

หนังสือเล่มนี้เรียบเรียงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา  
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562  
ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

รหัสวิชา 20121-2004

(ประเภทวิชาอุตสาหกรรม)

ได้ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 ครั้งที่ 2

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเฉพาะ  
ประกาศลำดับที่ 351

# การประมาณราคางานก่อสร้าง

## Construction Cost Estimation



ผู้แต่ง กรุณาพร รัตนภูผา



135.-

ซีแอนด์

## การประมาณราคางานก่อสร้าง

โดย กรุณาพร รัตนภูผา

สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย โดย กรุณาพร รัตนภูผา © พ.ศ. 2562

ห้ามคัดลอก ลอกเลียน ดัดแปลง ทำซ้ำ จัดพิมพ์ หรือกระทำการใด โดยวิธีการใดๆ ในรูปแบบใดๆ  
ไม่ว่าส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือเล่มนี้ เพื่อเผยแพร่ในสื่อทุกประเภท หรือเพื่อวัตถุประสงค์ใดๆ  
นอกจากจะได้รับอนุญาต

## ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

กรุณาพร รัตนภูผา.

การประมาณราคางานก่อสร้าง -- กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2562.

420 หน้า

1. การก่อสร้าง-การประมาณราคา.

I. ชื่อเรื่อง.

692.5

Barcode (e-book) 9786160842896

ผลิตและจัดจำหน่ายโดย



**บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน)**

**SE-EDUCATION PUBLIC COMPANY LIMITED**

เลขที่ 1858/87-90 ถนนเทพรัตน แขวงบางนาใต้ เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260

โทรศัพท์ 0-2826-8000

หากมีคำแนะนำหรือติชม สามารถติดต่อได้ที่ [comment@se-ed.com](mailto:comment@se-ed.com)

20121 - 2004 การประมาณราคางานก่อสร้าง

1 - 3 - 2

**(Construction Cost Estimation)**

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. มีความเข้าใจหลักการและขั้นตอนในการประมาณราคา
2. มีความสามารถในการหาปริมาณวัสดุ อุปกรณ์ จัดทำบัญชีรายการวัสดุและราคา
3. มีกึ๋นสัถยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อยและมีความรับผิดชอบต่อนหน้าทึ่

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและกระบวนการประมาณราคาอาคารพักอาศัย 2 ชั้น
2. คำนวณหาปริมาณวัสดุและค่าใช้จ่ยในการก่อสร้างอาคารพักอาศัย 2 ชั้น

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการ ขั้นตอนในการประมาณราคางานก่อสร้างอาคารไม้ อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก การหาปริมาณวัสดุอุปกรณ์ การจัดทำบัญชีรายการวัสดุและราคา

## แผนการจัดการเรียนรู้

วิชา การประมาณราคางานก่อสร้าง รหัสวิชา 20121-2004 จำนวน 2 หน่วยกิต 4 ชั่วโมง/สัปดาห์

| บทที่                 | หน่วยการเรียนรู้                 | จำนวนคาบ (ชม.) |         |
|-----------------------|----------------------------------|----------------|---------|
|                       |                                  | ทฤษฎี          | ปฏิบัติ |
| 1                     | การประมาณราคางานดิน              | 1              | 3       |
| 2                     | การประมาณราคางานฐานราก           | 2              | 6       |
| 3                     | การประมาณราคางานเสา              | 2              | 6       |
| 4                     | การประมาณราคางานคาน              | 1              | 3       |
| 5                     | การประมาณราคางานพื้น             | 2              | 6       |
| 6                     | การประมาณราคางานบันได            | 1              | 3       |
| 7                     | การประมาณราคางานหลังคา           | 3              | 9       |
| 8                     | การประมาณราคางานสถาปัตยกรรม      | 2              | 8       |
| 9                     | การประมาณราคางานระบบไฟฟ้า        | 1              | 3       |
| 10                    | การประมาณราคางานระบบสุขาภิบาล    | 1              | 3       |
| 11                    | การจัดทำบัญชีรายการวัสดุก่อสร้าง | 1              | 3       |
| รวมชั่วโมงสอน         |                                  | 17             | 51      |
| สอบปลายภาค            |                                  | 4              |         |
| รวมชั่วโมงต่อภาคเรียน |                                  | 72             |         |

