



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การตรวจสอบพิจารณาและติดตั้งระบบการระบายน้ำฝน
กรณีศึกษาโครงการบ้านคุณวีรวัฒน์

Inspection, Consideration and Installation of Rainwater Drainage System

Case study of Mr. Weerawat's House Project

โดย

นาย คมสันต์ โตอินทร์

รหัสนักศึกษา 6003100019

นาย อรรถพล สว่างอารมณ์

รหัสนักศึกษา 6003100020

นาย อิสเรศ พุ่มเปีย

รหัสนักศึกษา 5703100012

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 23 กันยายน 2563

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิ์ชัย

ตามที่ได้จัดทำนายคมสันต์ โตอินทร์ นายอิสเรศ พุ่มเปียและนายอรรถพล สว่างอารมณ์ นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยามได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 18 พฤษภาคม 2563 ถึง วันที่ 28 สิงหาคม 2563 ในตำแหน่งวิศวกรงานระบบ ณ บริษัท เอ็ม.เค.เอส.เอ็นจิเนียริง จำกัด

โดยได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงานเรื่องระบบรางน้ำฝน บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดแล้ว คณะผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมา พร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่มและ CD 1 แผ่น เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นาย คมสันต์	โตอินทร์
นาย อรรถพล	สว่างอารมณ์
นาย อิสเรศ	พุ่มเปีย

หัวข้อโครงการ การตรวจสอบพิจารณาและติดตั้งระบบการระบายน้ำฝน
Inspection, consideration and installation of rainwater drainage system
รายชื่อผู้จัดทำ นาย คมสันต์ โตอินทร์
 นาย อรรถพล สว่างอารมณ์
 นาย อิศเรศ พุ่มเปี้ย
ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
คณะวิศวกรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 1/2563

คณะกรรมการการสอบโครงการ


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย)


.....พนักงานที่ปรึกษา
(นาย ภาคิน ปัญจวัฒนคุณ)


.....กรรมการกลาง
(อาจารย์สมบัติ หิรัญวรรณพงษ์)


.....ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุจ ลิ้มปะวัฒนะ)

ชื่อโครงการ	: การตรวจสอบพิจารณาและติดตั้งระบบการระบายน้ำฝน
หน่วยกิต	: 5 หน่วยกิต
ชื่อนักศึกษา	: นายคมสันต์ ไตอินทร์ 6003100019
	: นายอรรถพล สว่างอารมณ์ 6003100020
	: นายอิสเรศ พุ่มเปีย 5703100012
อาจารย์ที่ปรึกษา	: ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย
ระดับการศึกษา	: ปริญญาตรี (วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต)
ภาควิชา	: วิศวกรรมเครื่องกล
คณะ	: วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา	: 1/2563

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการนำเสนอการตรวจสอบขนาดท่อระบายน้ำฝนและตำแหน่งรูปพรรณในโครงการบ้านคุณวีรวัฒน์ ซึ่งจะแสดงขั้นตอนการตรวจสอบขนาดท่อระบายน้ำฝน ซึ่งในการตรวจสอบครั้งนี้ จะใช้ตารางมาตรฐานการออกแบบท่อ ตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ในปัจจุบันการติดตั้งท่อระบายน้ำฝน ยังมีปัญหาในการออกแบบขนาดและข้อต่อที่ยังไม่สามารถออกแบบให้ตรงตามมาตรฐาน ซึ่งยังไม่มีมีการแก้ไขปัญหาลูกต้องโดยให้เกิดความเสียหาย

เพื่อการแก้ไขปัญหาสำหรับการออกแบบท่อระบายน้ำฝนและตำแหน่งรูปพรรณ นักศึกษาสหกิจจึงให้ความสำคัญของการออกแบบ โดยการใชโปรแกรมสำเร็จรูปในการสร้างแบบและแบ่งช่วงระยะของท่อแต่ละเส้น เพื่อนำแบบมาเปรียบเทียบและใช้ในการออกแบบ เนื่องจากแบบทางหน้างานนั้นยังมีปัญหาในการออกแบบผิดพลาด

ผลที่ได้จากแบบหน้างานพบว่า ตำแหน่งรูปพรรณไม่ตรงจุดตามแบบและการเดินท่อระบายน้ำฝน จึงใช้มาตรฐานในการเดินท่อระบายน้ำฝนและขนาดท่อระบายน้ำฝน ท่อที่ไม่มีการลาดเอียงจะทำให้เกิดการไหลของน้ำได้ช้าและท่อที่ทำการลาดเอียงจะทำให้การไหลเร็วกว่าไม่ได้ลาดเอียง จึงใช้ตารางมาตรฐานในการลาดเอียงท่อระบายน้ำฝน

คำสำคัญ: การออกแบบ / การติดตั้ง / ท่อระบายน้ำฝน

ผู้ตรวจ



Project Title : Inspection, Consideration, and Installation of Rainwater Drainage System
By : Mr. Komsan Toin 6003100019
Mr. Atthaphon Sawangarom 6003100020
Mr. Isaret Poompia 5703100012
Advisor : : Dr. Chanchai Wiroonritichai
Degree : Bachelor of Engineering
Major : Mechanical Engineering
Faculty : Engineering
Semester / Academic year : 1/2020

ABSTRACT

This project aimed to study the inspection on the sizes of rain gutter pipes and the location of the roof drain in Ban Khun Weerawat project, and shows the process of checking the size of the rain gutter pipes. In this project, a pipe design standards table, according to the standards of the Engineering Institute of Thailand under the Royal Patronage of His Majesty, was used. The installation of rain gutter pipes still has problems with the design, in terms of dimensions and joints that cannot meet the standards, and there is no correct solution for the damage.

In order to solve the problems of the design of rain gutter pipes and the location of the roof drain, cooperative students gave importance to the design by using a ready-made program to create a model and divide the range of each pipe in order to compare and use it in the design because on-site models still have problems with design errors.

The results from the on-site design revealed that the roof drain position was not in line with the original design and the installation of the rain gutter pipes. Therefore, the standard was used for the installation of rain gutter pipes and pipe sizes. Unsloped pipes produced slower water flow and sloping pipes produced faster flow, so a standard table was used to slope gutter pipes.

Keywords: design, installation, rain gutter pipes



กิตติกรรมประกาศ

ตามที่ได้จัดทำมาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท เอ็ม.เค.เอส.เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด ตั้งแต่วันที่ 18 พฤษภาคม 2563 ถึง วันที่ 28 สิงหาคม 2563 ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีค่ามากมายสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคตโดยได้รับความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย

- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| 1. นาย ภาคิน ปัญจวัฒนคุณ | พนักงานที่ปรึกษา |
| 2. ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย | อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา |
| 3. อาจารย์ สมบัติ หิรัญวรรณพงษ์ | กรรมการ |

และบุคคลท่านอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำโครงการ

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำโครงการฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจกับชีวิตของการทำงานจริง ซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ

นาย คมสันต์ โตอินทร์
นาย อรรถพล สว่างอารมณ์
นาย อิศเรศ พุ่มเปีย

28 สิงหาคม 2564

สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการทำโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
1.5 ระยะเวลาในการดำเนินงาน	2

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา	3
2.1.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการไหลของระบบรางน้ำฝน	3
2.1.2 ประโยชน์ของระบบรางน้ำฝน	3
2.1.3 ชนิดของหัวรูปพรรณที่ใช้ในระบบรางน้ำฝน	4
2.1.4 มาตรฐานและอุปกรณ์การติดตั้งระบบรางน้ำฝน	7
2.1.5 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้ง	8
2.1.6 วัสดุที่ต้องใช้ในงานระบบรางน้ำฝน	9
2.1.7 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทดสอบ	12

บทที่ 3 สรุปผลการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	13
3.2 ลักษณะของสถานที่ปฏิบัติงาน	14
3.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร	15
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย	15

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.5 ชื่อและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	15
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	15
3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	16
3.8 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้	20
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ	
4.1 ทำการอ่านแบบและตรวจสอบจุดวางรูปเดรน	21
4.2 ทำการมาร์คจุดค่อรีง	23
4.3 เครื่องค่อรีงเป็นอุปกรณ์ทำการเจาะ	25
4.4 ขั้นตอนการใส่รูปเดรนและการตีเส้นรางน้ำฝน	26
4.5 การเดินท่อและอุปกรณ์การยึดท่อ	27
4.6 การเดินท่อแนวดิ่งในช่องชาร์ป	28
4.7 การลาดเอียงของพื้นเข้ารางน้ำฝน	29
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลโครงการ	30
5.2 สรุปผลการปฏิบัติงาน	30
5.3 ข้อเสนอแนะ	30
บรรณานุกรม	31
ภาคผนวก ก รูปภาพปฏิบัติงาน	32
ภาคผนวก ข บทควมวิชาการ	35
ภาคผนวก ค โปสเตอร์	40
ภาคผนวก ง ประวัติผู้จัดทำ	41

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ	2
ตารางที่ 4.2 ขนาดท่อแนวนอน	22
ตารางที่ 4.3 ขนาดท่อแนวดิ่ง	22



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 แนวทางการไหลของน้ำ	3
รูปที่ 2.2 Roof Drain Model 327 T มอก.	4
รูปที่ 2.3 Roof Drain Model 324	4
รูปที่ 2.4 Roof Drain Model 326	5
รูปที่ 2.5 Roof Drain Model 327-A	5
รูปที่ 2.6 Roof Drain Model 328	6
รูปที่ 2.7 Wide Flanged Roof Drain Model 334	6
รูปที่ 2.8 มาตรฐานหัวรูฟเดรน	7
รูปที่ 2.9 มาตรฐานท่อPVC	8
รูปที่ 2.10 ท่อPVC	9
รูปที่ 2.11 ข้อต่อPVC(90°)	10
รูปที่ 2.12 ข้อต่อPVC(45°)	10
รูปที่ 2.13 ข้อต่อวาล์วPVC(45°)	10
รูปที่ 2.14 ข้อต่อตรง	11
รูปที่ 2.15 ไฟท์แสงเกอร์	11
รูปที่ 2.16 สดัด	12
รูปที่ 2.17 พุกครีปอิน	12
รูปที่ 3.1 ที่ตั้ง บริษัท เอ็ม.เค.เอส.เอ็นจิเนียริง จำกัด	13
รูปที่ 3.2 โครงการ บ้าน คุณวิวัฒน์ องค์กรวิญญู	14
รูปที่ 3.3 รูปแบบการจัดองค์การและการบริหารงานขององค์กร	15
รูปที่ 3.4 พื้นที่ที่ต้องการที่จะตรวจสอบ	16
รูปที่ 3.5 เครื่องวัดระดับเลเซอร์	17
รูปที่ 3.6 การหาแนวรางน้ำฝน	17
รูปที่ 3.7 เครื่องคอร์ริง	18
รูปที่ 3.8 การมาร์คจุด	18
รูปที่ 3.9 หัวรูฟเดรน	19
รูปที่ 3.10 การเดินแนวท่อแบบนอนและแบบแนวตั้ง	19
รูปที่ 4.1 แบบการวางท่อและจุดรูฟเดรน	21

