# การจัดการการสูญเสียของวัสดุก่อสร้าง
# กรณีศึกษาโครงการก่อสร้างในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (องครักษ์)
# Waste Management of Construction Materials : Case Study of Construction Projects in Srinakharinwirot University Ongkharak Campus


นายธนวัฒน์ จันทร์เขียว

นายสันติสุข ฐานคร


โครงงานวิศวกรรมนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปีการศึกษา 2559

# การจัดการการสูญเสียของวัสดุก่อสร้าง
# กรณีศึกษาโครงการก่อสร้างในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (องครักษ์)
# WASTE MANAGEMENT OF CONSTRUCTION MATERIALS : CASE STUDY OF CONSTRUCTION PROJECTS IN SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY ONGKHARAK CAMPUS

นายธนวัฒน์ จันทร์เขียว
นายสันติสุข ฐานคร

โครงงานวิศวกรรมนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปีการศึกษา 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

# การจัดการการสูญเสียของวัสดุก่อสร้าง กรณีศึกษา โครงการก่อสร้าง ในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (องครักษ์) ปีการศึกษา 2559

**โดย**

นายธนวัฒน์ จันทร์เขียว

นายสันติสุข ฐานคร

**อาจารย์ที่ปรึกษา**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วสันต์ ธีระเจตกูล

## บทคัดย่อ

ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไปที่มีอยู่ในประเทศจำพวกแร่ หินปูน แร่เหล็ก ป่าไม้ นั้น มีอยู่อย่างจำกัด ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในยุคที่มีการพัฒนาเติบโตรวดเร็วในปัจจุบันในระยะยาวได้ จึงทำให้ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้มาผลิตวัสดุก่อสร้างนั้นเริ่มลดน้อย ซึ่งสวนทางกับราคาของวัสดุก่อสร้างที่นับวันเริ่มมีราคาที่สูงขึ้น วัสดุบางชนิดที่ไม่สามารถผลิตได้ในประเทศต้องนำเข้าวัสดุจากต่างประเทศ ทำให้การก่อสร้างมีราคาต้นทุนของวัสดุสูงขึ้นไปด้วย งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาหาปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียของวัสดุก่อสร้าง โดยวิเคราะห์และพิจารณาปริมาณความสูญเสีย ร่วมกับการสำรวจลักษณะทางกายภาพ และการสัมภาษณ์ผู้ควบคุมงานตามวัตถุประสงค์ เพื่อเสนอแนะแนวทางการจัดการเพื่อลดปริมาณการสูญเสียของวัสดุในการก่อสร้างและเพิ่มประสิทธิภาพในการก่อสร้าง ผลการศึกษาโครงการก่อสร้างในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (องครักษ์) จำนวน 3 โครงการ พบว่า ในด้านของประสบการณ์ผู้ควบคุมงานก่อสร้างให้ลำดับความสำคัญของวัสดุที่เกิดการสูญเสียมากที่สุด คือ เหล็ก ปูนฉาบ คอนกรีต และไม้แบบ โดยวัสดุก่อสร้างแต่ละอย่างจะมีลักษณะการสูญเสียและวิธีการแก้ปัญหาต่างกันไป ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการบริหารจัดการที่ไม่ดี ส่วนลักษณะทางกายภาพของแต่ละโครงการที่ผู้ควบคุมงานให้ความสำคัญต่อวัสดุที่สูญเสียเป็นอันดับต้นๆ จะมีลักษณะการจัดเก็บรักษาและแยกประเภทของวัสดุก่อสร้างในโครงการนั้นๆ อย่างเป็นระเบียบ

**คำสำคัญ:** ความสูญเสีย วัสดุก่อสร้าง

# WASTE MANAGEMENT OF CONSTRUCTION MATERIALS: CASE STUDY OF CONSTRUCTION PROJECTS IN SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY ONGKHARAK CAMPUS

## Academic Year 2016


**By**

Mr. Thonnawat Chankhiao

Mr. Suntisook Thannakon

**Advisor**

Assistant Professor Dr. Wasan Teerajetkul


## Abstract


Exhausted natural resources are available in limestone, iron ore, forestry, iron ore and forestry. Can't meet the needs of humans in the current rapid growth in the long run. Therefore, the natural resources used to produce construction materials began to decrease. Which is against the price of building materials that start at a higher price. Some materials that can't be produced domestically require imported materials. The construction cost of materials is higher. This research aims to investigate the factors that cause loss of construction materials. By analyzing and considering the amount of loss. In conjunction with the Physical Characteristics Survey and the Job Controller Interview. To provide management guidance to reduce material wastage in construction and increase construction efficiency. The results of the construction project in Srinakharinwirot University (Ongkharak), 3 projects, found that in the field of construction supervisor experience The priority of the most loss-making material is steel, concrete, plaster and wood. Construction materials, however, are characterized by loss and different solutions. Most of them are caused by bad management. The physical characteristics of each project that the supervisor pays attention to are the top losers. It will have the characteristics of storing and sorting the construction materials in the project in an orderly manner.



**Keywords:** Waste, Construction materials

# กิตติกรรมประกาศ

โครงงานวิศวกรรมนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือจากผู้มีพระคุณหลายท่าน คณะผู้จัดทำโครงงานขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร..วสันต์ ธีระเจตกูล อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานที่ได้กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตรวจแก้ไขความเรียบร้อย ตลอดจนการชี้แนะในการหาคำตอบในปัญหาต่างๆ ระหว่างจัดทำโครงงานนี้ ด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณผู้บริหารและพนักงานทุกคนของบริษัทตัวอย่าง ที่ทางคณะผู้จัดทำได้เข้าไปศึกษาวิจัยที่ท่านได้ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูล ความช่วยเหลือ และข้อเสนอแนะต่างๆ ให้กับคณะผู้จัดทำโครงงาน ทางคณะผู้จัดทำโครงงานขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ท้ายที่สุดนี้ ทางคณะผู้จัดทำโครงงานขอขอบพระคุณทุกคนในครอบครัวที่ให้การสนับสนุนให้กำลังใจในการศึกษาตลอดมา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงงานวิศวกรรมนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจนำไปศึกษาไม่มากก็น้อยต่อไป ความดีและประโยชน์ใดๆ จากโครงงานวิศวกรรมนี้ ขอมอบให้กับผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้กล่าวมาทั้งหมด

**คณะผู้จัดทำโครงงาน**

# สารบัญ


| | | หน้า |
|---|---|---|
| บทคัดย่อภาษาไทย | | ก |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | | ข |
| กิตติกรรมประกาศ | | ค |
| สารบัญ | | ง |
| สารบัญตาราง | | ฉ |
| สารบัญรูป | | ช |
| บทที่ 1 | บทนำ | 1 |
| | 1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน | 1 |
| | 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน | 2 |
| | 1.3 ขอบเขตของโครงงาน | 2 |
| | 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 2 |
| บทที่ 2 | ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง | 3 |
| | 2.1 ปัจจัยการสูญเสียของวัสดุ | 3 |
| | 2.2 การเพิ่มปริมาณงานทดแทนการสูญเสีย | 4 |
| | 2.3 แนวทางการลดปริมาณขยะของ USEPA | 5 |
| | 2.4 หลักการจัดการขยะสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากฝีมือมนุษย์ (หลักการ Zero Waste Design) | 7 |
| | 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 8 |
| บทที่ 3 | วิธีการดำเนินงาน | 12 |
| | 3.1 ดำเนินการศึกษาและรวบรวมประเด็นจากเอกสารงานวิจัย | 12 |
| | 3.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง | 12 |
| | 3.2.1 การศึกษาลักษณะทางกายภาพของโครงการ | 12 |
| | 3.2.2 ประสบการณ์ของผู้ควบคุม (โครงการ) งาน | 13 |

# สารบัญ (ต่อ)


| | หน้า |
|---|---|
| 3.3 การเก็บข้อมูลในสนาม | 13 |
| 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล | 14 |
| 3.5 การเขียนรายงาน | 15 |
| 3.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน | 15 |
| บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน | 16 |
| 4.1 ลักษณะทางกายภาพของโครงการ | 16 |
| 4.1.1 ข้อมูลโครงการ | 16 |
| 4.1.2 การดำเนินการด้านวัสดุ | 19 |
| 4.2 ข้อมูลของผู้ควบคุมงานที่ได้รับการสัมภาษณ์ | 24 |
| 4.3 การวิเคราะห์ผลการสูญเสียของวัสดุก่อสร้างในโครงการ | 25 |
| 4.3.1 ความสูญเสียของวัสดุก่อสร้างเรียงตามลำดับตามปริมาณราคา | 25 |
| 4.3.2 ปัจจัยและลักษณะการเสียหายของวัสดุ | 26 |
| 4.3.2.1 เหล็ก | 26 |
| 4.3.2.2 ปูนฉาบและปูนปรับระดับ | 28 |
| 4.3.2.3 คอนกรีต | 31 |
| 4.3.2.4 ไม้แบบ | 33 |
| บทที่ 5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ | 36 |
| 5.1 สรุปผลการวิจัยการจัดการความสูญเสียของวัสดุก่อสร้าง | 36 |
| 5.2 ข้อเสนอแนะ | 36 |
| เอกสารอ้างอิง | 37 |
| ภาคผนวก ก สภาพของสถานที่โรงเก็บวัสดุและกองวัสดุ | 39 |
| ภาคผนวก ข วัสดุที่เกิดการสูญเสียในโครงการก่อสร้าง | 44 |
| ภาคผนวก ค ข้อมูลที่ได้รับจากการสัมภาษณ์ | 48 |
| ประวัติย่อผู้ทำโครงงาน | 56 |

# สารบัญตาราง


| ตารางที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 2.1 | แสดงตัวอย่างการสูญเสียของวัสดุก่อสร้าง | 4 |
| 2.2 | การวิเคราะห์ความสูญเสียของวัสดุตามปัจจัยด้านกายภาพและหลักการของ USEPA | 9 |
| 2.3 | สาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสียวัสดุก่อสร้าง | 10 |
| 3.1 | แสดงวันที่สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง | 14 |
| 4.1 | ตารางแสดงข้อมูลโครงการที่ทำการศึกษา | 23 |
| 4.2.1 | ตารางแสดงข้อมูลหัวหน้างานที่ได้รับการสัมภาษณ์ | 24 |
| 4.2.2 | ตารางแสดงข้อมูลตำแหน่งหัวหน้างานที่ได้รับการสัมภาษณ์ | 24 |
| 4.3.1 | ตารางแสดงข้อมูลการสูญเสียของวัสดุก่อสร้าง (เรียงลำดับตามปริมาณราคา) | 25 |
| 4.3.2 | ตารางแสดงข้อมูลลักษณะความเสียหาย สาเหตุ และวิธีการจัดการของเหล็กจากการสัมภาษณ์ | 26 |
| 4.3.3 | ปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียของเหล็ก (วิเคราะห์ตามหลักการ USEPA) | 27 |
| 4.3.4 | ตารางแสดงข้อมูลลักษณะความเสียหาย สาเหตุ และวิธีการจัดการของปูนฉาบและปรับระดับ | 28 |
| 4.3.5 | ปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียของปูนฉาบและปูนปรับระดับ (วิเคราะห์ตามหลักการ USEPA) | 29 |
| 4.3.6 | ตารางแสดงข้อมูลลักษณะความเสียหาย สาเหตุ และวิธีการจัดการของคอนกรีต | 31 |
| 4.3.7 | ปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียของคอนกรีต (วิเคราะห์ตามหลักการ USEPA) | 32 |
| 4.3.8 | ตารางแสดงข้อมูลลักษณะความเสียหาย สาเหตุ และวิธีการจัดการของไม้แบบ | 33 |
| 4.3.9 | ปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียของไม้แบบ (วิเคราะห์ตามหลักการ USEPA) | 34 |

# สารบัญรูป


| รูปที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 2.1 | แนวทางการลดปริมาณขยะ | 3 |
| 2.3 | กระบวนการลดขยะจากแหล่งกำเนิด | 5 |
| 2.2 | ความสัมพันธ์ของการเกิดเศษวัสดุในแต่ละกระบวนการและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง | 11 |
| 3.1 | ผังขั้นตอนการดำเนินงานโครงงาน | 15 |
| 4.1.1 | แสดงข้อมูลโครงการก่อสร้างและปรับปรุงกลุ่มอาคารวิศวกรรมศาสตร์ | 16 |
| 4.1.2 | แสดงข้อมูลโครงการก่อสร้างอาคารโรงเรียนสาธิต มศว องครักษ์ (ฝ่ายมัธยม) พร้อมปรับปรุงบริเวณโดยรอบ | 17 |
| 4.1.3 | แสดงข้อมูลโครงการก่อสร้าง อาคารนวัตกรรมสุขภาวะ อาหารและนิติกรรม | 18 |
| 4.1.4 | สถานที่จัดเก็บวัสดุและอุปกรณ์ | 19 |
| 4.1.5 | กองเหล็กในพื้นที่ทำงานก่อสร้าง | 19 |
| 4.1.6 | กองเศษเหล็กบริเวณด้านหลังโครงการ | 19 |
| 4.1.7 | แสดงพื้นที่รอบบริเวณก่อสร้าง | 19 |
| 4.1.8 | กองเศษเหล็กที่ชำรุด | 20 |
| 4.1.9 | การจัดวางและแยกประเภทในโครงการ | 20 |
| 4.1.10 | เศษคอนกรีตที่แตก | 20 |
| 4.1.11 | กองเศษเหล็กที่ชำรุด | 20 |
| 4.1.12 | กองนั่งร้าน | 20 |
| 4.1.13 | สถานที่จัดเก็บวัสดุและอุปกรณ์ | 21 |
| 4.1.14 | กองสายไฟในบริเวณพื้นที่ทำงาน | 21 |
| 4.1.15 | กองเหล็กในพื้นที่ทำงาน | 21 |
| 4.1.16 | กองนั่งร้านบริเวณรอบๆโครงการ | 21 |
| 4.1.17 | กองเหล็กบริเวณก่อสร้าง | 22 |
| 4.1.18 | เศษปูนและเศษเหล็ก | 22 |
| 4.1.19 | เศษเหล็กที่เหลือ | 22 |
| 4.1.20 | กองเก็บปูนถุง | 22 |
| 4.1.21 | เศษคอนกรีตมวลเบา | 22 |

# สารบัญรูป (ต่อ)


| รูปที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 4.1.22 | การจัดเก็บคอนกรีตมวลเบา | 22 |
| 4.3.1 | กองเศษเหล็กทิ้งข้างสถานที่จัดเก็บวัสดุและอุปกรณ์ | 27 |
| 4.3.2 | จัดวางเหล็กแยกตามประเภท | 27 |
| 4.3.3 | กองเศษเหล็กบริเวณหลังพื้นที่ทำงาน | 27 |
| 4.3.4 | กองเหล็กในโครงการขนาดใหญ่ | 27 |
| 4.3.5 | เศษเหล็กทิ้งเกลื่อนกลาดบริเวณพื้นที่ทำงาน | 28 |
| 4.3.6 | ไซโลเก็บปูนซีเมนต์ | 30 |
| 4.3.7 | ปูนก่อ ,ฉาบที่ถูกแกะทิ้งไว้ | 30 |
| 4.3.8 | ไซโลเก็บปูน และหินกับทรายที่พร้อมใช้ผสม | 30 |
| 4.3.9 | กองเศษไม้แบบที่ชำรุด | 35 |
| ก.1 | แสดงสถานที่จัดเก็บวัสดุ โครงการก่อสร้างและปรับปรุงกลุ่มอาคารวิศวกรรมศาสตร์ อาคารวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีทางวิศวกรรมไฟฟ้า | 39 |
| ก.2 | แสดงสถานที่จัดเก็บวัสดุ โครงการก่อสร้างและปรับปรุงกลุ่มอาคารวิศวกรรมศาสตร์ อาคารโรงเรียนสาธิต มศว องครักษ์ | 40 |
| ก.3 | แสดงสถานที่จัดเก็บวัสดุ โครงการก่อสร้างและปรับปรุงกลุ่มอาคารวิศวกรรมศาสตร์ อาคารนวัตกรรมสุขภาวะ อาหารและนิติกรรม | 41 |
| ก.4 | สถานที่จัดเก็บวัสดุ โครงการก่อสร้างและปรับปรุงกลุ่มอาคารวิศวกรรมศาสตร์อาคารปฏิบัติกรรมวิศวกรรมโยธา | 42 |
| ข.1 | การสูญเสียจากมาตรฐานของสินค้าและข้อจำกัดในการติดตั้ง | 44 |
| ข.2 | การสูญเสียจากข้อจำกัดในการใช้เครื่องมือช่วยติดตั้งและการขนส่ง | 45 |
| ข.3 | การสูญเสียเนื่องจากการบริหารจัดการที่ไม่ดี | 46 |