## คำนำ

หนังสือวิชา การประมาณราคางานก่อสร้าง รหัสวิชา 20121-2004 เล่มนี้ เรียบเรียงขึ้นตรงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาโยธา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เหมาะสำหรับนักเรียน นักศึกษา และผู้ที่สนใจทั่วไป เนื่องจากผู้เขียนได้รวบรวมวิธีการประมาณราคางานก่อสร้าง โดยยึดแนวทางการประมาณราคางานก่อสร้างตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง ประกอบด้วยเนื้อหาทั้งหมด 11 บทเรียน ซึ่งในแต่ละบทเรียนได้นำเสนอตัวอย่างการคำนวณปริมาณวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดงานที่หลากหลาย เพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น อีกทั้งยังมีแบบฝึกปฏิบัติและแบบทดสอบหลังเรียนให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้ จะสามารถใช้เป็นหนังสือประกอบการจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี สามารถอำนวยความสะดวกให้แก่ครูผู้สอน เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน และช่วยให้การจัดการเรียนการสอนในรายวิชา การประมาณราคางานก่อสร้าง มีประสิทธิภาพ หากมีข้อเสนอแนะใดที่จะทำให้หนังสือเล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้เขียนขออภัยรับเพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นต่อไป ด้วยความขอบพระคุณยิ่ง



กรุณาพร รัตนภูผา

อีเมล r.karunaporn@gmail.com

## สารบัญ

|                                                 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|
| <b>บทที่ 1 การประมาณราคางานดินและงานเสาเข็ม</b> | <b>1</b>  |
| 1.1 หลักเกณฑ์เกี่ยวกับการประมาณราคางานดิน ..... | 2         |
| 1.2 ปริมาณงานดินขุดและถมกลับคืน .....           | 3         |
| 1.3 ขั้นตอนการประมาณราคางานดิน .....            | 6         |
| 1.4 ปริมาณงานดินถมปรับพื้นที่ .....             | 11        |
| 1.5 ชนิดของเสาเข็ม .....                        | 13        |
| 1.6 การประมาณราคางานเสาเข็ม .....               | 14        |
| แบบฝึกปฏิบัติบทที่ 1 .....                      | 15        |
| แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 1 .....                  | 17        |
| <b>บทที่ 2 การประมาณราคางานฐานราก</b>           | <b>21</b> |
| 2.1 ชนิดของฐานราก .....                         | 22        |
| 2.2 การอ่านสัญลักษณ์งานฐานราก .....             | 22        |
| 2.3 ขั้นตอนการประมาณราคางานฐานราก .....         | 22        |
| 2.4 การหาปริมาณวัสดุก่อสร้างงานฐานราก .....     | 24        |
| แบบฝึกปฏิบัติบทที่ 2 .....                      | 43        |
| แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 2 .....                  | 46        |
| <b>บทที่ 3 การประมาณราคางานเสา</b>              | <b>51</b> |
| 3.1 วัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้างเสา .....           | 52        |
| 3.2 การอ่านสัญลักษณ์งานเสา .....                | 53        |
| 3.3 ขั้นตอนการประมาณราคางานเสา .....            | 53        |
| 3.4 ปริมาณวัสดุงานเสาไม้ .....                  | 55        |