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.2 ทำการมาร์คจุดคอรืง	24
รูปที่ 4.3 เครื่องคอรืงหรือเครื่องเจาะ	25
รูปที่ 4.4 การตีเส้นรางน้ำฝนและการวางฐานรูปพรรณ	26
รูปที่ 4.5 การเดินท่อและยึดท่อ	27
รูปที่ 4.6 การเดินท่อในช่องซารืบ	28
รูปที่ 4.7 การลาดเอียงของพื้นเข้ารางน้ำฝน	29



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันนี้ได้มีการก่อสร้างอาคารที่มีขนาดใหญ่ จึงทำให้ต้องมีระบบรางน้ำฝน เพื่อช่วยลดการรั่วซึมจากพื้นคานฟ้าและตรงจุดที่ทำการฝังรูปเฟรม จึงควรมีการควบคุมการติดตั้งรูปเฟรม และปัญหาที่บริษัทได้พบเจอ เช่น การเกิดแอ่งน้ำที่คานฟ้า การอุดตันของที่หัวรูปเฟรม จะทำให้เกิดการซึมของพื้นบนคานฟ้าได้

ณ บริษัท เอ็ม.เค.เอส. เอ็นจิเนียริง จำกัด ที่ผู้จัดทำได้ปฏิบัติงานสหกิจ ได้รับหน้าที่ทำการตรวจเช็คและควบคุมการติดตั้งและตรวจสอบการเกิดแอ่งน้ำคานฟ้า ณ ที่บ้านคุณวิวัฒน์ เพื่อลดปัญหาการรั่วซึมและยังช่วยลดความเสียหายแก่งานด้านอื่นๆ เช่น ฝ้า สายไฟ ฯลฯ และต้องใช้เวลาในการแก้ไขความเสียหายที่เกิดจากรอยรั่วของคานฟ้าเป็นระยะเวลาหลายวัน

1.2 วัตถุประสงค์โครงการ

1.2.1 เพื่อตรวจสอบการเดินท่อระบบรางน้ำฝน

1.2.2 เพื่อติดตั้งระบบการระบายน้ำฝน

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 เพื่อศึกษาระบบรางน้ำฝน

1.3.2 เพื่อกันการรั่วซึมของท่อรางน้ำฝนกับรูปเฟรม

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้ทราบถึงจุดเสี่ยงที่ก่อให้เกิดการอุดตันของรูปเฟรม

1.4.2 ได้ทราบถึงการป้องกันการรั่วซึมท่อรางน้ำฝน

1.5 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ค. 63	มิ.ย. 63	ก.ค. 63	ส.ค. 63
ปรึกษาพนักงานพี่เลี้ยง	←→			
ตั้งหัวข้อของโครงการ	←→			
รวบรวมข้อมูล		←→		
พัฒนาโครงการ		←→		
ทดสอบระบบ			←→	
จัดทำเอกสาร				←→



บทที่ 2

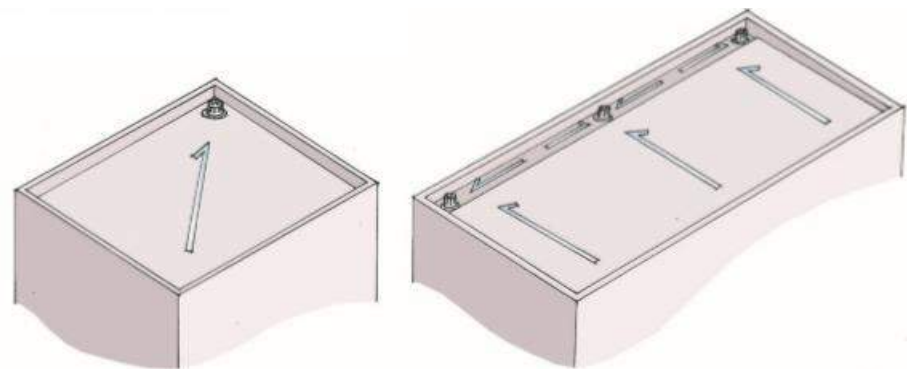
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการไหลของระบบรางน้ำฝน

2.1.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการไหลของระบบรางน้ำฝน

การไหลที่ลาดเอียงของพื้นเพื่อช่วยให้การไหลของน้ำฝนเข้ารางน้ำฝนเพื่อช่วยลดการเกิดแอ่งน้ำที่คาดฟ้าได้

การระบายน้ำ



หากพื้นที่หลังคาไม่เกิน 40 ตารางเมตร
หรือมีรูปทรงสั้นสามารถทำพื้นผิวลาดเอียง
โดยลดไปยังรูระบายน้ำได้เลย

หากพื้นที่หลังคาเกิน 40 ตารางเมตร
หรือมีรูปทรงยาว แนะนำให้ทำรางน้ำ
ระดับพื้นผิวลงประมาณ 2-5 เซนติเมตร
และทำรูระบายน้ำห่างกันไม่เกิน 12 เมตร

รูปที่ 2.1 แนวทางการไหลของน้ำ

2.1.2 ประโยชน์ของระบบรางน้ำฝน

การระบายน้ำฝนบนคาดฟ้าซึ่งบ้านสมัยนี้จะไม่มียหลังคาทำให้เกิดการรั่วซึมบนคาดฟ้าได้ จึงต้องมีระบบรางน้ำฝนเข้ามาช่วยการระบายน้ำออกจากตัวอาคาร และการป้องกันไม่ให้เกิดแอ่งน้ำที่จะซึมลง และทำการกรีดร่องน้ำเพื่อช่วยให้ทิศทางการไหลจะลงสู่ระบบรางน้ำฝนและเข้าไปสู่รูฟลัดเรน และไหลลงท่อไปตามท่อที่ได้ออกแบบไว้จะลงสู่ท่อน้ำทิ้ง

2.1.3 ชนิดของหัวรูฟลัดเรนที่ใช้ในระบบรางน้ำฝน

เป็นมาตรฐานของหัวรูฟลัดเรนในระบบรางน้ำฝนและยังมีขนาดท่อที่ใช้กับหัวรูฟลัดเรนอีกด้วยและยังมีหัวรูฟลัดเรนในระบบรางน้ำฝนมากมายหลากหลายรูปแบบ เช่น

2.1.3.1 ชุดระบายน้ำหลังคา

หัวโดมเหล็กหล่อ กันใบไม้และเศษขยะ 2 ชั้น , ปรับระดับด้วยเกลียว , ฐานเหล็กหล่อมีปีก และจานกันซึม , ได้รับมาตรฐาน มอก. 1052-2534 , สำหรับท่อขนาด 2", 3", 4", 6"



รูปที่ 2.2 Roof Drain Model 327 T มอก.

2.1.3.2 ชุดระบายน้ำหลังคา

หัวโดมเหล็กหล่อ กันใบไม้และเศษขยะ 2 ชั้น , ฐานเหล็กหล่อมีปีกกันซึม , มีตะแกรงดักผง , สำหรับท่อขนาด 2", 2 1/2", 3", 4", 5", 6"



รูปที่ 2.3 Roof Drain Model 324

2.1.3.3 ชุดระบายน้ำหลังคา

หัวโดมเหล็กหล่อ กันใบไม้และเศษขยะ 2 ชั้น ,ฐานเหล็กหล่อมีปีกกันซึม , มีตะแกรงดักผง , สำหรับท่อขนาด 2", 2 1/2", 3", 4"



รูปที่ 2.4 Roof Drain Model 326

2.1.3.4 ชุดระบายน้ำหลังคาแบบเรียบ

ตะแกรงระบายน้ำฝนทรงกลม(ทองเหลืองชุบโครเมียม) , ปรับระดับด้วยเกลียว , ฐานเหล็กหล่อมีปีกและงานกันซึม , สำหรับท่อขนาด 2", 2 1/2", 3", 4", 5", 6", 8"



รูปที่ 2.5 Roof Drain Model 327-A

2.1.3.5 ชุดระบายน้ำหลังคาแบบกรวย

รับท่อระบายน้ำฝนระหว่างชั้น , หัวโดมเหล็กหล่อ กันไฟไม้และเศษขยะ 2 ชั้น , ฐานเหล็กหล่อ , สำหรับท่อขนาด 2", 2 1/2", 3", 4", 5", 6", 8"



รูปที่ 2.6 Roof Drain Model 328

2.1.3.6 ชุดระบายน้ำหลังคา

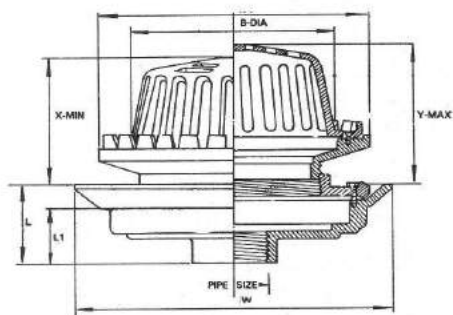
หัวโดมเหล็กหล่อ กันไฟไม้และเศษขยะ 1 ชั้น , ฐานเหล็กหล่อ , สำหรับท่อขนาด 2", 2 1/2", 3", 4", 6", 8"



รูปที่ 2.7 Roof Drain Model 334

2.1.4 มาตรฐานและอุปกรณ์การติดตั้งระบบรางน้ำฝน

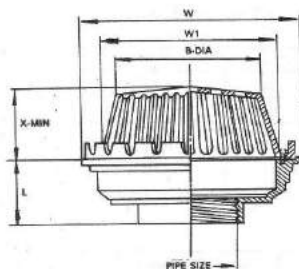
1. มาตรฐานหัวรูฟเดรน



ROOF DRAIN MODEL 327

ADJUSTABLE OF DOME				
Pipe Size	B	Adjustment		Free Area (cm ²)
		X	Y	
2	185	124	142	1928
2 1/2	185	124	142	1928
3	185	124	142	1928
4	185	124	142	1928
5	246	150	195	4300
6	246	150	195	4300
8	246	150	195	4300

