

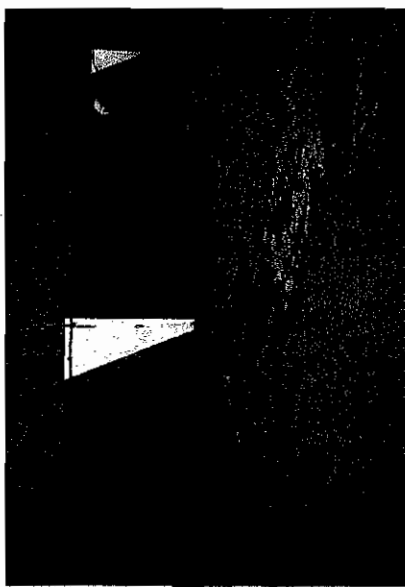
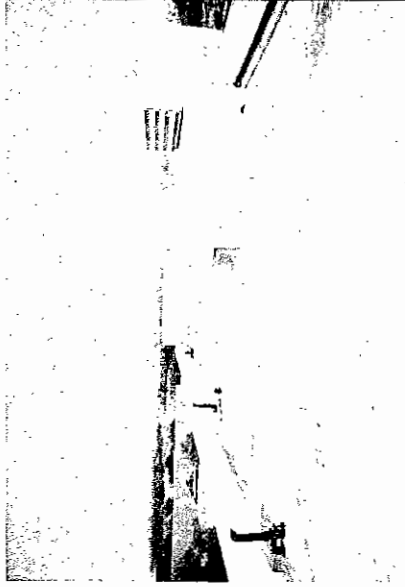
บทที่ 3

ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 สำรวจสภาพโดยทั่วไปของอาคาร

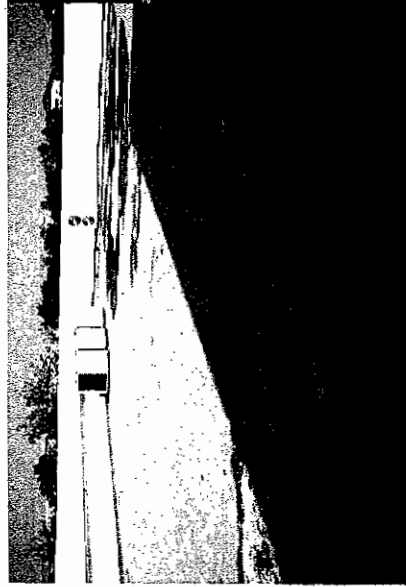
จากการสำรวจสภาพพื้นที่บริเวณชั้นดาดฟ้า อาคารเรียนรวม คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยอาศัยการสอบถามจากเจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคารสถานที่และเก็บภาพถ่ายจากสถานที่จริง พบปัญหาดังนี้

3.1.1 ระบายน้ำฝนบริเวณพื้นที่ชั้นดาดฟ้า



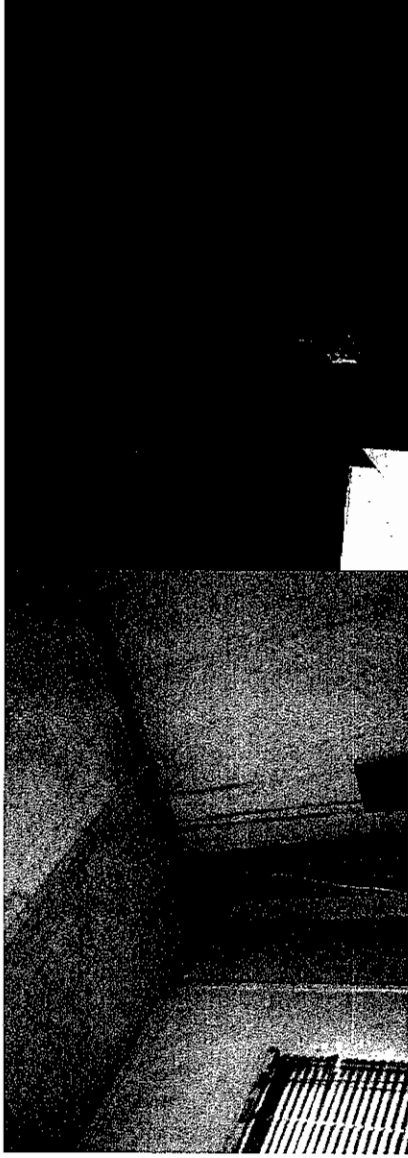
ภาพที่ 3.1 ระบายน้ำฝนบริเวณพื้นที่ชั้นดาดฟ้า