|                                                           |            |
|-----------------------------------------------------------|------------|
| 3.5 ปริมาณวัสดุงานเสาเหล็กรูปพรรณ .....                   | 57         |
| 3.6 ปริมาณวัสดุงานเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก .....              | 57         |
| แบบฝึกปฏิบัติบทที่ 3 .....                                | 70         |
| แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 3.....                             | 74         |
| <b>บทที่ 4 การประมาณราคางานคาน .....</b>                  | <b>77</b>  |
| 4.1 วัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้างคาน .....                     | 78         |
| 4.2 การอ่านสัญลักษณ์งานคาน.....                           | 79         |
| 4.3 ขั้นตอนการประมาณราคางานคาน .....                      | 79         |
| 4.4 การหาปริมาณวัสดุก่อสร้างงานคาน .....                  | 81         |
| แบบฝึกปฏิบัติบทที่ 4 .....                                | 98         |
| แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 4.....                             | 102        |
| <b>บทที่ 5 การประมาณราคางานพื้น .....</b>                 | <b>105</b> |
| 5.1 ชนิดของพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก .....                    | 106        |
| 5.2 ขั้นตอนการหาปริมาณวัสดุงานพื้น .....                  | 109        |
| 5.3 การหาปริมาณวัสดุงานพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก.....         | 111        |
| 5.4 การหาปริมาณวัสดุงานพื้นสำเร็จรูป .....                | 131        |
| แบบฝึกปฏิบัติบทที่ 5 .....                                | 98         |
| แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 5.....                             | 140        |
| <b>บทที่ 6 การประมาณราคางานบันได .....</b>                | <b>143</b> |
| 6.1 ประเภทของโครงสร้างบันได .....                         | 144        |
| 6.2 องค์ประกอบของบันได .....                              | 145        |
| 6.3 ลักษณะการเสริมเหล็กบันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก .....       | 146        |
| 6.4 ขั้นตอนการหาปริมาณวัสดุงานบันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก..... | 147        |
| 6.5 การหาปริมาณวัสดุงานบันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก.....        | 148        |
| 6.6 การหาปริมาณวัสดุงานบันไดไม้ .....                     | 160        |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| แบบฝึกปฏิบัติบทที่ 6.....      | 164 |
| แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 6 ..... | 167 |

## **บทที่ 7 การประมาณราคางานหลังคา \_\_\_\_\_ 171**

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| 7.1 รูปแบบของหลังคา.....                                | 172 |
| 7.2 ส่วนประกอบของโครงหลังคา.....                        | 173 |
| 7.3 ขั้นตอนการประมาณราคางานหลังคา .....                 | 176 |
| 7.4 หลักเกณฑ์เกี่ยวกับการประมาณราคางานโครงหลังคา.....   | 176 |
| 7.5 การหาปริมาณวัสดุงานโครงหลังคา.....                  | 177 |
| 7.6 หลักเกณฑ์เกี่ยวกับการประมาณราคางานวัสดุหลังคา ..... | 208 |
| 7.7 การหาปริมาณวัสดุหลังคา .....                        | 209 |
| แบบฝึกปฏิบัติบทที่ 7.....                               | 222 |
| แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 7 .....                          | 230 |

## **บทที่ 8 การประมาณราคางานสถาปัตยกรรม \_\_\_\_\_ 233**

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| 8.1 การประมาณราคางานประตู หน้าต่าง..... | 234 |
| 8.2 งานตกแต่งผนัง .....                 | 241 |
| 8.3 งานตกแต่งพื้น.....                  | 251 |
| 8.4 งานฝ้าเพดาน.....                    | 257 |
| 8.5 งานทาสี .....                       | 264 |
| แบบฝึกปฏิบัติบทที่ 8.....               | 273 |
| แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 8 .....          | 284 |

## **บทที่ 9 การประมาณราคางานระบบไฟฟ้า \_\_\_\_\_ 287**

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| 9.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับงานระบบไฟฟ้า..... | 288 |
| 9.2 หลักเกณฑ์การประมาณราคางานระบบไฟฟ้า.....    | 291 |
| 9.3 วิธีการประมาณราคางานระบบไฟฟ้า.....         | 293 |
| แบบฝึกปฏิบัติบทที่ 9.....                      | 314 |
| แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 9 .....                 | 317 |

