที่ทำงาน พบว่า มีพื้นที่ทำงานบนชั้นดาดฟ้า และการทำงานต้อง ระบายน้ำออกจากถังให้หมด ผู้ใช้อาคารจะไม่มีน้ำใช้ในระหว่างการดำเนินงานดังกล่าว ใช้เวลา ประมาณ 5 วัน จึงกำหนดช่วงเวลาในการดำเนินงาน เป็นช่วง ที่หยุดยาว

		ถังเก็บน้ำ			
ดาดฟ้า					
Fl.14	ระเบียง				ระเบียง
Fl.13	ระเบียง				ระเบียง
Fl.12	ระเบียง				ระเบียง
Fl.11	ระเบียง				ระเบียง
Fl.10	ระเบียง				ระเบียง
Fl.9	ระเบียง				ระเบียง
Fl.8	ระเบียง	Library		Library	ระเบียง
Fl.7	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.6	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.5	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.4	ระเบียง	ห้องพักอาจารย์		ห้อง LAB	ระเบียง
Fl.3	ระเบียง	ห้องเรียน /ประชุม		ห้องเรียน /ประชุม	ระเบียง
Fl.2		สำนักงาน		สำนักงาน	
Fl.1		ห้องเครื่อง			

ภาพที่ 3.29 พื้นที่ดำเนินงานปรับปรุงถังเก็บน้ำ

วิธีการปฏิบัติงาน

การดำเนินการปรับปรุงผิวดังเก็บน้ำ ดำเนินการโดย ระบายน้ำออกให้หมดจากถัง ทำความสะอาดผิวดังเก็บน้ำ แล้วซ่อมรอยที่แตกร้าว แล้วทำระบบกันซึม เมื่อรอกันซึมมีสภาพพร้อมใช้งานได้ จึงเปิดน้ำกลับเข้าสู่ระบบ สามารถจ่ายน้ำได้ตามปกติ

การป้องกันผลกระทบจากการดำเนินงาน

การซ่อมแซมถังเก็บน้ำ ทำให้ต้องหยุดจ่ายน้ำ เป็นระยะเวลายาว ถึง 5 วัน จึงต้องดำเนินงานในช่วงวันหยุดยาว 5 วัน

ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

การซ่อมรอยแตกรั่ว และการทาน้ำยากันซึม ต้องใช้ระยะเวลาในการรอให้น้ำยาแห้งตามเวลาที่ผู้ผลิตกำหนด ซึ่งใช้ระยะเวลานาน ต้องรอดำเนินงานช่วงเวลาที่มีการหยุดยาวติดต่อกัน และการปรับปรุงใช้ระยะเวลานานไม่สามารถน้ำได้ จึงต้องเลื่อนการดำเนินงานให้ตรงกับวันหยุดยาวของวิทยาลัยฯ

3.8.5 งานปรับปรุงราวกันตกและงานซ่อมผิวอาคารที่แตกร้าว

เนื่องจากราวกันตกชั้นดาดฟ้าเสื่อมสภาพผิวหลุดลอก แลดูไม่เรียบร้อย จึงทำการปรับปรุงให้มาสภาพเหมาะสมกับการใช้งาน และผิวอาคารเกิดที่แตกร้าวกระจายทั่วไปทั้งอาคาร ทำให้อาคารแลดูเสื่อมโทรม จึงทำการซ่อมรอยแตกร้าวให้อาคารมีสภาพที่ดี

	ถังเก็บน้ำ					
ดาดฟ้า	บันได				ห้องไฟ	บันได
Fl.14		WC	ชักล้าง		ห้องไฟ	
Fl.13		WC	ชักล้าง		ห้องไฟ	
Fl.12		WC	ชักล้าง		ห้องไฟ	
Fl.11		WC	ชักล้าง		ห้องไฟ	
Fl.10		WC	ชักล้าง		ห้องไฟ	
Fl.9		WC	ชักล้าง		ห้องไฟ	
Fl.8		WC	ชักล้าง		ห้องไฟ	
Fl.7		WC	ชักล้าง		ห้องไฟ	
Fl.6		WC	ชักล้าง		ห้องไฟ	
Fl.5		WC	ชักล้าง		ห้องไฟ	
Fl.4		WC	ชักล้าง		ห้องไฟ	
Fl.3		WC	ชักล้าง		ห้องไฟ	
Fl.2		WC	ชักล้าง		ห้องไฟ	
Fl.1					ห้องไฟ	บันได

ภาพที่ 3.30 พื้นที่ดำเนินงานปรับปรุงราวกันตกและงานซ่อมผิวอาคารที่แตกร้าว

วิธีการปฏิบัติงาน

การปรับปรุงราวกันตกชั้นดาดฟ้า เป็นพื้นที่ที่ไม่มีผู้ใช้อาคารขึ้นไป จึงสามารถดำเนินงานได้พร้อมๆกับระบบอื่นๆ ดำเนินงานโดนทำการขัดผิวเดิมออก และทาสีน้ำมันใหม่ และงานซ่อมผิวอาคารที่แตกร้าว ทำการทำความสะอาดผิว และซ่อมรอยแตกร้าว

การป้องกันผลกระทบจากการดำเนินงาน

การปรับปรุงเป็นการดำเนินงานบนชั้นดาดฟ้า และบริเวณภายนอกอาคาร จึงไม่มีผลกระทบต่อการใช้งานอาคาร แต่ยังคงติดตะแกรงกันเศษวัสดุร่วงเพื่อป้องกันอันตรายจากการก่อสร้าง

ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

งานปรับปรุงนี้ สามารถดำเนินงานไปได้โดยไม่มีปัญหาใดๆ เนื่องจาก มีพื้นที่ทำงานไม่มีผู้ใช้อาคารขึ้นมาใช้ และเป็นการทำงานภายนอกอาคาร

บทที่ 4

วิเคราะห์ข้อมูล

จากผลการศึกษาคำเนินงานโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบ อาคารวิทยาลัย
ปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ได้ทำการศึกษาสภาพอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี และ
ศึกษาโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบ ที่ดำเนินงานในปีที่อาคารเปิดใช้มาเป็นเวลา 14 ปี
ทำการศึกษาการดำเนินงานทั้งในภาพรวม และการดำเนินงานในแต่ละระบบ โดยได้นำเสนอผล
การศึกษาดังนี้

- ข้อมูลอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี
- ข้อมูลโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบ

ภาพรวมขั้นตอนการดำเนินงานโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิ
โตรเคมี และการดำเนินการงานปรับปรุงระบบต่างๆ ได้แก่ ระบบสุขาภิบาล ระบบไฟฟ้าและไฟฟ้า
สื่อสาร ระบบระบายอากาศ ระบบจ่ายแก๊ส และงานสถาปัตยกรรม

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในบทต่อไปจะเป็นการวิเคราะห์เพื่อหาข้อค้นพบตาม
วัตถุประสงค์ในการวิจัย เกี่ยวกับขั้นตอนการดำเนินงานโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบของ
อาคารการศึกษาขนาดใหญ่ ในระหว่างที่มีการใช้งาน และการดำเนินงานปรับปรุงแต่ละระบบ การ
ป้องกันผลกระทบจากการดำเนินงาน และการบริหารโครงการ เรื่องการวางแผนงบประมาณ การ
วางแผนระยะเวลา การบริหารคุณภาพงาน เพื่อเป็นประโยชน์ต่ออาคารในจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัยที่จะต้องทำการปรับปรุงเช่นเดียวกัน โดยจะทำการวิเคราะห์ ขั้นตอนการดำเนินงาน
โครงการ ขั้นตอนการดำเนินงานปรับปรุงแต่ละระบบ ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ
งบประมาณในการดำเนินโครงการ การบริหารคุณภาพงาน การป้องกันผลกระทบต่อการใช้
อาคาร จากการดำเนินงานปรับปรุง

4.1 ขั้นตอนการดำเนินงานโครงการฯ

จากการศึกษากระบวนการดำเนินงานโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบฯ ในหัวข้อ 3.3 พบว่า การดำเนินงานโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบ มีการดำเนินงาน 9 ขั้นตอน ดังตารางที่ 3.3 (หน้า 35) และแผนผังที่ 3.2 (หน้า 37) เมื่อนำมาวิเคราะห์ ตามแนวความคิดเรื่อง วงจรชีวิตโครงการจากการสรุปดังภาพที่ 2.2 (หน้า 11) ทำการวิเคราะห์การดำเนินงานของโครงการฯ ที่มีความสอดคล้องกับลักษณะกิจกรรมในแต่ละช่วงการดำเนินงานตามแนวความคิด วงจรชีวิตโครงการ และพิจารณาจากช่วงเวลาในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนโดยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 4 ช่วง คือ

1) ริเริ่มโครงการ มีลักษณะกิจกรรมเป็นการกำหนดปัญหา กำหนดวัตถุประสงค์ ศึกษาความเป็นไปได้ จัดทำข้อเสนอโครงการ การอนุมัติโครงการ มีความสอดคล้องกับขั้นตอนที่ (1) สำรวจสภาพอาคาร (2) จัดทำรูปแบบรายการ / ประมาณราคา (3) ขออนุมัติแบบ / ได้รับอนุมัติแบบ

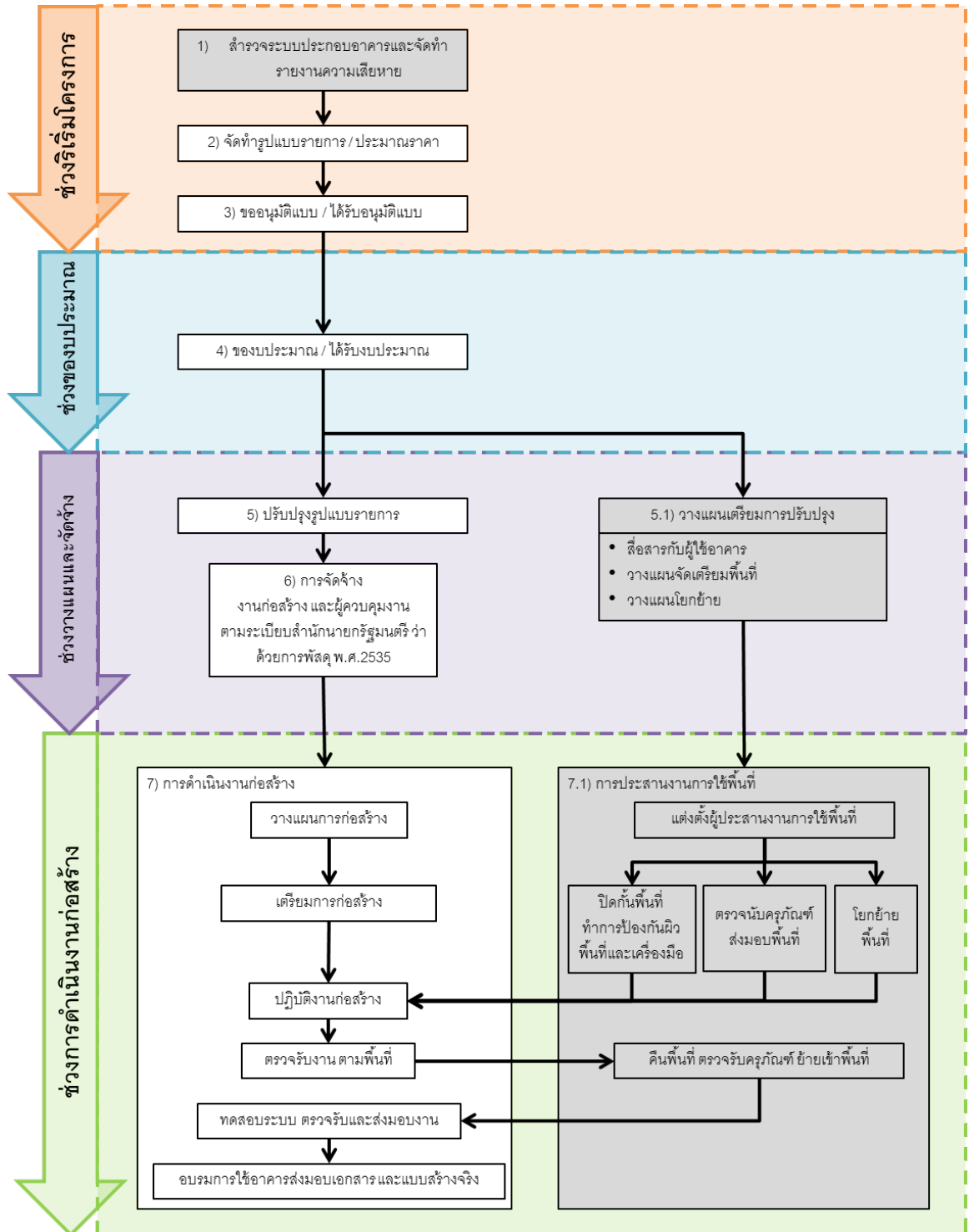
2) ช่วงของงบประมาณ เนื่องโครงการโครงการของหน่วยงานราชการ การของงบประมาณมีระยะเวลาที่ไม่แน่นอน จึงจำแนกการของงบประมาณออกมาไว้เป็นช่วงการดำเนินงานที่แยกจากการดำเนินงานขั้นตอนอื่นๆ การดำเนินงานที่สอดคล้องคือขั้นตอนที่ (4) ของงบประมาณ / ได้รับงบประมาณ ช่วงของงบประมาณ เริ่มตั้งแต่การยื่นของงบประมาณ จนได้รับงบประมาณ

3) ช่วงการวางแผนและจัดจ้าง มีกิจกรรมได้แก่ การพัฒนาโครงการ การวางแผนงานด้านต่างๆ การจัดหาทีมผู้ดำเนินงาน มีความสอดคล้องกับขั้นตอนที่ (5) ปรับปรุงรูปแบบรายการ (5.1) การวางแผนเตรียมการปรับปรุง (6) การจัดจ้างงานก่อสร้างและผู้ควบคุมงาน

4) ช่วงการดำเนินงานก่อสร้าง โครงการนี้ เป็นโครงการประเภทงานก่อสร้าง การดำเนินงานในช่วงนี้มีลักษณะกิจกรรมเป็นการมอบหมายงาน การรายงานสถานะ การควบคุมงาน การควบคุมคุณภาพ เกี่ยวกับงานก่อสร้าง และสิ้นสุดเมื่องานก่อสร้างแล้วเสร็จ สอดคล้องกับการดำเนินงานขั้นตอนที่ (7) การดำเนินงานก่อสร้าง และ (7.1) การประสานงานการใช้พื้นที่