Pipe Size	W	W1	L	L1
2	275	249	78	60
2 1/2	275	249	78	60
3	275	249	78	60
4	275	249	78	60
5	331	309	105	80
6	331	309	105	80
8	331	309	105	80



ROOF DRAIN MODEL 329 -1

ADJUSTABLE OF DOME			
Pipe Size	Adjustment		Free Area (cm ²)
	B	X	
2	160	82	2023
2 1/2	160	82	2023
3	160	82	2023
4	160	82	2023

Pipe Size	W	W1	L
2	243	184	88
2 1/2	243	184	88
3	243	184	88
4	243	184	88

รูปที่ 2.8 มาตรฐานหัวรูฟเดรน

2. มาตรฐานท่อ PVC

ตารางขนาดท่อPVC - ขนาดท่อพีวีซีไฟฟ้า, ท่อไฟฟ้า

ขนาดท่อPVC, ท่อน้ำฟ้า, ท่อน้ำ, ท่อฟ้า, ท่อพีวีซีไฟฟ้า, ท่อไฟฟ้า

ชื่อขนาด และ มิติท่อPVC

รายละเอียดท่อพีวีซีแข็ง



ชื่อ/ขนาด (มม.) mm.	ชื่อ/ขนาด (นิ้ว) Inch	เส้นผ่าศูนย์กลาง ภายนอก (OD)	ความหนา มม ชั้น 5	ความหนา มม ชั้น 8.5	ความหนา มม ชั้น 13.5
18	¾"	22 ± 0.15	-	2.0 ± 0.20	2.5 ± 0.20
20	¾"	26 ± 0.15	-	2.0 ± 0.20	2.5 ± 0.20
25	1"	34 ± 0.15	-	2.0 ± 0.20	3.0 ± 0.20
35	1 1/4"	42 ± 0.15	1.5 ± 0.15	2.0 ± 0.20	3.1 ± 0.25
40	1 1/2"	48 ± 0.15	1.5 ± 0.15	2.3 ± 0.20	3.5 ± 0.25
55	2"	60 ± 0.15	1.8 ± 0.20	2.9 ± 0.25	4.3 ± 0.30
65	2 1/2"	76 ± 0.20	2.2 ± 0.20	3.5 ± 0.25	5.4 ± 0.35
80	3"	89 ± 0.20	2.5 ± 0.20	4.1 ± 0.30	6.4 ± 0.40
100	4"	114 ± 0.30	3.2 ± 0.25	5.2 ± 0.35	8.1 ± 0.50
125	5"	140 ± 0.30	3.9 ± 0.30	6.4 ± 0.40	9.9 ± 0.55
150	6"	165 ± 0.40	4.6 ± 0.30	7.5 ± 0.45	11.7 ± 0.65

มาตรฐานความยาว 4 เมตรต่อท่อน

ได้รับการรับรองเป็นสินค้าคุณภาพมาตรฐานสากล ตาม มอก 17-2532

สนใจติดต่อ Line: @VLineProduct หรือโทร 086-310-8771



รูปที่ 2.9 มาตรฐานท่อPVC

2.1.5 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้ง

2.1.5.1. การเดินท่อทุกระบบ จะต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญมีฝีมือและความประณีตเป็นพิเศษ ในการเชื่อมต่อและประกอบเครื่องมือ ภายใต้การควบคุมและดูแลของผู้รับผิดชอบอย่างใกล้ชิด การติดตั้งจะต้องเป็นไปตามหลักวิชาการอย่างเคร่งครัด

2.1.5.2. การติดตั้งจุดรองรับท่อ ควรดูโครงสร้างก่อนการรองรับขนาดท่อเพื่อป้องกันการโดนโครงสร้างเหล็กและทำงานได้อย่างมาตรฐาน เพื่อไม่ให้เกิดการผิดพลาดควรมีคนควบคุมการรองรับท่อตามจุดต่างๆ เพื่อลดความเสี่ยงและความเสียหายต่องานต่างๆ

2.1.5.3. การติดตั้งหัวรูปเฟรน ควรมีหัวรูปเฟรนลงในพื้นประมาณครึ่งหนึ่งของพื้น เพื่อเป็นความมั่นคงต่อการยึดของหัวรูปเฟรน และเพื่อการไหลของน้ำได้ดีขึ้น

2.1.5.4. การติดตั้งท่อPVC ทางแนวนอนท่อจะต้องใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าแรงเกอร์รัดท่อPVC เพื่อให้รับน้ำหนักน้ำในท่อได้ดีขึ้น

2.1.5.5. การติดตั้งท่อPVC ทางแนวตั้งท่อจะต้องมีขนาดใหญ่กว่าท่อแนวนอนเพื่อรับปริมาณน้ำ จากจุดรูปเฟรนแต่ละจุดเพื่อให้อัตราการไหลของน้ำฝน และท่อแนวตั้งต้องยึดด้วยรัดยูโบลท์เหล็ก เพื่อให้ไม่ให้ท่อเกิดการเคลื่อนที่ของท่อได้

2.1.6 วัสดุที่ใช้ในงานระบบรางน้ำฝน

2.1.6.1. ท่อพีวีซีก็คือการหลอมพีวีซีเรซินและผสมสารเติมแต่งทั้งหมดเข้าด้วยกันในอุณหภูมิที่เหมาะสม หลังจากนั้นสารผสมทั้งหมดก็จะถูกฉีดผ่าน 'แม่พิมพ์' ตัวแม่พิมพ์อาจจะมีหลายขนาดซึ่งขนาดพวกนี้จะทำให้ท่อออกมาได้ในไซส์ต่างๆ เช่น สี่เหลี่ยม หกเหลี่ยม หรือ สี่เหลี่ยมคางหมู เป็นต้น



รูปที่ 2.10 ท่อ PVC

2.1.6.2. ข้องอ 90° คือ ที่เรียกกันว่า“ข้องอฉาก”เพราะยังมีข้องอ 45° อีกด้วยเพื่อใช้ในการต่อท่อส่งน้ำในกรณีบางจุดของการเดินท่อมักนิยมใช้งานระบายน้ำเสียข้องอฉากมีหน้าที่เชื่อมต่อส่งน้ำของการเดินท่อในลักษณะหักมุมฉากให้เลี้ยวซ้ายหรือขวา



รูปที่ 2.11 ข้อต่อPVC(90°)



รูปที่ 2.12 ข้อต่อPVC(45°)

2.1.6.3. ข้อต่อวาย 45° คือ เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อเข้าด้วยกันเป็นเส้นเดียวกันและทำให้การเดินท่อในอาคารหลายจุดมาไหลรวมกัน ข้อต่อวายเป็นที่นิยมใช้ในอาคารหรือคอนโดเพราะการเดินท่อจะง่ายต่อการทำงานและสะดวกต่อการเดินท่อของงานระบบระบายน้ำฝน



รูปที่ 2.13 ข้อต่อวายPVC(45°)

2.1.6.4. ข้อต่อตรงเป็นข้อต่ออุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้งานได้สารพัดแบบ ไม่ว่าจะเป็นประปา DIY หรือ การเกษตร การใช้งานง่าย เพราะข้อต่อตรงมีไว้ใช้ต่อท่อสองเส้นเข้าด้วยกันในทางตรง ส่วนเรื่องของการต่อเราก็แค่ ‘สวม’ ท่อเข้าไปในข้อต่อที่มีขนาดที่เท่ากันก็ทำได้แล้ว หากต้องการให้ท่อและข้อต่อตรงเชื่อมกันได้แน่นยิ่งขึ้นก็สามารถใช้ซีเมนต์กาวเชื่อมได้



รูปที่ 2.14 ข้อต่อตรง

2.1.6.5. ไฟฟ์แองเกอร์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการยึดท่อแนวนอน เพื่อรับน้ำหนักของท่อและกำหนดทิศทางของท่อแนวนอน ควรยึดไฟฟ์แองเกอร์ติดกับเพดาน โดยใช้ทุกระรอกปอนและสตั๊ดในการยึดไฟฟ์แองเกอร์ เพื่อความแข็งแรงในการรับน้ำหนักน้ำภายในท่อ



รูปที่ 2.15 ไฟฟ์แองเกอร์



รูปที่ 2.16 สัตัด



รูปที่ 2.17 พุกดรีอปอิน

2.1.7 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทดสอบ

2.1.7.1. ทำการตรวจเช็คตัวรูปเดรนว่ามีสิ่งสกปรกหรือปูนอุดตันตัวรูปเดรนหรือไม่ ถ้ามีการอุดตันควรทำความสะอาดก่อนการทดสอบ เพื่อให้ น้ำไหลได้อย่างสะดวกและไม่สะดุด ทำการทดสอบ เพื่อเช็ครอยรั่วซึมจุดฝังรูปเดรนและข้อต่อต่างๆ ก่อนการปิดช่องชาร์ป เพื่อไม่ให้เกิดการเสียหายกับฝ้าจะต้องทดสอบก่อนการเดินฝ้าหรือปิดช่องชาร์ป

บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

สำนักงานใหญ่ : 494/2 ซอย ศรทิพย์ แขวง บางโพงพาง
เขต ยานนาวา กรุงเทพมหานคร 10120

รายละเอียดบริษัท : รับเหมาสร้างบ้าน

โทรศัพท์ : 02 294 0202



รูปที่ 3.1 ที่ตั้ง บริษัท เอ็ม.เค.เอส.เอ็นจิเนียริง จำกัด

สถานที่ปฏิบัติงาน : โครงการ บ้าน คุณวีรวัฒน์ องค์กรวิวัฒน์ ชอย ท่านผู้หญิงพหลฯ ถนน งามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักรฯ กรุงเทพมหานคร