**บทที่ 10 การประมาณราคางานระบบสุขาภิบาล \_\_\_\_\_ 319**

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| 10.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับงานระบบสุขาภิบาล .....       | 320 |
| 10.2 หลักเกณฑ์เกี่ยวกับการประมาณราคางานระบบสุขาภิบาล ..... | 322 |
| 10.3 วิธีการประมาณราคางานระบบสุขาภิบาล .....               | 327 |
| แบบฝึกปฏิบัติบทที่ 10 .....                                | 339 |
| แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 10.....                             | 344 |

**บทที่ 11 การจัดทำบัญชีรายการวัสดุก่อสร้าง \_\_\_\_\_ 347**

|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 11.1 ส่วนประกอบของบัญชีรายการวัสดุก่อสร้าง .....                                 | 348 |
| 11.2 ขั้นตอนการจัดทำบัญชีรายการวัสดุก่อสร้าง .....                               | 349 |
| 11.3 รูปแบบของบัญชีรายการวัสดุก่อสร้าง .....                                     | 349 |
| 11.4 วิธีการจัดทำบัญชีรายการวัสดุก่อสร้าง.....                                   | 350 |
| 11.5 การจัดทำบัญชีรายการวัสดุก่อสร้างสำหรับงานก่อสร้าง<br>ของหน่วยงานราชการ..... | 356 |
| 11.6 การคำนวณหาค่า Factor F .....                                                | 365 |
| แบบฝึกปฏิบัติบทที่ 11 .....                                                      | 368 |
| แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 11.....                                                   | 374 |

**ภาคผนวก \_\_\_\_\_ 377**

|                |     |
|----------------|-----|
| ภาคผนวก ก..... | 379 |
| ภาคผนวก ข..... | 382 |
| ภาคผนวก ค..... | 386 |
| ภาคผนวก ง..... | 393 |
| ภาคผนวก จ..... | 396 |

**บรรณานุกรม \_\_\_\_\_ 409**



# การประมาณราคางานดินและงานเสาเข็ม

# 1

## สาระการเรียนรู้

- 1.1 หลักเกณฑ์เกี่ยวกับการประมาณราคางานดิน
- 1.2 ปริมาณงานดินขุดและถมกลับคืน
- 1.3 ขั้นตอนการประมาณราคางานดิน
- 1.4 ปริมาณงานดินถมปรับพื้นที่
- 1.5 ชนิดของเสาเข็ม
- 1.6 การประมาณราคางานเสาเข็ม

## จุดประสงค์การสอน

### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ วิธีการ การสำรวจหาปริมาณ การแยกรายการวัสดุงานดินถมและงานเสาเข็ม

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกหลักเกณฑ์การประมาณราคางานดินได้
2. คำนวณหาปริมาณดินขุดและถมกลับคืนได้
3. บอกขั้นตอนหาปริมาณงานดินได้
4. คำนวณหาปริมาณงานดินถมปรับพื้นที่ได้
5. บอกชนิดของเสาเข็มได้
6. คำนวณหาปริมาณงานเสาเข็มได้

## สมรรถนะประจำบทเรียน

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและกระบวนการประมาณราคางานดินและงานเสาเข็ม
2. คำนวณหาปริมาณวัสดุและค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างงานดินและงานเสาเข็ม

## บทนำ

งานดินสำหรับการก่อสร้างแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ งานขุดดินและงานถมดิน การหาปริมาณงานดินขุดและงานดินถมต้องพิจารณาจากขนาดและความลึกของหลุมขุดตามรูปแบบที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง มีหน่วยเป็นจำนวน ลูกบาศก์เมตร ส่วนงานเสาเข็มเป็นงานที่ต้องประมาณราคาเฉพาะโครงการก่อสร้างที่ถูกต้องแบบให้ใช้ฐานรากแบบเสาเข็มตามที่รูปแบบรายการระบุ มีหน่วยเป็นจำนวน...ต้น

### 1.1 หลักเกณฑ์เกี่ยวกับการประมาณราคางานดิน

กรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลังได้กำหนดหลักเกณฑ์สำหรับการประมาณราคางานดินไว้ดังนี้