จากการวิเคราะห์ที่กล่าวมาแสดงใน แผนผังที่ 4.1

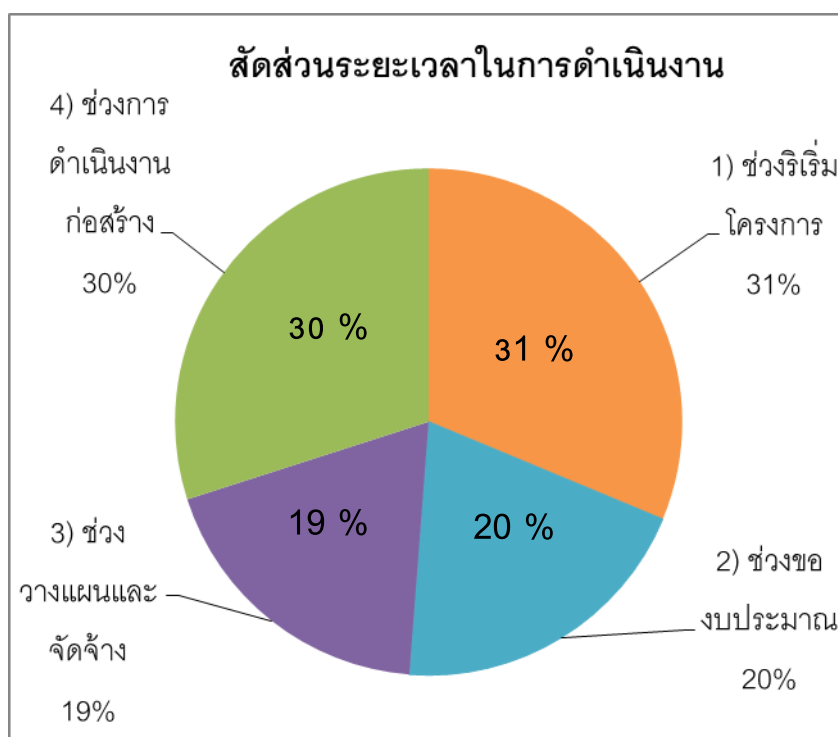
แผนผังที่ 4.1 ช่วงการดำเนินงานโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบ อาคารวิทยาลัย
ปิโตรเลียมและปิโตรเคมี



จากแผนผังที่ 4.1 เมื่อทำการพิจารณาขั้นตอนในการดำเนินงานพบว่า การดำเนินงานพิเศษมีเพิ่ม
ขั้นที่เพิ่มจากการดำเนินงานโครงปรับปรุงทั่วไป 3 ขั้นตอน คือ (1) การสำรวจระบบประกอบอาคาร
(5.1) การวางแผนเตรียมการปรับปรุง (7.1) การประสานงานการใช้พื้นที่ โดยมี 2 ขั้นตอน ที่มีการ
ดำเนินงานไปพร้อมกับ ขั้นตอนปกติ คือ (5.1) การวางแผนเตรียมการปรับปรุง ดำเนินงานไป
พร้อมกับการปรับปรุงแบบรูปแบบรายการ และ(7.1) การประสานงานการใช้พื้นที่ ดำเนินงานไป
พร้อมกัน (7) การดำเนินงานก่อสร้าง

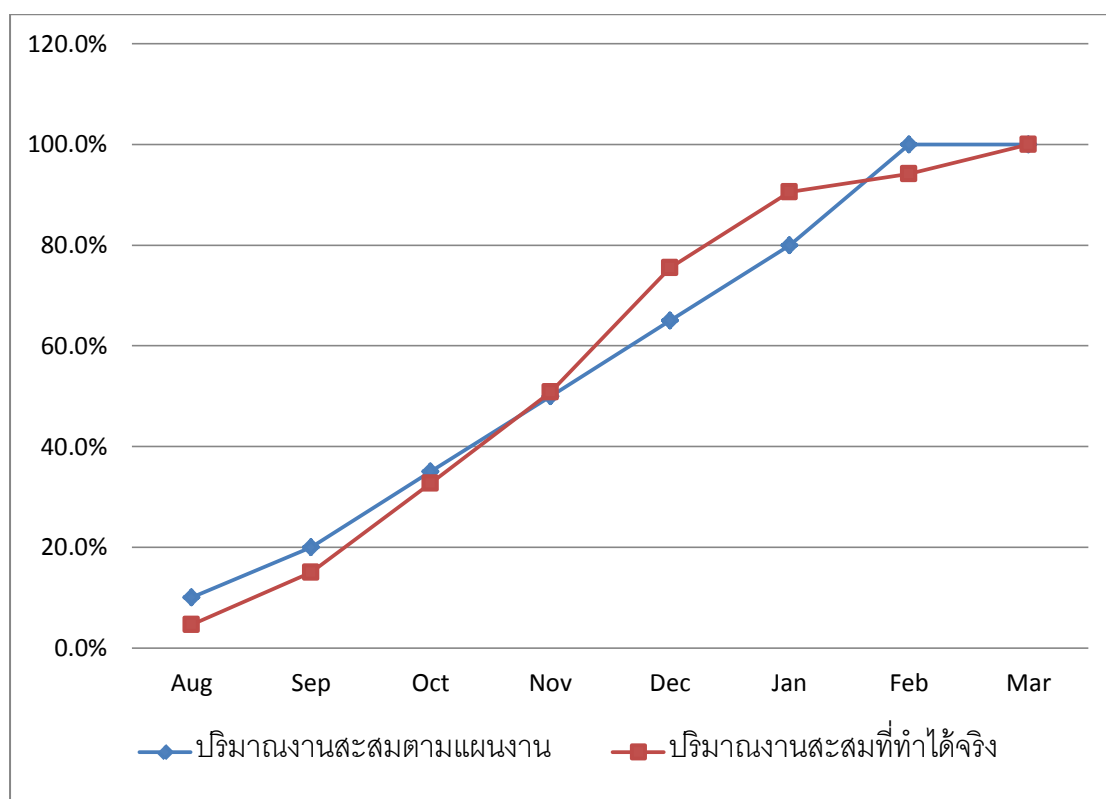
4.2 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการฯ

เมื่อนำระยะเวลาในการดำเนินงานในแต่ละช่วง มาทำการเปรียบเทียบเป็นสัดส่วนกับ ระยะเวลาดำเนินงานทั้งโครงการฯ ตั้งแต่เริ่มต้นช่วงที่ 1 ช่วงริเริ่มโครงการ ไปจนถึงช่วงที่ 4 ช่วง ตรวจจับและส่งมอบงาน แสดงได้ดังแผนภูมิที่ 4.1 จากการศึกษาพบว่า (1) ช่วงริเริ่มโครงการมี ระยะเวลาในการดำเนินงานใช้เวลาประมาณ 284 วัน คิดเป็นร้อยละ 31 ของระยะเวลาในการ ดำเนินงานโครงการฯ (2)ช่วงขอขบประมาณ ใช้เวลา 181 วัน คิดเป็นร้อยละ 20 ของระยะเวลาใน การดำเนินงานโครงการฯ (3)ช่วงวางแผนและจัดจ้าง ใช้เวลา 171 วัน คิดเป็นร้อยละ 19 ของ ระยะเวลาในการดำเนินงานโครงการฯ (4) ช่วงการดำเนินงานก่อสร้าง ใช้เวลา 272 วัน คิดเป็น ร้อยละ 30 ของระยะเวลาในการดำเนินงานโครงการฯ ช่วงที่ใช้ระยะเวลายาวนานที่สุด คือ ช่วง ริเริ่มโครงการ ซึ่งมีระยะเวลา ประมาณ 10 เดือน คิดเป็นร้อยละ 31 ประมาณได้ว่าเป็นหนึ่งในสาม ส่วนของระยะเวลาในการดำเนินงานทั้งโครงการฯ ระยะเวลาใน(4)ช่วงการดำเนินงานก่อสร้างมี ระยะเวลาลดลงมา ประมาณร้อยละ 30 ช่วงที่มีระยะเวลาน้อยที่สุดคือ (3)ช่วงการวางแผนและ จัดจ้าง



แผนภูมิที่ 4.1 สัดส่วนระยะเวลาในการดำเนินงานแต่ละช่วงเทียบเป็นร้อยละ ของระยะเวลาในการ ดำเนินงานทั้งโครงการ

เมื่อนำปริมาณงานสะสมแต่ละเดือนในการก่อสร้างที่ผู้รับจ้างงานทำได้ตามจริงเปรียบเทียบกับผลงานตามแผนงานในแต่ละเดือน โดยคิดเป็น ร้อยละของผลงานทั้งหมด ดังแผนภูมิที่ 4.2.2 พบว่า ในการดำเนินงานก่อสร้าง เมื่อผ่าน 3 เดือนแรก (สิงหาคม – ตุลาคม) การดำเนินงานของผู้รับจ้างงานช้ากว่าแผนงาน ในเดือนที่ 4 – เดือนที่ 6 มีผลงานเร็วกว่าแผนงาน ผู้ควบคุมงานได้เร่งรัดปรับเปลี่ยนแผน จนมีผลการทำงานเร็วกว่าแผนงานในเดือนที่ 4 – เดือนที่ 6 จนในเดือนที่ 7 ซึ่งเป็นระยะเวลาที่กำหนดให้เสร็จสิ้นโครงการฯ กลับมีผลงานล่าช้ากว่าแผนการ



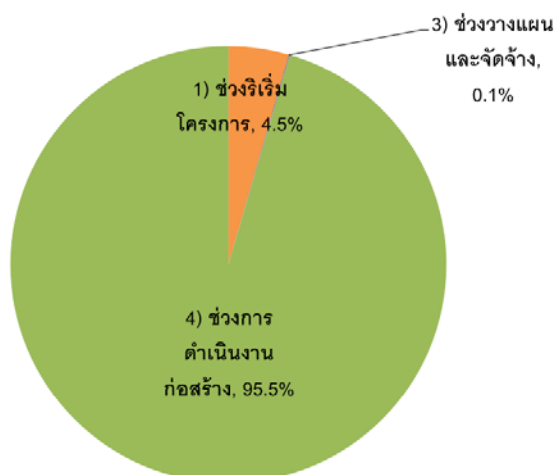
แผนภูมิที่ 4.2 ปริมาณผลงานสะสมตามแผนงานและที่ทำได้จริงในแต่ละเดือน

4.3 งบประมาณในการดำเนินโครงการฯ

เมื่อนำยอดค่าใช้จ่ายในการดำเนินโครงการฯ แต่ละช่วงจากตารางที่ 4.1 มาทำการเปรียบเทียบเป็นสัดส่วนร้อยละของค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งหมด(เฉพาะค่าใช้จ่ายที่ได้มีการบันทึกไว้ ยังมีค่าใช้จ่ายบางส่วนหรือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทางอ้อมที่ไม่มีการบันทึกไว้) สามารถแสดงได้ ดังแผนภูมิที่ 4.3 จากการศึกษาพบว่า (1)ช่วงริเริ่มโครงการ มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน 858,790 บาท คิดเป็นร้อยละ 4.5 ของค่าใช้จ่ายทั้งโครงการฯ (2)ช่วงของงบประมาณ ไม่มีค่าใช้จ่าย (3)ช่วงวางแผนและจัดจ้าง มีค่าใช้จ่ายประมาณ 14,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.1 ของค่าใช้จ่ายทั้งโครงการฯ (4)ช่วงการดำเนินงานก่อสร้าง มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน 18,316,900 บาท คิดเป็นร้อยละ 95.45 ของค่าใช้จ่ายทั้งโครงการฯ ช่วงที่มีค่าใช้จ่ายสูงที่สุดคือ (4)ช่วงการดำเนินงานก่อสร้าง ช่วงที่มีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดคือ (2)ช่วงของงบประมาณ

ตารางที่ 4.1 ค่าใช้จ่ายในแต่ละช่วงการดำเนินงาน

ค่าใช้จ่าย	ยอดจำนวนเงิน (บาท)
1) ช่วงริเริ่มโครงการ	858,790
2) ช่วงของงบประมาณ	ไม่มีค่าใช้จ่าย
3) ช่วงวางแผนและจัดจ้าง	14,000
4) ช่วงการดำเนินงาน	19,189,690

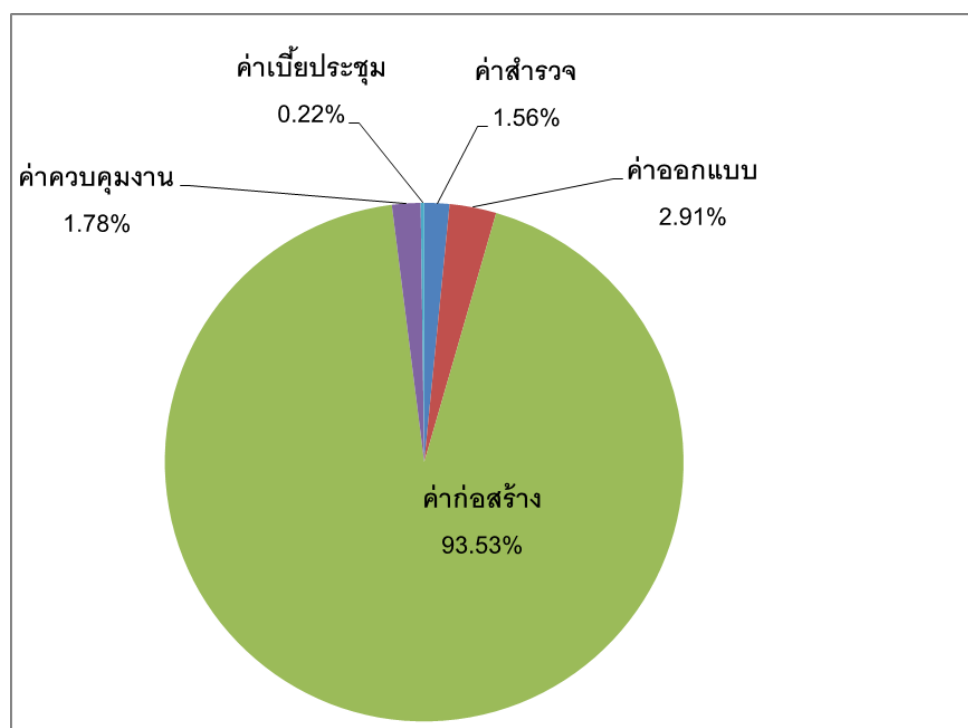


แผนภูมิที่ 4.3 สัดส่วนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานแต่ละช่วงเทียบเป็นร้อยละ ของค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานโครงการทั้งหมด

เมื่อนำค่าใช้จ่ายที่จำแนกค่าตามการดำเนินงานดังตารางที่ 4.2 มีเปรียบเทียบเป็นสัดส่วน ดังแผนภูมิที่ 4.4 พบว่า ค่าก่อสร้างมีสัดส่วนค่าใช้จ่ายที่สูงที่สุด ร้อยละ 93.53 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด ค่าสำรวจและค่าออกแบบซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เจ้าของอาคารต้องจัดเตรียมเองมีสัดส่วนรวมประมาณ ร้อยละ 4.5 ของค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งหมด