3.1.2 ระบายน้ำฝนบริเวณพื้นที่ชั้น 3



ภาพที่ 3.2 ระบายน้ำฝนบริเวณพื้นที่ชั้น 3

3.1.3 คราบน้ำบริเวณเพดานชั้น 3



ภาพที่ 3.3 คราบน้ำที่ซึมจากชั้นดาดฟ้า (บริเวณห้องปฏิบัติการ)

จากการสำรวจสรุปได้ว่า สภาพบริเวณชั้นดาดฟ้าทั้งหมดเกิดเป็นคราบน้ำที่ซึมผ่านเข้าไปในอาคารอย่างชัดเจน โดยบริเวณเสาและผนังชั้นล่างถัดจากชั้นดาดฟ้ามีน้ำซึมผ่านตามรอยต่อ ซึ่งส่งผลทำให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างเป็นอย่างมาก

3.2 การการรับน้ำหนักของเสาเข็ม

การคำนวณภาระการรับน้ำหนักของเสาเข็ม คือการคำนวณน้ำหนักของโครงสร้างอาคารทุกชั้นรวมกัน ซึ่งทำให้ทราบถึงความสามารถในการรับน้ำหนักของเสาเข็มที่คงเหลืออยู่หลังจากลบกับการรับน้ำหนักได้จริงของเสาเข็ม เพื่อนำน้ำหนักที่คงเหลืออยู่นี้ไปใช้ในการออกแบบต่อไป ในการคำนวณภาระการรับน้ำหนักของเสาเข็ม หน่วยน้ำหนักของวัสดุและหน่วยน้ำหนักบรรทุกของอาคารที่ใช้ในการคำนวณ มีดังนี้ (ภาคผนวก ค. แสดงแบบอาคารเรียนรวมคณะเกษตร ฯ)

3.2.1 ชั้นดาดฟ้า

น้ำหนักบรรทุกทุกครั้งที่		
คอนกรีต	2,400	กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
ผนังอิฐมวล ยูน	180	กิโลกรัมต่อตารางเมตร
น้ำหนักบรรทุก พื้น	300	กิโลกรัมต่อตารางเมตร

3.2.2 ชั้น 4

น้ำหนักบรรทุกทุกครั้งที่		
คอนกรีต	2,400	กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
ผนังอิฐมวล ยูน	180	กิโลกรัมต่อตารางเมตร

3.2.3 ชั้น 3	
น้ำหนักบรรทุกจร	
พื้น	350 - 400
กิโลกรัมต่อตารางเมตร	
3.2.4 ชั้น 2	
น้ำหนักบรรทุกทุกครั้งที่	
คอนกรีต	2,400
กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	
ผนังอิฐมวลเบา	180
กิโลกรัมต่อตารางเมตร	
น้ำหนักบรรทุกจร	
พื้น	350 - 400
กิโลกรัมต่อตารางเมตร	
3.2.5 ชั้น 1	
น้ำหนักบรรทุกทุกครั้งที่	
คอนกรีต	2,400
กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	
ผนังอิฐมวลเบา	180
กิโลกรัมต่อตารางเมตร	
น้ำหนักบรรทุกจร	
พื้น	350 - 400
กิโลกรัมต่อตารางเมตร	
น้ำหนักบรรทุกจร	
พื้น	400
กิโลกรัมต่อตารางเมตร	

ซึ่งผลการคำนวณภาระการรับน้ำหนักจากโครงสร้างอาคารจะแสดงในบทที่ 4 หัวข้อ 4.2 โดยเป็นค่าน้ำหนักที่เกิดจากโครงสร้างอาคารที่เสาเข็มจะต้องรับ

3.3 วิเคราะห์แรงที่กระทำกับโครงสร้างหลังคาที่ออกแบบ (ภาคผนวก ง : แบบโครงสร้างหลังคา)

โครงการงานชิ้นนี้ได้เลือกใช้โปรแกรมวิเคราะห์โครงสร้าง MICROFEAP และ CCT-TRUSS เพื่อทำการวิเคราะห์แรงที่กระทำกับโครงสร้างหลังคา โดยโปรแกรม MICROFEAP เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น โดยอาศัยหลักการของ Finite Element และ Direct Stiffness Methods เพื่อใช้วิเคราะห์โครงสร้างทางวิศวกรรมในระบบ 2 มิติ ประเภท Truss, Frame และโครงสร้างผสมของ Truss, Frame และ Shear Wall ภายใต้น้ำหนักกระทำแบบ Static Loads ส่วนโปรแกรม CCT-TRUSS นั้น เป็นโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์โครงสร้างหุ้มด้วยวิธี stiffness (stiffness method)