**1. งานขุดดินฐานรากและถมคืน** ให้คำนวณหาปริมาณงานดินที่ต้องขุดตามเนื้อที่ของฐานราก แต่ละขนาดคูณด้วยความลึกจากระดับดินถึงระดับใต้ฐานรากแล้วคูณด้วยจำนวนของฐานรากแต่ละขนาด จะได้ผลลัพธ์ มีหน่วยเป็นจำนวน...ลูกบาศก์เมตร (ม.<sup>3</sup>) เมื่อได้ปริมาณงานดินขุดของฐานรากทั้งหมดแล้ว ให้นำไปรวมกับเปอร์เซ็นต์การเผื่องานขุดดิน (ตามหลักเกณฑ์เผื่อดินพังและเพื่อทำงานสะดวก) จะได้ปริมาณงานดินขุดทั้งหมดเป็นจำนวน...ลูกบาศก์เมตร (ม.<sup>3</sup>)

**2. การถมคืน** คือการนำดินที่ขุดขึ้นจากฐานราก แล้วถมกลับคืนลงไปในหลุมฐานราก หลังจากทำการหล่อคอนกรีตฐานราก เสาตอม่อ และรื้อถอนไม้แบบ (ถอดแบบ) เรียบร้อยแล้ว

**3. เกณฑ์การเผื่องานขุดดินฐานรากและถมคืน** ให้คิดคำนวณเผื่อกันดินพังและทำงานสะดวก 30 เปอร์เซ็นต์

**4. เกณฑ์การเผื่องานดินถมงานวัสดุรองพื้นหรือปรับระดับและงานถมบริเวณ** ตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลางให้คิดคำนวณเผื่อปริมาณงาน ดังนี้

#### 1. งานวัสดุรองพื้นหรือปรับระดับด้วยแรงคน

- |                                     |                      |
|-------------------------------------|----------------------|
| 1. งานถมทรายรองพื้นหรือปรับระดับ    | เผื่อ 25 เปอร์เซ็นต์ |
| 2. งานดินรองพื้นหรือปรับระดับ       | เผื่อ 30 เปอร์เซ็นต์ |
| 3. งานดินลูกรังรองพื้นหรือปรับระดับ | เผื่อ 35 เปอร์เซ็นต์ |
| 4. งานอิฐหักรองพื้นหรือปรับระดับ    | เผื่อ 25 เปอร์เซ็นต์ |

## 2. งานถมบริเวณด้วยเครื่องจักร

|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 1. งานถมทราย      | เพื่อ 40 เปอร์เซนต์ |
| 2. งานถมดิน       | เพื่อ 60 เปอร์เซนต์ |
| 3. งานถมดินลูกรัง | เพื่อ 60 เปอร์เซนต์ |
| 4. งานถมอิฐหัก    | เพื่อ 50 เปอร์เซนต์ |

## 1.2 ปริมาณงานดินขุดและถมกลับคืน

การประมาณราคางานดิน สำหรับงานก่อสร้างอาคารแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะดังนี้