ตารางที่ 4.2 สรุปค่าใช้จ่ายของการดำเนินงานแต่ละงาน

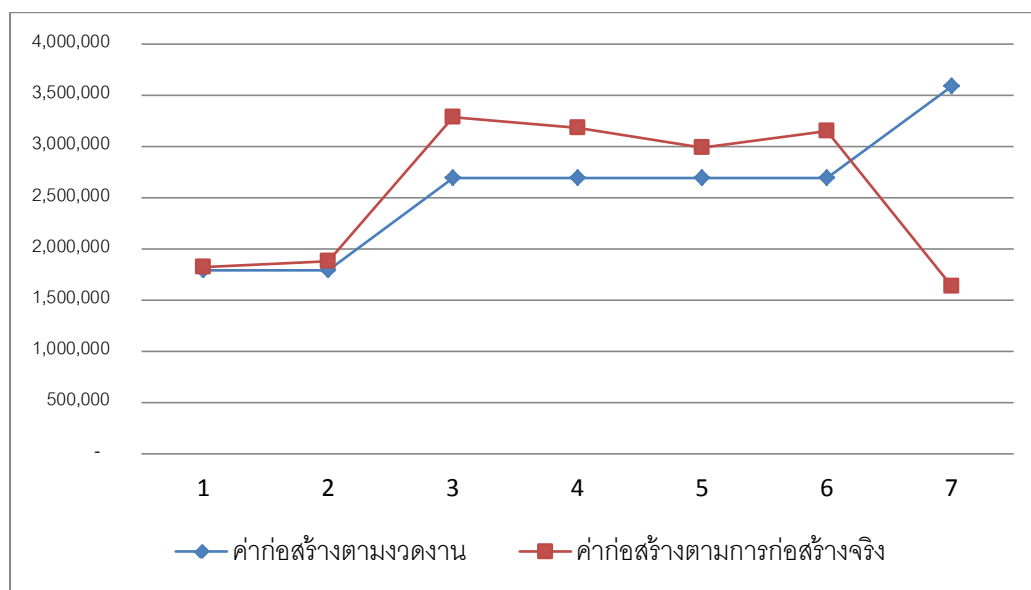
ค่าใช้จ่าย	ยอดจำนวนเงิน (บาท)	คิดเป็นร้อยละ
ค่าสำรวจ	300,000	1.56
ค่าออกแบบ	558,790	2.91
ค่าก่อสร้าง	17,948,000	93.53
ค่าควบคุมงาน	340,920	1.78
ค่าเบี้ยประชุม(โดยประมาณการ)	42,000	0.22



แผนภูมิที่ 4.4 สัดส่วนค่าใช้จ่ายแต่ละงานในโครงการ

โครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมฯ มีการกำหนดการแบ่งจ่ายงวดงานออกเป็น 7 งวด ในงวดที่ 1 – 2 ร้อยละ 10 ของค่าก่อสร้าง มีจำนวนเงินงวดละ 1,794,000 บาท งวดที่ 3 – 6 ชำระร้อยละ 15 ของค่าก่อสร้าง คิดเป็นจำนวนเงินงวดละ 2,692,200 บาท งวดสุดท้าย ชำระร้อยละ 20 ของค่าก่อสร้าง คิดเป็นจำนวนเงิน 3,589,600 บาท โดยมีเงื่อนไขในการชำระเงินแต่ละงวดคือ ผู้รับจ้างงานต้องดำเนินงานแล้วเสร็จ ตามสัดส่วนร้อยละของปริมาณงานที่กำหนดในแต่ละงวด เมื่อนำจำนวนเงินค่าก่อสร้างที่ทำได้จริงตามปริมาณที่กำหนดในแต่ละงวดมาเปรียบเทียบได้ตามแผนภูมิที่ 4.5

จากการศึกษาแผนภูมิที่ 4.5 พบว่าจำนวนเงินค่าก่อสร้างแต่ละงวดมีจำนวนเงินสูงขึ้นเรื่อยๆจากงวดที่ 1 – 7 แต่จำนวนเงินค่าก่อสร้างตามการก่อสร้างจริง งวดที่ 3 – งวดที่ 7 มีค่าใกล้เคียงกัน สูงขึ้นจาก งวดที่ 1 – งวดที่ 2 ประมาณ 2 เท่า และจำนวนเงินค่าก่อสร้างในงวดสุดท้ายมีค่าน้อยที่สุด เมื่อเทียบในแต่ละงวด งวดที่ 1 – งวดที่ 6 ค่าก่อสร้างตามงานจริง มียอดจำนวนเงินสูงกว่าค่าก่อสร้างที่ได้รับ งวดที่ 7 เป็นในทางตรงกันข้าม ค่าก่อสร้างตามงานจริง มีจำนวนเงินต่ำกว่ายอดเงินที่ได้รับในงวดสุดท้าย เปรียบเทียบแล้วประมาณ 2 เท่า



แผนภูมิที่ 4.5 การเปรียบเทียบค่าก่อสร้างตามงวดงานและค่าก่อสร้างตามการก่อสร้างจริงในแต่ละงวด

จากการศึกษาข้อมูลจากเอกสารบันทึกการทำงานประจำวัน รายงานการประชุมประจำสัปดาห์ รายงานการประชุมประจำเดือนและการสัมภาษณ์ช่างประจำอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างงาน จึงได้ทำการสรุปขั้นตอนการดำเนินงานปรับปรุงแต่ละระบบไว้ดังนี้

4.4 กระบวนการปฏิบัติงานปรับปรุงในระบบสุขาภิบาล

4.4.1 งานปรับปรุงระบบจ่ายน้ำประปาและดับเพลิง

งานปรับปรุงเครื่องสูบน้ำ

- 1) สำรวจสภาพเครื่องและวางแผนการปรับปรุงโดยบริษัทผู้เชี่ยวชาญ
- 2) เตรียมอุปกรณ์ อะไหล่เครื่องมือให้พร้อม
- 3) สูบน้ำสำรวจไว้ถึงเก็บน้ำขึ้นดาดฟ้า
- 4) ปิดวาล์วเครื่องสูบน้ำ
- 5) สูบน้ำออกจากถังเก็บน้ำใต้ดิน
- 6) ทำการติดตั้งวาล์วหัวกระโหลก
- 7) ตรวจสอบการทำงานเครื่องสูบน้ำ ผู้ควบคุม ดำเนินการปรับปรุง เปลี่ยนอะไหล่ ทีละเครื่อง โดยโดยบริษัทผู้เชี่ยวชาญ
- 8) เปลี่ยนผู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำ
- 9) ตรวจสอบงานปรับปรุงเครื่องสูบน้ำโดยผู้ควบคุมงาน
- 10) ปรับปรุงสภาพเครื่อง ทำความสะอาด ทาสี พร้อมการปรับปรุงห้องเครื่อง ทำความสะอาด และทาสีห้องใหม่
- 11) เก็บความเรียบร้อยงาน
- 12) ตรวจสอบความเรียบร้อยงานโดยผู้ควบคุมงาน คั้นพื้นที่ ทำการส่งมอบตามงวด

งานติดตั้งอุปกรณ์ปรับแรงดัน

- 1) เตรียมอุปกรณ์ให้พร้อม
- 2) ปิดวาล์วจ่ายน้ำประปาชั้น 8 – ชั้น 5
- 3) ตัดต่อเพิ่มท่อจ่ายน้ำประปาจากชั้น 8 เดินท่อลงมาชั้น 5
- 4) ติดตั้ง อุปกรณ์ ควบคุมแรงดัน ที่ชั้น 5 และต่อเชื่อมท่อเมน
- 5) เปิดวาล์วน้ำชั้น 8 – ชั้น 5
- 6) ทำการปรับแต่งแรงดัน
- 7) ตรวจสอบแรงดัน
- 8) ตรวจสอบความเรียบร้อยงานโดยผู้ควบคุมงาน คำนึงพื้นที่ ทำการส่งมอบตามงวด

4.4.2 งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งและระบบบำบัดน้ำเสีย

งานปรับปรุงท่อระบายน้ำและระบบบำบัดน้ำเสีย

- 1) ปิดกั้นพื้นที่ เฉพาะบริเวณที่ทำงาน
- 2) ทำการขุดลอกท่อระบายน้ำภายนอกอาคาร โดยเริ่มจากตัวอาคาร ออกไปสู่ปากทางระบาย สู่ท่อสาธารณะ
- 3) ตรวจสอบและปรับปรุงระบบระบบบำบัดน้ำเสียโดยบริษัทผู้เชี่ยวชาญ
- 4) ปรับปรุงผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย
- 5) เก็บความเรียบร้อยของงาน
- 6) ตรวจสอบระบบ พร้อมผู้ควบคุมงาน คำนึงพื้นที่ ทำการส่งมอบตามงวด

งานเปลี่ยนท่อน้ำทิ้งในห้องซักล้าง

- 1) ตรวจสอบแนวท่อตามแบบ กำหนดตำแหน่ง โดยเริ่มจากชั้น 14 ลงไป ชั้น 2

- 2) ทำการสแกนพื้นโครงสร้าง ตรวจสอบตำแหน่งโครงสร้าง เจาะพื้น ดำเนินงานโดยบริษัทผู้เชี่ยวชาญ เริ่มเจาะจากชั้น 14 ลงไปจนถึงชั้น 2
- 3) เดินท่อน้ำทิ้งและท่ออากาศแนวตั้ง จากชั้น 14
- 4) รื้อถอนหัวรับน้ำและท่อที่ต่อจากหัวรับน้ำที่เดิมออก
- 5) เดินท่อใหม่ต่อเข้ากับท่อแนวตั้ง
- 6) ติดตั้งหัวรับน้ำทิ้ง
- 7) (ดำเนินการจาก (3) – (6) ในชั้น 13 – ชั้น 2) รื้อท่อเดิมจากชั้น 2 ถึง ท่อรวม ที่ชั้น 1
- 8) เดินท่อใหม่จากชั้น 2 ไปต่อกับท่อรวม ชั้น 1
- 9) เก็บความเรียบร้อยงาน
- 10) ตรวจสอบระบบ พร้อมผู้ควบคุมงาน คำนวณพื้นที่ ทำการส่งมอบตามงวด

4.4.3 งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งระบบปรับอากาศ

- 1) เดินท่อรวมน้ำทิ้งที่กันสาด เริ่มดำเนินงาน ชั้น 14 ลงไปชั้น 2
- 2) ปิดเครื่องปรับอากาศ
- 3) รื้อถอนท่อน้ำทิ้งเดิม
- 4) เดินท่อน้ำทิ้งเครื่องปรับอากาศใหม่จากตัวเครื่องออกไปที่กันสาดโดยให้มีความลาดเอียงได้ตามที่กำหนด ต่อลงท่อรวมที่กันสาด
- 5) เปิดเครื่องปรับอากาศ ตรวจสอบการทำงาน
- 6) เก็บความเรียบร้อยงาน
- 7) ตรวจสอบผลงานโดยผู้ควบคุมงาน คำนวณพื้นที่ ทำการส่งมอบตามงวด

4.4.4 งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งสารเคมี

- 1) ปิดการใช้งานท่อน้ำทิ้งสารเคมี
- 2) รื้อท่อเดิมจากชั้น 3 – ชั้น 1
- 3) เดินท่อใหม่ต่อเข้ากับระบบเดิมจากชั้น 3 – ชั้น 1 ต่อเข้ากับระบบเดิม
- 4) เปิดใช้งานท่อน้ำทิ้งสารเคมี
- 5) รื้อฝ้าเพดานชั้น 6
- 6) รื้อถอนท่อน้ำทิ้งสารเคมีจากท่อใต้อ่างไปยังท่อแนวตั้ง ที่ช่องท่อ
- 7) ติดตั้งท่อใหม่ ให้ได้ความลาดเอียงตามกำหนด เดินท่อจากอ่างไปยังช่องท่อ
- 8) ตัดต่อท่อใหม่เข้ากับท่อแนวตั้งเดิม
- 9) เก็บความเรียบร้อย เปิดใช้ระบบชั้น 7 ได้
- 10) ปิดฝ้าเพดาน
- 11) ดำเนินซ้ำจาก (5) – (10) ในชั้น 5 - ชั้น 4) ในชั้น 3 ชั้นตอนที่ (8) เดินท่อน้ำทิ้งเชื่อมต่อกับท่อน้ำทิ้งใหม่ที่เดินไว้ก่อน ในชั้นตอนที่ (3)
- 12) เปิดฝ้าเฉพาะบริเวณช่องท่อ
- 13) รื้อถอนท่อน้ำทิ้งแนวตั้งเดิม ในช่องท่อออก แล้วติดตั้งท่อใหม่ เริ่มจากชั้น 6 ลงมาชั้น 4 มาบรรจบแนวท่อใหม่ที่ชั้น 3 ดำเนินงานในวันเสาร์อาทิตย์ ที่ไม่มีการใช้ห้องทดลอง
- 14) ตรวจสอบโดยผู้ควบคุมงาน
- 15) ปิดฝ้าเพดาน
- 16) เก็บความเรียบร้อยงานฝ้า
- 17) ตรวจสอบผลงานโดยผู้ควบคุมงาน ทำการส่งมอบตามงวด

4.4.5 งานปรับปรุงบ่อบำบัดสารเคมี

- 1) สำรวจบ่อบำบัด ตรวจสอบการทำงานระบบ พร้อมทำรายงานแนวทางการปรับปรุง
- 2) เริ่มทำการปรับปรุง ปิ่ดระบบ
- 3) เปลี่ยนอุปกรณ์ ถังเก็บกรด-ด่าง และอุปกรณ์วัดค่า
- 4) เปลี่ยนผู้ควบคุม
- 5) ปรับปรุงสภาพบ่อบำบัดสารเคมี
- 6) ตรวจสอบงานโดยผู้ควบคุมงาน คืบพื้นที่ ทำการส่งมอบตามงวด

4.5 กระบวนการปฏิบัติงานปรับปรุงในระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร

4.5.1 งานปรับปรุงแผงจ่ายไฟฟ้า

งานปรับปรุงตู้ MDB

- 1) ตรวจสอบสภาพ และวางแผนการปรับปรุงโดย บริษัทผู้เชี่ยวชาญ
- 2) เตรียมอุปกรณ์ อะไหล่ ให้พร้อม
- 3) ต่อบระบบสำรองให้อุปกรณ์ที่ต้องการไฟฟ้า
- 4) ทำการดับไฟฟ้า
- 5) ปรับปรุงตู้ MDB
- 6) ตรวจสอบโดยบริษัทผู้เชี่ยวชาญ
- 7) เปิดกระแสไฟฟ้า
- 8) ตรวจสอบผลงานโดยผู้ควบคุมงาน คืบพื้นที่ ทำการส่งมอบตามงวด
- 9) รื้อถอนระบบไฟฟ้าสำรองต่อคืบระบบอาคาร

งานเปลี่ยนตู้ DB และ LP

- 1) ต่อบระบบไฟฟ้าสำรองให้อุปกรณ์ที่ต้องการกระแสไฟฟ้า

- 2) ตัดวงจรไฟฟ้า
- 3) ตัดสายไฟฟ้าที่ต่อเข้าตู้ DB LP เดิมออก
- 4) รื้อถอนตู้ DB LP เดิมออก
- 5) เปลี่ยนติดตั้งตู้ DB LP ใหม่
- 6) ต่อดสายไฟฟ้าเข้าตู้ DB LP ใหม่
- 7) ตรวจสอบผลงานโดยผู้ควบคุมงาน คำนึงพื้นที่ ทำการส่งมอบตามงวด
- 8) รื้อถอนระบบไฟฟ้าสำรองต่อคั้นระบบอาคาร