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

ความต้องการของทรัพยากรธรรมชาติในยุคปัจจุบันนั้นมีความต้องการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เพราะสาเหตุนี้เราจึงควรให้ความสนใจในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้มากขึ้น เนื่องจากในยุคสมัยปัจจุบันยังคงมีการใช้ทรัพยากรอย่างสิ้นเปลืองให้เห็นกันโดยทั่ว โดยทรัพยากรที่เกิดการสูญเสียอย่างหนึ่งคือ วัสดุก่อสร้าง ซึ่งวัสดุเป็นสิ่งจำเป็นในงานก่อสร้าง ไม่ว่าจะเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับที่อยู่อาศัยของมนุษย์และสิ่งมนุษย์สร้างขึ้น รวมไปถึงสถาปัตยกรรมต่างๆ ล้วนแต่จำเป็นต้องใช้วัสดุจำพวก ปูนซีเมนต์ เหล็ก ไม้ ฯลฯ ทั้งสิ้น

ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไปที่มีอยู่ในประเทศจำพวกแร่ หินปูน แร่เหล็ก ป่าไม้ นั้นมีอยู่อย่างจำกัด ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในยุคที่มีการพัฒนาเติบโตรวดเร็วในปัจจุบันในระยะยาวได้ จึงทำให้ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้มาผลิตวัสดุก่อสร้างนั้นเริ่มลดน้อย ซึ่งสวนทางกับราคาของวัสดุก่อสร้างที่นับวันเริ่มมีราคาที่สูงขึ้น วัสดุบางชนิดที่ไม่สามารถผลิตได้ในประเทศต้องนำเข้าวัสดุจากต่างประเทศซึ่งมีราคาต้นทุนของวัสดุสูงขึ้นไปด้วย (เนื่องจากคุณภาพและค่าขนส่งของวัสดุ) จึงมีความต้องการที่จะลดการสูญเสียของวัสดุก่อสร้างในโครงการต่างๆ โดยใช้วิธีการคิดตามหลักเศรษฐศาสตร์ ของ Rudolliph W. Trenton ที่กล่าวถึงการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดเพื่อตอบสนองความพึงพอใจในสิ่งที่มนุษย์ต้องการ เพราะฉะนั้นแล้วการจัดการวัสดุที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้างจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการวางแผนในการก่อสร้างอย่างยิ่ง ณ ปัจจุบัน

ในประเทศไทยมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและมีการขยายตัวของเมืองต่างๆทั่วประเทศอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีโครงการก่อสร้างเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก บริษัทรับเหมาก่อสร้างในประเทศส่วนหนึ่งเป็นบริษัทที่มีการลงทุนในขนาดเล็กและกลาง โดยบริษัทเหล่านี้จะมีเจ้าของเป็นคนไทยและดำเนินการบริหารด้วยตนเองและยังขาดประสิทธิภาพในการจัดการวัสดุก่อสร้าง ปัจจุบันเศรษฐกิจประเทศไทยอยู่ในช่วงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เห็นได้จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบเอ็ด ส่งผลให้สิ่งก่อสร้างและโรงงานถูกสร้างขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งรถไฟฟ้าสายสีม่วง สายสีแดง คอนโด ทางด่วน ทางหลวง เป็นต้น

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นหนึ่งในสถาบันการศึกษาของรัฐที่มีการพัฒนาและปรับปรุงอาการต่างๆ ซึ่งมีการขยายตัวของโครงการก่อสร้างอย่างต่อเนื่อง โดยมีงบประมาณลงทุนในโครงการต่างๆ ปีละหลายร้อยล้านบาท บริษัทรับเหมาก่อสร้างที่เข้ามาดำเนินการทั้งหมดเป็นบริษัทของคนไทย ซึ่งบางบริษัทอาจมีการวางแผน และการบริหารที่ยังไม่มีคุณภาพ ส่งผลให้งบประมาณที่ได้รับมานั้นไม่เพียงพอในการก่อสร้างโครงการให้เสร็จสมบูรณ์ บางบริษัทหนีงาน บางบริษัทล้มละลายไม่สามารถทำงานต่อได้ จากการสังเกตการณ์ดำเนินงานก่อสร้างของโครงการต่าง จะเห็นมีเศษวัสดุก่อสร้างที่เหลือจากการใช้งาน

ในโครงการก่อสร้างถูกทิ้งร้างไว้ ที่พบเห็นในปริมาณที่ค่อนข้างมากคือ เหล็กเสริมคอนกรีต เศษเสาเข็มที่ถูกตัด เศษไม้แบบและค้ำยันสำหรับคอนกรีต และกองวัสดุที่เสียหาย กองทิ้งไว้อยู่ในทุกหน่วยงานก่อสร้าง

จากที่กล่าวมาในข้างต้น เห็นได้ว่าการบริหารจัดการด้านทรัพยากรให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดนั้นเป็นสิ่งที่ควรได้รับความสนใจในเป็นพิเศษ ทั้งนี้การบริหารจัดการวัสดุก่อสร้างทีดีจะเป็นการช่วยในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติอีกทางหนึ่ง นอกจากเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรแล้ว ประโยชน์อีกอย่างของการบริหารจัดการวัสดุก่อสร้างคือประหยัดต้นทุนในโครงการก่อสร้าง

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อศึกษาปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียของวัสดุก่อสร้าง

1.2.2 เพื่อวิเคราะห์และเสนอแนวทางการจัดการเพื่อลดปริมาณการสูญเสียของวัสดุในการก่อสร้าง

## 1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 ศึกษาหาปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียของวัสดุก่อสร้าง

1.3.2 ศึกษาแนวทางการจัดการปัญหา ที่ทำให้เกิดการสูญเสียของวัสดุก่อสร้าง

1.3.3 ศึกษาโครงการในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ จังหวัดนครนายก

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

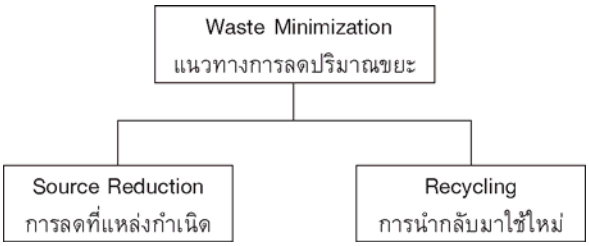
1.4.1 ทราบปัจจัยในการสูญเสียของวัสดุก่อสร้าง

1.4.2 ทราบแนวทางในการบริหารจัดการวัสดุก่อสร้าง

1.4.3 สามารถนำแนวคิดบริหารจัดการไปใช้ เพื่อป้องกันการสูญเสียของวัสดุก่อสร้าง

# บทที่ 2
# ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการปัญหาการสูญเสียของวัสดุก่อสร้าง สำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection หรือ USEPA) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ดูแลสุขภาพของประชาชน และปกป้องสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ ได้พัฒนาแนวคิดในการลดปริมาณเศษวัสดุที่แหล่งกำเนิด (Source Reduction) ดังแสดงในรูปที่ 2.1 ซึ่งมีประสิทธิภาพมากกว่าการนำของเสียมาใช้ประโยชน์อีกครั้งหนึ่ง (Recycle) นอกจากนี้ยังสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้มากกว่าการนำของเสียมาจัดการในภายหลัง โดยแนวความคิดนี้สามารถนำมาใช้ได้ในการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดเศษวัสดุในกระบวนการก่อสร้างเพื่อลดเศษวัสดุก่อสร้างจากแหล่งกำเนิดได้




**รูปที่ 2.1** แนวทางการลดปริมาณขยะ

**ที่มา :** USEPA. (2541). *Waste minimization Opportunity Assessment Manual.*

## 2.1 ปัจจัยการสูญเสียของวัสดุ

ปัจจัยการสูญเสียของวัสดุที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการก่อสร้างมักจะเกิดจาก 3 ลักษณะ (วสันต์ ธีระเจตกูล. 2555: 3-5)

### 2.1.1 การสูญเสียจากมาตรฐานของสินค้าและข้อจำกัดในการติดตั้ง

การติดตั้ง ทักษะ/ฝีมือคนงานก็มีผลต่อการสูญเสียธรรมชาติของวัสดุก่อสร้างที่ขายอยู่ในท้องตลาด มีขนาดและคุณสมบัติตามมาตรฐาน โดยเฉพาะขนาดของวัสดุก่อสร้าง เช่น ขนาดกระเบื้องปูพื้น ไม้อัด แผ่นฝ้าเพดาน แผ่นพื้นสำเร็จรูป กระเบื้องมุงหลังคา ไม่สามารถวางให้ลงตัวได้ ซึ่งขนาดเหล่านี้ เมื่อนำไปประกอบหรือติดตั้ง อาจจะต้องมีส่วนที่ต้องตัดทิ้ง การป้องกันการสูญเสียจากขนาดของวัสดุที่ดีมักจะขึ้นอยู่กับการออกแบบให้มีขนาดพอกับวัสดุที่ใช้ หรือเพิ่มปริมาณมากกว่าการออกแบบ

### 2.1.2 การสูญเสียจากข้อจำกัดในการใช้เครื่องมือช่วยติดตั้งและการขนส่ง

การใช้เครื่องมือและเครื่องจักรในการติดตั้ง บางครั้งจะต้องมีการสูญเสียวัสดุค่อนข้างมากเช่นการใช้ปั๊มเทคอนกรีต จะต้องใช้คอนกรีตมีค่าความเทได้สูง หรืออาจต้องเพิ่มปริมาณของเนื้อปูนซีเมนต์ในส่วนผสมของคอนกรีต เพื่อลดความเสียดทานระหว่างคอนกรีตกับท่อขนส่ง ในการขนส่ง

ทั่ว ๆ ไปและการขนส่งโดยเครื่องจักรบางครั้งไม่สามารถหลีกเลี่ยงความเสียหาย จากการแตกหักของวัสดุได้นั้น เมื่อมีการเคลื่อนย้ายมากก็จะทำให้วัสดุมีโอกาสแตกหักมากขึ้น หรือมีความสูญเสียจากการจัดเก็บ

**2.1.3 การสูญเสียเนื่องจากการบริหารจัดการที่ไม่ดี**

การบริหารจัดการที่ไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดการสูญเสียวัสดุในการก่อสร้างได้สูง เช่น มีการประสานงานที่ผิดพลาดในการจัดซื้อคอนกรีตสำเร็จรูป เพื่อเทคานและพื้นอาคาร มีรถขนส่งคอนกรีตมารอเพื่อเทคอนกรีตพร้อมกันหลายคัน ทำให้การเทคอนกรีตของรถขนส่งคอนกรีตในแต่ละคันเสร็จไม่กันตามเวลา ทำให้คอนกรีตเริ่มก่อตัว เริ่มสูญเสียกำลัง ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ออกแบบ ไว้ ทำให้คอนกรีตเหล่านั้นไม่สามารถนำมาใช้ในงานโครงสร้างได้ จึงต้องนำไปทิ้งหรือนำไปใช้ประโยชน์อื่นๆ การจัดเก็บวัสดุก่อสร้างหรือการบริหารสินค้าคงคลังที่ไม่มีประสิทธิภาพ ก็ทำให้เกิดการสูญเสียได้ง่าย เช่น จัดเก็บไม่ดีทำให้วัสดุเสียหาย หมดอายุ ทำให้ต้องจัดซื้อใหม่

**2.2 การเพิ่มปริมาณงานทดแทนการสูญเสีย**

ปริมาณงานที่ผู้ประมาณราคาจะต้องเพิ่มเข้าไป เพื่อทดแทนการสูญเสียจากปริมาณงานปกติที่หาได้จากแบบก่อสร้าง (Determining Allowance for Waste) จะต้องเป็นปริมาณงานที่เหมาะสม เพื่อทดแทนปริมาณงานที่เกิดความเสียหายจากทั้ง 3 สาเหตุ โปเปสคูและคณะ (2004) ได้แนะนำค่าการสูญเสียที่ต้องเพิ่มเข้าไปดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.1

**ตารางที่ 2.1** แสดงตัวอย่างการสูญเสียของวัสดุก่อสร้าง

| ประเภทวัสดุ | ค่าการสูญเสีย (%) |
|---|---|
| คอนกรีตผสมเสร็จ | 7.5 |
| เหล็กเสริม #10 - 15 มาตรฐานอเมริกา | 5.7 |
| เหล็กเสริม #20 - 25 มาตรฐานอเมริกา | 4 |
| เหล็กเสริม #30 ขึ้นไป มาตรฐานอเมริกา | 3.2 |
| ไม้แบบ | 25 |
| อิฐ | 6 |
| มอร์ต้า | 13 |
| ไม้กัด | 16.7 |
| แผ่นมุงหลังคาคอนกรีต (Roof Concrete Tile) | 15 |
| สี | 10 |

**ที่มา :** วสันต์ ธีระเจตกูล. (2555). *สัญญา ข้อกำหนดและประมาณการก่อสร้าง.* หน้า 3-5

**2.3 แนวทางการลดปริมาณขยะของ USEPA**

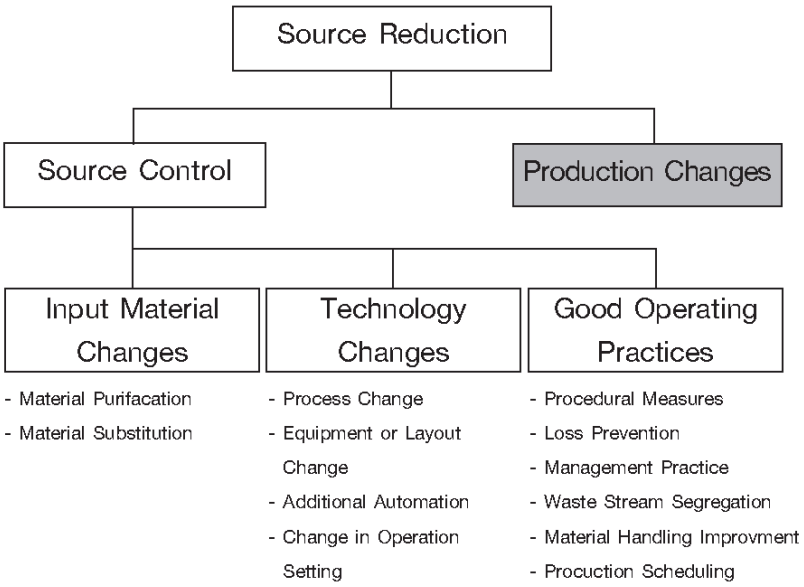
United States Environmental Protection Agency หรือ USEPA เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าปกป้องสิ่งแวดล้อมระดับประเทศของสหรัฐอเมริกา ได้กำหนด วิธีการในการลดปริมาณของเสียที่เป็นพิษหรือการกำจัดขยะ (Waste Minimization) ซึ่งประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1 Source Reduction หมายถึง กิจกรรมที่ลดปริมาณ หรือกำจัดของเสียที่เป็นพิษที่แหล่งกำเนิด โดยเริ่มตั้งแต่กระบวนการผลิต

2 Recycle หมายถึง การนำเศษวัสดุมาใช้ใหม่ โดยกลับมาใช้ในกระบวนการเดิมหรือไปใช้ในกระบวนการอื่นอีกครั้ง หรือการน้ำขยะที่มีค่าไปใช้ให้เกิดประโยชน์อื่น (Reclamation) ซึ่งเป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย ในการกำจัดเศษวัสดุที่เกิดขึ้น