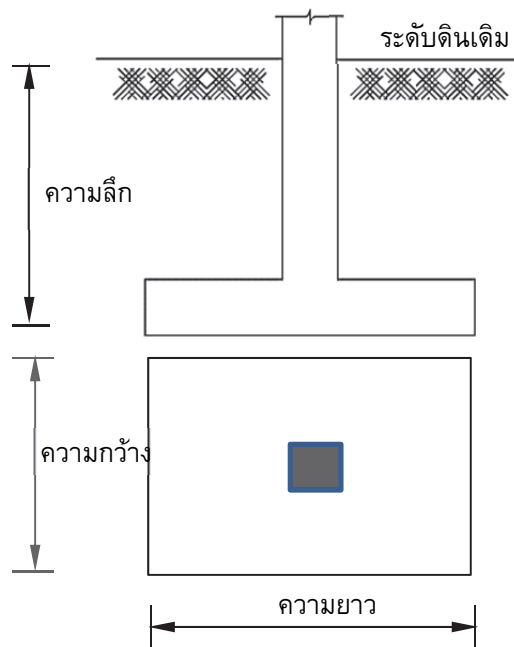
### 1.2.1 งานขุดดิน

เป็นการคำนวณหาปริมาณงานดินที่ขุดขึ้นมาจากหลุมเพื่อปฏิบัติงานก่อสร้างส่วนที่อยู่ใต้ดิน เช่น ฐานราก เสาตอม่อ บ่อเกรอะ บ่อซึม มีหน่วยเป็นจำนวน ลูกบาศก์เมตร มีวิธีการคำนวณดังนี้

#### 1. วิธีการคำนวณหาปริมาณดินขุดโดยการเผื่อเปอร์เซ็นต์

เป็นการคำนวณโดยการใช้ขนาดของหลุมขุดตามรูปแบบรายการก่อสร้างที่กำหนด แล้วบวกด้วยเปอร์เซ็นต์เผื่อดินพังและการทำงานสะดวกอีก 30 เปอร์เซนต์ ตามหลักเกณฑ์การคำนวณปริมาณงานก่อสร้างอาคารของกรมบัญชีกลาง แบบก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับการหาปริมาณดินขุด ได้แก่ แบบแปลนฐานราก และแบบขยายฐานราก มีวิธีการคิดดังนี้

#### 4 การประมาณราคางานก่อสร้าง

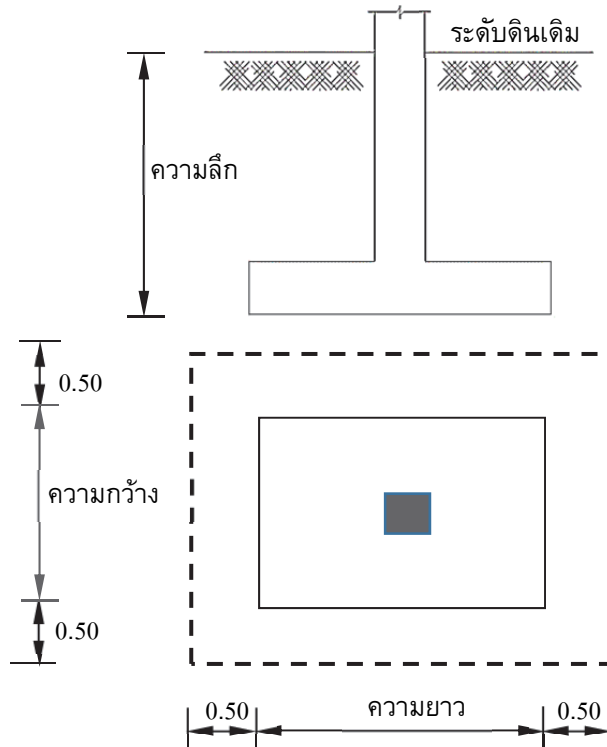


รูปที่ 1.1 การขุดดินฐานราก

$$\text{ปริมาณงานขุดดินฐานราก} = \text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว} \times \text{ความลึก} \times \text{จำนวนฐานราก} \times 1.30$$

## 2. วิธีการคำนวณหาปริมาณดินขุดโดยการเผื่อระยะในการปฏิบัติงาน

เป็นการคำนวณโดยการเผื่อระยะด้านข้างของขนาดหลุมที่จะขุด เพื่อเผื่อระยะสำหรับการปฏิบัติงานก่อสร้าง ทั้งนี้ผู้ประมาณการอาจมีวิธีการเผื่อระยะไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ประมาณการ ในที่นี้เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน กำหนดให้ใช้ระยะเผื่อออกไปข้างละ 50 เซนติเมตร มีวิธีการคิดดังนี้



รูปที่ 1.2 การเผื่อระยะการขุดดินหลุมฐานราก

$$\text{ปริมาณงานขุดดินฐานราก} = (\text{ความกว้าง} + 1.00) \times (\text{ความยาว} + 1.00) \times \text{ความลึก} \\ \times \text{จำนวนฐานราก}$$