4.5.2 งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร ชั้น 3 – ชั้น 7

- 1) ตัดวงจรไฟฟ้า
- 2) รื้อถอนฝ้าเพดาน
- 3) รื้อถอนสายไฟฟ้า เริ่มจากสายเมน ที่โถงทางเดิน เข้ามาในห้อง
- 4) ติดตั้งรางไฟฟ้าและเดินท่อร้อยสายไฟ โดยเริ่มจากสายเมน ที่โถงทางเดิน แล้วจึงต่อ เข้ามาในห้องไปยังจุดที่จะจ่ายไฟฟ้า
- 5) ร้อยสายไฟฟ้าเริ่มจากโถงทางเดิน แล้วเริ่มร้อยสายไฟภายในห้อง ทิ้งปลายสายรอที่ อุปกรณ์ และตู้ LP
- 6) ติดตั้งอุปกรณ์ ได้แก่ ดวงโคมไฟฟ้า เต้ารับ เต้าเสียบ
- 7) ปิดฝ้าเพดานใหม่
- 8) ติดตั้ง LP ภายในชั้น
- 9) ต่อดสายไฟฟ้าจาก DB เข้าตู้ LP
- 10) ต่อดสายไฟฟ้าจาก อุปกรณ์ เข้าตู้ LP
- 11) ตรวจสอบงานโดยผู้ควบคุมงาน คำนึงพื้นที่ ทำการส่งมอบตามงวด

4.5.3 งานปรับปรุงตู้พักสายโทรศัพท์

งานเปลี่ยนตู้พักโทรศัพท์ ชั้น 1 ชั้น 2 ชั้น 8 - 14

- 1) ตัดสายโทรศัพท์ ชั้น 1 2 ชั้น 8 – ชั้น 14 ดำเนินงานพร้อมกัน
- 2) รื้อถอนตู้พักสายโทรศัพท์เดิมออก
- 3) ติดตั้งตู้พักสายโทรศัพท์ใหม่
- 4) ต่อสายโทรศัพท์เข้าตู้โดยเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัย
- 5) ตรวจสอบงานโดยผู้ควบคุมงาน คำนึงพื้นที่ ทำการส่งมอบตามงวด

งานเปลี่ยนตู้พักโทรศัพท์ ชั้น 3 – ชั้น 7

- 1) รื้อถอนตู้พักสายโทรศัพท์เดิม และสายโทรศัพท์เดิมออก
- 2) เดินท่อร้อยสายโทรศัพท์ใหม่ไปยังจุดที่จะติดตั้งโทรศัพท์
- 3) ร้อยสายโทรศัพท์ ไปรื้อที่ตู้
- 4) ติดตั้งตู้พักสายโทรศัพท์ใหม่
- 5) ต่อสายโทรศัพท์เข้าตู้โดยเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัย
- 6) ตรวจสอบงานโดยผู้ควบคุมงาน คำนึงพื้นที่ ทำการส่งมอบตามงวด

4.5.4 งานปรับปรุงระบบป้องกันฟ้าผ่า

- 1) รื้อถอนสายทองแดงบนชั้นดาดฟ้าเดิมออก
- 2) ติดตั้งทองแดงใหม่
- 3) เปลี่ยนสายล่อฟ้า

4.6 กระบวนการปฏิบัติงานปรับปรุงในระบบระบายอากาศ

4.6.1 งานปรับปรุงพัดลมระบายอากาศและท่อลมระบายอากาศ

- 1) ตรวจสอบและตรวจสภาพพัดลมดูดอากาศและวางแผนการปรับปรุง โดยบริษัทผู้เชี่ยวชาญ
- 2) เตรียมอุปกรณ์ อะไหล่ให้พร้อม
- 3) ปิดเครื่องพัดลมดูดอากาศ ที่ละเครื่อง
- 4) ปรับปรุงพัดลมระบายอากาศ
- 5) ตรวจสอบงานโดยผู้ควบคุมงาน คำนึงพื้นที่ ทำการส่งมอบตามงวด

4.6.2 งานติดตั้งท่อลมระบายอากาศ

- 1) วางแนววัดระยะ กำหนดจุดที่จะเจาะพื้น
- 2) เจาะพื้นกันสาด โดยให้บริษัทผู้เชี่ยวชาญมาดำเนินงาน เริ่มทำงานจากชั้น 14 – ชั้น 8 ทำความสะอาดบริเวณโดยรอบ
- 3) เดินท่อระบายอากาศ PVC แนวตั้ง จากชั้น 14 ลงไปชั้น 7
- 4) รื้อถอนฝ้าเพดานชั้น 7
- 5) เจาะผนังห้องชั้น 7 ทำความสะอาดช่องที่เจาะ
- 6) เจาะพื้นกันสาด ชั้น 6 โดยให้บริษัทผู้เชี่ยวชาญมาดำเนินงาน แล้วทำความสะอาด บริเวณโดยรอบ
- 7) ติดตั้งโครงรองรับท่อระบายอากาศตามแนว
- 8) เดินท่อระบายอากาศจากในห้องทดลองออกสู่กันสาด พร้อมกับต่อท่อแนวตั้ง จากชั้น 7 ลงไปยัง ชั้น 6
- 9) เก็บความเรียบร้อยงาน
- 10) ตรวจสอบความเรียบร้อยงานในชั้น โดยผู้ควบคุมงาน
- 11) ปิดฝ้าเพดาน

12) (ดำเนินงานซ้ำ (4) – (11) ในชั้น 6 – ชั้น 4 โดยชั้น 4 ไม่ต้องทำ (6))

ตรวจสอบความเรียบร้อยงานโดยผู้ควบคุมงานในพื้นที่ทำการส่งมอบตามงวด

4.7 กระบวนการปฏิบัติงานปรับปรุงในระบบจ่ายแก๊ส

4.7.1 งานติดตั้งระบบจ่ายแก๊ส

- 1) เดินท่อแนวตั้งด้านข้างอาคารจากชั้น 7 ลงไปชั้น 1 ไปสิ้นสุดที่ สถานีจ่ายแก๊ส ดำเนินงานโดยบริษัทผู้เชี่ยวชาญ ในขณะเดียวกัน จัดทำสถานีจ่ายแก๊ส ชั้น 1 ทำการมุงหลังคา และติดประตูทรงเหล็ก
- 2) รื้อฝ้าเพดาน ชั้น 7
- 3) เดินท่อเมนบริเวณโถงทางเดินก่อน
- 4) เดินท่อจ่ายแก๊สเข้าไปในห้องทดลองไปที่จุดจ่ายแก๊สแต่ละจุด
- 5) ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายแก๊ส
- 6) ตรวจสอบความเรียบร้อยโดยผู้ควบคุมงาน ทำการส่งมอบตามชั้น
- 7) ปิดฝ้าเพดาน
- 8) คืบพื้นที่ 8) ดำเนินงานซ้ำ จาก (2) ถึง (7) ในชั้น 6 – ชั้น 4
- 9) ติดตั้งอุปกรณ์จ่ายแก๊ส ผู้ควบคุม ผู้แสดงผล ที่ชั้น 1
- 10) ทำการทดสอบระบบ
- 11) ส่งมอบงาน

4.8 กระบวนการปฏิบัติงานปรับปรุงในงานสถาปัตยกรรม

4.8.1 งานปรับปรุงฝ้าเพดาน

- 1) รื้อถอนฝ้าเพดาน
- 2) ติดตั้งโครงฝ้าเพดาน ในระหว่างที่ติดตั้งงานระบบเหนือฝ้าเพดาน
- 3) ติดตั้งแผ่นฝ้าเพดาน
- 4) ติดตั้งอุปกรณ์ใต้ฝ้าเพดาน

- 5) เก็บความเรียบร้อยงาน
- 6) ตรวจสอบและส่งมอบงานโดยผู้ควบคุมงาน

4.8.2 งานปรับปรุงพื้นที่กันสาด

- 1) ทำแท่นรองรับ CDU เครื่องปรับอากาศ ชั่วคราว
- 2) โยกย้าย CDU
- 3) สกัดพื้นที่กันสาด เก็บเศษคอนกรีตลำเลียงทิ้งโดยรถขนส่งข้างอาคาร
- 4) ทำความสะอาดผิวคอนกรีต
- 5) จับปูนทำระดับ
- 6) วางตะแกรงเหล็ก
- 7) เทคอนกรีตปรับระดับ
- 8) ทำระบบกันซึม
- 9) ตรวจสอบงานโดยผู้ควบคุมงาน
- 10) ย้าย CDU กลับที่เดิม
- 11) ตรวจสอบความเรียบร้อยงาน คืบพื้นที่ ส่งมอบงานเป็นพื้นที่ไป

4.8.3 งานปรับปรุงผนังกระจก (Curtain Wall)

- 1) ติดตั้งนั่งร้าน Gondola จากชั้นดาดฟ้า โดยบริษัทผู้เชี่ยวชาญ
- 2) รั้วถอนแผ่นกระจก จากชั้นดาดฟ้า ลงชั้น 1
- 3) ตรวจสอบ ซ่อมแซม ทำความสะอาดโครงเหล็กรองรับ เปลี่ยนหากชำรุด
- 4) ติดตั้งแผ่นกระจกเดิมคืนจากชั้นดาดฟ้า ลงชั้น 1
- 5) ทำความสะอาดผนังกระจกด้านนอกโดยบริษัทผู้เชี่ยวชาญด้านทำความสะอาด
- 6) ตรวจสอบความเรียบร้อยงาน คืบพื้นที่ ส่งมอบงาน

4.8.4 งานปรับปรุงถังเก็บน้ำดาดฟ้า

- 1) ระบายน้ำออกจากถังเก็บน้ำชั้นดาดฟ้า
- 2) ทำความสะอาดถังเก็บน้ำ
- 3) ทำการซ่อมแซมผิวรอยรั่ว รอยฉีกขาด
- 4) ทำระบบกันซึม รอยฉีกได้ระยะเวลาที่ผู้ผลิตน้ำยากันซึมกำหนด
- 5) ตรวจสอบความเรียบร้อยงานโดยผู้ควบคุมงาน
- 6) สูบน้ำขึ้นเก็บ เปิดใช้น้ำได้ตามปกติ

4.8.5 งานปรับปรุงราวกันตกและซ่อมผิวอาคารที่แตกร้าว

- 1) ขัดผิวสีและสนิมราวกันตกเดิมออก
- 2) ทำความสะอาด
- 3) เทขอบคอนกรีตสูงขึ้น 15 เซนติเมตร
- 4) ทาสีใหม่
- 5) ตรวจสอบความเรียบร้อยงาน คั้นพื้นที่ ส่งมอบงาน

4.9 การป้องกันผลกระทบต่อการใช้อาคาร จากการดำเนินงานปรับปรุง

จากการศึกษาข้อมูลขั้นตอนในการดำเนินงานและการสัมภาษณ์ถึงผลกระทบต่อการใช้อาคาร จากการดำเนินงานที่คาดว่าจะเกิดขึ้น สรุปได้ดังตาราง 4.2 พบว่า จากงานปรับปรุงทั้ง 16 งาน พบว่ามีงานที่ได้รับผลกระทบต่อการใช้อาคาร 13 งาน ไม่ได้รับผลกระทบต่อการใช้อาคาร 3 งาน ผลกระทบต่อการใช้อาคาร จากการดำเนินงานปรับปรุงมี 3 ด้าน คือ

1) ผลกระทบต่อการใช้อาคารด้านการสูญเสียพื้นที่ มี 8 งาน คือ (1)งานปรับปรุงระบบจ่ายน้ำประปา และดับเพลิง (2)งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งและระบบบำบัดน้ำเสีย (4)งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งสารเคมี (7)งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร ชั้น 3-7 (10)งานปรับปรุงระบบระบายอากาศ (11)งานติดตั้งระบบจ่ายแก๊ส (12)งานปรับปรุงฝ้าเพดาน (14)งานปรับปรุงผนังกระจก

2) ผลกระทบต่อการใช้อาคารด้านการปิดใช้งานระบบ มี 9 งาน คือ (1)งานปรับปรุงระบบจ่ายน้ำประปา และดับเพลิง (2)งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งและระบบบำบัดน้ำเสีย (3)งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งระบบปรับอากาศ (4)งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งสารเคมี (6)งานปรับปรุงแผงจ่ายไฟฟ้า (7)งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร ชั้น 3-7 (8)งานปรับปรุงตู้พักสายโทรศัพท์ (10)งานปรับปรุงระบบระบายอากาศ (15)งานปรับปรุงถังเก็บน้ำ

3) ผลกระทบต่อการใช้อาคารด้านเสียงรบกวนจากการดำเนินงาน

จึงทำการศึกษาวิธีการป้องกันผลกระทบต่อการใช้อาคาร มี 8 งาน คือ (2)งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งและระบบบำบัดน้ำเสีย (4)งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งสารเคมี (7)งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร ชั้น 3-7 (10)งานปรับปรุงระบบระบายอากาศ (11)งานติดตั้งระบบจ่ายแก๊ส (12)งานปรับปรุงฝ้าเพดาน (13)งานปรับปรุงพื้นกันสาด

มีงานที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ 2 ด้าน มี 4 งาน คือ (1)งานปรับปรุงระบบจ่ายน้ำประปา และดับเพลิง (11)งานติดตั้งระบบจ่ายแก๊ส (12)งานปรับปรุงฝ้าเพดาน (14)งานปรับปรุงผนังกระจก ได้รับผลกระทบต่อการใช้อาคารด้านการสูญเสียพื้นที่และด้านการปิดใช้งานระบบ 1 งาน ด้านการสูญเสียพื้นที่และด้านเสียงรบกวน 3 งาน

มีงานที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบทั้ง 3 ด้าน มี 4 งาน คือ (2)งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งและระบบบำบัดน้ำเสีย (4)งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งสารเคมี (7)งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร ชั้น 3-7 (10)งานปรับปรุงระบบระบายอากาศ

งานที่ไม่ได้รับผลกระทบต่อการใช้อาคาร คือ งาน (5)งานปรับปรุงระบบบำบัดสารเคมี (9)งานปรับปรุงระบบป้องกันฟ้าผ่า (16)งานปรับปรุงราวกันตกและงานซ่อมผิวอาคารที่แตกร้าว ตารางที่ 4.3 ผลกระทบต่อการใช้อาคาร จากการดำเนินงานที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

งานปรับปรุง	ผลกระทบต่อการใช้อาคาร		
	สูญเสียพื้นที่	ปิดการใช้งานระบบ	เสียงรบกวน
ระบบสุขาภิบาล			
1) งานปรับปรุงระบบจ่ายน้ำประปา และดับเพลิง	●	●	
2) งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งและระบบบำบัดน้ำเสีย	●	●	●
3) งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งระบบปรับอากาศ		●	
4) งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งสารเคมี	●	●	●
5) งานปรับปรุงระบบบำบัดสารเคมี			
ระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร			
6) งานปรับปรุงแผงจ่ายไฟฟ้า		●	
7) งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร ชั้น 3 – ชั้น 7	●	●	●
8) งานปรับปรุงตู้พักสายโทรศัพท์		●	
9) งานปรับปรุงระบบป้องกันฟ้าผ่า			
ระบบระบายอากาศ			
10) งานปรับปรุงระบบระบายอากาศ	●	●	●
ระบบจ่ายแก๊ส			
11) งานติดตั้งระบบจ่ายแก๊ส	●		●
งานสถาปัตยกรรม			
12) งานปรับปรุงฝ้าเพดาน	●		●
13) งานปรับปรุงผิวกันสาด			●
14) งานปรับปรุงผนังกระจก	●		●
15) งานปรับปรุงถังเก็บน้ำ		●	
16)งานปรับปรุงราวกันตกและงานซ่อมผิวอาคารที่แตกร้าว			