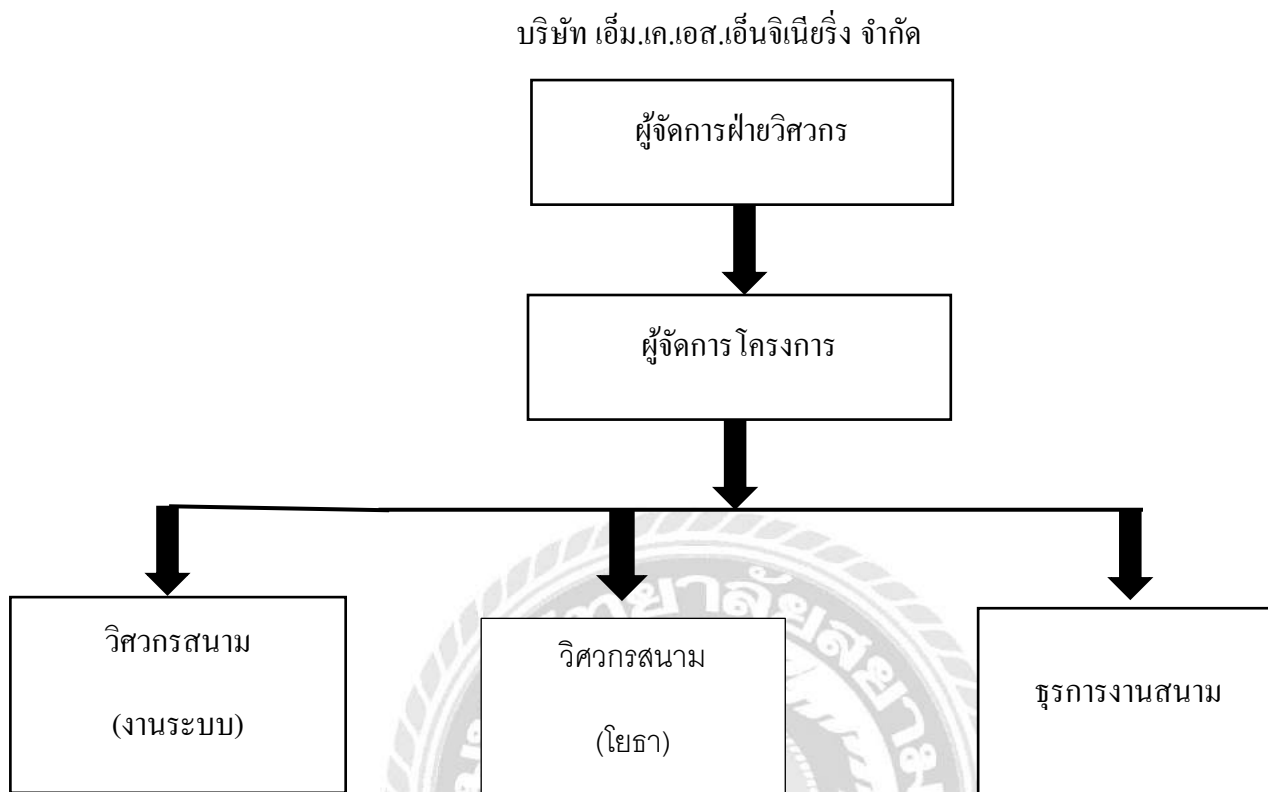


รูปที่ 3.2 โครงการ บ้าน คุณวีรวัฒน์ องค์กรวิวัฒน์

3.2 ลักษณะของสถานที่ปฏิบัติงาน

ชื่อโครงการ	: โครงการ บ้าน คุณวีรวัฒน์ องค์กรวิวัฒน์
ที่ตั้ง	: ชอยท่านผู้หญิงพหลฯ ถนน งามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักรฯ กรุงเทพมหานคร
จุดเด่น	: ตรงข้ามมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เนื้อที่ทั้งหมด	: 2 ไร่
จำนวนตึก	: 1 หลัง (บ้านเดี่ยว 1 หลัง)
เริ่มก่อสร้าง	: เดือน กันยายน 2561
คาดว่าจะแล้วเสร็จ	: เดือน สิงหาคม 2563
ระยะเวลาก่อสร้าง	: 730 วัน
ผู้รับเหมาโครงสร้าง	: บริษัท เอ็ม.เค.เอส.เอ็นจิเนียริง จำกัด
เจ้าของโครงการ	: บริษัท เอ็ม.เค.เอส.เอ็นจิเนียริง จำกัด

3.3 รูปแบบการจัดองค์การและการบริหารงานขององค์กร



รูปที่ 3.3 รูปแบบการจัดองค์การและการบริหารงานขององค์กร

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

ตำแหน่งงานที่นักศึกษารับผิดชอบ	: วิศวกรงานระบบ
ลักษณะงานที่นักศึกษารับผิดชอบ	: ตรวจสอบช่างติดตั้งงานระบบรางน้ำฝน

3.5 ชื่อและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อพนักงานที่ปรึกษา	: นาย ภาคิน ปัญจวัฒนคุณ
ตำแหน่ง	: วิศวกรสนาม (Engineer)
แผนก	: งานระบบ (Mechanical Engineer)

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

เริ่มปฏิบัติงาน	: วันที่ 18 พฤษภาคม พ.ศ. 2563
สิ้นสุดการปฏิบัติงาน	: วันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2563

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

3.7.1 ปรีกษานักงานที่เลี้ยง

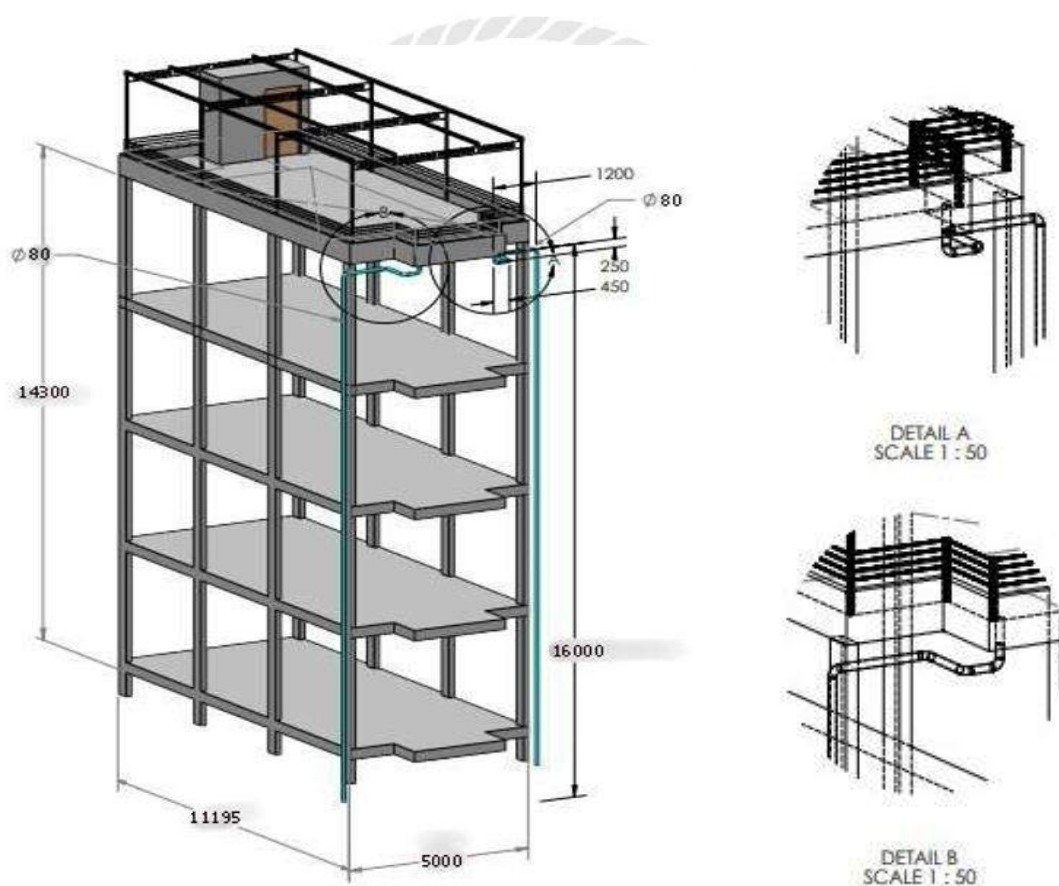
สอบถามถึงหัวข้อโครงการในหัวเรื่องต่างๆที่สามารถ นำมา ประยุกต์ใช้ในทางวิศวกรรม

3.7.2 ตั้งหัวข้อ โครงการ

หาหัวข้อโครงการ โดยการปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาถึงความเป็นไปได้ในโครงการ รวมถึงขอคำชี้แนะในการเจอปัญหาในการทำโครงการ

3.7.3 รวบรวมข้อมูล

ตัวอย่างแบบแปลนระบบรางน้ำฝน



รูปที่ 3.4 พื้นที่ที่ต้องการที่จะตรวจสอบ

3.7.4 จัดทำโครงการ

3.7.4.1 ขั้นตอนการทำงาน

จากการที่ได้ รวบรวมข้อมูลระบบรางน้ำฝนทั้งหมดเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงศึกษา อุปกรณ์ต่างๆในระบบรางน้ำฝน ว่ามีอะไรบ้าง

3.7.4.2 การหาแนวระดับเพื่อมาร์คจุดค่อริง



รูปที่ 3.5 เครื่องวัดระดับเลเซอร์

3.7.4.3. การตีเส้นเพื่อคูแนวรางน้ำฝนและการใช้ตลับเมตร



รูปที่ 3.6 การหาแนวรางน้ำฝน

3.7.4.4. ทำการเตรียมเครื่องคoringพื้นหรือคoring



รูปที่ 3.7 เครื่องคoring

3.7.4.5. การใช้สเปรย์พ่นสีเพื่อมาร์คจุดคoring เพื่อทำการคoringพื้น



รูปที่ 3.8 การมาร์คจุด

3.7.4.6. การใส่หัวรูฟเตรนตรงตามแบบที่ได้มา



รูปที่ 3.9 หัวรูฟเตรน

3.7.4.7. การเดินแนวท่อแบบนอนและแบบแนวตั้ง ทำการปิดรูตรงที่ส่งรูฟเตรนเพื่อไม่ให้ น้ำรั่วที่จุดคอรืงและทำการปิดช่องชาร์ป