### 1.2.2 งานดินถมกลับคืน

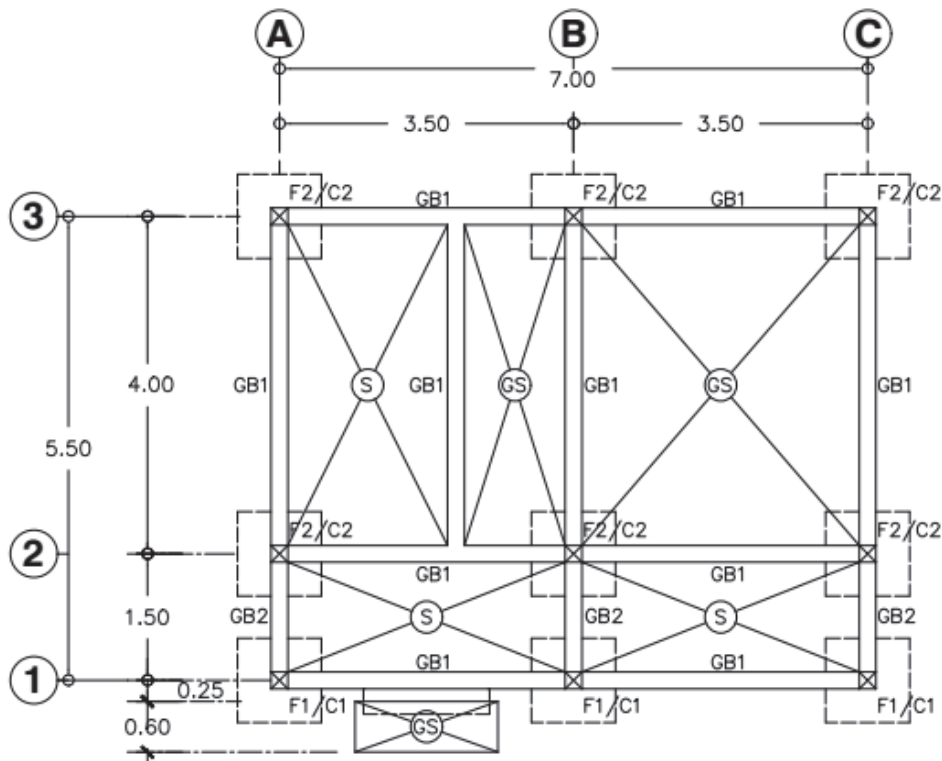
งานดินถมกลับคืน หมายถึงปริมาณดินถมกลับคืนหลังจากทำการก่อสร้างฐานรากภายในหลุมขุดเสร็จสิ้นแล้ว คำนวณหาปริมาณโดยการนำปริมาณดินที่ขุดออกทั้งหมด ลบด้วยปริมาณของสิ่งก่อสร้างที่ได้ดำเนินการก่อสร้างไว้ภายในหลุมขุด หรือเรียกว่า “ปริมาณวัสดุแทนที่” เช่น ปริมาณของคอนกรีตฐานราก คอนกรีตเสาตอม่อ คอนกรีตหยาบรองกันหลุม มีหน่วยเป็นจำนวน ลูกบาศก์เมตร มีวิธีการคิดดังนี้

$$\text{ปริมาณงานดินถมกลับคืน} = \text{ปริมาณงานขุดดิน} - \text{ปริมาณวัสดุแทนที่}$$

### 1.3 ขั้นตอนการประมาณราคางานดิน

การคำนวณหาปริมาณงานขุดดินและถมกลับคืนสำหรับงานก่อสร้างอาคารมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาแบบแปลนก่อสร้าง และหาจำนวนหลุมขุดจากแบบแปลนโดยการนับจำนวนตัวอย่างเช่น



รูปที่ 1.3 แปลนฐานราก คาน และพื้น

จากรูปที่ 1.3 นับจำนวนฐานรากตามสัญลักษณ์ที่กำหนดไว้ในแบบแปลนฐานราก คาน และพื้น ได้ดังนี้