จากการศึกษาการดำเนินงานโครงการ เอกสารรายงานการประชุม เอกสารขออนุมัติเข้าปฏิบัติงาน และการสัมภาษณ์ผู้บริหารวิทยาลัยปิโตรเลียมฯ ช่างประจำอาคาร ผู้ควบคุมงานและผู้รับจ้างงาน พบว่า มีการดำเนินงานป้องกันผลกระทบ คือ

1) การเตรียมพื้นที่สำรองให้โยกย้าย ดำเนินงานโดยจัดเตรียมพื้นที่สำรองภายในอาคาร ให้ผู้ใช้สามารถใช้งานพื้นที่สำรองทดแทนได้ในระหว่างที่มีการทำงานปรับปรุง ได้แก่ การจัดพื้นที่สำนักงานชั่วคราวให้ ผู้ใช้ย้ายไปทำงานในระหว่างทำงานปรับปรุง การเตรียมพื้นที่ว่างในห้องทดลองชั้นอื่นเพื่อรองรับการโยกย้ายจากชั้นที่ปิดดำเนินงาน

2) การเตรียมระบบสำรองจ่าย ดำเนินการโดยการจัดเตรียมงานระบบสำรองจ่ายให้กับผู้ใช้ ได้แก่ การสำรองน้ำใช้บนถังเก็บน้ำชั้นดาดฟ้า การจัดเตรียมไฟฟ้าสำรองจากแหล่งอื่น

3) การกำหนดเวลาทำงานเฉลี่ยเวลาใช้อาคาร ดำเนินงานโดยการกำหนดเวลาการทำงานปรับปรุง หลีกเลี่ยงเวลาที่มีการใช้อาคารมาก ได้แก่ การกำหนดเวลาในการทำงานเป็นวันหยุด เสาร์-อาทิตย์ หรือการกำหนดช่วงเวลาทำงาน ช่วงหลังเวลาทำการราชการ 16.00 – 24.00 น.

เมื่องานปรับปรุงที่ได้รับผลกระทบทั้ง 13 งาน ในตารางที่ 4.2 มานำมาศึกษาวิธีการป้องกันผลกระทบต่อการใช้อาคาร ทั้ง 3 วิธี พบว่า มีการดำเนินงานตามวิธี(1) การเตรียมพื้นที่สำรองให้โยกย้าย ในการป้องกันผลกระทบต่อการใช้อาคารในการปรับปรุง 8 งาน การดำเนินงานตามวิธี (2)การเตรียมระบบสำรองจ่าย ในการป้องกันผลกระทบต่อการใช้อาคารในการปรับปรุง 4 งาน การดำเนินงานตามวิธี (3) การกำหนดเวลาทำงานเฉลี่ยเวลาใช้อาคาร ในการป้องกันผลกระทบต่อการใช้อาคารในการปรับปรุง 9 งาน ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตาราง 4.4 ผลกระทบต่อการใช้อาคารและวิธีการป้องกันผลกระทบ

งานปรับปรุง	ผลกระทบต่อ การใช้อาคาร	วิธีการป้องกันผลกระทบ		
		เตรียมพื้นที่สำรอง ให้โยกย้าย	เตรียมระบบ สำรองจ่าย	กำหนดเวลาทำงาน เลี่ยงเวลาใช้อาคาร
1) งานปรับปรุงระบบจ่ายน้ำประปา และ ดับเพลิง	สูญเสียพื้นที่	●		●
	ปิดการใช้งานระบบ		●	●
	เสียงรบกวน			
2) งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งและระบบบำบัด น้ำเสีย	สูญเสียพื้นที่	●		
	ปิดการใช้งานระบบ			●
	เสียงรบกวน			●
3) งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งระบบปรับอากาศ	สูญเสียพื้นที่			
	ปิดการใช้งานระบบ		●	●
	เสียงรบกวน			
4) งานปรับปรุงท่อน้ำทิ้งสารเคมี	สูญเสียพื้นที่	●		
	ปิดการใช้งานระบบ			●
	เสียงรบกวน			●
6) งานปรับปรุงแผงจ่ายไฟฟ้า	สูญเสียพื้นที่			
	ปิดการใช้งานระบบ		●	●
	เสียงรบกวน			
7) งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าและไฟฟ้า สื่อสาร ชั้น 3 – ชั้น 7	สูญเสียพื้นที่	●		
	ปิดการใช้งานระบบ		●	●
	เสียงรบกวน			●
8) งานปรับปรุงตู้พักสายโทรศัพท์	สูญเสียพื้นที่			
	ปิดการใช้งานระบบ			●
	เสียงรบกวน			
10) งานปรับปรุงระบบระบายอากาศ	สูญเสียพื้นที่	●		
	ปิดการใช้งานระบบ			●
	เสียงรบกวน			●
11) งานติดตั้งระบบจ่ายแก๊ส	สูญเสียพื้นที่	●		
	ปิดการใช้งานระบบ			
	เสียงรบกวน			●
12) งานปรับปรุงฝ้าเพดาน	สูญเสียพื้นที่	●		
	ปิดการใช้งานระบบ			
	เสียงรบกวน			●
13) งานปรับปรุงผิวกันสาด	สูญเสียพื้นที่			
	ปิดการใช้งานระบบ			
	เสียงรบกวน			●
14) งานปรับปรุงผนังกระจก	สูญเสียพื้นที่	●		
	ปิดการใช้งานระบบ			
	เสียงรบกวน			●
15) งานปรับปรุงถังเก็บน้ำ	สูญเสียพื้นที่			
	ปิดการใช้งานระบบ			●
	เสียงรบกวน			

สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษากิจการดำเนินงานโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบ อาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ซึ่งเป็นอาคารสูง 15 ชั้น มีพื้นที่โดยรวมประมาณ 13,000 ตารางเมตร ใช้อาคารเพื่อประกอบกิจการเรียนการสอนและการวิจัยที่มีการใช้สารเคมีในการทดลอง ดำเนินงานปรับปรุงเมื่ออาคารมีอายุ 14 ปี เจ้าของอาคารเกิดความต้องการปรับปรุงพื้นที่จึงติดต่อผู้ออกแบบเพื่อทำการออกแบบกันห้อง แต่ผู้ออกแบบทราบถึงปัญหาทางระบบประกอบอาคาร และปัญหาอายุอาคาร จึงเสนอให้ทำการสำรวจงานระบบประกอบอาคารโดยวิศวกรผู้เชี่ยวชาญและจัดทำรายงานความเสียหาย พบว่าสภาพระบบประกอบอาคารและอุปกรณ์ของระบบประกอบอาคาร มีการเสื่อมสภาพ ชำรุด เกิดการขัดข้อง ไม่สามารถรองรับความต้องการในการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ บางระบบจะส่งผลถึงความเสียหายในการปฏิบัติงาน บางระบบส่งผลถึงความไม่ปลอดภัยต่อสุขภาพชีวิตและทรัพย์สิน และยังอาจส่งผลถึงอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองต่างๆ โดยงานระบบที่มีการเสื่อมโทรม ชำรุดในช่วงเวลาที่อาคารมีอายุ 14 ปี คือ งานระบบสุขาภิบาล ระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร ระบบระบายอากาศ งานสถาปัตยกรรม จึงต้องทำการปรับปรุงสภาพตัวอาคาร และงานระบบประกอบอาคาร ทั้งเป็นการปรับปรุงสภาพภายนอก ซ่อมแซม ปรับแต่ง เปลี่ยนอะไหล่ อุปกรณ์ การเปลี่ยนทดแทนระบบ และรวมไปถึงการติดตั้งระบบใหม่เพื่อรองรับการใช้งาน ได้แก่ ระบบจ่ายแก๊ส ติดตั้งท่อลมระบายอากาศ และได้ข้อสรุปให้ทำการซ่อมแซมใหญ่ โดยมีจุดประสงค์ เพื่อให้อาคารสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และได้มาตรฐาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนและการวิจัย โดยมีเงื่อนไขในการดำเนินงานคือ 1) อาคารสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องระหว่างที่มีการดำเนินงาน 2) อุปกรณ์ เครื่องมือทดลองต้องมีความปลอดภัย

การศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานโครงการพบว่า การดำเนินงานโครงการ ประกอบด้วย การสำรวจระบบประกอบอาคารและรายงานความเสียหาย ผู้ออกแบบจึงจัดทำรูปแบบรายการและประมาณราคาให้เจ้าของอาคารเสนอขออนุมัติแบบและของบประมาณ เมื่อได้รับงบประมาณ ผู้ออกแบบทำการปรับปรุงรูปแบบรายการให้สอดคล้องกับงบประมาณที่ได้รับและเจ้าของอาคารวางแผนเตรียมการปรับปรุงโดยทำการสื่อสารทำความเข้าใจกับผู้ใช้อาคาร วางแผนจัดเตรียมพื้นที่

สำรวจและวางแผนโยกย้ายพื้นที่ เมื่อปรับปรุงรูปแบบรายการแล้วเสร็จเจ้าของอาคารทำการจัดจ้างผู้รับเหมาและผู้ควบคุมงานโดยปฏิบัติตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 จนได้รับผู้รับเหมาและผู้ควบคุมงานมาดำเนินงานก่อสร้าง การดำเนินงานก่อสร้างเริ่มจากการวางแผนการก่อสร้างโดยผู้รับเหมา ผู้ควบคุมงาน โดยมีผู้ประสานงานการใช้พื้นที่ ซึ่งได้รับการมอบหมายจากเจ้าของอาคาร ร่วมวางแผนด้วย ในขณะที่ผู้รับเหมาเตรียมการก่อสร้างขออนุมัติแบบและวัสดุ ผู้ประสานงานฯ ประสานงานในการปิดกั้นพื้นที่ การป้องกันผิวพื้นที่และเครื่องมือตรวจนับครุภัณฑ์ ส่งมอบพื้นที่และโยกย้าย ก่อนปฏิบัติงานก่อสร้าง เมื่อแล้วเสร็จ ผู้รับเหมา ผู้ควบคุมงานและผู้ประสานงานฯ ตรวจสอบงานแต่ละชั้น คั้นพื้นที่ ตรวจสอบครุภัณฑ์ และโยกย้ายผู้ใช้กลับเข้าพื้นที่เดิม เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จทุกพื้นที่ ผู้รับเหมาและผู้ควบคุมงานทำการทดสอบระบบประกอบอาคารแบบรวม ตรวจสอบและส่งมอบงาน ผู้รับเหมาจัดอบรมการใช้อาคารส่งมอบเอกสารและแบบสร้างจริง จึงเป็นอันแล้วเสร็จ

ระยะเวลาในการดำเนินงาน การดำเนินงานโครงการตั้งแต่การเริ่มสำรวจระบบประกอบอาคารไปจนทำการก่อสร้างแล้วเสร็จ ใช้เวลาประมาณ 2 ปี 6 ประกอบด้วย การสำรวจระบบประกอบอาคาร มีระยะเวลาประมาณ 6 เดือน การออกแบบจัดทำรูปแบบรายการและประมาณราคามีระยะเวลาประมาณ 3 เดือน การขออนุมัติประมาณมีระยะเวลาประมาณ 6 เดือน การจัดจ้างผู้รับเหมาและการจัดจ้างผู้ควบคุมงาน มีระยะเวลาประมาณ 6 เดือน และการก่อสร้างมีระยะเวลาประมาณ 9 เดือน มีการดำเนินงานระยะเวลาล่าช้ากว่ากำหนด 38 วัน ความล่าช้าดังกล่าวเกิดจากปัญหาในการสั่งซื้อวัสดุ

ด้านงบประมาณในการดำเนินงาน มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานรวมทั้งสิ้น 19,189,690 บาท เจ้าของอาคารมีค่าใช้จ่ายในการสำรวจระบบประกอบอาคารและค่าออกแบบ ที่ต้องจัดเตรียมเองเป็นจำนวนเงิน 858,790 บาท คิดเป็น ร้อยละ 4.5 ของค่าใช้จ่ายในการดำเนินการแบ่งงวดงานเดิมแบ่งเป็นระบบตามหมวดงานในสัญญาจ้าง ภายหลังมีการแบ่งงวดงานและตรวจรับงานตามพื้นที่เป็นชั้น ในการก่อสร้างงานปรับปรุงอาคารและงานระบบมีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างที่อยู่งบประมาณที่ตั้งไว้ มีการปรับแก้ไขเนื่องงาน มีความต้องการเพิ่มงานปรับปรุงตามความจำเป็นต่อการใช้อาคาร โดยทำการลดงานที่เกินความจำเป็น โดยพิจารณาตามสภาพการใช้งานจริงและคาดการณ์ในอนาคตโดยมีหลักการ ให้นำค่าใช้จ่ายในงานเพิ่มหักลบกับงานลดแล้วไม่ให้เกินยอดจำนวนเงินในสัญญาว่าจ้าง การตรวจคุณภาพงานมีการดำเนินงานตั้งแต่ช่วงริเริ่มโครงการ เป็นการกำหนดคุณภาพโดยผู้ออกแบบกำหนดไว้ในรายการประกอบแบบ ทำการควบคุม

และตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ควบคุมงานในช่วงการดำเนินงาน ไปจนถึงช่วงสิ้นสุดโครงการ ให้
เป็นไปตามคุณภาพที่กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบ

การดำเนินงานปรับปรุงมีผลกระทบต่อการใช้อาคาร 3 ด้าน คือด้านการสูญเสียพื้นที่ การ
ปิดใช้งานระบบฯ และเสียงรบกวน โดยมีวิธีการป้องกันผลกระทบ 3 วิธีโดยการเตรียมพื้นที่สำรอง
การเตรียมระบบสำรองจ่ายและการกำหนดเวลาทำงานเสียงเวลาใช้อาคาร

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

5.2.1 การดำเนินงาน

จากการศึกษาการดำเนินงานปรับปรุงอาคารและงานระบบในระหว่างที่มีการใช้งาน พบว่ามีการดำเนินงาน สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงระมัดระวังมากกว่าการดำเนินงานโครงการปรับปรุงทั่วไป โดยจะทำการอภิปรายเฉพาะขั้นตอนที่มีการดำเนินงานเฉพาะในโครงการลักษณะดังกล่าวนี้