รูปที่ 3.10 การเดินแนวท่อแบบนอนและแบบแนวตั้ง

3.8 อุปกรณ์

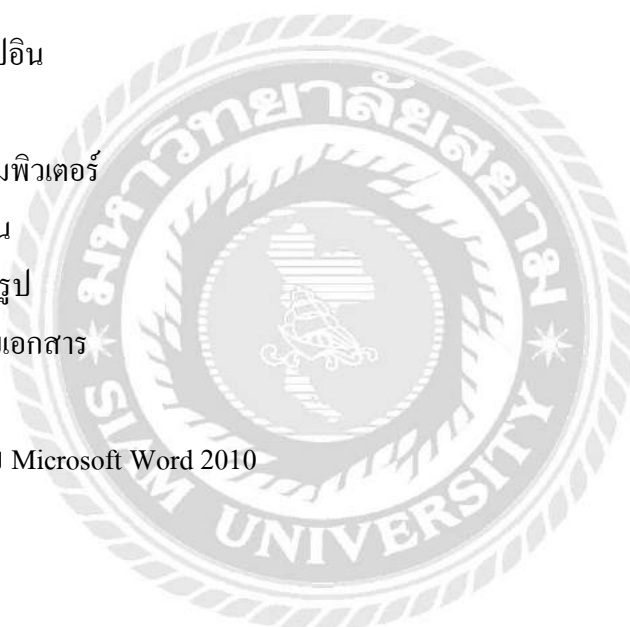
1. เครื่องวัดระดับเลเซอร์
2. ตลับเมตร
3. เครื่องค่อรีง
4. สเปรย์พ่นสี
5. ดินสอ
6. บักเต้าตีเส้น
7. หัวรูฟเดรน
8. ท่อ
9. ไฟฟ้าแสงเกอร์
10. สตัด
11. พุกครี้อปอิน

Hardware

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. เครื่องปรี้น
3. กล้องถ่ายรูป
4. เครื่องถ่ายเอกสาร

Software

1. โปรแกรม Microsoft Word 2010

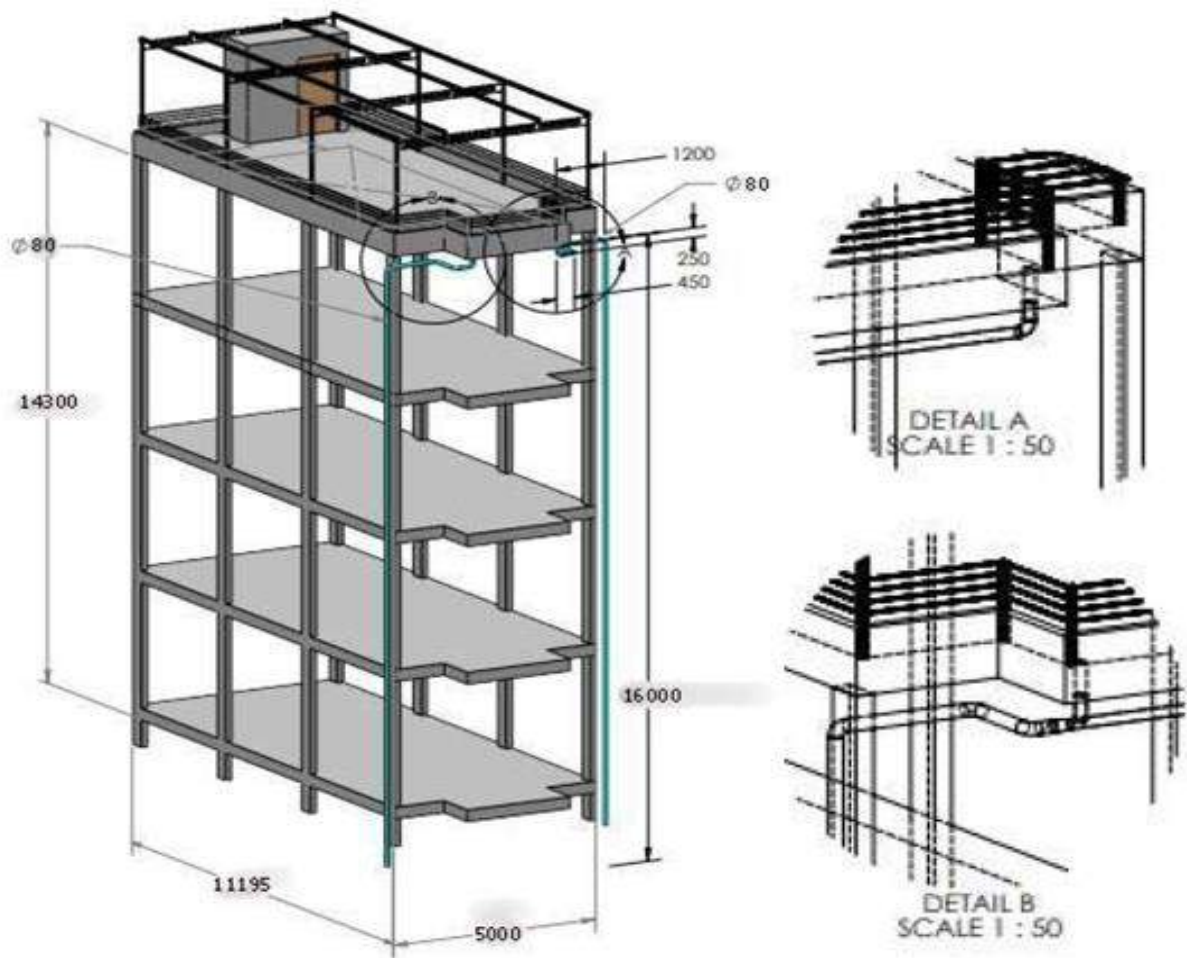


บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

โครงการ ในการเขียนแบบระบบรางน้ำฝนบนหลังคา กรณีศึกษา บ้านตัวอย่าง ซึ่งระบบรางน้ำฝน คือการระบายน้ำฝนออกจากตัวอาคาร ซึ่งชนิดท่อที่ใช้ในการออกแบบจะเป็นท่อ PVC ซึ่งทำให้หาขนาดของท่อได้ การคำนวณหาแต่ละหัวจะรับน้ำฝนเป็นพื้นที่และนำมาเทียบตารางในการหาขนาดท่อและการติดตั้งท่อรูฟเดรนและตัวรูฟเดรน ดังต่อไปนี้

4.1 ทำการอ่านแบบและตรวจสอบจุดวางรูฟเดรน



รูปที่ 4.1 แบบการวางท่อและจุดรูฟเดรน

4.1.2 ทำการศึกษาแบบและการอ่าน ทำการตรวจเช็คตามจุดรูปเดรนว่าบนดาดฟ้าตรงตามแบบหรือไม่เนื่องจากต้องคำนวณหาจุดรับน้ำแต่ละช่องของหัวรูปเดรนให้คิดเป็นพื้นที่ของหลังคาและนำมาคำนวณดังต่อไปนี้

อัตราการตกของฝน และพื้นที่ของหลังคาที่รองรับน้ำฝน เป็นตัวกำหนดว่าจะต้องใช้ท่อน้ำฝนขนาดเท่าใด และช่องระบายน้ำฝนจำนวนกี่ช่อง ถ้าใช้ช่องระบายน้ำฝนขนาดใหญ่ขึ้นจำนวนช่องระบายน้ำฝนย่อมจะลดลงในกรณีของหลังคาแบนการใช้ช่องระบายน้ำฝนขนาดใหญ่จำนวนน้อยจะให้ผลการระบายน้ำฝนไม่ดีเท่ากับการใช้ช่องระบายน้ำฝนขนาดเล็กลงแต่มีจำนวนมากขึ้น เพราะจะช่วยให้การตกค้างของน้ำฝนอยู่เป็นหย่อมๆ ลดน้อยลง เพื่อลดการตกค้างของน้ำฝนให้เหลือน้อยที่สุดจึงควรที่จะใช้ช่องระบายน้ำฝนอย่างน้อย 2 ช่องสำหรับการระบายน้ำฝนจากหลังคาที่มีพื้นที่ไม่เกิน 1000 m^2 ส่วนที่เกิน 1000 m^2 ควรจะมีช่องระบายน้ำฝนอย่างน้อยหนึ่งช่องต่อ 1000 m^2 จำนวนวนช่องระบายน้ำฝนนี้ ขึ้นอยู่กับลักษณะและรูปร่างของหลังคา ซึ่งผู้ออกแบบจะต้องเป็นผู้กำหนดเพื่อให้ระบบสามารถระบายน้ำฝนได้ดี

$$\text{พื้นที่หลังคา } 11.195\text{m} \times 5\text{m} = 55.975 \text{ m}^2$$

ออกแบบระบบระบายน้ำฝนท่อนวนอนออกจากอาคาร โดยกำหนดให้อัตราการตกของฝนเท่ากับ 150 mm./hr ความลาดเอียง 1:50 วางตำแหน่งของช่องระบายน้ำฝนทั้งหมด 2 ช่อง เนื่องจากความยาวของหลังคาและต้องการให้มีน้ำฝนตกค้างอยู่บนหลังคาน้อยที่สุด ดังนั้นแต่ละช่องจะรับน้ำฝนเป็นพื้นที่

$$\frac{11.195 \text{ m} \times 5 \text{ m}}{2} = 27.9875 \text{ m}^2$$

จากตารางที่ 4.2 ท่อแนวระดับของแต่ละท่อจึงต้องมีขนาด 80 mm. สามารถรับน้ำฝนได้ถึง 72 m^2 ออกแบบระบบระบายน้ำฝนท่อนวนดิ่ง จากอัตราการไหลคิดเป็นพื้นที่ของหลังคา

$$27.9875 \text{ m}^2$$

ดังนั้นจากตาราง 4.3 จึงเลือกใช้ท่อขนาดแนวดิ่ง ขนาด 80 mm. สามารถรับอัตราการไหลของพื้นที่หลังคาเป็น 137 m^2

ตารางที่ 4.2 ขนาดท่อน้ำฝนแนวนอน

ขนาด ท่อ มม.(นิ้ว)	ความลาดเอียง 1:100				ความลาดเอียง 1:50			
	อัตราการไหล Lps(gpm)	อัตราน้ำฝน มม./ชม			อัตราการไหล Lps(gpm)	อัตราน้ำฝน มม./ชม		
		50	100	150		50	100	150
		อัตราการไหลคิดเป็นพื้นที่ หลังคา m^2				อัตราการไหลคิดเป็นพื้นที่ หลังคา m^2		
80 (3)	2.14 (34)	150	75	50	3.03(48)	216	108	72
100 (4)	4.92 (78)	350	175	115	6.34(110)	490	245	160
125 (5)	8.77(139)	620	310	205	12.43(197)	880	440	290
150 (6)	14.07(223)	1000	500	330	19.87(315)	1400	700	465
200 (8)	30.22(479)	2140	1070	710	42.83(679)	3030	1515	1010
250 (10)	54.44(8663)	3840	1920	1280	76.77(1217)	5420	2710	1805
300 (12)	87.56(1388)	6180	3090	2060	123.52(1958)	8740	4370	2910
375 (15)	156.38(2479)	11060	5530	3685	220.79(3500)	15610	7806	5200