สำหรับรูปแบบของโครงหลังคาที่เลือกใช้คือ โครงทรงแบบ โบว์สตริง (Bowstring truss) โดยใช้หน่วยน้ำหนักของวัสดุและหน่วยน้ำหนักบรรทุกของโครงสร้างหลังคา ที่ใช้ในการออกแบบ ดังนี้

3.1.1 โครงหลังคา T-1

น้ำหนักบรรทุกทุกดิ่งที่			
น้ำหนักวัสดุเมทัลชีต Metal sheet	=	5	กิโลกรัมต่อตารางเมตร
น้ำหนักแปเหล็ก โดยประมาณ	=	6	กิโลกรัมต่อตารางเมตร
น้ำหนักบรรทุกทุกกร			
น้ำหนักบรรทุกทุกกรหลังคา	=	50	กิโลกรัมต่อตารางเมตร
แรงลมที่กระทำกับอาคาร	=	100	กิโลกรัมต่อตารางเมตร

3.1.1 โครงหลังคา T-3

น้ำหนักบรรทุกทุกดิ่งที่			
น้ำหนักวัสดุเมทัลชีต Metal sheet	=	5	กิโลกรัมต่อตารางเมตร
น้ำหนักแปเหล็ก โดยประมาณ	=	6	กิโลกรัมต่อตารางเมตร
น้ำหนักบรรทุกทุกกร			
น้ำหนักบรรทุกทุกกรหลังคา	=	50	กิโลกรัมต่อตารางเมตร
แรงลมที่กระทำกับอาคาร	=	65	กิโลกรัมต่อตารางเมตร

ซึ่งผลการวิเคราะห์แรงที่กระทำในโครงสร้างหลังคาจะแสดงในบทที่ 4 หัวข้อ 4.3

3.4 ตรวจสอบภาระรับน้ำหนักของโครงสร้างและเสาเข็ม

การตรวจสอบภาระการรับน้ำหนักของ โครงสร้างและเสาเข็มนั้น คือการนำน้ำหนักของ โครงสร้างหลังคาที่ได้จากการวิเคราะห์มารวมกับการรับน้ำหนักของเสาเข็มที่ได้คำนวณไว้ในตอนแรก เพื่อตรวจสอบว่าน้ำหนักที่ได้มีค่าเกินกว่าการรับน้ำหนัก ได้จริงของเสาเข็มหรือไม่ พร้อมทั้งตรวจสอบค้ำถั่งรับน้ำหนักของเสาในแต่ละชั้นว่าสามารถรับน้ำหนักของ โครงสร้างหลังคาที่เพิ่มเติมเข้ามาได้หรือไม่ (ตำแหน่งของเสาเข็มแสดงในภาคผนวก ค)

ผลการคำนวณการตรวจสอบภาระการรับน้ำหนักของโครงสร้างและเสาเข็มจะแสดงในบท

ที่ 4 หัวข้อ 4.4

3.5 การออกแบบโครงสร้างหลังคา (ภาคผนวก ง : แบบโครงหลังคา)

ในการออกแบบโครงสร้างหลังคานั้น จะนำผลของแรงที่มากที่สุดในแต่ละชั้นส่วนของโครงสร้างที่ได้จากการวิเคราะห์โครงสร้างมาใช้ในการออกแบบ โดยออกแบบตามมาตรฐานการออกแบบโครงสร้างเหล็ก คือ มาตรฐาน AISC และมาตรฐาน ว.ส.ท. (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย) โดยวิธีวิธีอีลาสติก (Allowable Stress Design: ASD) และวิธีกำลัง (Load Resistance Factor Design: LRFD) ซึ่งจะทำการวิเคราะห์และออกแบบโดยวิธี ASD เป็นหลัก และวิเคราะห์ตรวจสอบโดยวิธี LRFD เพื่อเปรียบเทียบกันในความถูกต้อง

ผลการวิเคราะห์แรงที่กระทำในโครงสร้างหลังคาและการออกแบบเหล็กที่ใช้ทำโครงสร้างหลังคา จะแสดงในแบบที่ 4 หัวข้อ 4.5 พร้อมทั้งแสดงแบบรายละเอียดโครงหลังคาในภาคผนวก ง