กระบวนการดังกล่าวเป็นกระบวนการที่ใช้ในการ ลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น โดย USEPA ได้เน้นในส่วนของกระบวนการ Source Reduction มากกว่าการ Recycle เนื่องจากการลดปริมาณของของเสียโดยเริ่ม ตั้งแต่แหล่งกำเนิดทำให้สามารถลดปริมาณของเสียที่จะเกิดขึ้นได้มีประสิทธิภาพมากกว่าการแก้ไขบำบัดของเสียให้อยู่ในสภาพที่กลับมาใช้ในภายหลังซึ่งเป็นการแก้ไขปัญหาที่ปลายเหตุ และยังมีผลดีต่อสิ่งแวดล้อม (Relative Environmental Desirability) มากกว่า

ในกระบวนการลดปริมาณของเสียหรือกำจัดของเสียที่แหล่งกำเนิด (Source Reduction) มีขั้นตอนต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 2.3 ซึ่งประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่ การควบคุมแหล่งกำเนิดของวัสดุและการเปลี่ยนแปลงวิธีการผลิต




**รูปที่ 2.3** กระบวนการลดขยะจากแหล่งกำเนิด

**ที่มา :** USEPA. (2541). *Waste minimization Opportunity Assessment Manual.*

**2.3.1 การควบคุมแหล่งกำเนิด (Source Control)**

การควบคุมแหล่งกำเนิดของวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง มีองค์ประกอบ 3 กระบวนการ ดังนี้

2.3.1.1 Input Material Change คือ การเปลี่ยนวัตถุดิบที่เข้ามาใช้ในกระบวนการผลิต ซึ่งประกอบด้วย

1) การเลือกวัตถุดิบที่ปราศจากสิ่งเจือปน (Material Purification)

2) การเปลี่ยนวัตถุดิบใหม่มาแทนที่วัสดุชนิดเดิมที่ใช้อยู่ และมีปัญหาที่ทำให้เกิดของเสีย (Material Substitution)

2.3.1.2. Technology Change คือ การเปลี่ยนแปลงในเทคโนโลยีของอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักรในกระบวนการผลิต ซึ่งประกอบด้วย

1) การเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต (Process Change) เป็นแนวทางที่เน้นการปรับปรุงกระบวนการผลิตใหม่ เช่น การเปลี่ยนแปลงระบบการขนส่ง การขนย้ายวัตถุดิบ ได้แก่ การใช้รถยนต์แทนจักรยานยนต์ในการขนย้าย เพื่อป้องกันวัสดุแตกหักเสียหายระหว่างการขนส่ง

2) การเปลี่ยนอุปกรณ์หรือการวางแผน (Equipment or Layout Changes) เป็นแนวทางที่เน้นการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรให้เหมาะสมในการทำงานมากขึ้น และช่วยลดปัญหาการเกิดของเสียจากกระบวนการผลิต หรือเน้นการเปลี่ยนแปลงผังการทำงานใหม่ให้เหมาะสม

3) การใช้ระบบอัตโนมัติ (Automation) เป็น แนวทางที่เน้นการใช้การระบบอัตโนมัติเพื่อช่วยในการควบคุมการผลิต การทำงาน และสะดวกในการตรวจสอบการทำงาน

4) การเปลี่ยนแปลงสภาวะการทำงาน (Change in Operation Setting) เป็นแนวทางที่เน้นการปรับปรุงสภาพสภาวะการทำงานให้ดีขึ้น เพื่อป้องกันการเกิดของเสียของวัตถุดิบ เช่น การปรับปรุงอัตราการทำงาน (Flow Rate) การปรับอุณหภูมิ แสงสว่าง เป็นต้น

2.3.1.3. Good Operation Practices คือ การเปลี่ยน แปลงกระบวนการทำงานที่ต้องมีระเบียบ การปฏิบัติงาน การบริหารงาน การดำเนินงานที่ดี ซึ่งมีแนวทางตาม USEPA ดังนี้

1) มาตรการในการปฏิบัติงาน (Procedural Measures) เป็นแนวทางในการกำหนดระเบียบในการปฏิบัติงานให้พนักงาน การให้รางวัลเพื่อเป็นแรงจูงใจในการทำงานที่ดี การบริหารงานบุคคลที่ดี เป็นต้น

2) การป้องกันการสูญเสีย (Loss Prevention) เป็นแนวทางในการป้องกันความสูญเสียที่เกิดในระหว่างกระบวนการผลิต เช่น การลดการรั่วไหลในอุปกรณ์ ลดการใช้น้ำ สารเคมี หรือลดพลังงานที่ใช้เกินความจำเป็น

3) การบริหารงาน (Management Practices) เป็นแนวทางในการบริหารการทำงานโดยให้การอบรมกับพนักงาน การให้รางวัลเพื่อเป็นแรงจูงใจในการทำงานที่ดี การบริหารงานบุคคลที่ดี เป็นต้น

4) การปรับปรุงการขนย้ายวัสดุ (Material Handling) เป็นแนวทางในการปรับปรุงการขนย้ายวัสดุเพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิต ซึ่งในการขนย้ายเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดของเสียขึ้น เช่น การกำหนดพาหนะที่ใช้ในการขนย้าย และจัดระเบียบการเบิกวัสดุให้เป็นไปตามงวดงาน ของผู้รับเหมา เพื่อป้องกันวัสดุไปกองหน้างานเกินความจำเป็น ซึ่งอาจเกิดการสูญหาย แตกหัก และกีดขวางการทำงานได้

5) การวางแผนการผลิต (Production Scheduling) เป็นแนวทางในการวางแผนการผลิต การทำงาน และการซ่อมบำรุง เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพ และเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

**2.3.2 การเปลี่ยนแปลงการผลิต (Production Change)**

การเปลี่ยนแปลงวิธีการผลิตเป็นกระบวนการเพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต โดยการเปลี่ยนแปลงวิธีการผลิต การเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตใหม่ (Change in Product Composition) และการเปลี่ยนแปลงผลิตกัณฑ์ (Product Substitution)

## 2.4 หลักการจัดการขยะสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากฝีมือมนุษย์ (หลักการ Zero Waste Design)

หลักการจัดการขยะสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากฝีมือมนุษย์ โดยมีหลักการ 5 ข้อดังนี้

**2.4.1 Reduce**

การลดการใช้การบริโภคทรัพยากรที่ไม่จำเป็น และการลดการบริโภคทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป เช่น น้ำมันก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน และแร่ธาตุ ต่าง ๆ

**2.4.2 Reuse**

การใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าที่สุด โดยการนำสิ่งของเครื่องใช้มาใช้ซ้ำ ซึ่งบางอย่างอาจใช้ซ้ำได้หลาย ๆ ครั้ง เช่น การใช้ลูกปูนใช้แล้วนำมาทุบทำเป็นพื้นเดินในบริเวณที่มีน้ำขัง แทนที่จะทิ้งไปโดยเปล่าประโยชน์

**2.4.3 Recycle**

การนำหรือเลือกใช้ทรัพยากรที่สามารถนำกลับมารีไซเคิล หรือนำกลับมาใช้ใหม่เป็นการลดการใช้ทรัพยากรในธรรมชาติจำพวกต้นไม้ แร่ธาตุต่าง ๆ เช่น ทราย เหล็ก อลูมิเนียมซึ่งทรัพยากรเหล่านี้สามารถนำมารีไซเคิลได้ ยกตัวอย่างเช่น เศษกระดาษสามารถนำไปรีไซเคิลกลับมาใช้เป็นกล่องหรือถุงกระดาษ การนำแก้วหรือพลาสติกมาหลอมใช้ใหม่เป็นขวด

**2.4.4 Repair**

การรู้จักซ่อมแซมฟื้นฟูสิ่งของเครื่องใช้ที่สึกหรอให้สามารถใช้ประโยชน์ได้

**2.4.5 Reject**

รู้จักปฏิเสธ หรืองดการใช้สิ่งของที่เห็นว่า เป็นการทำลายทรัพยากรและสร้างมลพิษ ให้เกิดขึ้นแก่สิ่งแวดล้อม

**2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

2.5.1 สุชา กิตติวรารัตน์ และ ภูษิต เลิศวัฒนารักษ์ (2555) ได้ทำการวิจัยที่ศึกษาการจัดการเพื่อลดเศษวัสดุก่อสร้างในงานสถาปัตยกรรมของบ้านพักอาศัยขนาดเล็ก ผู้ทำการวิจัยสรุปปัจจัยของการเกิดเศษวัสดุก่อสร้าง ผลจากการศึกษาลักษณะทางกายภาพของโครงการ การจำลองแบบก่อสร้าง และการวิเคราะห์ร่ามกับหลักการ United States Environmental Protection Agency หรือ USEPA เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าปกป้อง สิ่งแวดล้อมระดับประเทศของสหรัฐอเมริกา ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ผลจากงานวิจัยนี้งานฝ้าเพดานมีลำดับการสูญเสียเป็นอันดับ 1 สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากความไม่ลงตัวของขนาดวัสดุในแบบก่อสร้าง ความชื้น เนื่องจากความชื้นนั้นอาจทำให้วัสดุประเภทฝ้าเพดานเสียหายได้ และในส่วนของพื้นที่ในการทำงาน พบว่ามีความผิดพลาดเนื่องจากผลกระทบจากงานอื่นทำให้ฝ้ายิปซัมเสียหายอีกด้วย

กระบวนการลดปริมาณหรือกำจัดของเสียที่แหล่งกำเนิด (Source Reduction) ของ USEPA ซึ่งสามารถช่วยลดการเกิดเศษวัสดุได้ในส่วนของการควบคุมแหล่งกำเนิด (Source Control) ในกรณีของหมวดงานฝ้าเพดานซึ่งโครงการระบุเป็นฝ้าเพดานฉาบเรียบ การเปลี่ยนแปลงวัสดุนั้นเป็นไปได้ยาก เนื่องจากมาตรฐานของวัสดุฝ้ายิปซัมฉาบเรียบตามท้องตลาด คือ 1.20 X 2.40 เมตร

การเปลี่ยนแปลงการวางแผน (Layout Change) โดยการวางแผนลำดับขั้นตอนการ ทำงานก่อนหลังอย่างเป็นระบบมากขึ้นเพื่อป้องกันการสูญเสียจากงานที่ส่งผลกระทบต่อกัน เช่น การติดตั้งบันไดและการลดระดับของพื้นห้องน้ำที่อยู่ใต้บันได ต้องสอดคล้องกับการขังน้ำที่ห้องน้ำขั้น 2 ก่อนการติดตั้งฝ้าเพดาน ขั้นที่ 1 เพื่อป้องกันน้ำที่ซึมลงมาทำให้ฝ้าเสียหาย

ในส่วนของด้านการปรับปรุงกระบวนการทำงานที่ต้องมีระเบียบ (Good Operating Practices) มีข้อปรับปรุง เช่นเดียวกันกับหมวดงานพื้นและผนัง

ขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงการออกแบบ (Product Substitution) สามารถแก้ไขโดยการออกแบบ ระยะของพื้นที่ให้สอดคล้องกับระยะของวัสดุเพื่อลดการตัดเศษวัสดุ หรือหากมีการตัดเศษวัสดุควรจะมีขนาดที่ สามารถนำกลับมาใช้ได้อีกครั้งหนึ่ง หรือการออกแบบ โดยใช้วิธีประสานทางพิกัดของวัสดุแต่ละชนิด ซึ่งนอกจากจะช่วยลดปริมาณเศษวัสดุของโครงการแล้ว ยังช่วยให้สามารถทำงานได้รวดเร็วยิ่งขึ้น เนื่องจากไม่ต้องเสียเวลาในการตัดวัสดุ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโครงการที่มีปริมาณการก่อสร้างบ้านพักอาศัยแบบเดียวกันเป็นจำนวนมาก ซึ่งจะส่งผลชัดเจนและยังช่วยให้สามารถทำงานได้รวดเร็วยิ่งขึ้น เนื่องจากไม่ต้องเสียเวลาในการตัดวัสดุเป็นจำนวนมาก

**ตารางที่ 2.2** การวิเคราะห์ความสูญเสียของวัสดุตามปัจจัยด้านกายภาพและหลักการของ USEPA

| ประเภทของงาน | วัสดุที่ศึกษา | ลำดับความสูญเสียของวัสดุ | ปัจจัยด้านลักษณะทางกายภาพ | | | ปัจจัยเนื่องจากการออกแบบ | หลักการของ USEPA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | โรงเก็บวัสดุ | สถานที่กองเก็บหน้าโครงการ | พื้นที่ในการทำงาน | | |
| งานพื้น | กระเบื้องปูพื้น | 4 | - | - เบิกมาเกินจำเป็น<br>- กองเก็บไม่เป็นระเบียบ<br>- ไม่เก็บเศษวัสดุเพื่อนำกลับมาใช้<br>- พื้นที่เปิด อาจทำให้สูญหาย | - พื้นที่เปิดทำให้วัสดุอาจสูญหาย<br>- ทักษะของช่าง<br>- การวางแผนและการจัดลำดับของงาน | - ขนาดของวัสดุไม่ลงตัวกับการออกแบบพื้นที่ | - Material Substitution<br>- Change in Operation Setting<br>- Procedural Measures<br>- Management Practices<br>- Production Change |
| | กระเบื้องปูพื้นห้องน้ำ | 5 | - | - เบิกมาเกินจำเป็น<br>- กองเก็บไม่เป็นระเบียบ<br>- ไม่เก็บเศษวัสดุเพื่อนำกลับมาใช้<br>- พื้นที่เปิด อาจทำให้สูญหาย | - พื้นที่เปิดทำให้วัสดุอาจสูญหาย<br>- ทักษะของช่าง<br>- การวางแผนและการจัดลำดับของงาน | - ขนาดของวัสดุไม่ลงตัวกับการออกแบบพื้นที่<br>- การใช้รูปแบบกระเบื้องที่หลากหลาย | - Material Substitution<br>- Change in Operation Setting<br>- Procedural Measures<br>- Management Practices<br>- Production Change |
| | ไม้ลามิเนตปูพื้น | 3 | - | - | - | - ขนาดของวัสดุไม่ลงตัวกับการออกแบบ | - Material Substitution<br>- Production Change |
| งานผนัง | กระเบื้องปูผนัง | 2 | - | - เบิกมาเกินจำเป็น<br>- กองเก็บไม่เป็นระเบียบ<br>- ไม่เก็บเศษวัสดุเพื่อนำกลับมาใช้<br>- พื้นที่เปิด อาจทำให้สูญหาย | - พื้นที่เปิดทำให้วัสดุอาจสูญหาย<br>- ทักษะของช่าง<br>- การวางแผนและการจัดลำดับของงาน | - การออกแบบโดยไม่คำนึงถึงขนาดของช่องเปิด และกระจก<br>- ขนาดของวัสดุไม่ลงตัวกับการออกแบบพื้นที่<br>- การใช้แบบกระเบื้องที่หลากหลายในปริมาณน้อย ซึ่งยากต่อการนำไปใช้อีก | - Material Substitution<br>- Process Change<br>- Layout Change<br>- Procedural Measures<br>- Management Practices<br>- Production Change |
| งานฝ้าเพดาน | ฝ้ายิปซัมขอบลาด | 1 | การรั่วซึม | - ผ้าคลุมสำหรับกันฝนสาด<br>- พื้นที่เปิด อาจทำให้สูญหาย | - พื้นที่เปิดทำให้วัสดุอาจสูญหาย<br>- ทักษะของช่าง<br>- การวางแผนและการจัดลำดับของงาน | - ขนาดของวัสดุไม่ลงตัวกับการออกแบบพื้นที่ | - Material Substitution<br>- Layout Change<br>- Change in Operation Setting<br>- Procedural Measures<br>- Management Practices<br>- Production Change |
| | โครงคร่าวฝ้าเพดาน | 6 | - | - | - | - ขนาดของวัสดุไม่ลงตัวกับการออกแบบพื้นที่ | - Production Change |