การสำรวจระบบประกอบอาคาร

เจ้าของอาคารเป็นผู้มีบทบาทสำคัญ เป็นผู้ริเริ่มโครงการ อาจเกิดจากปัญหาที่พบหรือ ต้องการปรับปรุงให้ดีขึ้น เริ่มดำเนินงานโดยสำรวจสภาพอาคารและงานระบบทั้งอาคาร โดยผู้มีความเชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความสามารถอาคารและระบบประกอบอาคาร โดยสำรวจสภาพทางกายภาพ การทำงานของงานระบบ ลักษณะการใช้งานที่เหมาะสม มีความพร้อมใช้งาน ความปลอดภัย ความเสี่ยงอันตรายต่อการใช้งาน ให้จัดทำรายงานสภาพอาคารและทำการเสนอแนวทางการปรับปรุงเบื้องต้น จากนั้นทำการกำหนดโครงการ ขั้นตอนนี้มีความสำคัญที่สุด ควรมีผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ด้านการบริหารโครงการเข้ามามีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ความต้องการวัตถุประสงค์ในการดำเนินโครงการ ความเป็นไปได้ การวิเคราะห์ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ทำการกำหนดขอบเขตงาน กำหนดงบประมาณที่คาดว่าจะได้รับและระยะเวลาในการปรับปรุงเบื้องต้น ให้ผู้ออกแบบทำการออกแบบงานปรับปรุงจากขอบเขตงานที่กำหนด และความต้องการของเจ้าของโครงการ จัดทำรูปแบบรายการละเอียด และประมาณราคาค่าก่อสร้าง จัดทำโครงการเพื่อยื่นขอขออนุญาต มีเรื่องสำคัญในการดำเนินงานช่วงริเริ่มโครงการ ที่ควรคำนึงถึงได้แก่

- ควรให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและความเชี่ยวชาญมาดำเนินงานสำรวจสภาพให้
- เจ้าของอาคารต้องแจ้งข้อมูลที่จำเป็นให้ผู้สำรวจ ได้แก่ ข้อมูลอาคาร ปีที่ก่อสร้าง แบบอาคารที่มีความเป็นปัจจุบัน รายการอุปกรณ์เครื่องจักร ในอาคาร ประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร เพื่อเอื้อให้ผู้สำรวจสามารถ
- เจ้าของอาคารแจ้งปัญหาที่เกิดขึ้น พร้อมชี้จุดที่เกิดปัญหาเพื่อให้ผู้สำรวจสามารถสืบได้ว่ามีสาเหตุของปัญหาจากการเสื่อมโทรมชำรุดในจุดใด

- การกำหนดขอบเขตโครงการ เป็นสิ่งสำคัญ มีผลต่อการทำงานขั้นตอนอื่นๆ ควรมีผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ด้านการบริหารโครงการเข้ามามีส่วนร่วมตั้งแต่เริ่มกำหนดขอบเขตโครงการ และร่วมวางแผนภาพรวมโครงการ
- เจ้าของงานต้องมีงบประมาณในการดำเนินงาน ประมาณร้อยละ 5 ของการดำเนินงานโครงการทั้งหมด

การวางแผนเตรียมการปรับปรุง

หลังจากได้รับงบประมาณแล้วเจ้าของโครงการ มีภาระงานสำคัญในการวางแผนเพื่อเตรียมการปรับปรุง เริ่มดำเนินงานไปพร้อมกับการปรับปรุงรูปแบบรายการ โดยมีการดำเนินงาน 3 ส่วน 1) การสื่อสารกับผู้ใช้อาคารให้เกิดความเข้าใจถึงความจำเป็นในการดำเนินงานปรับปรุงและให้ความร่วมมือ 2) การวางแผนจัดเตรียมพื้นที่สำรอง เพื่อรองรับการโยกย้ายผู้ใช้อาคารจากพื้นที่ที่ต้องทำการปรับปรุง ให้ใช้พื้นที่สำรองชั่วคราว 3) การวางแผนการโยกย้ายพื้นที่ โดยประชุมผู้ใช้อาคาร ตกลงร่วมกันในลำดับการโยกย้ายพื้นที่

การประสานงานการใช้พื้นที่

การดำเนินงานก่อสร้างในระหว่างที่มีการใช้งาน ควรมีการประสานงานการใช้พื้นที่ เพื่อให้ผู้ใช้อาคารสามารถประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน และทำงานวิจัยได้อย่างต่อเนื่อง ทั้งเป็นตัวแทนเจ้าของอาคารในการตรวจนับครุภัณฑ์ ติดตามการป้องกันพื้นผิว เครื่องมือ อุปกรณ์ในการทดลอง

5.2.2 การวางแผนระยะเวลา

การดำเนินงานในลักษณะนี้ เป็นช่วงเวลาที่มีความซับซ้อนทับกันระหว่างงานก่อสร้างและช่วงใช้อาคาร เจ้าของอาคารต้องทำการวางแผนและดำเนินงานป้องกันผลกระทบต่อการใช้อาคารอยู่ตลอด ถือเป็นภาระงานที่เพิ่มขึ้นของเจ้าของอาคาร ดังนั้นการวางแผนระยะเวลากิจการดำเนินงานปรับปรุง ควรพิจารณากำหนดให้ดำเนินงานในช่วงเวลาที่หน่วยงานมีการใช้อาคารน้อย ได้แก่ ช่วงเวลาปิดเทอม

ในการกำหนดแผนการก่อสร้าง ในโครงการปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูสภาพระบบฯ ในระหว่างที่มีการใช้งาน มีความแตกต่างจากงานก่อสร้างอาคารใหม่พอสมควร การวางแผนงานในภาพรวม นอกจากผู้รับจ้างจะวางแผนให้สอดคล้องตามกำหนดวงงานในสัญญาแล้ว ยังต้องคำนึงถึงผู้ใช้อาคารเป็นหลัก เจ้าของโครงการเป็นผู้ให้แนวทางในการวางแผนเรื่องระยะเวลาในการก่อสร้างแต่ละพื้นที่ โดยมีการพิจารณาเรื่องการใช้งานอาคารเป็นสำคัญ ซึ่งอาจไม่สอดคล้องกับกำหนดวงงานในสัญญา

5.2.3 การวางแผนงบประมาณ

การวางแผนงบประมาณ ในโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบฯ ในระหว่างที่มีการใช้งาน เจ้าของโครงการควรมีงบประมาณส่วนหนึ่ง ประมาณร้อยละ 4.5 ของใช้จ่ายทั้งโครงการ เพื่อใช้ในการสำรวจระบบประกอบอาคารและค่าออกแบบ ก่อนทำการของบประมาณ

การกำหนดวงงานโดยแบ่งออกเป็นงวด งวดสุดท้ายมีจำนวนเงินสูงสุด และเพิ่มเงื่อนไขในแต่ละงวดต้องมีผลงานได้ตามกำหนดเป็นร้อยละ จึงจะสามารถเบิกวงงานได้ เป็นผลดีกับเจ้าของอาคาร สามารถป้องกันการทิ้งงานของผู้รับจ้างงาน และเป็นการควบคุมให้ผู้รับจ้างงานดำเนินงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดแต่ละงวด แต่ผลเสียจะเกิดกับผู้รับจ้างงานในการแบกรับเรื่องการเงิน การปฏิบัติปฏิบัติงานจริงอาจไม่ตรงตามกำหนดในวงงาน เนื่องจากการดำเนินโครงการในระหว่างที่มีการใช้งาน กำหนดเวลาในการเข้าปฏิบัติงานขึ้นอยู่กับเวลาในการใช้อาคารเป็นสำคัญ

การปรับปรุงอาคารและงานระบบในขณะที่มีการใช้งาน ยึดถือเอาความจำเป็นในการใช้อาคารเป็นหลัก อาคารที่มีอายุมานาน สภาพความเสื่อมชำรุด ของอุปกรณ์แต่ละชนิดไม่เท่ากัน เมื่อเจ้าของอาคารพิจารณาเห็นสมควรว่าไม่จำเป็นต้องเปลี่ยน สามารถปรับลดยอดเงินเป็นงานลด ส่วนงบประมาณที่เหลือ สามารถทำเป็นงานเพิ่มในส่วนที่มีความจำเป็นมากกว่าเป็นการใช้งบประมาณให้เกิดคุณค่าสูงสุด

5.2.4 การตรวจสอบคุณภาพงาน

การตรวจสอบคุณภาพงานมีการดำเนินงานโดยผู้ควบคุมงาน มีหลักการในการตรวจสอบโดยยึดถือตามรูปแบบ รายการประกอบแบบ เอกสารสัญญา และหลักวิชาช่าง เป็นหลักในการตรวจ

การตรวจสอบคุณภาพงานอย่างใกล้ชิดมีส่วนช่วยให้ระยะเวลาในการดำเนินงานเป็นไปตามแผน สามารถตรวจพบงานจุดที่ไม่ได้มาตรฐานล่วงหน้าและแก้ไขทันก่อนกำหนด

5.2.5 การป้องกันผลกระทบต่อการใช้อาคาร

ความจำเป็นในการใช้งานใช้อาคาร และความปลอดภัยของอุปกรณ์เครื่องมือในการทดลอง เป็นสิ่งที่เจ้าของอาคารให้ความสำคัญที่สุด การวางแผนการป้องกันผลกระทบต่อการใช้อาคาร จึงเป็นงานสำคัญที่เพิ่มขึ้นจากงานในการก่อสร้างทั่วไป ซึ่งการวางแผนและการดำเนินงาน ต้องประสานงานร่วมกันทั้ง เจ้าของอาคาร ผู้ควบคุมงานและผู้รับจ้างงาน

การดำเนินงานปรับปรุงอาคารและงานระบบฯ ในระหว่างที่มีการใช้งาน มีความจำเป็นที่จะต้องทำการเพื่อป้องกันผลกระทบต่อการใช้อาคาร ทั้งการจัดเตรียมพื้นที่สำรอง เพื่อรองรับ การทำงานนอกเหนือจากเวลาปกติ และการจัดหาระบบสำรอง จึงมีความเป็นไปได้ ที่การดำเนินงานปรับปรุงอาคารและงานระบบฯ ในระหว่างที่มีการใช้งาน จะมีค่าใช้จ่าย ส่วนหนึ่งเพิ่มมากกว่า การทำงานก่อสร้างอาคารใหม่ทั่วไป

การวางแผนป้องกันผลกระทบอาศัยความร่วมมือหลายส่วน ทั้งเจ้าของอาคาร ผู้ใช้อาคาร และผู้ควบคุมงาน เป็นการดำเนินงานที่ใช้ระยะเวลานาน การวางแผนระยะเวลาควรมีเวลาสำหรับการเตรียมการล่วงหน้าก่อนเข้าปฏิบัติงานรวมอยู่ด้วย

5.2.6 สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการดำเนินงานของผู้ดำเนินงานแต่ละกลุ่ม

จากผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล เจ้าของอาคาร ผู้รับเหมา และผู้ควบคุมงาน มีสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการดำเนินงานโครงการฯ โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

● เจ้าของอาคาร

เจ้าของอาคารควรมีความเข้าใจถึงความจำเป็นในการปรับปรุงอาคารและงานระบบ เพื่อให้อาคารยังคงประสิทธิภาพในการรองรับการใช้งานได้อย่างต่อเนื่องไม่ก่อให้เกิดปัญหา สะดุด ตีดขัด และก่อให้เกิดความเสี่ยงอันตรายในการใช้งาน เมื่อเข้าใจถึงการปรับปรุงแล้วควรทรวางแผนเตรียมโครงการ ทั้งการเตรียมงบประมาณค่าสำรวจ การวางแผนการดำเนินงานล่วงหน้า ก่อนอาคารจะเสื่อมสภาพ เนื่องจากการดำเนินงานหลายขั้นตอนใช้ระยะเวลานาน ได้แก่ การสำรวจระบบประกอบอาคาร โดยการสำรวจระบบประกอบอาคารควรให้ผู้มีความเชี่ยวชาญ ดำเนินงานเพื่อกำหนดและรายงานความเสียหายได้ตรวจจุด รวมถึงระยะเวลาในการขอ งบประมาณมีความไม่แน่นอน อาจยาวนานข้ามปีมีผลทำให้ค่าก่อสร้างที่ประมาณไว้เปลี่ยนแปลงได้

เมื่อได้รับงบประมาณแล้ว เจ้าของอาคารมีงานที่จะต้องเตรียมรับการปรับปรุงที่จะเกิดขึ้น ต้องทำการสื่อสารกับผู้ใช้อาคารให้เกิดความเข้าใจและร่วมมือในการปรับปรุง มีการเตรียมพื้นที่สำรองเพื่อโยกย้ายผู้ใช้อาคารชั่วคราวในระหว่างการปรับปรุง หากภายในอาคารไม่มีพื้นที่สำรองในการรองรับการโยกย้าย อาจต้องจัดหาพื้นที่ภายนอกซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายในการเช่าพื้นที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังมีการวางแผนโยกย้ายผู้ใช้อาคารในแต่ละพื้นที่ ตามความพร้อมของผู้ใช้อาคาร ซึ่งจะเป็นเงื่อนไขด้านระยะเวลาในการเข้าปฏิบัติงานก่อสร้างในแต่ละพื้นที่

ในการประมุลงาน การกำหนดวงงานควรแบ่งวงงานให้สอดคล้องกับรูปแบบการทำงานซึ่งการศึกษาพบว่ารูปแบบการดำเนินงานก่อสร้าง กำหนดการทำงานเป็นพื้นที่ ทำการก่อสร้างทีละชั้น เพื่อให้สะดวกต่อการทำงานของผู้รับเหมาและการโยกย้ายพื้นที่ เมื่อปิดพื้นที่แล้วทำงานก่อสร้างพร้อมกันทุกระบบเพื่อให้ทันระยะเวลาที่กำหนด (ประมาณ 30-45 วัน) เมื่อแล้วเสร็จจึงย้ายผู้ใช้อาคารกลับยังพื้นที่เดิม จึงทำการโยกย้ายผู้ใช้อาคารและปิดพื้นที่ชั้นต่อไปเพื่อทำงานก่อสร้าง การดำเนินงานลักษณะนี้ทำให้เกิดความขัดแย้งระหว่างวงงานในสัญญาซึ่งมีการแบ่งวงงานตามหมวดงานระบบประกอบอาคาร และผลงานที่ได้ทำงานจริง ทำให้ผู้รับเหมาเบิกค่าวงงานได้ไม่ตรงตามงานที่ทำแล้วเสร็จ ดังนั้นการแบ่งวงงานหากพิจารณาแบ่งตามพื้นที่การทำงาน การโยกย้ายพื้นที่จะมีความสอดคล้องและเลี่ยงปัญหาความขัดแย้งในการเบิกจ่ายวงงาน

การจัดจ้างผู้รับเหมาหากได้ผู้รับเหมาที่มีประสบการณ์จะเป็นข้อได้เปรียบในการดำเนินงาน หากได้ผู้รับเหมาที่มีประสบการณ์น้อย หรือไม่มีประสบการณ์ในโครงการลักษณะนี้ เจ้าของอาคารควรติดตามการดำเนินงาน ให้มีการวางแผนงาน และการเตรียมงานอย่างใกล้ชิด ทั้งแผนการเข้าปฏิบัติงาน แผนการจัดซื้อวัสดุในกรณีที่มีวัสดุที่ต้องใช้ระยะเวลาในการสั่งซื้อนาน จากต่างประเทศ