ตารางที่ 4.3 ขนาดท่อแนวดิ่ง

ขนาดท่อ มม.(นิ้ว)	อัตราการไหล Lps(gpm)	อัตราฝน มม./ชม.		
		50	100	150
		อัตราการไหลคิดเป็นพื้นที่ของหลังคา m^2		
50 (2)	1.89 (30)	135	67	45
65 (2½)	3.41 (54)	242	121	80
80 (3)	5.80 (92)	409	205	137
100 (4)	12.11 (192)	855	428	285
125 (5)	22.71 (360)	1608	804	536
150 (6)	35.52 (563)	2510	1255	836
200 (8)	76.20 (1208)	5390	2695	1796

4.2 ทำการมาร์คจุดค่อริง

4.2.1. มาร์คจุดค่อริงตามแบบเพื่อทำค่อริงพื้น ทำให้ง่ายต่อการทำงานและต้องดูแบบโครงสร้างไปด้วยเพื่อไม่ให้เกิดการค่อริงชนกับคานหลัก



รูปที่ 4.2 ทำการมาร์คจุดค่อริง

4.3 เครื่องคoringเป็นอุปกรณ์ทำการเจาะ

4.3.1. การคoringตรวจสอบแบบโครงสร้าง เพื่อให้งานด้านโครงสร้างเกิดความเสียหายต่อการเจาะหรือคoringน้อยที่สุด



รูปที่ 4.3 เครื่องคoringหรือเครื่องเจาะ

4.4 ขั้นตอนการตีเส้นรางน้ำฝน

4.4.1. ต้องดูระยะห่างตามแบบก่อนการวัดขนาดจริงและค่อยทำการตีเส้นระบบรางน้ำฝนเพื่อให้เข้ากับจุดรูฟเดรนที่มีการเปลี่ยนแปลงจากแบบได้



รูปที่ 4.4 การตีเส้นรางน้ำฝนและการวางฐานรูฟเดรน

4.5 การเดินท่อและอุปกรณ์การยึดท่อ

4.5.1. การเดินท่อขนาด 3 นิ้ว และใช้ข้อต่อ 90° และข้อต่อวาง 45° การยึดท่อจะต้องใช้ พุกดริอปินและสตั๊ดในการยึดไฟฟ์แองเกอร์ และเว้นระยะห่างประมาณ 1 เมตร เพื่อการรับน้ำหนัก ของท่อและน้ำในท่อ



รูปที่ 4.5 การเดินท่อและยึดท่อ

4.6 การเดินท่อแนวดิ่งในช่องชาร์ป

4.6.1. จะใช้ท่อขนาด 4 นิ้ว เพื่อในการรับน้ำจากรูฟไดเรน2ถึง3ตัว เพื่อให้การไหลของน้ำฝนเป็นอย่างดีและทำการปิดช่องชาร์ป ที่ต้องเดินนอกตัวอาคาร เพื่อป้องกันการรั่วซึมและเพื่อการบำรุงรักษาได้ง่าย

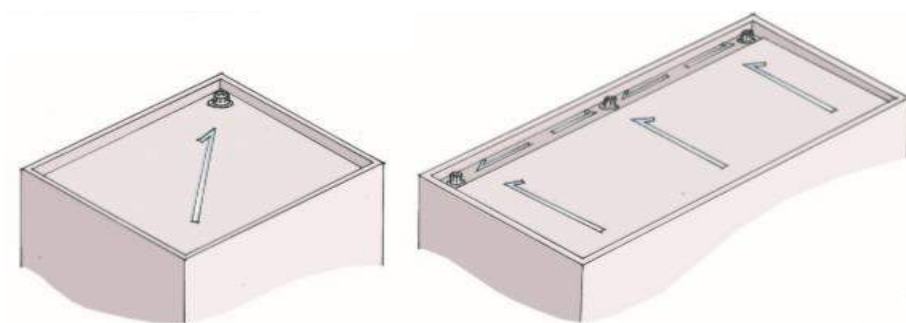


รูปที่ 4.6 การเดินท่อในช่องชาร์ป

4.7 การลาดเอียงของพื้นเข้ารางน้ำฝน

4.7.1 การลาดเอียงพื้นเพื่อให้การไหลของน้ำเข้ารางน้ำฝนและเพื่อลดการเป็นแอ่งน้ำ แต่ถ้าพื้นที่บนดาดฟ้ามีขนาดใหญ่ต้องมีการกริดเส้นล่องน้ำเพื่อลดปัญหาการเกิดแอ่งน้ำและช่วยให้ไม่เกิดการซึมของพื้น

การระบายน้ำ



หากพื้นที่หลังคาไม่เกิน 40 ตารางเมตร
หรือมีรูปทรงสั้นสามารถทำพื้นผิวลาดเอียง
ไปยังรูระบายน้ำได้เลย

หากพื้นที่หลังคาเกิน 40 ตารางเมตร
หรือมีรูปทรงยาว แนะนำให้ทำรางน้ำโดยลด
ระดับพื้นผิวลงประมาณ 2-5 เซนติเมตร

รูปที่ 4.7 การลาดเอียงของพื้นเข้ารางน้ำฝน

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลโครงการ

การออกแบบระบบท่อรางน้ำฝนต้องตรวจสอบแบบที่ได้รับมอบหมายว่าเป็นแบบที่ได้รับมาตรฐาน ก่อนทำการติดตั้ง เพื่อลดการเกิดผลเสียต่องานและการเดินท่อของระบบรางน้ำฝนควรต้องดูแบบแนวเส้นการวางท่อของระบบรางน้ำฝนและการจุดการฝังรูปพรรณ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานในการดำเนินงาน เพื่อลดความเสี่ยงต่อการรั่วซึมตรงจุดการฝังรูปพรรณและท่อที่เดินจากตัวรูปพรรณเพื่อไม่ให้เกิดการรั่วซึมและไม่ให้เกิดความเสียหายแก่ของใช้ภายในตัวบ้าน จึงต้องฝังรูปพรรณไว้จุดต่างๆเพื่อลดปัญหาแก่เฟอร์นิเจอร์และงานด้านอื่นๆ การเดินท่อจากรูปพรรณทำการเดินเข้าช่องซาร์ปภายนอกตัวอาคารเพื่อเตรียมการซ่อมบำรุงรักษาไว้ ถ้าเกิดการรั่วซึมของท่อตรงช่องซาร์ปจะบำรุงรักษาง่ายกว่าการเดินในตัวบ้าน และไม่เกิดผลเสียต่องานด้านอื่นๆและโครงการยังไม่เสร็จสมบูรณ์จึงไม่สามารถพบปัญหาภายหลังจากการติดตั้ง

5.2 ปัญหาของโครงการ

5.2.1 เนื่องจากนักศึกษาสหกิจยังขาดประสบการณ์ในการทำงานต้องใช้เวลาในการเรียนรู้ระบบและแผนงานต่าง ๆ เป็นอย่างมาก

5.2.2 เนื่องจากทางโครงการสรุปการอนุมัติล่าช้าจึงทำให้การขึ้นงานล่าช้าตามไปด้วย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ควรศึกษาหาความรู้ต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอก่อนและหลังปฏิบัติงาน

5.3.2 ก่อนการติดตั้งชิ้นส่วน-อุปกรณ์ต่างๆ ต้องแน่ใจว่าแบบสั่งงานถูกต้องก่อนที่จะลงมือ

บรรณานุกรม

ธงชัย พรรณสวัสดิ์. (2537). คู่มือการออกแบบระบบระบายน้ำเสียและน้ำฝน

เข้าถึงได้จาก https://www.novabizz.com/CDC/System/Sewerage_System.htm

วริทธิ์ อึ้งภากรณ์. (2558) . การออกแบบระบบท่อภายในอาคาร. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วีไลน์ โพรคัทท์ทอและอุปกรณ์พีวีซี. (2564). ข้อมูลตารางท่อ PVC.

เข้าถึงได้จาก <https://www.torpvc.com/pvcsize>

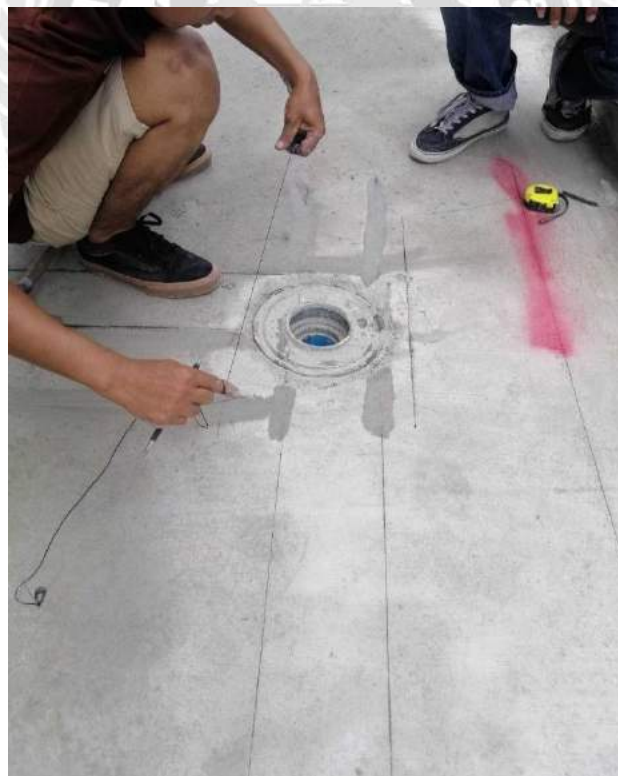


ภาคผนวก





รูปที่ 1 การวัดระยะรางน้ำฝน



รูปที่ 2 การวางรูปเฟรน



รูปที่ 3 การตรวจสอบรางน้ำฝน



รูปที่ 4 แผนบ้านตัวอย่าง ระบบรางน้ำฝน



ภาคผนวก ข
บทความวิชาการ

การตรวจสอบพิจารณาและติดตั้งระบบการระบายน้ำฝน

กรณีศึกษาโครงการบ้านคุณวีรวัฒน์

Inspection, Consideration and Installation of Rainwater Drainage System

Case study of Mr. Weerawat's House Project

คมสันต์ โตอินทร์, อรรถพล สว่างอารมณ์, อิศเรศ พุ่มเปีย

^{1,2}ภาควิชาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล), คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยสยาม, กรุงเทพมหานคร

E-mail: khmsanttoxinthr0@gmail.com, attapon02032540@gmail.com, Aitsarate@gmail.com

Komsan Toin, Attapon Sawangaarom, Isaret Phumpia

^{1,2}Bachelor of Engineering (Mechanical Engineering), Faculty of Engineering, Siam University, Bangkok