**ที่มา:** สุชา กิตติวรารัตน์ และ ภูษิต เลิศวัฒนารักษ์ (2555) *การจัดการเพื่อลดเศษวัสดุก่อสร้างในงานสถาปัตยกรรมของบ้านพักอาศัยขนาดเล็ก*

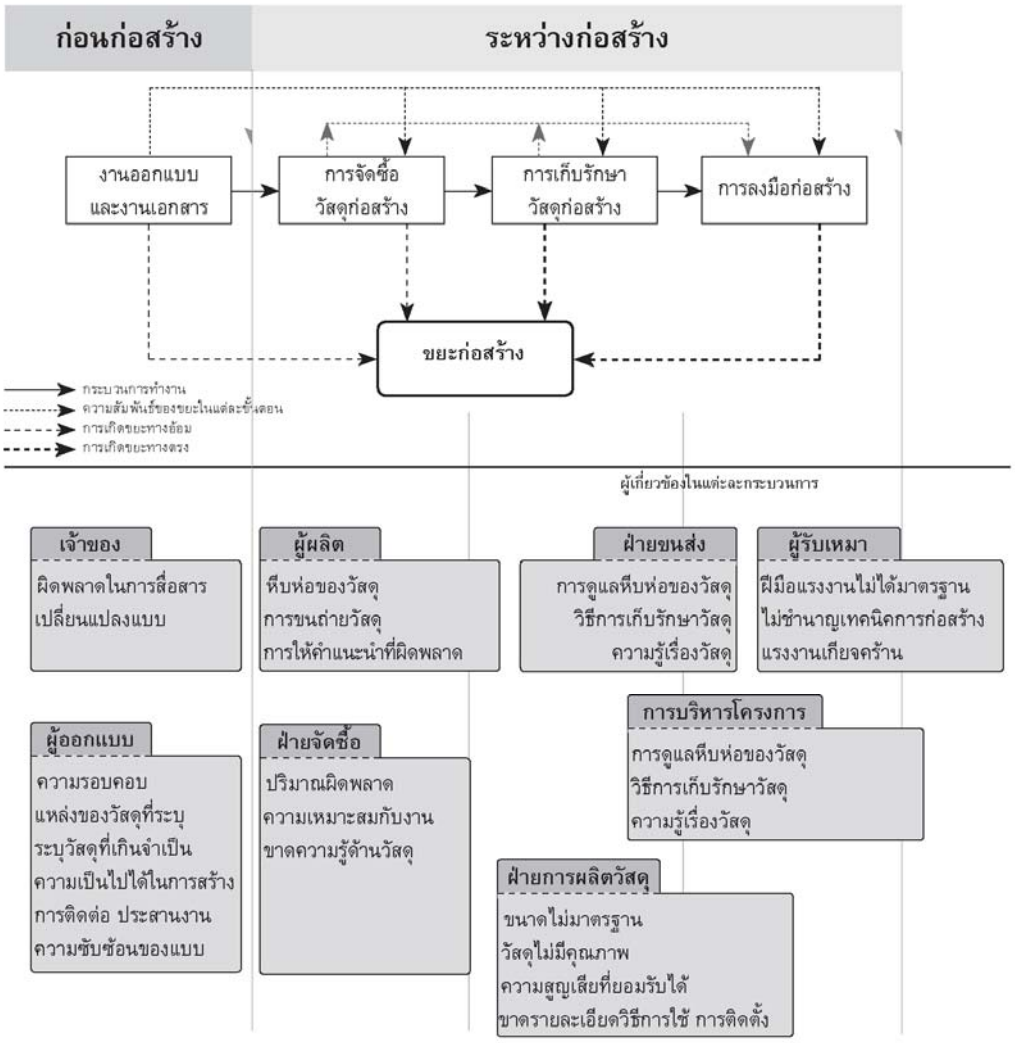
2.5.2 Faniran & Caban (2541) ได้ทำการวิจัยที่ศึกษาสาเหตุของการเกิดเศษวัสดุก่อสร้าง สรุปสาเหตุหลัก 12 ประเภท ดังตารางที่ 2.3 โดยเรียงตามลำดับความสำคัญของการสูญเสียของวัสดุก่อสร้างซึ่งพบว่า การตัดวัสดุให้เหลือเศษเป็นสาเหตุใหญ่ที่ก่อให้เกิดการสูญเสียวัสดุก่อสร้าง

**ตารางที่ 2.3** สาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสียวัสดุก่อสร้าง

| ลำดับ | สาเหตุการสูญเสีย |
|---|---|
| 1. | การเปลี่ยนแปลงแบบ |
| 2. | การตัดวัสดุให้เหลือเศษชิ้นเล็ก |
| 3. | การสูญเสียวัสดุ เนื่องจากบรรจุภัณฑ์ไม่ดี |
| 4. | การออกแบบ หรือรายละเอียดผิดพลาด |
| 5. | สภาพอากาศไม่ดี |
| 6. | การขนย้ายวัสดุไม่เหมาะสม |
| 7. | การขาดการควบคุมและวางแผนการใช้วัสดุ |
| 8. | การจัดซื้อวัสดุที่ผิดพลาด |
| 9. | การกองเก็บวัสดุไม่เหมาะสม |
| 10. | อุบัติเหตุในการทำงาน |
| 11. | ฝีมือแรงงานต่ำกว่ามาตรฐาน |
| 12. | การทำลายวัสดุและการลักขโมย |

**ที่มา** : Faniran & Caban (2541). Minimizing Waste on Construction Project Sites, 182-188.

2.5.3 Karim & Marosszeky, (2542) ได้ศึกษาสาเหตุของการเกิดเศษวัสดุก่อสร้าง โดยพบว่าเศษวัสดุก่อสร้างสามารถเกิดได้ในทุกขั้นตอนหากขาดทักษะและความเอาใจใส่ต่อรายละเอียดการทำงานที่เพียงพอ โดยการเกิดขยะในช่วงของการก่อสร้างส่วนใหญ่นั้นมีสาเหตุจากขั้นตอนการเตรียมงานก่อนการก่อสร้าง เช่น การสั่งซื้อวัสดุมากเกินไป การจัดเก็บและเคลื่อนย้ายวัสดุที่ไม่เหมาะสม กระบวนการทำงาน การขาดความรู้ความสามารถ และขาดความเอาใจใส่ในการทำงาน โดยในการก่อสร้างนั้น แต่ละกระบวนการจะส่ง ผลต่อเนื่องไปยังอีกกระบวนการหนึ่งอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยการตัดวัสดุให้เหลือเศษเป็นสาเหตุใหญ่ที่ก่อให้เกิดการสูญเสียวัสดุก่อสร้าง นอกจากนี้ การวางแผนจัดการวัสดุก่อสร้างให้รอบคอบ และมีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมทั้งการประสานงานที่ถูกต้องและชัดเจนกับผู้รับเหมารายย่อยต่าง ๆ เป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในการลดการสูญเสียวัสดุ




**รูปที่ 2.2** ความสัมพันธ์ของการเกิดเศษวัสดุในแต่ละกระบวนการและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

**ที่มา** : Karim, K., & Marosszeky, M. (2542). *Waste Minimisation in Comercial Construction.*

# บทที่ 3
# วิธีการดำเนินงาน

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดความสูญเสียของวัสดุก่อสร้าง ในโครงการก่อสร้างรอบมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ(องครักษ์) จากการเก็บรวมรวบข้อมูลเกี่ยวกับการสูญเสียของวัสดุก่อสร้างให้ออกมาเป็นตัวเลขหรือปริมาณราคาที่เกิดจากความสูญเสียนั้นทำได้ยาก เนื่องจากภายในโครงการก่อสร้างต่างๆ ไม่มีการจดบันทึกข้อมูลการสูญเสียของวัสดุต่างๆ ในรูปของตัวเลขเลย ด้วยสาเหตุนี้การเก็บรวมรวบข้อมูลปัจจัยของความสูญเสีย และวิธีการจัดการปัญหาจะเป็นข้อมูลที่ได้มาจากกรณีศึกษา และประสบการณ์ของกลุ่มตัวอย่างโดยตรง โดยเลือกทำการเก็บข้อมูลโดยการสังเกตการณ์และการสัมภาษณ์ โดยแบ่งการวิจัยออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ 1) การตั้งประเด็นของปัญหา 2) การเลือกกลุ่มเป้าหมาย 3) การเก็บข้อมูลในสนาม 4) การวิเคราะห์ข้อมูล และ 5) การเขียนรายงาน

## 3.1 ดำเนินการศึกษาและรวบรวมประเด็นจากเอกสารงานวิจัย

ทำการศึกษาโดยการค้นคว้าหาข้อมูล จากงานวิจัย รายงาน บทความ บันทึกการประชุมขององค์กร หนังสือในห้องสมุด อินเตอร์เน็ต นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาข้อมูลที่ตรงตามวัตถุประสงค์ เพื่อนำมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบกับการศึกษาโครงงานนี้ และอาจเกิดทฤษฎีที่สามรถนำไปใช้งานได้

## 3.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ทำการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น โดยการลงสำรวจพื้นที่โครงการก่อสร้างเพื่อหาปัจจัยต่างๆที่ก่อให้เกิดความสูญเสียของวัสดุ สำรวจสภาพแวดล้อมทางกายภาพของโครงการก่อสร้างและเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ประสบการณ์ของหัวหน้างานโดยตรง เพื่อนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ถึงปัญหาซึ่งก่อให้เกิดเศษวัสดุก่อสร้าง

### 3.2.1 การศึกษาลักษณะทางกายภาพของโครงการ

ทำการศึกษาด้วยการลงพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นของโครงการก่อสร้าง สำรวจสภาพแวดล้อมทางกายภาพต่าง ๆ ของโครงการ เช่น ลงสำรวจการจัดพื้นที่เพื่อจัดเก็บกองเศษวัสดุ เพื่อนำมาวิเคราะห์ถึงปัญหาซึ่งก่อให้เกิดความสูญเสียของเศษวัสดุก่อสร้าง โดยมีสถานที่สำคัญที่ทำการสำรวจ 3 ประเด็น ได้แก่

3.2.1.1 สภาพของสถานที่โรงเก็บวัสดุ

3.2.1.2 สถานที่กองเก็บวัสดุหน้าโครงการ

3.2.1.3 พื้นที่ในการทำงานและลักษณะงาน

ข้อมูลในส่วนนี้ถูกนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของลักษณะทางกายภาพ ของโครงการ โดยใช้หลักเกณฑ์การประเมินจากเทคนิค การควบคุมงานก่อสร้าง (Construction Control Technique) เพื่อนำมาวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดความสูญเสียขึ้น

**3.2.2 ประสบการณ์ของหัวหน้างาน**

เพื่อความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น และศึกษาลักษณะทางกายภายของโครง จึงได้ทำการศึกษารวบรวมข้อมูลความสูญเสียของวัสดุในของโครงการก่อสร้าง และประสบการณ์ของหัวหน้าคนงาน ด้วยการสัมภาษณ์หัวหน้างานในแต่ละโครงการโดยตรงว่าเกิดความสูญเสียกับวัสดุประเภทใดมากที่สุด 4 อันดับ (เรียงตามปริมาณราคาวัสดุที่สูญเสีย) โดยมีประเด็นสำคัญที่ทำการสำรวจอยู่ 2 ประเด็น ได้แก่

3.2.2.1 การสูญเสียของวัสดุก่อสร้างในโครงการ 4 อันดับ (เรียงตามปริมาณราคา)

3.2.2.2 แนวทางและการจัดการปัญหาการสูญเสียของวัสดุก่อสร้าง

**3.3 การเก็บข้อมูลในสนาม**

การเก็บข้อมูลในสนามของการศึกษานี้มาจาก สามแหล่งด้วยกันคือ 1) จากเอกสาร เช่น รายงานการประชุม บันทึกการทำงาน 2) การสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง และ 3) การสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วมในสถานประกอบการ ทั้งนี้ได้ดำเนินการในช่วงเวลา ระหว่างเดือนธันวาคม 2559 ถึง เดือนมีนาคม 2560 โดยทำการเก็บข้อมูลสำนักงานละ 4 ครั้ง 1) สอบถามวันเวลาว่างพร้อมกับเก็บข้อมูลสภาพของโครงการเบื้องต้น 2) สอบถามรายละเอียดข้อมูลที่ต้องการศึกษา ขอเอกสารประกอบ 3) สอบถามเพิ่มเติม 4) สำรวจพื้นที่โครงการก่อสร้างครั้งสุดท้าย

**3.3.1 เอกสาร** เช่น รายงานการประชุม, รายงานบึนทึกการตอกเสาเข็ม, บันทึกรายการสั่งวัสดุก่อสร้าง

### 3.3.2 การสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง

**ตารางที่ 3.1** แสดงวันที่สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง

| **ชื่ออาคาร** | ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 3 | ครั้งที่ 4 |
|---|---|---|---|---|
| อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมโยธา | 24 ม.ค 2560 | 25 ม.ค 2560 | 7 ก.พ. 2560 | 14 ก.พ. 2560 |
| อาคารวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีทางวิศวกรรมไฟฟ้า | 24 ม.ค 2560 | 25 ม.ค 2560 | 7 ก.พ. 2560 | 14 ก.พ. 2560 |
| โครงการก่อสร้างอาคารโรงเรียนสาธิต มศว องครักษ์ (ฝ่ายมัธยม) | 14 มี.ค 2560 | 16 มี.ค 2560 | 21 มี.ค 2560 | 22 มี.ค 2560 |
| อาคารนวัตกรรมสุขภาวะ อาหารและนิติกรรม | 17 ม.ค 2560 | 18 ม.ค 2560 | 24 ม.ค 2560 | 25 ม.ค 2560 |

### 3.3.3 การสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วมในสถานประกอบการ

การสำรวจพื้นที่ก่อสร้างเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล จะทำในวันเดียวกับที่ไปเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง

## 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากข้อมูลข้างต้นที่ได้รวบรวมมาจะถูกนำมาวิเคราะห์ โดยทำการแยกประเภทข้อมูลของวัสดุที่เกิดการสูญเสีย เพื่อจัดกลุ่มให้ตรงตามประเด็นคำถาม คำตอบที่ได้จะเป็นการอธิบายปัจจัยและลักษณะการสูญเสียของวัสดุก่อสร้างนั้นๆ รวมไปถึงการวิเคราะห์หาวิธีการจัดการปัญหาที่เกิดขึ้นต่อไป แล้วนำข้อมูลทั้งหมดมาจัดลำดับตามปริมาณความสูญเสียที่เกิดขึ้น (เรียงลำดับวัสดุตามปริมาณราคาที่สูญเสีย) โดยประเด็นคำถามนั้น คือ

วิเคราะห์ผลการสูญเสียของวัสดุก่อสร้างในโครงการ

3.4.1 ความสูญเสียของวัสดุก่อสร้าง ตามลำดับปริมาณราคาจากประสบการณ์หัวหน้างาน

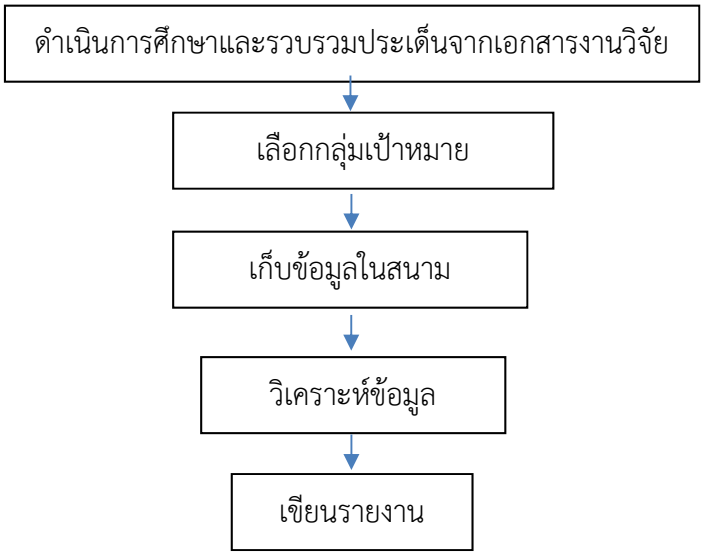
3.4.2 สาเหตุและลักษณะการสูญเสียของวัสดุก่อสร้าง