ก่อนเริ่มงานก่อสร้างเจ้าของอาคารควรแต่งตั้งผู้ประสานงานการใช้พื้นที่ ให้เป็นผู้ประสานงานระหว่างผู้ใช้อาคาร ผู้รับเหมา ผู้ควบคุมงาน เพื่อให้การดำเนินงานที่ยุ่งยากมีความราบรื่น และรวดเร็ว เจ้าของอาคารควรเป็นผู้กำหนดพื้นที่ อุปกรณ์เครื่องมือ ที่ต้องให้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ เพื่อให้ผู้ดำเนินงานกลุ่มอื่นรับรู้และระมัดระวังในการทำงานในพื้นที่ดังกล่าว

เมื่อการส่งมอบงานแล้วเสร็จ สิ่งสำคัญ ที่เจ้าของอาคารต้องติดตามจากผู้รับจ้างงาน ได้แก่ การจัดอบรมผู้ใช้อาคาร การส่งแบบสร้างจริง การจัดส่งเอกสารการรับประกันต่างๆ ซึ่งประกอบไปด้วย คู่มืออาคาร คู่มือของวัสดุอุปกรณ์ ผลการทดสอบ บันทึกการทดสอบ รายชื่อผู้ผลิต หมายเลขติดต่อ การดำเนินงานช่วงนี้ นอกจากมีความสำคัญในการใช้งานอาคาร ยังเป็นข้อมูลสำคัญในการปรับปรุงอาคารที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เมื่ออาคารและงานระบบหมดอายุการใช้งานอีกครั้ง เป็นข้อมูลที่จะต้องส่งให้ผู้สำรวจและผู้ออกแบบ ช่วยร่นระยะเวลาในการทำงานของผู้สำรวจระบบประกอบอาคารและผู้ออกแบบ ที่ใช้ระยะเวลายาวนานในขั้นตอนการสำรวจสภาพอาคาร

● ผู้รับเหมา

ผู้รับเหมา มีเรื่องที่ต้องคำนึงเกี่ยวกับการวางแผนเตรียมงานก่อสร้าง การวางแผนระยะเวลา การกำหนดช่วงเวลาในการทำงาน ควรทำการศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร เพราะการที่อาคารสามารถใช้งานได้ต่อเนื่องเป็นเงื่อนไขสำคัญในการดำเนินงาน โดยส่วนใหญ่แล้วการดำเนินงานที่มีผลกระทบต่อการใช้งานระบบ จะดำเนินงานในช่วงเวลาที่มีผู้ใช้อาคารน้อย ได้แก่ หลังเวลาราชการและช่วงวันหยุด เสาร์-อาทิตย์ ผู้รับเหมาอาจมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นสำหรับค่าล่วงเวลาของผู้ดำเนินงาน

การเตรียมการก่อสร้าง การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ให้พร้อมเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากการดำเนินงานในแต่ละพื้นที่ หรือการปฏิบัติงานบางงาน มีระยะเวลาจำกัด โดยเฉพาะวัสดุที่มีระยะเวลาในการสั่งซื้อนาน หรือต้องสั่งจากต่างประเทศ ควรมีการจัดทำแผนด้านการจัดซื้อวัสดุ

อุปกรณ์ เพื่อป้องกันการล้าซ้ำของวัสดุ อันจะเกิดผลเสียตามมาทั้งเสียเวลาทำให้งานล่าช้าและค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในการหาวัสดุอุปกรณ์มาติดตั้งชั่วคราว

การทำงานในพื้นที่ภายในอาคารมีความเสี่ยงที่จะเกิดความเสียหายต่อพื้นผิวเดิม และอุปกรณ์เครื่องมือที่อยู่ในพื้นที่ ที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ จึงต้องมีการทำการป้องกัน (Protection) ที่รัดกุมหนาแน่นกว่าการก่อสร้างทั่วไป เนื่องจาก อุปกรณ์และเครื่องมือทางการทดลอง มีมูลค่าสูง ซึ่งการดำเนินงานดังกล่าวอาจมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าการทำการป้องกันในการก่อสร้างทั่วไป ก่อนส่งมอบพื้นที่ นอกจากการตรวจนับครุภัณฑ์แล้ว ผู้รับเหมา ควรทำการตรวจสอบสภาพ หรือการทำงานของครุภัณฑ์ที่อยู่ในพื้นที่และเกี่ยวข้องกับการปรับปรุง ได้แก่ ตรวจสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศ เพื่อป้องกันปัญหาความขัดแย้งในภายหลังเมื่อครุภัณฑ์เกิดความเสียหาย

● ผู้ควบคุมงาน

ผู้ควบคุมงานมีเรื่องสำคัญที่ต้องคำนึงเกี่ยวกับการควบคุม ตรวจสอบคุณภาพงาน การติดตามการทำงานให้อยู่ในระยะเวลาที่กำหนด อีกทั้งการทำงานปรับปรุงอาคารและงานระบบในอาคารที่ผ่านการใช้งานมานาน หน่วยงานจริงอาจเคยมีการปรับเปลี่ยน ดัดแปลงพื้นที่หรือระบบประกอบอาคารมาแล้ว อาจมีความคลาดเคลื่อนของแบบกับสถานที่ก่อสร้างจริงที่ไม่ตรงกัน จึงมีงานที่ต้องปรับแก้ไขหน้างานทุกวัน จึงควรมีการติดตามการดำเนินงานเป็นรายวัน เพื่อให้สามารถควบคุมคุณภาพงานให้ได้ตามแบบ รายการประกอบแบบ มาตรฐานและหลักการวิชาชีพ ให้สามารถแก้ไขงาน เร่งรัดงาน ปรับเปลี่ยนแผนงานได้อย่างทันท่วงที เมื่อสังเกตเห็นถึงความผิดปกติ หรือแนวโน้มว่างานจะล่าช้า หรือผลงานไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด และยังคงตรวจสอบแผนงานต่างๆ และการเตรียมการก่อสร้างของผู้รับเหมาให้พร้อมก่อนทำงานทุกครั้ง ได้แก่ การติดตามสถานะของการจัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างราบรื่น รวมถึงการตรวจสอบการทำงานที่มีความเสี่ยงต่อความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สิน ได้แก่ การเจาะพื้น-ผนังเพื่อเดินท่องานระบบ การซ่อมแซมอุปกรณ์ที่มีมูลค่าสูงที่ต้องอาศัยบริษัทผู้เชี่ยวชาญ เฉพาะทางเข้ามาดำเนินงาน

5.2.7 บทเรียนที่ได้รับจากโครงการ

จากการศึกษาขั้นตอนการดำเนินงาน การวางแผนระยะเวลาในการดำเนินงาน การจัดเตรียมงบประมาณ การตรวจสอบคุณภาพงาน และการป้องกันผลกระทบต่อการใช้อาคาร

ในครั้งนี้นำเกิดความเข้าใจในส่วนของความเข้าใจของเจ้าของโครงการในการปรับปรุงอาคารและงานระบบ กลยุทธ์ในการดำเนินงาน ความพิเศษของโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบ ในระหว่างที่มีการใช้งาน โดยสามารถสรุปออกมาได้ดังนี้

- ความเข้าใจของเจ้าของโครงการในการปรับปรุงอาคารและงานระบบเรื่องอายุอาคารและระบบประกอบอาคาร ระบบประกอบอาคารแต่ละระบบมีอายุการใช้งานที่จำกัด เมื่อผ่านการใช้งานไปจนถึงรอบอายุจะเกิดความเสื่อมสภาพ ทำให้เกิดการตัดสินใจเริ่มจัดทำโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบ ก่อนเกิดปัญหาที่รุนแรงจนไม่สามารถใช้งานอาคารได้

- กลยุทธ์ในการดำเนินงาน การวางแผนสำรวจระบบประกอบอาคาร อาจสามารถวางแผนล่วงหน้าอย่างน้อย 6 เดือน การประสานงานแต่งตั้งให้มีผู้ประสานงานการใช้พื้นที่ ทำหน้าที่การประสานงานระหว่าง ผู้ใช้อาคาร ผู้รับเหมา และผู้ควบคุมงาน การวางแผนการทำงานก่อสร้าง สามารถวางแผนแบ่งการทำงานได้ตามพื้นที่ อาจแบ่งดำเนินงานทีละชั้น การประมูลงาน การแบ่งงวดการเบิกจ่าย ควรแบ่งให้สอดคล้องกับรูปแบบการทำงานแบ่งทำเป็นพื้นที่เป็นชั้น การกำหนดช่วงเวลาทำงาน สำหรับงานที่มีผลกระทบต่อการใช้อาคาร ส่วนใหญ่ดำเนินงาน หลัง 16.00 น. หรือดำเนินงานวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ ที่มีผู้ใช้อาคารน้อย การเตรียมการรองรับการปรับปรุง เตรียมการโดยจัดเตรียมพื้นที่สำรองทำการสื่อสารกับผู้ใช้อาคารให้เกิดความเข้าใจและความร่วมมือในการปรับปรุง และวางแผนการโยกย้ายพื้นที่ การดำเนินงานก่อสร้างทำการติดตามควบคุมการดำเนินงานอย่างใกล้ชิดเป็นรายวัน

- ลักษณะพิเศษของโครงการปรับปรุงอาคารและงานระบบ ในระหว่างที่มีการใช้งาน การปรับปรุงอาคารและงานระบบในระหว่างที่มีการใช้งาน มีขั้นตอนในการดำเนินงานหลายขั้นตอนเพิ่มจากการดำเนินงานโครงการปรับปรุงทั่วไป ประกอบด้วย การสำรวจระบบประกอบอาคาร การสื่อสารทำความเข้าใจกับผู้ใช้อาคาร การจัดเตรียมพื้นที่สำรอง การเตรียมงานระบบสำรอง การทำการป้องกันพื้นผิวและอุปกรณ์เครื่องมือดลอด การสำรวจระบบประกอบอาคาร มีใช้ระยะเวลาานาน และมีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการดำเนินงานก่อสร้างอาคารใหม่ การเตรียมการก่อสร้าง ต้องมีการจัดเตรียมพื้นที่สำรอง เพื่อรองรับการโยกย้ายผู้ใช้อาคารไปยังพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้ การทำการป้องกันพื้นผิวและอุปกรณ์เครื่องมือดลอดใช้ระยะเวลาในการดำเนินงาน และมีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการก่อสร้างทั่วไป

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการดำเนินงานโครงการฯ ที่พบว่า มีหลายขั้นตอนแต่ละขั้นตอนมีผู้ดำเนินงานแตกต่างกันไป ทั้งเป็นบุคคลภายในหน่วยงานเองและบุคคลภายนอก การติดตามการดำเนินงานเพื่อให้ทราบสถานการณ์ปัจจุบันโครงการมีการดำเนินงานไปถึงช่วงใด เป็นเรื่องที่ทำได้ยาก ผู้ศึกษาจึงได้ออกแบบเครื่องมือ ตารางรายการตรวจสอบการดำเนินงานโครงการฯ เพื่อให้เจ้าของอาคาร สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการติดตามสถานะงาน โดยจัดทำเป็นแผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการดำเนินงานโครงการ และมีช่องสำหรับทำเครื่องหมาย ในแต่ละขั้นตอน อยู่ในระหว่างการดำเนินงาน หรือดำเนินงานแล้วเสร็จ และมีรายละเอียดคำถามในแต่ละขั้นตอน มีช่องให้กาเครื่องหมายสิ่งที่ได้ทำไปแล้ว เพื่อเตือนให้ดำเนินงานหากยังไม่ดำเนินงาน ดังแสดงในแผนผังที่ 5.1 – 5.3

แผนผังที่ 5.1 ตารางรายการตรวจสอบการดำเนินงานโครงการสำหรับเจ้าของอาคาร ชุดที่ 1

ตารางรายการตรวจสอบการดำเนินงานโครงการ ชุดที่ 1		
โครงการ : _____		
เจ้าของอาคาร : _____		ผู้ตรวจสอบ : _____
วันเริ่มโครงการ: _____	วันสิ้นสุดโครงการ: _____	รระยะเวลา _____ วัน
		ลงวันที่ : _____

<input type="checkbox"/> สำรวจระบบประกอบอาคาร	
<input type="checkbox"/> กำลังดำเนินงาน	<input type="checkbox"/> แล้วเสร็จ
<input type="checkbox"/> ติดต่อผู้สำรวจแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> ว่าจ้างผู้สำรวจหรือยัง? <input type="checkbox"/> ส่งข้อมูลอาคารให้ผู้สำรวจหรือยัง? <input type="checkbox"/> สำรวจระบบประกอบอาคารหรือยัง? <input type="checkbox"/> ผู้สำรวจจัดส่งรายงานแล้วหรือยัง?	
↓	
<input type="checkbox"/> จัดทำรูปแบบรายการ / ประมาณราคา	
<input type="checkbox"/> กำลังดำเนินงาน	<input type="checkbox"/> แล้วเสร็จ
<input type="checkbox"/> ติดต่อผู้ออกแบบหรือยัง? <input type="checkbox"/> ว่าจ้างผู้ออกแบบหรือยัง? <input type="checkbox"/> ส่งข้อมูลอาคารและรายงานสำรวจระบบประกอบอาคารให้ผู้ออกแบบแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> ผู้ออกแบบส่งรูปแบบรายการ และราคาประมาณค่าก่อสร้างแล้วหรือยัง?	
↓	
<input type="checkbox"/> ขออนุมัติแบบ	
<input type="checkbox"/> กำลังดำเนินงาน	<input type="checkbox"/> แล้วเสร็จ
<input type="checkbox"/> ยื่นแบบขออนุมัติแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> แบบได้รับการอนุมัติแล้วหรือยัง?	
↓	
<input type="checkbox"/> ของบประมาณ	
<input type="checkbox"/> กำลังดำเนินงาน	<input type="checkbox"/> แล้วเสร็จ
<input type="checkbox"/> ยื่นของบประมาณแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> ได้รับอนุมัติงบประมาณแล้วหรือยัง?	