E-mail: khmsanttoxinthr0@gmail.com, attapon02032540@gmail.com, Aitsarate@gmail.com

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นงานนำเสนอการตรวจสอบขนาดท่อระบายน้ำฝนและตำแหน่งรูฟด레인 ในโครงการบ้านคุณวีรวัฒน์ ซึ่งจะแสดงขั้นตอนการตรวจสอบขนาดท่อระบายน้ำฝน ซึ่งในการตรวจสอบครั้งนี้ จะใช้ตารางมาตรฐานการออกแบบท่อ ตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ในปัจจุบันการติดตั้งท่อระบายน้ำฝน ยังมีปัญหาในการออกแบบขนาดและข้อต่อที่ยังไม่สามารถออกแบบให้ตรงตามมาตรฐาน ซึ่งยังไม่มีการแก้ไขปัญหาคือถูกตัด โดยให้เกิดความเสียหาย

เพื่อการแก้ไขปัญหาสำหรับการออกแบบท่อระบายน้ำฝนและตำแหน่งรูฟด레인 นักศึกษาสหกิจ จึงให้ความสำคัญของการออกแบบ โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการสร้างแบบและแบ่งช่วงระยะของท่อแต่ละเส้น เพื่อนำแบบมาเปรียบเทียบและใช้ในการออกแบบ เนื่องจากแบบทางหน่วยงานนั้นยังมีปัญหาในการออกแบบผิดพลาด

ผลที่ได้จากแบบทางหน่วยงานพบว่า ตำแหน่งรูฟด레인ไม่ตรงจุดตามแบบและการเดินท่อระบายน้ำฝน จึงใช้มาตรฐานในการเดินท่อระบายน้ำฝนและขนาดท่อระบายน้ำฝน ท่อที่ไม่มีการลาดเอียงจะทำให้

เกิดการไหลของน้ำได้ช้าและท่อที่ทำการลาดเอียง จะทำให้การไหลเร็วกว่าไม่ได้ลาดเอียง จึงใช้ตารางมาตรฐานในการลาดเอียงท่อระบายน้ำฝน

คำสำคัญ: การออกแบบ / การติดตั้ง / ท่อระบายน้ำฝน

Abstract

The project present. Check the pipe size of rain gutter and location the roof drain of Weerawat House project. This project shows the process checking pipe size of rain gutter, this review will use the standard table of pipe design. According standards of Engineering Institute of Thailand. At present still have problem in design pipe of rain gutter is not standard, and there still no correct solution without damage.

To fix the problem for design pipe of drain gutter and location the roof drain. The co-op student therefore give importance in the design by using the program in pipe design and compare to model for use in design. Beacause the on-site still has a wrong design.

Result from the on-site, found that. The location roof drain and rain gutter is not in the design. So

we use a standard table for install of rain gutter and pipe size. The pipe is not slope, will cause a water flow is slow. And the pipe with slope water flow is faster than pipe is not slope. So we use a standard table for slope of rain gutter.

Keyword: design / installation / rain gutter size

1. บทนำ

ในปัจจุบันนี้ได้มีการก่อสร้างอาคารที่มีขนาดใหญ่ จึงทำให้ต้องมีระบบรางน้ำฝน เพื่อช่วยลดการรั่วซึมจากพื้นลาดฟ้าและตรงจุดที่ทำการฝังรูลูฟเดรน จึงควรมีการควบคุมการติดตั้งรูลูฟเดรน และปัญหาที่บริษัทได้พบเจอ เช่น การเกิดแอ่งน้ำที่ลาดฟ้า การอุดตันของที่หัวรูลูฟเดรน จะทำให้เกิดการซึมของพื้นบนลาดฟ้าได้

ณ บริษัท เอ็ม.เค.เอส. เอ็นจิเนียริง จำกัด ที่ผู้จัดทำได้ปฏิบัติงานสหกิจ ได้รับหน้าที่ทำการตรวจเช็คและควบคุมการติดตั้งและตรวจสอบการเกิดแอ่งน้ำลาดฟ้า ณ ที่บ้านคุณวิวัฒน์ เพื่อลดปัญหาการรั่วซึมและยังช่วยลดความเสียหายแก่ทางด้านอื่นๆ เช่น ฝ้า สายไฟ ฯลฯ และต้องใช้เวลาในการแก้ไขความเสียหายที่เกิดจากรอยรั่วของลาดฟ้าเป็นระยะเวลาหลายวัน

2. วัตถุประสงค์โครงการ

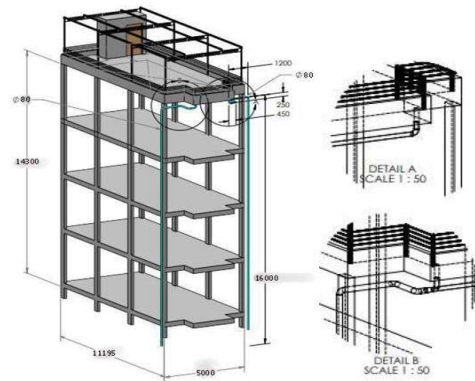
1. เพื่อตรวจสอบการเดินท่อระบบรางน้ำฝน
2. เพื่อติดตั้งระบบการระบายน้ำฝน

3. ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ

โครงการ ในการเขียนแบบระบบรางน้ำฝนบนหลังคา กรณีศึกษา บ้านตัวอย่าง ซึ่งระบบรางน้ำฝน คือการระบายน้ำฝนออกจากตัวอาคาร ซึ่งชนิดท่อที่ใช้ในการออกแบบจะเป็นท่อ PVC ซึ่งทำให้หาขนาดของท่อได้ การคำนวณหาแต่ละหัวจะรับน้ำฝนเป็นพื้นที่และนำมาเทียบตารางในการหาขนาดท่อและการติดตั้งท่อรูลูฟเดรนและตัวรูลูฟ

เดรน ดังต่อไปนี้

3.1 ทำการอ่านแบบและตรวจสอบจุดวางรูลูฟเดรน



รูปที่ 1 แบบการวางท่อและจุดรูลูฟเดรน

ทำการศึกษาแบบและการอ่าน ทำการตรวจเช็คตามจุดรูลูฟเดรนว่าบนลาดฟ้าตรงตามแบบหรือไม่เนื่องจากต้องคำนวณหาจุดรับน้ำแต่ละช่องของหัวรูลูฟเดรนให้คิดเป็นพื้นที่ของหลังคาและนำมาคำนวณดังต่อไปนี้

อัตราการตกของฝน และพื้นที่ของหลังคาที่รองรับน้ำฝน เป็นตัวกำหนดว่าจะต้องใช้ท่อน้ำฝนขนาดเท่าใด และช่องระบายน้ำฝนจำนวนกี่ช่อง ถ้าใช้ช่องระบายน้ำฝนขนาดใหญ่ขึ้นจำนวนช่องระบายน้ำฝนย่อมจะลดลงในกรณีของหลังคาแบน การใช้ช่องระบายน้ำฝนขนาดใหญ่จำนวนน้อยจะให้การระบายน้ำฝนไม่ดีเท่ากับการใช้ช่องระบายน้ำฝนขนาดเล็กลงแต่มีจำนวนมากขึ้นเพราะจะช่วยให้การตกค้างของน้ำฝนอยู่เป็นหย่อมๆ ลดน้อยลงเพื่อลดการตกค้างของน้ำฝนให้เหลือน้อยที่สุดจึงควรที่จะใช้ช่องระบายน้ำฝนอย่างน้อย 2 ช่องสำหรับการระบายน้ำฝนจากหลังคาที่มีพื้นที่ไม่เกิน $1000 m^2$ ส่วนที่เกิน $1000 m^2$ ควรจะมีช่องระบายน้ำฝนอย่างน้อยหนึ่งช่องต่อ $1000 m^2$ จำนวนของช่องระบายน้ำฝนนี้ ขึ้นอยู่กับลักษณะและรูปร่างของหลังคา ซึ่งผู้ออกแบบจะต้องเป็นผู้กำหนดเพื่อให้ระบบสามารถระบายน้ำฝนได้ดี

พื้นที่หลังคา

$$11.195m \times 5m = 55.975 m^2$$

ออกแบบระบบระบายน้ำฝนท่อแวนอนออกจากอาคาร โดยกำหนดให้อัตราการตกของฝนเท่ากับ 150 mm./ hr ความลาดเอียง 1:50 วางตำแหน่งของช่องระบายน้ำฝนทั้งหมด 2 ช่องเนื่องจากความยาวของหลังคาและต้องการให้มีน้ำฝนตกค้างอยู่บนหลังคาน้อยที่สุด ดังนั้นแต่ละช่องจะรับน้ำฝนเป็นพื้นที่

$$\frac{11.195 \text{ m} \times 5 \text{ m}}{2} = 27.9875 \text{ m}^2$$

จากตารางที่ 4.2 ท่อแวนระดับของแต่ละท่อจึงต้องมีขนาด 80 mm. สามารถรับน้ำฝนได้ถึง 72 m^2 ออกแบบระบบระบายน้ำฝนท่อแวนดิ่ง จากอัตรา

$$27.9875 \text{ m}^2$$

ดังนั้นจากตาราง 4.3 จึงเลือกใช้ท่อขนาดแวนดิ่งขนาด 80 mm. สามารถรับอัตราการไหลของพื้นที่หลังคาเป็น 137 m^2

3.2 ทำการมาร์คจุดค่อริง

มาร์คจุดค่อริงตามแบบเพื่อทำค่อริงพื้น ทำให้ง่ายต่อการทำงานและต้องดูแบบโครงสร้างไปด้วยเพื่อไม่ให้การค่อริงชนกับคานหลัก



รูปที่ 2 ทำการมาร์คจุดค่อริง

3.3 เครื่องค่อริงเป็นอุปกรณ์ทำการเจาะ

4.3.1. การค่อริงควรตรวจเช็คโครงสร้าง เพื่อให้งานด้านโครงสร้างเพื่อการเจาะหรือค่อริงน้อยที่สุด



รูปที่ 3 เครื่องค่อริงหรือเครื่องเจาะ

3.4 ขั้นตอนการตีเส้นรางน้ำฝน

4.4.1 ต้องดูระยะห่างตามแบบก่อนการวัดขนาดจริงและค่อยทำการตีเส้นระบบรางน้ำฝนเพื่อให้เข้ากับจุดรูปพรรณที่มีการเปลี่ยนแปลงจากแบบได้