3.4.3 วิธีการจัดการกับความสูญเสีย

**3.5 การเขียนรายงาน**

ผลจากการวิจัยที่ได้จะถูกนำไปอธิบายความในเชิงพรรณนา โดยจะเป็นการเปรียบเทียบการศึกษาลักษณะทางกายภาพของโครงการ ในส่วนของพื้นที่ของการจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ กับประสบการณ์ของหัวหน้างาน ในเรื่องของการสูญเสีย และวิธีการจัดการวัสดุก่อสร้าง

**3.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน**




**รูปที่ 3.1** ผังขั้นตอนการดำเนินงานโครงงาน

# บทที่ 4
# ผลการดำเนินงาน

## 4.1 ลักษณะทางกายภาพของโครงการ

ทำการศึกษาด้วยการลงพื้นที่เก็บข้อมูลเบื่องต้นของโครงการก่อสร้าง สำรวจสภาพแวดล้อมทางกายภาพต่าง ๆ ของโครงการ การจัดพื้นที่เพื่อเก็บกองเศษวัสดุ เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

### 4.1.1 ข้อมูลโครงการ

4.1.1.1 โครงการก่อสร้างและปรับปรุงกลุ่มอาคารวิศวกรรมศาสตร์ (กรณีศึกษา อาคาร G และ F) ดังแสดงในรูปที่ 4.1.1

เจ้าของโครงการ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สถานที่ติดต่อ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ตำบลองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก โทรศัพท์ 02-649-5000 ต่อ 22012

สัญญาจ้างเลขที่ : วศ 2/2559

วงเงินค่าก่อสร้าง : 686,000,000 (หกร้อยแปดสิบล้านบาทถ้วน)

เริ่มสัญญา : วันที่ 25 มีนาคม 2559 สิ้นสุดสัญญา 21 กันยายน 2561

ระยะเวลา : 910 วัน

ผู้รับเหมาหลัก : กิจการร่วมค้าวีซีเอ็ม

**รูปที่ 4.1.1** แสดงข้อมูลโครงการก่อสร้างและปรับปรุงกลุ่มอาคารวิศวกรรมศาสตร์ (กรณีศึกษา อาคาร G และ F)

4.1.1.2 โครงการก่อสร้างอาคารโรงเรียนสาธิต มศว องครักษ์ (ฝ่ายมัธยม) พร้อมปรับปรุงบริเวณโดยรอบ ระยะที่ 2 ดังแสดงในรูปที่ 4.1.2

เจ้าของโครงการ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สถานที่ติดต่อ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ตำบลองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก โทรศัพท์ 02-649-5000 ต่อ 22012

วงเงินค่าก่อสร้าง : 69,900,000 (หกสิบเก้าล้านเก้าแสนบาทถ้วน)

เริ่มสัญญา : วันที่ 7 มีนาคม 2560 สิ้นสุดสัญญา 1 พฤศจิกายน 2560

ระยะเวลา : 240 วัน

ผู้รับเหมาหลัก : บริษัท ซีเอ็ม แกรนด์ ดีเวลลอปเมนท์ จำกัด

**รูปที่ 4.1.2** แสดงข้อมูลโครงการก่อสร้างอาคารโรงเรียนสาธิต มศว องครักษ์ (ฝ่ายมัธยม) พร้อมปรับปรุงบริเวณโดยรอบ ระยะที่ 2

4.1.1.3 โครงการก่อสร้าง อาคารนวัตกรรมสุขภาวะ อาหารและนิติกรรม 1 หลัง (ส่วนที่เหลือ) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (องครักษ์) ดังแสดงในรูปที่ 4.1.3

เจ้าของโครงการ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สถานที่ติดต่อ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ตำบลองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก โทรศัพท์ 02-649-5000 ต่อ 22012

วงเงินค่าก่อสร้าง : 385,500,000 (สามร้อยแปดสิบห้าล้านห้าแสนบาทถ้วน)

เริ่มสัญญา : วันที่ 2 เมษายน 2558 สิ้นสุดสัญญา 22 มีนาคม 2560

ระยะเวลา : 720 วัน

**รูปที่ 4.1.3** แสดงข้อมูลโครงการก่อสร้าง อาคารนวัตกรรมสุขภาวะ อาหารและนิติกรรม 1 หลัง (ส่วนที่เหลือ) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (องครักษ์)

**4.1.2 การดำเนินการด้านวัสดุ**

4.1.2.1 สถานที่จัดเก็บวัสดุ โครงการก่อสร้างและปรับปรุงกลุ่มอาคารวิศวกรรมศาสตร์ อาคารวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีทางวิศวกรรมไฟฟ้า (อาคาร G) ดังแสดงในรูปที่ 4.1.4-4.1.7

**รูปที่ 4.1.4** สถานที่จัดเก็บวัสดุและอุปกรณ์

**รูปที่ 4.1.5** กองเหล็กในพื้นที่ทำงาก่อสร้าง

**รูปที่ 4.1.6** กองเศษเหล็กบริเวณด้านหลังโครงการ

**รูปที่ 4.1.7** แสดงพื้นที่รอบบริเวณก่อสร้าง

- สถานที่จัดเก็บวัสดุมีการจัดโกดังเก็บของที่เป็นระเบียบ ปิดมิดชิด มีทางเข้าออกสะดวก ในโกดังเก็บเฉพาะอุปกรณ์ก่อสร้าง มีคนงานคอยดูแลจัดเก็บตลอดระยะเวลาทำงาน
- สถานที่เตรียมการก่อสร้าง ส่วนที่ต้องนำวัสดุไปใช้งานมีพื้นที่การจัดเรียงวัสดุอยู่บริเวณโถงพื้นชั้น 1 จัดเรียงวัสดุเป็นระเบียบ แบ่งตามประเภท
- สถานที่บริเวณพื้นที่ทำงานจะมีเศษวัสดุทิ้งเกลื่อนกลาด ไม่ได้ทำการคัดแยกตามประเภทไว้ มีทั้งเศษเหล็ก เศษไม้แบบ เศษปูน ฯลฯ และในโครงการนี้มีการติดตั้งไซโลปูนไว้

4.1.2.2 สถานที่จัดเก็บวัสดุ โครงการก่อสร้างและปรับปรุงกลุ่มอาคารวิศวกรรมศาสตร์ อาคารโรงเรียนสาธิต มศว องครักษ์ (ฝ่ายมัธยม) พร้อมทั้งปรับปรุงบริเวณโดยรอบ ดังแสดงในรูปที่ 4.1.8-4.1.12

**รูปที่ 4.1.8** กองเศษเหล็กที่ชำรุด

**รูปที่ 4.1.9** การจัดวางและแยกประเภทในโครงการ

**รูปที่ 4.1.10** เศษคอนกรีตที่แตก

**รูปที่ 4.1.11** กองเศษเหล็กที่ชำรุด

**รูปที่ 4.1.12** กองนั่งร้าน

- สถานที่จัดเก็บวัสดุมีการจัดโกดังเก็บของที่เป็นระเบียบ ปิดมิดชิด มีทางเข้าออกสะดวก ถนนเป็นหลุมเป็นบ่อบ้างเนื่องจากฝนตก ในโกดังเก็บเฉพาะอุปกรณ์ก่อสร้าง มีคนงานคอยดูแลจัดเก็บตลอดระยะเวลาทำงาน
- สถานที่เตรียมการก่อสร้าง ส่วนที่ต้องนำวัสดุไปใช้งานมีพื้นที่การจัดเรียงวัสดุอยู่บริเวณลานด้านในโครงการก่อสร้าง จัดเรียงวัสดุตามประเภท แยกเป็นเหล็กเส้น นั่งร้าน กองเศษเหล็กเตรียมขาย กองไม้แบบที่ไม่สามารถใช้งานได้ เหล็ก H-Beam
- สถานที่บริเวณพื้นที่ทำงาน จะมีเศษวัสดุทิ้งเกลื่อนกลาด เศษปูน เศษอิฐ หลังการก่อฉาบ เศษกระเบื้อง และในโครงการนี้มีการติดตั้งไซโลปูนไว้

4.1.2.3 สถานที่จัดเก็บวัสดุ โครงการก่อสร้างและปรับปรุงกลุ่มอาคารวิศวกรรมศาสตร์ อาคารนวัตกรรมสุขภาวะ อาหารและนิติกรรม ดังแสดงในรูปที่ 4.1.13-4.1.16

**รูปที่ 4.1.13** สถานที่จัดเก็บวัสดุและอุปกรณ์

**รูปที่ 4.1.14** กองสายไฟในบริเวณพื้นที่ทำงาน

**รูปที่ 4.1.15** กองเหล็กในพื้นที่ทำงาน

**รูปที่ 4.1.16** กองนั่งร้านบริเวณรอบๆโครงการ

- สถานที่จัดเก็บวัสดุ มีการจัดโกดังเก็บของที่ปิดมิดชิด วางวัสดุก่อสร้าง และของอุปกรณ์การก่อสร้างได้เกลื่อนกลาด ขาดการจัดหมวดหมู่ที่ชัดเจน
- สถานที่เตรียมการก่อสร้าง ส่วนที่ต้องนำวัสดุไปใช้งาน มีพื้นที่การจัดเรียงวัสดุอยู่ทั่วบริเวณที่สามารถวางของได้ ขาดการจัดหมวดหมู่ที่ชัดเจน ตรงไหนวางของได้ก็จะวางไปก่อน
- สถานที่บริเวณพื้นที่ทำงาน มีกองเศษวัสดุก่อสร้างหลายกอง เช่น กองไม้เศษแบบ กองเศษปูนที่เหลือจากการเทพื้นอาคาร กองเศษเหล็ก เป็นต้น

4.1.2.4 สถานที่จัดเก็บวัสดุ โครงการก่อสร้างและปรับปรุงกลุ่มอาคารวิศวกรรมศาสตร์ อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมโยธา (อาคาร F) ดังแสดงในรูปที่ 4.1.17-4.1.22

**รูปที่ 4.1.17** กองเหล็กบริเวณก่อสร้าง

**รูปที่ 4.1.18** เศษปูนและเศษเหล็ก

**รูปที่ 4.1.19** เศษเหล็กที่เหลือ

**รูปที่ 4.1.20** กองเก็บปูนถุง

**รูปที่ 4.1.21** เศษคอนกรีตมวลเบา

**รูปที่ 4.1.22** การจัดเก็บคอนกรีตมวลเบา

- สถานที่จัดเก็บวัสดุ เนื่องจากมีพื้นที่ใช้สอยน้อยทำให้ต้องจัดเก็บวัสดุหลายๆที่ แต่วัสดุที่ลงส่วนใหญ่ อยู่ใกล้กับแหล่งที่จะทำการก่อสร้าง
- สถานที่เตรียมการก่อสร้าง ส่วนที่ต้องนำวัสดุไปใช้งาน มีพื้นที่การจัดเรียงวัสดุอยู่บริเวณรอบๆ โครงการก่อสร้าง จัดเรียงวัสดุตามประเภท แยกเป็นเหล็ก อิฐมวลเบา ปูนซีเมนต์
- สถานที่บริเวณพื้นที่ทำงาน จะมีเศษวัสดุทิ้งหลังจากการทำงานนั้นๆ เสร็จ

**ตารางที่ 4.1** ตารางแสดงข้อมูลโครงการที่ทำการศึกษา

| **บริษัทรับเหมาก่อสร้าง** | **ชื่ออาคาร** | **ลักษณะโดยรวม** |
|---|---|---|
| บริษัท วีซีเอ็ม แกรนด์ ดีเวลลอปเมนท์ จำกัด | อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมโยธา (อาคาร F) | มีพื้นที่ใช้สอยน้อย จัดเรียงวัสดุอยู่ใกล้กับสถานที่ทำงาน หรือ บริเวณตัวอาคาร เศษวัสดุก่อสร้างจะพบเห็นได้ตามพื้นที่การทำงาน |
| | อาคารวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีทางวิศวกรรมไฟฟ้า (อาคาร G) | |
| | อาคารโรงเรียนสาธิต มศว องครักษ์ | มีพื้นที่ขนาดใญ่ จัดระเบียบแบ่งแยกประเภทกองวัสดุที่จะนำไปใช้งานได้อย่างมีระบบ เศษวัสดุก่อสร้างจะพบเห็นได้ตามพื้นที่การทำงาน |
| บริษัท บ้านอังสนา จำกัด | อาคารนวัตกรรมสุขภาวะ อาหารและนิติกรรม | มีพื้นที่การจัดเรียงวัสดุอยู่ทั่วบริเวณที่สามารถวางของได้ ขาดการจัดหมวดหมู่ที่ชัดเจน ตรงไหนวางของได้ก็จะวางไปก่อน |

จะเห็นได้ว่า แต่ละบริษัทจะมีการวางแผนการเก็บและดูแลรักษาอุปกรณ์ คล้าย ๆ กัน **ขึ้นอยู่กับหัวหน้างานจะวางแผนการจัดเก็บ**

## 4.2 ข้อมูลของหัวหน้างานที่ได้รับการสัมภาษณ์

ในโครงงานวิศวกรรมการจัดการสูญเสียของเศษวัสดุก่อสร้าง กรณีศึกษาโครงการก่อสร้างในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (องครักษ์) ทำการศึกษาโดยการสัมภาษณ์หัวหน้างานในแต่ละโครงการ มีประเด็นสำคัญที่ทำการสำรวจอยู่ 2 ประเด็น ได้แก่

1. การสูญเสียของวัสดุก่อสร้างในโครงการ 4 อันดับ (เรียงอันดับตามปริมาณราคา)
2. แนวทางและการจัดการปัญหาการสูญเสียของวัสดุก่อสร้าง

**ตารางที่ 4.2.1** ตารางแสดงข้อมูลหัวหน้างานที่ได้รับการสัมภาษณ์

| เพศ | อายุ | | | ประสบการณ์การทำงาน | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ต่ำสุด | สูงสุด | เฉลี่ย | ต่ำสุด | สูงสุด | เฉลี่ย |
| ชาย 10 คน | 25 ปี | 45 ปี | 32 ปี | 2 ปี | 24 ปี | 11 ปี |

**ตารางที่ 4.2.2** ตารางแสดงข้อมูลตำแหน่งหัวหน้างานที่ได้รับการสัมภาษณ์

| ตำแหน่ง | |
|---|---|
| ผู้จัดการโครงการ | 1 คน |
| ผู้ช่วยผู้จัดการ | 1 คน |
| ประมาณราคา | 1 คน |
| วิศวกรสนาม | 7 คน |

จากการสัมภาษณ์พบว่ามีชายจำนวน 10 คน อายุเฉลี่ย 32 ปี และประสบการณ์การทำงานเฉลี่ย 11 ปี

## 4.3 การวิเคราะห์ผลการสูญเสียของวัสดุก่อสร้างในโครงการ

### 4.3.1 ความสูญเสียของวัสดุก่อสร้างเรียงตามลำดับตามปริมาณราคา

จากข้อมูลของหัวหน้างานที่ได้รับการสัมภาษณ์ สามารถสรุปข้อมูลจากการสัมภาษณ์ได้เป็นรายชื่อวัสดุก่อสร้างที่เกิดการสูญเสียมากที่สุด จัดลำดับเป็นคะแนน