แผนผังที่ 5.2 ตารางรายการตรวจสอบการดำเนินงานโครงการสำหรับเจ้าของอาคาร ชุดที่ 2

ตารางรายการตรวจสอบการดำเนินงานโครงการ ชุดที่ 2	
โครงการ : _____	
เจ้าของอาคาร : _____	ผู้ตรวจสอบ : _____
วันเริ่มโครงการ: _____ วันสิ้นสุดโครงการ: _____ ระยะเวลา _____ วัน	ลงวันที่ : _____

<input type="checkbox"/> ปรับปรุงรูปแบบรายการ <input type="checkbox"/> กำลังดำเนินงาน <input type="checkbox"/> แล้วเสร็จ <input type="checkbox"/> ผู้ออกแบบปรับปรุงรูปแบบรายการแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> ใส่ออกแบบส่งรูปแบบรายการที่ปรับปรุง และประมาณราคาแล้วหรือยัง?	<input type="checkbox"/> วางแผนเตรียมการปรับปรุง <input type="checkbox"/> กำลังดำเนินงาน <input type="checkbox"/> แล้วเสร็จ <input type="checkbox"/> สื่อสารกับผู้ใช้อาคารแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> จัดเตรียมพื้นที่สำรองแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> วางแผนการโยกย้ายแล้วหรือยัง?
---	---

<input type="checkbox"/> จัดจ้างผู้รับเหมา <input type="checkbox"/> กำลังดำเนินงาน <input type="checkbox"/> แล้วเสร็จ <input type="checkbox"/> ยื่นขอความเห็นชอบจัดจ้างแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> แต่งตั้งคณะกรรมการกำหนดราคากลางแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> กำหนดราคากลางค่าก่อสร้างแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> แต่งตั้งคณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน ฯ แล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> ร่างขอบเขตของงาน (TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา ฯ แล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> ขออนุมัติร่างขอบเขตของงาน (TOR) และร่างเอกสารประกวด ฯ แล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> เสนอแต่งตั้งคณะกรรมการประกวดราคา แล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> กระจายข่าวประกวดราคาจ้าง ฯ แล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> ขายแบบปรับปรุงและเอกสารประกวดราคาแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> ดูสถานที่ก่อสร้าง / ชี้แจงแบบแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> คัดเลือกผู้มีสิทธิเสนอราคาแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> แต่งตั้งผู้ดำเนินการดูแลและสังเกตการณ์เสนอราคาแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> ประกวดราคา ฯ แล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> รายงานผลราคาจ้าง ฯ แล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> แต่งตั้งคณะกรรมการตรวจการจ้าง แล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> ทำสัญญาว่าจ้าง ฯ แล้วหรือยัง?	<input type="checkbox"/> จัดจ้างผู้ควบคุมงาน <input type="checkbox"/> กำลังดำเนินงาน <input type="checkbox"/> แล้วเสร็จ <input type="checkbox"/> ประสานงานเพื่อจัดหาผู้ควบคุมงานกับส่วนงานบริหารงานก่อสร้างแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> จัดทำสัญญาจ้างควบคุมงานแล้วหรือยัง?
--	---

แผนผังที่ 5.3 ตารางรายการตรวจสอบการดำเนินงานโครงการสำหรับเจ้าของอาคาร ชุดที่ 3

ตารางรายการตรวจสอบการดำเนินงานโครงการ ชุดที่ 3			
โครงการ : _____		ผู้ตรวจสอบ : _____	
เจ้าของอาคาร : _____		วันเริ่มโครงการ: _____	
วันสิ้นสุดโครงการ: _____		ระยะเวลา _____ วัน	
ลงวันที่ : _____			
<input type="checkbox"/> การดำเนินงานก่อสร้าง		<input type="checkbox"/> การประสานงานการใช้พื้นที่	
<input type="checkbox"/> กำลังดำเนินงาน	<input type="checkbox"/> แล้วเสร็จ	<input type="checkbox"/> กำลังดำเนินงาน	<input type="checkbox"/> แล้วเสร็จ
<input type="checkbox"/> วางแผนงานก่อสร้างแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> สร้างคาน้ำงานชั่วคราวแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> มีการจัดสรรพื้นที่เก็บของแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> สร้างห้องน้ำชั่วคราวถูกสุขลักษณะหรือไม่? <input type="checkbox"/> ปิดกันพื้นที่แล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> ตรวจงานในพื้นที่แล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> ทำการทดสอบระบบแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> ตรวจรับและส่งมอบงานแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> จัดอบรมการใช้อาคารแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> ส่งแบบก่อสร้างจริงแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> ส่งมอบคู่มืออาคารแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> ส่งมอบเอกสารรับประกันแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> ส่งมอบเอกสารแสดงสินค้า ผู้ขายและหมายเลขติดต่อแล้วหรือยัง?		<input type="checkbox"/> จัดเตรียมพื้นที่สำรองแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> ผู้ใช้อาคาร ระบุพื้นที่และอุปกรณ์เครื่องมือที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> โยกย้ายผู้ใช้อาคารแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> ตรวจสอบครุภัณฑ์แล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> มีการทำการป้องกันพื้นผิวแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> มีการทำการป้องกันอุปกรณ์ เครื่องมือทดลองแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> จัดเตรียมระบบสำรองจ่ายแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> ส่งมอบพื้นที่แล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> ตรวจสอบความเสียหายครุภัณฑ์แล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> ตรวจสอบความเสียหายเครื่องมือทดลองแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> ตรวจสอบความเสียหายพื้นผิวห้องแล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> คั้นพื้นที่แล้วหรือยัง? <input type="checkbox"/> ผู้ใช้อาคารย้ายเข้าแล้วหรือยัง?	

5.4 ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

- การศึกษาครั้งนี้ มีกรณีศึกษาเป็นอาคารที่มีการใช้งานอาคารทำกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน ทำการทดลอง ยังมีอาคารที่มีการใช้งานประเภทอื่นๆ ที่ควรทำการศึกษา ได้แก่ อาคารที่เป็นห้องเรียนรวม ห้องบรรยาย เป็นต้น
- การศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแล้วในอดีต ข้อมูลหลายส่วน อาจสูญหาย ยังมีอาคารที่กำลังดำเนินงานปรับปรุงอยู่ ที่ควรทำการศึกษาไปพร้อมกับการปรับปรุง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนมากขึ้น
- การศึกษาครั้งนี้ ศึกษารายละเอียดการปฏิบัติงานในภาพรวมแล้ว ควรมีการศึกษาในรายละเอียดในการดำเนินงาน การปฏิบัติงานปรับปรุงในแต่ละขั้นตอนเพิ่มขึ้น

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- เกชา ธีระโกเมน และคณะ. (2549). **ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมงานระบบ**. กรุงเทพฯ : นำอักษรการพิมพ์.
- พงศ์เทพ พงศ์สุวรรณ.(2549). **ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการติดตั้งงานระบบประกอบอาคารในอาคารสูง**. วิทยานิพนธ์. สาขาวิศวกรรมศาสตร์และการบริการงานก่อสร้าง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- โรเบิร์ต ฮอสติน. (2553). **Managing Projects Large and Small**, แปลโดย คมสันต์ ขจรชีพ พันธุ์งาม. กรุงเทพฯ: เอ็กซ์เปอร์เน็ท.
- วิสูตร จิระดำเกิง. (2552). **การบริหารโครงการ สำหรับผู้บริหาร (Project Management for Executives)**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์วรรณกิจ.
- สำนักนายกรัฐมนตรี. (2535). **ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. ๒๕๓๕**
- สำนักนายกรัฐมนตรี. (2535). **ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๔๙**
- เสริชย์ โชติพานิช. (2553). **การบริหารทรัพยากรกายภาพ (Facility Management) หลักการและทฤษฎี**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

Erik W. Larson and Clifford F. Gray. (2011). **Project Management: The Managerial Process**. 5th Edition. McGraw-Hill/ Irwin, New York.

J. Rodney Turner. (2008) **The Handbook of Project Based Management : Leading Strategic Change in Organizations**, Third Edition. The McGraw-Hill Companies

Matthew B. Miles, A. Michael Huberman. (1994) **Qualitative data analysis: an expanded sourcebook**, 2nd Edition USA.

Cambridge, Massachusetts.

Project Management Institute . (2004). **A Guide to the Project Management Body of Knowledge**. 3rd Edition, Newtown Square, Pennsylvania USA.

Robert K. Wysocki and Joseph W. Weiss. (1992). **5-Phase Project Management: A Practical Planning & Implement Guide**. The TMS Group. Perseus Books

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแบบสัมภาษณ์ (สำหรับผู้บริหาร)

หัวข้อการศึกษาเรื่อง “การปรับปรุงเพื่อเพิ่มสภาพระบบสุขาภิบาลและไฟฟ้า ของอาคารการศึกษาขนาดใหญ่ ในระหว่างที่มีการใช้งาน: บทเรียนที่ได้รับจากอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย”

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์ : _____ ตำแหน่ง: _____

บริษัท/ หน่วยงาน: _____ วันที่สัมภาษณ์: _____

รายการคำถาม

- คำถามที่ 1: ขอให้อธิบายถึงความเป็นมาของการปรับปรุงอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียม และปิโตรเคมี
- คำถามที่ 2: บทบาทและหน้าที่ของท่านในโครงการปรับปรุงอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียม และปิโตรเคมีนี้
- คำถามที่ 3: ขอให้อธิบายถึงแนวความคิดและหลักในการปรับปรุงอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมีอย่างไร
- คำถามที่ 4: ขอให้อธิบายถึงแนวความคิดในการบริหารโครงการปรับปรุงอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียม และปิโตรเคมี ในขณะที่มีการใช้งานอาคาร
- คำถามที่ 5: ขอให้อธิบายถึงการบริหารโครงการปรับปรุงอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียม และปิโตรเคมี ว่ามีการบริหารเรื่อง Time Cost Quality อย่างไร
- คำถามที่ 6: ขอให้อธิบายถึงขั้นตอนในการดำเนินโครงการปรับปรุงอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียม และปิโตรเคมี มีขั้นตอนอะไรบ้าง
- คำถามที่ 7: ขอให้อธิบายถึงแนวความคิด หรือหลักในการทำงานในแต่ละขั้นตอนอย่างไร
- คำถามที่ 8: ขอให้อธิบายถึงนโยบายของเจ้าของโครงการ มีผลกับการดำเนินงานอย่างไร
- คำถามที่ 9: ขอให้อธิบายถึงปัญหาที่พบในระหว่างการทำงาน ในแต่ละระยะในการดำเนินงาน
- คำถามที่ 10: ขอให้อธิบายถึงการพิจารณาความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น ในการปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอน ว่ามีเรื่องใดที่เน้นเป็นสำคัญ หรือต้องระวังเป็นพิเศษ
- คำถามที่ 11: ขอให้อธิบายถึงแนวทางการป้องกันปัญหา หรือวิธีการแก้ไขเมื่อเกิดเหตุขึ้นในแต่ละขั้นตอนว่าทำอย่างไร

ตัวอย่างแบบสัมภาษณ์ (สำหรับวิศวกร/ช่างผู้สำรวจ)

หัวข้อการศึกษาเรื่อง “การปรับปรุงเพื่อฟื้นฟูสภาพระบบสุขาภิบาลและไฟฟ้า ของอาคารการศึกษาขนาดใหญ่ ในระหว่างที่มีการใช้งาน: บทเรียนที่ได้รับจากอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย”

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์ : _____ ตำแหน่ง: _____

บริษัท/ หน่วยงาน: _____ วันที่สัมภาษณ์: _____

รายการคำถาม

- คำถามที่ 1: ขอให้อธิบายถึงความเป็นมาของการปรับปรุงอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียม และปิโตรเคมี
- คำถามที่ 2: บทบาทและหน้าที่ของท่านในโครงการปรับปรุงอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียม และปิโตรเคมีนี้
- คำถามที่ 3: ขอให้อธิบายถึงแนวความคิดและหลักในการปรับปรุงอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมีอย่างไร
- คำถามที่ 4: ขอให้อธิบายถึงแนวความคิดในการบริหารโครงการปรับปรุงอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียม และปิโตรเคมี ในขณะที่มีการใช้งานอาคาร
- คำถามที่ 5: ขอให้อธิบายถึงการบริหารโครงการปรับปรุงอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียม และปิโตรเคมี ว่ามีการบริหารเรื่อง Time Cost Quality อย่างไร
- คำถามที่ 6: ขอให้อธิบายถึงขั้นตอนในการดำเนินโครงการปรับปรุงอาคารวิทยาลัยปิโตรเลียม และปิโตรเคมี มีขั้นตอนอะไรบ้าง (ขอให้อธิบายขั้นตอนการดำเนินงานแต่ละระบบ)
- คำถามที่ 7: ขอให้อธิบายถึงแนวความคิด หรือหลักในการทำงานในแต่ละขั้นตอนอย่างไร (ขอให้อธิบายแต่ละระบบ)
- คำถามที่ 8: ขอให้อธิบายถึงนโยบายของเจ้าของโครงการ มีผลกับการดำเนินงานอย่างไร
- คำถามที่ 9: ขอให้อธิบายถึงปัญหาที่พบในระหว่างการทำงาน ในแต่ละระยะในการดำเนินงาน (ขอให้อธิบายแต่ละระบบ)
- คำถามที่ 10: ขอให้อธิบายถึงการพิจารณาความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น ในการปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอน ว่ามีเรื่องใดที่เน้นเป็นสำคัญ หรือต้องระวังเป็นพิเศษ (ขอให้อธิบายแต่ละระบบ)
- คำถามที่ 11: ขอให้อธิบายถึงแนวทางการป้องกันปัญหา หรือวิธีการแก้ไขเมื่อเกิดเหตุขึ้นในแต่ละขั้นตอนว่าทำอย่างไร

ภาคผนวก ข

ผู้ให้ข้อมูล

ชื่อ	ตำแหน่ง	หน่วยงาน	วันที่สัมภาษณ์
ศ.ดร.บัณฑิต จุลาสัย	สถาปนิก, อาจารย์คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	14 มกราคม 2556 18 เมษายน 2556
ผศ.ดร. ปมทอง มาลากุล ณ อยุธยา	เจ้าของอาคาร ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง คณบดีวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี	วิทยาลัยปิโตรเลียมฯ	18 มกราคม 2556
คุณสุวัชร อินทรวิจิตร	ผู้อำนวยการ	วิทยาลัยปิโตรเลียมฯ	18 ธันวาคม 2555
คุณธีรชัย ประสมแสง	ช่างประจำอาคาร	วิทยาลัยปิโตรเลียมฯ	18 ธันวาคม 2555 8 มีนาคม 2556
คุณละอองทิพย์ เสงตระกูล	เจ้าหน้าที่พัสดุ	วิทยาลัยปิโตรเลียมฯ	6 กุมภาพันธ์ 2556
ผศ. สุริยนต์ ศิริธรรมปิติ	สถาปนิก, อาจารย์คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	27 กุมภาพันธ์ 2556
คุณศุภชัย วิศวกรสกว	วิศวกร ผู้สำรวจ, อาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	3 กันยายน 2555
คุณภิญโญ ภาคฐิน	ผู้สำรวจระบบประกอบอาคาร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	17 ธันวาคม 2555
คุณเต็มศักดิ์ ชันการไถ	วิศวกร ผู้ควบคุมงาน	บ. แบลน คอนซัลท์แตนท์ จำกัด	8 มกราคม 2556
คุณภูธร เขียววิริยะกุล	วิศวกร ผู้จัดการโครงการก่อสร้าง	บ. คีน คอนแทรกเตอร์ จำกัด	12 มีนาคม 2556

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ นายขจร สีทาแก

เกิด 2 กรกฎาคม 2524

การศึกษา

- ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ระดับอุดมศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
จบปีการศึกษา 2548
- เข้าศึกษาหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2554
- ปัจจุบันทำงานที่บริษัท เพาเวอร์ไลน์ เอ็นจิเนียริง (มหาชน) จำกัด ตำแหน่ง สถาปนิก
แผนกก่อสร้าง