รูปที่ 4 การตีเส้นรางน้ำฝนและการวางฐานรูปพรรณ

3.4 การเดินท่อและอุปกรณ์การยึดท่อ

การเดินท่อขนาด 3 นิ้ว และใช้ข้อต่อ 90° และข้อต่อวาย 45° การยึดท่อจะต้องใช้พุกหรือปอนและสตั๊ดในการยึดไฟฟ้แสงเกอร์ และเว้นระยะห่างประมาณ 1 เมตร เพื่อการรับน้ำหนักของท่อและน้ำในท่อ



รูปที่ 5 การเดินท่อและยึดท่อ

3.5 การเดินท่อแวนดิ่งในช่องชาร์ป

จะใช้ท่อขนาด 4 นิ้ว เพื่อในการรับน้ำจากรูปพรรณ 2 ถึง 3 ตัว เพื่อให้การไหลของน้ำฝนเป็นอย่างดีและทำ

การปิดช่องชาร์ป ที่ต้องเดินนอกตัวอาคาร เพื่อป้องกันการรั่วซึมและเพื่อการบำรุงรักษาได้ง่าย

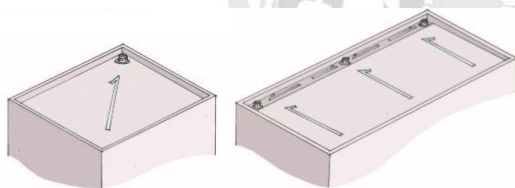


รูปที่ 6 การเดินท่อในช่องชาร์ป

3.6 การลาดเอียงของพื้นเข้ารางน้ำฝน

การลาดเอียงพื้นเพื่อให้การไหลของน้ำเข้ารางน้ำฝนและเพื่อลดการเป็นแอ่งน้ำแต่ถ้าพื้นที่บนดาดฟ้ามีขนาดใหญ่ต้องมีการกริดเส้นล่องน้ำเพื่อลดปัญหาการเกิดแอ่งน้ำและช่วยให้ไม่เกิดการซึมของพื้น

การระบายน้ำ



หากพื้นที่หลังคาไม่เกิน 40 ตารางเมตร

หากพื้นที่หลังคาเกิน 40 ตารางเมตร

หรือมีรูปทรงสันสามารถทำพื้นผิวลาดเอียง

หรือมีรูปทรงยาว แนะนำให้ทำรางน้ำโดยลด

ไปยังรูระบายน้ำได้เลย

ระดับพื้นผิวลงประมาณ 2-5 เซนติเมตร

รูปที่ 7 การลาดเอียงของพื้นเข้ารางน้ำฝน

4. สรุปผล

การออกแบบระบบท่อรางน้ำฝนต้องตรวจสอบแบบที่ได้รับมอบหมายว่าเป็นแบบที่ได้รับมาตรฐาน ก่อนทำการติดตั้ง เพื่อลดการเกิดผลเสียต่องานและการเดินท่อของระบบรางน้ำฝน ควรต้องดูแบบแนวเส้นการวางท่อของระบบรางน้ำฝนและการดูจุดการฝังรูปพรรณ เพื่อให้เป็นไป

ตามมาตรฐานในการดำเนินงาน เพื่อลดความเสี่ยงต่อการรั่วซึมตรงจุดการฝังรูปพรรณและท่อที่เดินจากตัวรูปพรรณเพื่อไม่ให้เกิดการรั่วซึมและไม่ให้เกิดความเสียหายแก่ของใช้ภายในตัวบ้าน จึงต้องฝังรูปพรรณไว้จุดข้างๆเพื่อลดปัญหาแก่เฟอร์นิเจอร์และงานด้านอื่นๆ การเดินท่อจากรูปพรรณทำการเดินเข้าช่องชาร์ปภายนอกตัวอาคารเพื่อเตรียมการซ่อมบำรุงรักษาไว้ ถ้าเกิดการรั่วซึมของท่อตรงช่องชาร์ปจะบำรุงรักษาง่ายกว่าการเดินในตัวบ้าน และไม่เกิดผลเสียต่องานด้านอื่นๆและโครงการยังไม่เสร็จสมบูรณ์จึงไม่สามารถพบปัญหาภายหลังจากการติดตั้ง

5. กิตติกรรมประกาศ

ตามที่ผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท เอ็ม.เค.เอส.เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด ตั้งแต่วันที่ 18 พฤษภาคม 2563 ถึง วันที่ 28 สิงหาคม 2563 ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีค่ามากมายสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต โดยได้รับความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย

1.นาย ภากิน ปัญจวัฒนคุณ

พนักงานที่ปรึกษา

2.ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิ์ชัย

อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา

3.อาจารย์ สมบัติ หิรัญวรรณพงษ์

กรรมการ

และบุคคลท่านอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวชื่อนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำโครงการ

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำโครงการฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจกับชีวิตของการทำงานจริงซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

6.อ้างอิง

ธงชัย พรรณสวัสดิ์. (2537). คู่มือการออกแบบ
ระบบระบายน้ำเสียและน้ำฝน.เข้าถึงได้
จาก[https://www.google.com /search?q](https://www.google.com/search?q)
เข้าถึงได้จาก

[https://www.novabizz.com/CDC/System/
Sewerage_System.htm](https://www.novabizz.com/CDC/System/Sewerage_System.htm)

วิรัช อึ้งภากรณ์. (2558) . การออกแบบระบบท่อ
ภายในอาคาร. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

วิไลน์ โปรดัคท์ท่อและอุปกรณ์พีวีซี. (2564). ข้อมูล
ตารางท่อ PVC. เข้าถึงได้จาก
<https://www.torpvc.com/pvcsize>





ภาคผนวก ค

โปสเตอร์



การตรวจสอบพิจารณาและติดตั้งระบบการระบายน้ำฝน กรณีศึกษาโครงการบ้านคุณวีรวัฒน์

Inspection, Consideration and Installation of Rainwater Drainage System

Case study of Mr. Weerawat's House Project

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

นาย คมสันต์ ไตอินทร์ 6003100019

นาย อรรถพล สว่างอารมณ์ 6003100020

นาย อิศเรศ พุ่มเปีย 5703100012

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันนี้ได้มีการก่อสร้างอาคารที่มีขนาดใหญ่ จึงทำให้ต้องมีระบบรางน้ำฝน เพื่อช่วยลดการรั่วซึมจากพื้นดาดฟ้าและตรงจุดที่ทำการฝังรูปูฟเตรน จึงควรมีการควบคุมการติดตั้งรูปูฟเตรน และปัญหาที่บริษัทได้พบเจอ เช่น การเกิดแอ่งน้ำที่ดาดฟ้า การอุดตันของที่หัวรูปูฟเตรน จะทำให้เกิดการซึมของพื้นบนดาดฟ้าได้

ณ บริษัท เอ็ม.เค.เอส. เอ็นจิเนียริง จำกัด ที่ผู้จัดทำได้ปฏิบัติงานสหกิจ ได้รับหน้าที่ทำการตรวจเช็คและควบคุมการติดตั้งและตรวจสอบการเกิดแอ่งน้ำดาดฟ้า ณ ที่บ้านคุณวีรวัฒน์ เพื่อลดปัญหาการรั่วซึมและยังช่วยลดความเสียหายแก่งานด้านอื่นๆ เช่น ฝ้า สายไฟ ฯลฯ และต้องใช้เวลาในการแก้ไขความเสียหายที่เกิดจากรอยรั่วของดาดฟ้าเป็นระยะเวลาหลายวัน

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อตรวจสอบการเดินท่อระบบรางน้ำฝน
2. เพื่อติดตั้งระบบการระบายน้ำฝน

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ทราบถึงจุดเสี่ยงที่ก่อให้เกิดการอุดตันของรูปูฟเตรน
2. ได้ทราบถึงการป้องกันการรั่วซึมที่รางน้ำฝน

ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ



สรุปผล

การออกแบบระบบท่อรางน้ำฝนต้องตรวจสอบแบบที่ได้รับมอบหมายว่าเป็นแบบที่ได้รับมาตรฐาน ก่อนทำการติดตั้ง เพื่อลดการเกิดผลเสียต่องานและการเดินท่อของระบบรางน้ำฝนควรต้องดูแบบแนวเส้นการวางท่อของระบบรางน้ำฝนและการดูจุดการฝังรูปูฟเตรน เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานในการดำเนินงาน เพื่อลดความเสี่ยงต่อการรั่วซึมตรงจุดการฝังรูปูฟเตรนและท่อที่เดินจากตัวรูปูฟเตรนเพื่อไม่ให้เกิดการรั่วซึมและไม่ให้เกิดความเสียหายแก่ของใช้ภายในตัวบ้าน จึงต้องฝังรูปูฟเตรนไว้จุดข้างๆเพื่อลดปัญหาแก่เฟอร์นิเจอร์และงานด้านอื่นๆ การเดินท่อจากรูปูฟเตรนทำการเดินเข้าช่องซาร์ปภายนอกตัวอาคารเพื่อเตรียมการซ่อมบำรุงรักษาไว้ ถ้าเกิดการรั่วซึมของท่อตรงช่องซาร์ปจะบำรุงรักษาง่ายกว่าการเดินในตัวบ้านและไม่เกิดผลเสียต่องานด้านอื่นๆและโครงการยังไม่เสร็จสมบูรณ์จึงไม่สามารถพบปัญหาภายหลังจากการติดตั้ง

ประวัติผู้จัดทำ



รหัสนักศึกษา

6003100019

ชื่อ-นามสกุล

นาย คมสันต์ โตอินทร์

คณะ

วิศวกรรมศาสตร์

สาขาวิชา

วิศวกรรมเครื่องกล

ที่อยู่

35 หมู่ 5 ต.คิ่งพยอม อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี

ประวัติผู้จัดทำ



รหัสนักศึกษา

6003100020

ชื่อ-นามสกุล

นาย อรรถพล สว่างอารมณ์

คณะ

วิศวกรรมศาสตร์

สาขาวิชา

วิศวกรรมเครื่องกล

ที่อยู่

804จรัญสนิทวงศ์65 แขวงบางบำหรุ เขตบางพลัด
กรุงเทพมหานคร10700

ประวัติผู้จัดทำ



รหัสนักศึกษา

5703100012

ชื่อ-นามสกุล

นาย อิศเรศ พุ่มเปีย

คณะ

วิศวกรรมศาสตร์

สาขาวิชา

วิศวกรรมเครื่องกล

ที่อยู่

บ้านเลขที่ 73/7 หมู่ 6 ต. บางกรวย อ. บางกรวย จ. นนทบุรี 11130