โดยให้ วัสดุที่เลือกอันดับ 1 มี 4 คะแนน วัสดุที่เลือกอันดับ 2 มี 3 คะแนน

วัสดุที่เลือกอันดับ 3 มี 2 คะแนน วัสดุที่เลือกอันดับ 4 มี 1 คะแนน พบว่า

**ตารางที่ 4.3.1** ตารางแสดงข้อมูลการสูญเสียของวัสดุก่อสร้าง (เรียงลำดับตามปริมาณราคา)

| ลำดับ | วัสดุที่สูญเสีย | ความถี่การเลือก จำนวน 10 คน | คะแนนที่ได้ | % |
|---|---|---|---|---|
| 1 | เหล็ก | 9 | 30.00 | 30.93 |
| 2 | คอนกรีต | 8 | 22.00 | 22.68 |
| 3 | ปูนฉาบ ปูนปรับระดับ | 7 | 15.00 | 15.46 |
| 4 | ไม้แบบ | 2 | 6.00 | 6.19 |
| 5 | กระเบื้อง | 2 | 5.00 | 5.15 |
| 6 | ท่อไฟฟ้า | 1 | 4.00 | 4.12 |
| 7 | เหล็กคาน | 1 | 4.00 | 4.12 |
| 8 | สายไฟฟ้า | 1 | 3.00 | 3.09 |
| 9 | ท่อพีวีซี | 1 | 2.00 | 2.06 |
| 10 | นั่งร้าน | 1 | 2.00 | 2.06 |
| 11 | อุปกรณ์ในงานทั่วไป | 2 | 2.00 | 2.06 |
| 12 | สี | 1 | 1.00 | 1.03 |
| **13** | **เสาเข็ม** | **1** | **1.00** | **1.03** |
| | รวม | 37 | 97.00 | 100.00 |

จากตารางที่ 4.3.1 วัสดุที่สูญเสียมากที่สุดจากการให้คะแนนความสำคัญของวิศวกรโครงการก่อสร้างในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (องครักษ์) จำนวน 10 คน 4 อันดับแรกได้แก่ เหล็ก คอนกรีต ปูนฉาบ ปูนปรับระดับ และไม้แบบ ส่วนรายการอื่นจะมีการสูญเสียอยู่บ้าง แต่มีในปริมาณที่น้อย

4.3.2 ปัจจัยและลักษณะการสูญเสียของวัสดุ

วัสดุที่สูญเสียมากที่สุดจากการให้คะแนนความสำคัญของวิศวกร ภายในโครงการก่อสร้างในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (องครักษ์) จำนวน 10 คน 4 อันดับแรกได้แก่ เหล็ก คอนกรีต ปูนซีเมนต์ ตามลำดับ โดยมีปัจจัยและลักษณะการเสียหาย ดังนี้

4.3.2.1 ปัจจัยและลักษณะการสูญเสียของ เหล็ก

**ตารางที่ 4.3.2** ตารางแสดงข้อมูลลักษณะความเสียหาย สาเหตุ และวิธีการจัดการของเหล็กจากการสัมภาษณ์

| ลักษณะการเสียหายของวัสดุ | สาเหตุ |
|---|---|
| 1. เหล็กเหลือจากการใช้งานเกินจำเป็น<br>2.. เกิดจากการเปลี่ยนแปลงแบบ ส่งผล เหล็กที่สั่งมาไม่ได้นำมาใช้ | 1. การสูญเสียเนื่องจากการบริหารจัดการที่ไม่ดี<br>-การคิดปริมาณเหล็ก (Barcut list) ที่นำมาใช้เกินจำเป็น<br>-ช่างตัดเหล็กขาดความเอาใจใส่ในการใช้งานวัสดุ เน้นทำงานง่ายเป็นหลัก<br>-การเปลี่ยนแปลงแบบ ทำให้เหล็กที่สั่งมาใช้งานไม่ได้ |
| วิธีจัดการ | |
| 1. แก้ไขเฉพาะหน้า โดยการหมุนเวียนนำเหล็กไปใช้<br>2. เตรียมความพร้อมก่อน<br>- สรุปแบบให้ชัดเจนก่อนสั่งซื้อ<br>- คิดปริมาณงาน ให้เหลือเศษเหล็กน้อย และสามารถนำเหล็กที่ตัดมาหมุนเวียนใช้กับขนาดอื่นได้<br>3. คนทำ Barcut list ต้องควบคุมงานอย่างใกล้ชิด | |

ลักษณะความสูญเสียที่เกิดขึ้นกับเหล็ก

จากการสัมภาษณ์ และลงตรวจสอบพื้นที่โครงการก่อสร้างพบว่า สาเหตุการสูญเสียของเหล็กเกิดจากหัวหน้างานและคนงานขาดความเอาใจใส่ในการบริหารจัดการเหล็ก เป็นสาเหตุให้เกิดเศษเหล็กที่ตัดเหลือมากเกินความจำเป็น โดยลักษณะของความเสียหายของเหล็กมาจากการบริหารจัดการที่ไม่มีประสิทธิภาพ คำนวณ Barcut List ผิดพลาดและการเปลี่ยนแปลงแบบ ทำให้เกิดเศษเหล็กมากเกินกว่าที่วางแผนไว้ และอีกสาเหตุหลักคือคนงานตัดเหล็กโดยเน้นความสะดวกเป็นหลักไม่คำนึงถึงเศษเหล็กที่ตัดเหลือว่ามากน้อยเพียงไร

**ตารางที่ 4.3.3** ปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียของเหล็ก (วิเคราะห์ตามหลักการ USEPA)

| สาเหตุ | ปัจจัยเนื่องจากการบริหารจัดการไม่ดี | ตามหลักการ USPA |
|---|---|---|
| -การคิดปริมาณเหล็กที่นำมาใช้เกินจำเป็น | - Bacut list คำนวณปริมาณเหล็กผิดพลาด | - Automation<br>- Management Practices<br>- Loss Prevention |
| -ช่างตัดเหล็กขาดความเอาใจใส่ในการใช้งานวัสดุ | -หัวหน้าคนงาน ไม่ตรวจสอบ หรือให้คำแนะนำขณะตัดเหล็ก | - Procedural Measures<br>- Management Practices |
| -การเปลี่ยนแปลงแบบ ทำให้เหล็กที่สั่งมาใช้งานไม่ได้ | -อาจเกิดจากความผิดพลาดในการออกแบบ หรือเปลี่ยนแบบตามความต้องการของเจ้าของโครงการก่อสร้าง | - Production Scheduling<br>- Procedural Measures<br>- Reuse |

โครงการที่ 1 จะมีการจัดวางเหล็กอย่างไม่เป็นระเบียบ ในสถานที่ที่อยู่ใกล้กับที่ทำงาน (รูปที่ 4.3.3) จะมีเศษวัสดุทิ้งเกลื่อนกลาด แต่ในส่วนที่ต้องนำวัสดุไปใช้งาน (รูปที่ 4.3.1 และ 4.3.2) จะมีการจัดเรียงอย่างมีระเบียบ

โครงการที่ 2 จะมีการจัดเรียงวัสดุอย่างเป็นระเบียบ แบ่งแยกตามประเภทใช้งานได้อย่างลงตัว (รูปที่ 4.3.4 และ4.3.5) ทั้งเศษเหล็กที่นำมาให้อีกได้ เศษเหล็กที่เตรียมนำไปขายรีไซเคิล เนื่องจากมีพื้นที่ในการใช้สอยมาก

**รูปที่ 4.3.1** กองเศษเหล็กทิ้งข้าง สถานที่จัดเก็บวัสดุและอุปกรณ์

**รูปที่ 4.3.2** จัดวางเหล็กแยกตามประเภท

**รูปที่ 4.3.3** กองเศษเหล็กบริเวณหลังพื้นที่ทำงาน

**รูปที่ 4.3.4** กองเหล็กในโครงการขนาดใหญ่

**รูปที่ 4.3.5** เศษเหล็กทิ้งเกลื่อนกลาดบริเวณพื้นที่ทำงาน

4.3.2.2 ปัจจัยและลักษณะการสูญเสียของปูนฉาบและปูนปรับระดับ

**ตารางที่ 4.3.4** ตารางแสดงข้อมูลลักษณะความเสียหาย สาเหตุ และวิธีการจัดการของปูนฉาบและปูนปรับระดับ

| ลักษณะการเสียหายของวัสดุ | สาเหตุ |
|---|---|
| 1. ฉาบหรือเทไม่ได้ระดับทำให้ต้องฉาบซ้ำ<br>2. ปูนฉาบ และปูนปรับระดับเสียความสามารถในการใช้งาน เนื่องจากการจัดเก็บที่ไม่ดี | 1. การสูญเสียเนื่องจากการบริหารจัดการที่ไม่ดี<br>-คนคุมงาน ไม่ตรวจสอบขณะ ก่อ ฉาบ หรือเทคอนกรีต ทำให้พื้นไม่ได้ระดับ กำแพงล้ม ผนังผิวไม่เรียบ ส่งผลให้ต้องฉาบหรือเทซ้ำอีกรอบ<br>-การจัดเก็บปูนฉาบ ปูนปรับระดับ ไม่ดีทำให้ปูนสูญเสียคุณภาพไม่สามารถนำไปใช้ได้ |
| วิธีจัดการ | |
| 1. หัวหน้างานตรวจสอบเช็คงานอย่างใกล้ชิด<br>- ขณะก่อ ฉาบหรือเทคอนกรีต หัวหน้างานต้องค่อยตรวจสอบความเรียบร้อยของงานตลอดเวลา | |

ลักษณะความสูญเสียที่เกิดขึ้นกับปูนฉาบและปูนปรับระดับ

จากการสัมภาษณ์ และลงตรวจสอบพื้นที่โครงการก่อสร้างพบว่า การสูญเสียของปูนฉาบ,ปูนปรับระดับนั้นเกิดจากการหัวหน้างานขาดความเอาใจใส่และฝีมือคนงานที่ไม่ได้มาตรฐาน ส่งผลให้เกิดปัญหากำแพงล้ม พื้นไม่ได้ระดับเป็นต้น ก่อให้เกิดการสูญเสียของปูนฉาบและปูนปรับระดับ เพราะต้องมีการฉาบหรือเทปูนซ้ำอีกรอบเพื่อปรับระดับ โดยลักษณะของความเสียหายของ ปูนฉาบและปูนปรับระดับ ที่ได้จาก

การสัมภาษณ์นั้นคือ การเทพื้นไม่ได้ระดับ และผนังเอียงเป็นส่วนใหญ่ สาเหตุเพราะผู้ควบคุมขาดการควบคุมงานที่ดี และไม่ตรวจสอบความถูกต้องขณะทำงาน

ในการลงพื้นที่สำรวจโครงการก่อสร้าง พบว่าในแต่ละโครงการก็จะมีพื้นที่จัดเก็บ และการจัดเก็บดูแลปูนต่างกันไป โดยลักษณะการสูญเสียที่พบคือ ปูนถุงที่นำมาใช้นั้นเหลือค้างในถุง ส่งผลให้เกิดปัญหาเมื่อปูนที่เหลือในถุงโดนความชื้นจะทำให้ปูนเสื่อมคุณภาพ ซึ่งส่งผลมาจากการจัดเก็บที่ไม่ดี แต่บางโครงการก็มีวิธีจัดการปัญหาดังนี้

โครงการที่ 1 ใช้ปูนถุงในการฉาบผนัง เมื่อคนงานแกะถุงปูนออก เพื่อที่จะนำผงปูนนั้นมาใช้ในการฉาบผนัง ในหลายๆ ครั้งปูนถุงที่นำไปใช้ยังคงเหลือค้างอยู่ในถุงปูน และถูกตั้งทิ้งไว้โดยขาดการจัดเก็บที่ดีทำให้ผงปูนสัมผัสกับความชื้น ส่งผลให้ปูนเสียคุณภาพไม่สามารถนำไปใช้งานได้ (รูปที่ 4.3.7)

โครงการที่ 2 ใช้ไซโลในการจัดเก็บปูนผง โดยในขณะทำงานหรือต้องการใช้ปูน สามารถผสมปูนได้ทันทีตามปริมาณความต้องการที่จะนำไปใช้ ดังนั้นไซโลคือตัวแก้ปัญหาการจัดเก็บปูนและควบคุมการสูญเสียของปูนผงได้อย่างดี (รูปที่ 4.3.6, 4.3.8)

**ตารางที่ 4.3.5** ปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียของปูนฉาบและปูนปรับระดับ (วิเคราะห์ตามหลักการ USEPA)

| สาเหตุ | ปัจจัยเนื่องจากการบริหารจัดการไม่ดี | ตามหลักการ USPA |
|---|---|---|
| -หัวหน้าผู้คุมคนงาน ไม่ตรวจสอบขณะ ก่อ ฉาบ หรือเทปูน เกิดปัญหาพื้นไม่ได้ระดับ กำแพงล้ม ผนังผิวไม่เรียบ ส่งผลให้ต้องฉาบหรือเทปูนซ้ำอีกรอบ | -ขาดระบบการจัดการกระบวนการทำงานที่ดี | - Procedural Measures<br>- Management Practices<br>- Equipment or Layout Changes |
| -การจัดเก็บปูนฉาบ และปูนปรับระดับ ไม่ดีทำให้ปูนสูญเสียคุณภาพไม่สามารถนำไปใช้ได้ | -ขาดระบบการจัดการพื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุที่ดี | - Procedural Measures<br>- Management Practices<br>- Equipment or Layout Changes |

**รูปที่ 4.3.6** ไซโลเก็บปูนซีเมนต์

**รูปที่ 4.3.7** ปูนก่อฉาบที่ถูกแกะทิ้งไว้

**รูปที่ 4.3.8** ไซโลเก็บปูน และหินกับทรายที่พร้อมใช้ผสม

4.3.2.3 ปัจจัยและลักษณะการสูญเสียของคอนกรีต

**ตารางที่ 4.3.6** ตารางแสดงข้อมูลลักษณะความเสียหาย สาเหตุ และวิธีการจัดการของคอนกรีต

| ลักษณะการเสียหายของวัสดุ | สาเหตุ |
|---|---|
| 1. คอนกรีตเสียความสามารถในการใช้งาน<br>2. เกิดความผิดพลาดในการเทคอนกรีตลงไม้แบบทำให้ต้องเทปูนใหม่<br>3. สั่งปริมาณคอนกรีตมาเทเกินจำเป็น (ความคลาดเคลื่อนแบบสะสม) | 1. การสูญเสียจากข้อจำกัดในการใช้เครื่องมือช่วยติดตั้งและการขนส่ง<br>- คอนกรีตเสียความสามารถในการเท เนื่องจากโดนทิ้งค้างไว้ในรถนานเกินไป คนคุมงานและคนงานไม่พร้อมในการเทคอนกรีต พื้นที่ทำงานไม่พร้อม มีรถขวางทางจราจรยากต่อการขนส่ง<br>2. การสูญเสียเนื่องจากการบริหารจัดการที่ไม่ดี<br>- การคิดปริมาณงาน การปรับระดับ ในพื้นที่ใหญ่ๆ<br>- คนคุมงานขาดการเอาใจใส่ในงาน เข้าแบบใหญ่กว่าที่ได้รับ ส่งผลให้แบบแตก |
| วิธีจัดการ | |
| 1. เตรียมความพร้อมก่อน<br>- วางแผนจัดตารางเวลางานให้ชัดเจน ประสานงานระหว่างผู้รับเหมาให้ดี<br>- ตรวจสอบความแข็งแรง ความถูกต้องของแบบ และวางระดับในการเทให้ดี<br>2. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบก่อนสร้าง<br>- ก่อนสั่งรถขนส่งคอนกรีต ควรตรวจสอบความถูกต้องของแบบก่อนติดต่อสั่งซื้อ | |

ลักษณะความสูญเสียที่เกิดขึ้นกับคอนกรีต

จากการสัมภาษณ์ และลงตรวจสอบพื้นที่โครงการก่อสร้างพบว่า การสูญเสียของคอนกรีตนั้นเกิดจากคอนกรีตเสื่อมสภาพในการเทหรือเสื่อมคุณภาพลง เนื่องจากเกิดปัญหาระหว่างการขนส่งหรือขณะทำงานส่งผลให้คอนกรีตถูกทิ้งค้างไว้บนรถนานเกินไปเป็นสาเหตุให้เกิดความสูญเสีย โดยลักษณะของความเสียหายของคอนกรีตที่ได้จากการสัมภาษณ์นั้นเกิดจาก ข้อจำกัดในการติดตั้ง และการบริหารจัดการที่ไม่ดี เป็นปัจจัยส่งผลให้เกิดปัญหา เช่น บริเวณพื้นที่ก่อสร้างไม่พร้อมมีสิ่งกีดขวางทางจาราจรยากที่รถขนส่งคอนกรีตจะเข้าไป รวมไปถึงคนงานหน้างานไม่พร้อมที่จะเทคอนกรีตส่งผลให้คอนกรีตถูกทิ้งค้างไว้ในรถนานจนเสื่อมคุณภาพ และอีกสาเหตุคือความคลาดเคลื่อนจากการคำนวณปริมาณคอนกรีตในพื้นที่ขนาดใหญ่ที่ส่งผลให้เกิดการสูญเสีย

**ตารางที่ 4.3.7** ปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียของคอนกรีต (วิเคราะห์ตามหลักการ USEPA)

| สาเหตุ | ปัจจัยเนื่องจากข้อจำกัดในการใช้เครื่องมือช่วยติดตั้งและการขนส่ง | ปัจจัยเนื่องจากการบริหารจัดการไม่ดี | ตามหลักการ USPA |
|---|---|---|---|
| -คอนกรีตเสียความสามารถในการเทเนื่องจากโดนทิ้งค้างไว้ในรถนานเกินไป | -คอนกรีต มีระยะเวลาจำกัดในการใช้งาน ขนาดของรถขนปูนใหญ่ | - | - Process Change<br>- Material Handling<br>- Change in Operation Setting |
| -หัวหน้าคนคุมงานและคนงานไม่เตรียมความพร้อมก่อนการเท คอนกรีต พื้นที่ทำงานไม่พร้อม มีรถขวางทางจราจร | - | -ขาดการจัดระบบการทำงานที่ดี ไม่มีการประสานงานระหว่างรถขนคอนกรีตกับหัวหน้าคนดูแลการเทปูนซีเมนต์ | - Management Practices<br>- Procedural Measures<br>- Production Scheduling |
| -การคิดปริมาณงาน การปรับระดับ ในพื้นที่ใหญ่ๆ | - | -ผู้คำนวณปริมาณปูนซีเมนต์ขาดประสบการณ์การทำงานในโครงการขนาดใหญ่ | - Management Practices<br>- Procedural Measures<br>- Loss Prevention |
| -คนคุมงานขาดการเอาใจใส่ในงาน เข้าแบบใหญ่กว่าที่ได้รับ ส่งผลให้แบบแตก | - | -ขาดระบบการจัดการกระบวนการทำงานที่ดี | - Management Practices<br>- Procedural Measures |

4.3.2.4 ปัจจัยและลักษณะการสูญเสียของไม้แบบ

**ตารางที่ 4.3.8** ตารางแสดงข้อมูลลักษณะความเสียหาย สาเหตุ และวิธีการจัดการของไม้แบบ

| ลักษณะการเสียหายของวัสดุ | สาเหตุ |
|---|---|
| 1. ไม้แบบพังบ่อย ส่งผลให้ต้องเปลี่ยนไม้แบบตลอดเป็นการสิ้นเปลือง | 1. การสูญเสียจากมาตรฐานของสินค้าและข้อจำกัดในการติดตั้ง<br>-มีอายุการใช้งาน หรือคุณภาพของไม้แบบตามราคาที่ซื้อ (ถ้าซื้อของถูกใช้ได้ 2-3 ครั้งทำให้ต้องเปลี่ยนบ่อยๆ)<br>-ต้องตัดให้แบบให้ได้ตามรูปแบบของคาน ส่งผลให้เกิดเศษเหลือของไม้แบบ<br>2. การสูญเสียเนื่องจากการบริหารจัดการที่ไม่ดี<br>-คนงานถอดไม้แบบรุนแรงทำให้ไม้แบบแตกหัก |
| วิธีจัดการ | |
| 1. หัวหน้าคนงานต้องควบคุมงานอย่างใกล้ชิด<br>- วางแผนจัดการคิดปริมาณงาน ให้ใช้วัสดุให้คุ้มค่าที่สุด เช่น สั่งมาในขนาดพอเหมาะ กับพื้นที่เฉพาะส่วน หรือเพิ่มเกรดไม้แบบ เพื่อเพิ่มอายุการใช้งาน<br>- หัวหน้างานต้องคุมงานเวลาถอดไม้แบบไม่ให้รุนแรงจนเกินไป<br>- มีนโยบายทำให้เสียงเบา เพื่อลดแรงที่ใช้ในการถอดไม้แบบ<br>2. เตรียมสภาพแวดล้อมให้เหมาะแก่การทำงาน<br>- มีสวัสดิการ ร้านค้า ห้องน้ำ ที่เหมาะสม<br>- จัดเวลางานให้เหมาะสม มีสถานที่ให้คนงานได้พักผ่อนก่อนการทำงาน | |

ลักษณะความสูญเสียที่เกิดขึ้นกับไม้แบบ

จากการสัมภาษณ์ และลงตรวจสอบพื้นที่โครงการก่อสร้างพบว่า การสูญเสียของไม้แบบเกิดจากหัวหน้าคนงานขาดความเอาใจใส่ และฝีมือคนงานที่ไม่ได้มาตรฐาน ส่งผลให้เกิดปัญหาไม้แบบแตกขณะเทปูน หรือไม้แบบพังก่อนถึงอายุการใช้งาน (รูปที่ 4.3.10) ซึ่งเกิดจากการสูญเสียเนื่องจากมาตรฐานของสิ้นค้า และการบริหารจัดการที่ไม่ดี เป็นสาเหตุให้เกิดความสูญเสียข้างต้น โดยลักษณะการสูญเสียนั้นที่ได้จากการลงพื้นที่และสัมภาษณ์ คือ ใช้ไม้มาตรฐานต่ำเพราะราคาถูกจึงชำรุดได้ง่าย รวมไปถึงความชำนาญของ

คนงานในการประกอบไม้แบบ และความเอาใจใส่ดูแลของหัวหน้างาน ต้องค่อยตรวจสอบความถูกต้องขณะประกอบไม้แบบให้เป็นไปอย่างถูกต้องเรียบร้อย

**ตารางที่ 4.3.9** ปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียของไม้แบบ (วิเคราะห์ตามหลักการ USEPA)

| สาเหตุ | ปัจจัยเนื่องจากมาตรฐานของสินค้าและข้อจำกัดในการติดตั้ง | ปัจจัยเนื่องจากการบริหารจัดการไม่ดี | ตามหลักการ USPA |
|---|---|---|---|
| -คุณภาพของไม้แบบที่นำมาใช้ อายุการใช้งาน หรือคุณภาพของไม้แบบตามราคาที่ซื้อ (ถ้าซื้อของถูกใช้ได้ 2-3 ครั้ง ทำให้ต้องเปลี่ยนบ่อยๆ) | -คุณภาพความแข็งแรงทนทานของไม้แบบ ซึ่งคุณภาพของไม้จะเพิ่มขึ้นตามราคาของไม้แบบ | - | - Material Substitution<br>- Equipment or Layout Changes |
| -ต้องตัดให้แบบให้ได้ตามรูปแบบของคาน ส่งผลให้เกิดเศษเหลือของไม้แบบ | -การใช้งานไม้แบบนั้นต้องตัดให้ได้รูปทรงตามที่ออกแบบไว้ เพื่อที่จะเทปูน การตัดไม้แบบนี้ จะมีเศษเหลือภายหลังการตัดทิ้งไว้ (ตามงานวิจัยของ **Faniran & Caban**) | - | - Process Change<br>- Loss Prevention<br>- Procedural Measures<br>- Management Practices |
| -คนงานถอดไม้แบบรุนแรงทำให้ไม้แบบแตกหัก | - | -ขาดระบบการจัดการกระบวนการทำงานที่ดี | - Procedural Measures<br>- Management Practices<br>- Change in Operation Setting |

**รูปที่ 4.3.9** กองเศษไม้แบบที่ชำรุด

จากข้อมูลที่ได้รวมรวบในพื้นที่โครงการก็สร้างและการสัมภาษณ์ ทำให้สามารถหาข้อสรุปได้ว่าการความสูญเสียส่วนใหญ่ เกิดจากตัวบุคคลคือหัวหน้างานเองและคนงานที่ทำการก่อสร้างเป็นปัจจัยทำให้เกิดความสูญเสียของวัสดุก่อสร้างขึ้น โดยสามารถจัดการปัญหาความสูญเสียเหล่านี้ได้ที่ตัวบุคคล ทั้งหัวหน้าคุมงานและแรงงาน โดยหัวหน้างานจะต้องใส่ใจในทุกรายละเอียดในการก่อสร้าง คิดถึงปัญหาที่จะตามมาเสมอ ส่วนแรงงานจะต้องทำตามที่คนคุมงานสั่ง หากไม่แน่ใจหรือพบปัจจัยที่สามารถส่งผลให้เกิดความสูญเสียก็ควรเสนอวิธีที่ดีกว่าในการทำงานได้ หากทำได้เท่านี้ก็จะสามารถลดการสูญเสียของวัสดุในการก่อสร้างได้

# บทที่ 5
# สรุปผล และข้อเสนอแนะ

## 5.1 สรุปผลการวิจัยการจัดการความสูญเสียของวัสดุก่อสร้าง

ผลการศึกษาโครงการก่อสร้างในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (องครักษ์) จำนวน 3 โครงการพบว่า ในด้านของประสบการณ์หัวหน้างานก่อสร้าง ให้ลำดับความสำคัญของวัสดุที่เกิดการสูญเสียมากที่สุดคือ เหล็ก ปูนฉาบ คอนกรีต และไม้แบบ โดยวัสดุก่อสร้างแต่ล่ะอย่างจะมีลักษณะการสูญเสียและวิธีการแก้ปัญหาต่างกันไป ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการบริหารจัดการที่ไม่ดี ส่วนลักษณะทางกายภาพของแต่ละโครงการที่หัวหน้างานให้ความสำคัญต่อวัสดุที่สูญเสียเป็นอันดับต้นๆ จะมีลักษณะการจัดเก็บรักษาและแยกประเภทของวัสดุก่อสร้างในโครงการนั้นๆอย่างเป็นระเบียบ

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียของวัสดุก่อสร้างนั้น ผู้จัดทำไม่สามารถเก็บข้อมูลเป็นตัวเลขได้ เนื่องจากข้อมูลนี้ไม่มีใครรวบรวมเก็บไว้เป็นเอกสาร ถ้าจะรวบรวมต้องใช้เวลาในการทำงานในโครงการก่อสร้างนั้นๆ ซึ้งต้องให้เวลานานในการรวบรวมข้อมูล ทำให้ต้องศึกษาจากการสัมภาษณ์ โดยการสัมภาษณ์แต่ละคนนั้น บางคนชำนาญแต่สายงานของตน คิดว่าในสายงานของตนมีวัสดุที่เกิดการสูญเสียมากที่สุด ดังนั้นผู้จัดทำจึงมีผู้ถูกทำการสัมภาษณ์ 10 คน และนำอันดับข้อมูลนั้นมาจัดอันดับความสำคัญ จนได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

จากที่กล่าวมาข้างต้น หากใครสนใจจะทำเรื่องเกี่ยวกับการจัดการการสูญเสียของวัสดุก่อสร้าง ควรรวบรวมข้อมูล ให้ได้เป็นตัวเลข และมีจำนวนโครงการที่ศึกษาในหลายๆโครงการ ทั้งคอนโด บ้านจัดสรร โรงเรียน เป็นต้น และนำข้อมูลที่ได้มารวบรวมและหาค่าเฉลี่ย เพื่อความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่เพิ่มขึ้น

# เอกสารอ้างอิง

# เอกสารอ้างอิง

วสันต์ ธีระเจตกูล. (2555). สัญญา ข้อกำหนดและประมาณการก่อสร้าง. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์ อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น. หน้า 3-5

สุชา กิตติวรารัตน์ และ ภูบิต เลิศวัฒนารักษ์ .(2555). การจัดการเพื่อลดเศษวัสดุในงานสถาปัตยการรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จังหวัดปทุมธานี

Faniran, O. O., & Caban, G. (2541). Minimizing Waste on Construction Project Sites. *Engineering Construction and Architectural Management, 5*(2), 182-188.

Karim, K., & Marosszeky, M. (2542). *Waste Minimisation in Comercial Construction: A handbook for training of supervisors.* Australian Centre for Construction Innovation, New South Wales

United States Environmental Protection Agency [USEPA]. (2541). *Waste minimization Opportunity Assessment Manual.* Ohio: USEPA.

# ภาคผนวก ก
# สภาพของสถานที่โรงเก็บวัสดุและกองวัสดุ

## ภาคผนวก ก (ต่อ)

**1. การดำเนินการด้านวัสดุ**

1.1 สถานที่จัดเก็บวัสดุ โครงการก่อสร้างและปรับปรุงกลุ่มอาคารวิศวกรรมศาสตร์อาคารวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีทางวิศวกรรมไฟฟ้า (อาคาร G) ดังแสดงในรูปที่ ก.1

**รูปที่ ก.1** แสดงสถานที่จัดเก็บวัสดุ

## ภาคผนวก ก (ต่อ)

1.2 สถานที่จัดเก็บวัสดุ โครงการก่อสร้างและปรับปรุงกลุ่มอาคารวิศวกรรมศาสตร์ อาคารโรงเรียนสาธิต มศว องครักษ์ (ฝ่ายมัธยม) พร้อมทั้งปรับปรุงบริเวณโดยรอบ ดังแสดงในรูปที่ ก.2

**รูปที่ ก.2** แสดงสถานที่จัดเก็บวัสดุ

## ภาคผนวก ก (ต่อ)

1.3 สถานที่จัดเก็บวัสดุ โครงการก่อสร้างและปรับปรุงกลุ่มอาคารวิศวกรรมศาสตร์ อาคารนวัตกรรมสุขภาวะ อาหารและนิติกรรม ดังแสดงในรูปที่ ก.3

**รูปที่ ก.3** แสดงสถานที่จัดเก็บวัสดุ

## ภาคผนวก ก (ต่อ)

1.4 สถานที่จัดเก็บวัสดุ โครงการก่อสร้างและปรับปรุงกลุ่มอาคารวิศวกรรมศาสตร์ อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมโยธา (อาคารF) ดังแสดงในรูปที่ ก.4

รูปที่ ก.4 สถานที่จัดเก็บวัสดุ

# ภาคผนวก ข.
# วัสดุที่เกิดการสูญเสียในโครงการก่อสร้าง

## ภาคผนวก ข. (ต่อ)

1. การสูญเสียจากมาตรฐานของสินค้าและข้อจำกัดในการติดตั้ง ดังแสดงในรูป ข.1

เศษเหลือของโครงฝ้า

เศษเหลือของกระเบื้อง

เศษไม้แบบที่ใช้การไม่ได้

เศษกระจกจากการตัดใช้

**รูปที่ ข.1** การสูญเสียจากมาตรฐานของสินค้าและข้อจำกัดในการติดตั้ง

## ภาคผนวก ข. (ต่อ)

2 การสูญเสียจากข้อจำกัดในการใช้เครื่องมือช่วยติดตั้งและการขนส่ง ดังแสดงในรูป ข.2

เศษอิฐมวลเบาจากการขนย้าย

เศษเสาเข็มที่เกิดการแตกหัก

**รูปที่ ข.2** การสูญเสียจากข้อจำกัดในการใช้เครื่องมือช่วยติดตั้งและการขนส่ง

## ภาคผนวก ข. (ต่อ)

3 การสูญเสียเนื่องจากการบริหารจัดการที่ไม่ดี ดังแสดงในรูป ข.3

เศษปูนที่เหลือจากการก่อสร้าง

เศษปูนที่เหลือจากการก่อสร้าง

**รูปที่ ข.3** การสูญเสียเนื่องจากการบริหารจัดการที่ไม่ดี

# ภาคผนวก ค
# ข้อมูลที่ได้รับจากการสัมภาษณ์

## ภาคผนวก ค

ข้อมูลที่ได้รับจากการสัมภาษณ์ โครงการก่อสร้างและปรับปรุงกลุ่มอาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เรียงลำดับตามประสบการณ์จากราคา

4.2.1 วิศวกรไฟฟ้า อายุ 41 ปี ประสบการณ์การทำงาน 20 ปี อาคารศูนย์เครื่องมือกลางและสอบเทียบทางวิศวกรรม (อาคาร I)

| ลำดับ | วัสดุที่สูญเสีย | สาเหตุการสูญเสีย | การแก้ปัญหา |
|---|---|---|---|
| 1. | เหล็ก | 1. การคิดปริมาณงาน (Barcut List)<br>2. ความบกพร่องของคนคุมงาน<br>- การดัดเหล็กผิดขนาด เช่น ต้องใช้เหล็ก RB 6 mm แต่ไปดัดเหล็ก RB 9 mm<br>- ใช้ความง่ายเป็นหลัก เช่น คนงานใส่เหล็กเกินก็ไม่เอาออก คิดว่าใส่เกิน ดีกว่าขาด | ส่วนใหญ่เป็นการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า<br>- นำเหล็กที่เหลือ ไปใช้กับงานในพื้นที่อื่น<br>- ขาย |
| 2. | คอนกรีต | 1. การจัดตารางเวลาไม่ดี ทำให้คอนกรีตเสียคุณภาพ<br>- รถขนส่งคอนกรีตมารอหน้าไซร้งาน<br>- คนคุมงาน และคนงานไม่พร้อมในการเท<br>- พื้นที่ทำงานไม่พร้อม มีรถขวางทางจราจร<br>- อุปกรณ์ในการทำงานไม่พร้อม เช่น เครน เครื่องจี้ปูน จอบ สามเหลี่ยม ฯ | แก้ที่ตัวบุคคล<br>- การประสานงานกันระหว่างผู้รับเหมาให้ดี |
| 3. | ไม้แบบ | 1. คุณภาพคนงาน<br>- คนงานถอดไม้แบบไม่ดี ไม่ใช้ความระมัดระวังในการถอด ทำให้ไม้แบบพัง เสียหาย<br>2. คุณภาพไม้แบบ อายุการใช้งาน | คนคุมงาน<br>- ต้องมีคนคุมงานคอยควบคุมการถอดไม้แบบ<br>- มีนโยบายทำให้เสียงเบาเพื่อลดแรงที่ใช้ในการถอดไม้แบบ<br>สภาพแวดล้อม<br>- ปรับสภาพให้พื้นที่ก่อสร้างมีความปลอดโปร่ง เอื้อต่อการทำงาน |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4. | ปูนฉาบ , ปูนปรับระดับ | 1. ความผิดพลาดจากงานสายโครงสร้าง และเซอร์เวย์<br>ทำให้ต้องมาใช้ปูเพื่อปรับแก้ให้ตรงตามแบบ<br>- การให้เส้นระดับผิดพลาด<br>- การเร่งงาน<br>- คุณภาพคนคุมงาน และคนงาน | คนคุมงาน |

4.2.2 วิศวกรโครงการ อาคารศูนย์เครื่องมือกลางและสอบเทียบทางวิศวกรรม (อาคาร I)

| ลำดับ | วัสดุที่สูญเสีย | สาเหตุการสูญเสีย | การแก้ปัญหา |
|---|---|---|---|
| 1. | ไม้แบบ | 1. รูปแบบของไม้แบบ<br>- กำหนดรูปแบบ ลักษณะการจัดเรียง<br>- ค้ำยัน<br>2. คุณภาพคนงาน | คนคุมงาน<br>- ต้องมีคนคุมงานคอยควบคุมการถอดไม้แบบ<br>-วางแผนจัดการคิดปริมาณงาน |
| 2. | คอนกรีต | 1. การถอดแบบ ปริมาณงาน<br>- การปรับระดับ ในพื้นที่ใหญ่ๆ เช่น พท.1000 ตารางเมตร เทเกิน 1 เซนติเมตร จะเสียคอนกรีตไป 10 ลูกบาศ์กเมตร | แก้ที่ตัวบุคคล |
| 3. | เหล็ก | 1. การคำนวณปริมาณงานผิดพลาด | ส่วนใหญ่เป็นการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า<br>- นำเหล็กที่เหลือ ไปใช้กับงานในพื้นที่อื่น<br>- ขาย |
| 4. | ปูนก่อ, ปูนฉาบ | 1. ช่างขาดฝีมือ<br>- ก่ออิฐล้ม ทุบทิ้ง ก่อใหม่<br>- งานก่อล้ม ส่งผลให้มีงานฉาบเพิ่ม | ควบคุมงาน |

4.2.3. วิศวกรไฟฟ้า, วิศวกรโยธา อาคารวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีทางวิศวกรรมไฟฟ้า (อาคาร G)

| ลำดับ | วัสดุที่สูญเสีย | สาเหตุการสูญเสีย | การแก้ปัญหา |
|---|---|---|---|
| 1. | ปูนฉาบ,ปูนก่อ | 1. ผลมาจากงานโครงสร้าง<br>- ทำงานออกมาไม่ตรงแบบ ทำให้ต้องใช้ปูนเพื่อปรับระดับ<br>2. ช่างขาดฝีมือ<br>- งานก่ออิฐ ส่งผลให้มีงานฉาบเพิ่ม | ควบคุมงาน |
| 2. | เหล็ก | 1. การคำนวณปริมาณงานผิดพลาด | ควบคุมอย่างใกล้ชิด |
| 3. | คอนกรีต | 1. การบริการจัดการ<br>- ตารางเวลา | แก้ที่ตัวบุคคล |
| 4. | อุปกรณ์ในงานทั่วไป | 1. การเคลียร์พื้นที่ก่อนการก่อสร้าง<br>2. อุปกรณ์ safety<br>- รั่วกั้น แผ่นกันตก หมวก ถุงมือ<br>3.งานบริการ ย้ายออฟฟิต | คนคุมงาน |

4.2.4. วิศวกรสนาม ประสบการณ์การทำงาน 2 ปี อายุ 25 ปี โครงการก่อสร้างอาคารโรงเรียนสาธิต มศว องครักษ์ (ฝ่ายมัธยม) พร้อมปรับปรุงบริเวณโดยรอบ

| ลำดับ | วัสดุที่สูญเสีย | สาเหตุการสูญเสีย | การแก้ปัญหา |
|---|---|---|---|
| 1. | เหล็ก | 1. ผลมาจากงานโครงสร้าง<br>- มีการเปลี่ยนแปลงแบบทำให้เหล็กที่สั่งมาใช้ไม่ได้ | ควบคุมงาน<br>-ต้องสรุปแบบให้ชัดเจนก่อนการสั่งซื้อ |
| 2. | กระเบื้อง | 1. การจัดเก็บที่ไม่ดี<br>- ทำให้เกิดการแตกหัก ,บิ่น | ควบคุมอย่างใกล้ชิด<br>-เพิ่มความระมัดระวังในการจัดเก็บ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3. | นั่งร้าน | 1. ควบคุมงาน,ช่างฝีมือ<br>- คนงานรื้อถอดไม่ดี ไม่ใช้ความระมัดระวังในการถอด ทำให้นั่งร้านพัง เสียหาย | แก้ที่ตัวบุคคล<br>-เพิ่มความระมัดระวังในการรื้อและใช้เครื่องจักรยกจัดเก็บให้เป็นระเบียบ |
| 4. | สี | 1. ควบคุมงาน<br>- ก่อนทาสีไม่มีการซ่อมรอยร้าวก่อน ทำให้ต้องทาซ้ำหลายๆรอบ | คนควบคุมงาน<br>-ซ่อมผนังหรือพื้นให้เรียบร้อยก่อนทาสี |

4.2.5. ผู้จัดการโครงการ ประสบการณ์การทำงาน 13 ปี อายุ 37 ปี อาคารวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีทางวิศวกรรมไฟฟ้า (อาคาร G)

| ลำดับ | วัสดุที่สูญเสีย | สาเหตุการสูญเสีย | การแก้ปัญหา |
|---|---|---|---|
| 1 | ท่อไฟฟ้า EMT IMC | 1. ควบคุมงาน<br>2. ช่างติดตั้งไม่มีความชำนาญ | ควบคุมงานอย่างใกล้ชิด<br>-ช่างมักง่ายในการใช้วัสดุต้องมีช่างที่มีความชำนาญ |
| 2. | สายไฟฟ้า | 1. การจัดการ<br>-การเผื่อสายในการต่ออุปกรณ์เยอะเกินไป | คนคุมงาน<br>-ใช้สายไฟให้พอเหมาะกับอุปกรณ์ที่ตัดต่อ |
| 3. | ท่อ PVC | 1. ควบคุมงาน, ช่างฝีมือ<br>- การติดตั้งท่อมีความผิดพลาด ต้องแก้ไขบ่อยๆ | แก้ที่ตัวบุคคล<br>-ต้องมีช่างที่มีความชำนาญ |

4.2.6. วิศวกรสนาม ประสบการณ์การทำงาน 4 ปี อายุ 27 ปี อาคารศูนย์เครื่องมือกลางและสอบเทียบทางวิศวกรรม (อาคาร I)

| ลำดับ | วัสดุที่สูญเสีย | สาเหตุการสูญเสีย | การแก้ปัญหา |
|---|---|---|---|
| 1. | เหล็กคาน H-Beam, WF, I-Beam | 1. การคำนวณปริมาณงานผิดพลาด<br>- ไม่ทำ Bar-cut ในการสั่งวัสดุเข้ามาใช้หน้างาน ทำให้เกิด เศษวัสดุ | ควบคุมงาน<br>-ต้องสรุปแบบ bar-cut ตัววัสดุเพื่อลดเศษ หรือวนเศษวัสดุกลับมาให้ใหม่ให้ได้มากที่สุด |
| 2. | คอนกรีต | 1. ควบคุมงาน<br>-เข้าแบบใหญ่กว่าที่ได้รับ<br>-แบบแตก เสียปริมาณคอนกรีตมากขึ้น | ควบคุมอย่างใกล้ชิด<br>-เช็คความแข็งแรงและความถูกต้องของแบบก่อสร้างก่อนเทคอนกรีต |
| 3. | เหล็กเส้น | 1. ควบคุมงาน,ช่างฝีมือ<br>- คนงานจะเลือกเหล็กเส้นเต็มมาใช้ แทนที่จะเลือกหยิบเหล็กที่เหลืออยู่ที่มีความยาวพอใช้ | แก้ที่ตัวบุคคล<br>-ควบคุมดูแลและตรวจสอบเหล็กทุกขนาดว่ามีขนาดใดเหลืออยู่บ้าง และเก็บกองไว้เพื่อการนำไปใช้ได้สะดวก แทนการนำเหล็กเส้นเต็มไปตัด |
| 4. | ปูนฉาบ , ปูนปรับระดับ | 1. การจัดเก็บที่ไม่ดี<br>- อากาศโดนปูนในถุงทำให้แข็งตัวไม่สามารถนำไปใช้งานได้ | คนควบคุมงาน<br>-เก็บในที่มิดชิด ป้องกันความชื้น |

4.2.7.: ผู้ช่วยผู้จัดการ ประสบการณ์การทำงาน 20 ปี อายุ 45 ปี โครงการก่อสร้างอาคารโรงเรียนสาธิต มศว องครักษ์ (ฝ่ายมัธยม) พร้อมปรับปรุงบริเวณโดยรอบ

| ลำดับ | วัสดุที่สูญเสีย | สาเหตุการสูญเสีย | การแก้ปัญหา |
|---|---|---|---|
| 1. | เหล็กเส้น | คิดเป็นเศษ | ตนควบคุมงาน -ตัดทำตัวเหล็กให้เหลือเศษให้น้อยที่สุด |
| 2. | คอนกรีต | แบบแตก เช็คระดับไม่ได้ | คนควบคุมงาน -ตัดเข้าแบบ และตรวจสอบให้เรียบร้อย วางระดับให้ดี |
| 3. | ปูนฉาบ | ความหนา ไม่เสมอกัน | คนควบคุมงาน -ต้องควบคุมฉาก ระดับดิ่งให้ได้ตามมาตรฐานของการฉาบ |
| 4. | ปูนปรับระดับ Topping | ความหนาไม่ได้ระดับ | คนควบคุมงาน -ต้องทำระดับตั้งแต่ทำโครงสร้างให้ได้ระดับ |

4.2.8. พนักงานประมาณราคา ประสบการณ์การทำงาน 8 ปี อายุ 28 ปี อาคารนวัตกรรมสุขภาวะ อาหารและนิติกรรม

| ลำดับ | วัสดุที่สูญเสีย | สาเหตุการสูญเสีย | การแก้ปัญหา |
|---|---|---|---|
| 1. | คอนกรีต | เทคอนกรีตไม่ถูกวิธี ผิดจากแบบ เกิดประมาณ 10% | ควบคุมงานอย่างใกล้ชิด |
| 2. | เหล็กเส้น | ตัดเหล็กมีเศษ จำนวนมาก | สั่งตัดจากโรงงาน ตามขนาดที่ต้องการใช้ เพื่อลดเศษเหล็ก |
| 3. | กระเบื้อง | เศษเยอะ | ทำแบบใหม่เพื่อหาวิธีลดเศษ |
| 4. | เสาเข็ม | เสาเข็มหัก | หมุนเวียนไปใช้ในตำแหน่งอื่น |

4.2.9. วิศวกรสนาม ประสบการณ์การทำงาน 3 ปี อายุ 26 ปี โครงการก่อสร้างอาคารโรงเรียนสาธิต มศว องครักษ์ (ฝ่ายมัธยม) พร้อมปรับปรุงบริเวณโดยรอบ

| ลำดับ | วัสดุที่สูญเสีย | สาเหตุการสูญเสีย | การแก้ปัญหา |
|---|---|---|---|
| 1. | เหล็กเส้น | ช่างตัดเหล็กไม่ยอมหมุนเศษเหล็กมาใช้ใหม่ตาม Barcut List | คนทำ Barcut List ต้องเป็นคนคุมชุดช่างตัดเหล็กอย่างใกล้ชิด |
| 2. | คอนกรีต | การวางแผนในการเทคอนกรีตไม่ดีพอ ในบางครั้งอาจทำให้คอนกรีตหมดอายุ เพราะมาจอดรอนาน | ตัดเข้าแบบ และตรวจสอบให้เรียบร้อย วางระดับให้ดี |
| 3. | ปูนฉาบ | ความผิดพลาดของช่างสำรวจ | หัวหน้างานตรวจสอบเช็คงาน Survey อย่างใกล้ชิด |

# ประวัติย่อผู้ทำโครงงาน

# ประวัติย่อผู้ทำโครงงาน

| | |
|---|---|
| ชื่อ ชื่อสกุล | นาย ธนวัฒน์ จันทร์เขียว |
| วันเดือนปีเกิด | 7 มีนาคม 2538 |
| สถานที่เกิด | เขตบางรัก จังหวัดกรุงเทพฯ |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน | 133 ซ.ร่มเกล้า 54 แขวงคลองสามประเวศ<br>เขตลาดกระบัง จ.กรุงเพทฯ 10520 |
| หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อ | 087-695-2030 |

ประวัติการศึกษา

2556 – ปัจจุบัน ระดับปริญญาตรี ศึกษาอยู่ที่มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (องครักษ์)

2550 - 2556 ระดับมัธยม ศึกษาอยู่ที่โรงเรียนเทพศิรินทร์ร่มเกล้า

2545 - 2550 ระดับประถม ศึกษาอยู่ที่โรงเรียนวัดบำรุงรื่น

# ประวัติย่อผู้ทำโครงงาน

| | |
|---|---|
| ชื่อ ชื่อสกุล | นาย สันติสุข ฐานคร |
| วันเดือนปีเกิด | 29 ตุลาคม 2537 |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน | 550/12 ต.พุเตย อ.วิเชียนบุรี จ.เพชรบูรณ์ ถนน กรุงเทพฯ 67180 |
| หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อ | 097-943-1203 |

ประวัติการศึกษา

2556 – ปัจจุบัน ระดับปริญญาตรี ศึกษาอยู่ที่มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (องครักษ์)

2550 - 2556 ระดับมัธยม ศึกษาอยู่ที่โรงเรียนนิยมศิลป์อนุศร, ธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม

2545 - 2550 ระดับประถม บุญรักษ์วรณุศร, ร.ร.สันพัฒนา