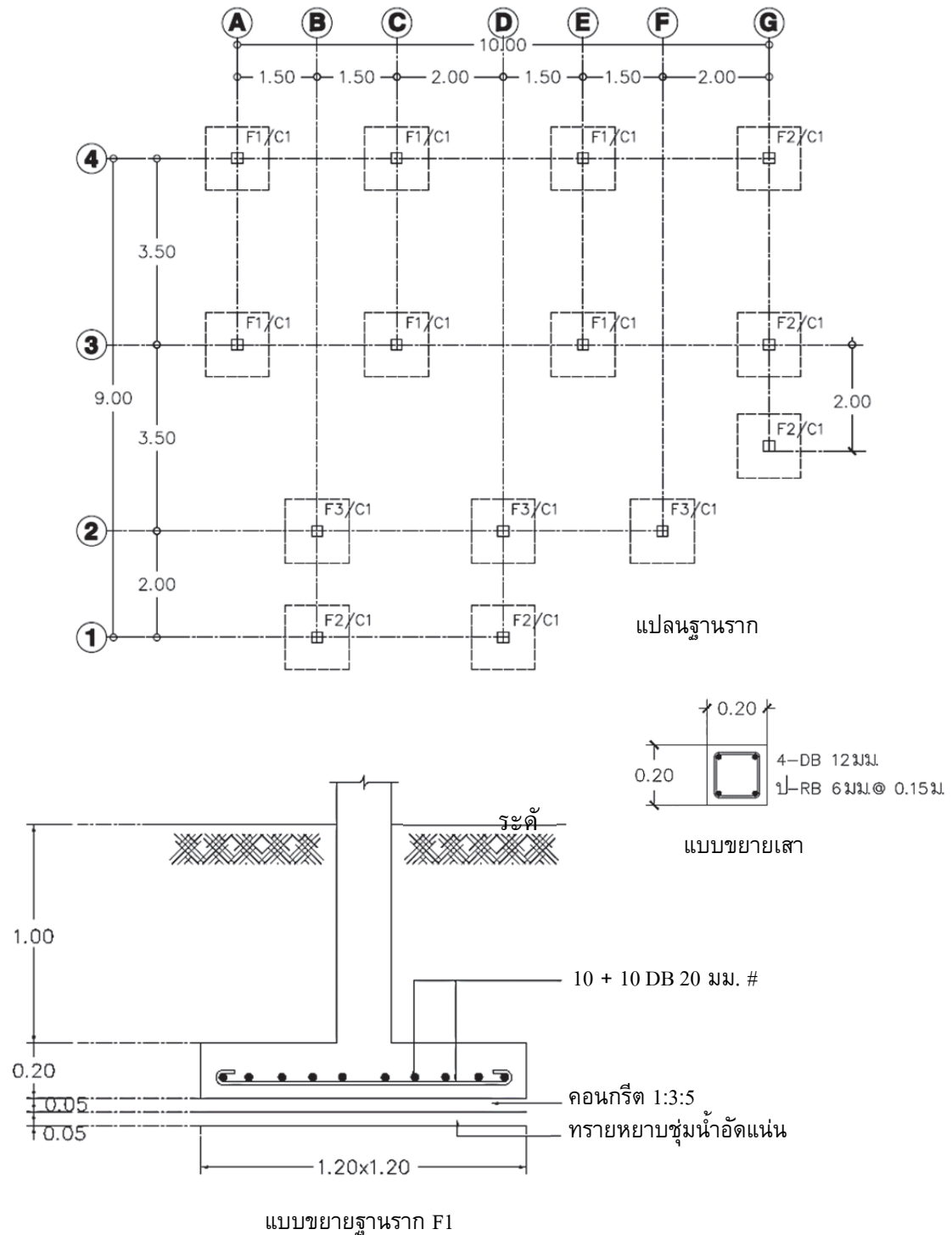
$$F1 = 3 \text{ ฐาน}$$

$$F2 = 6 \text{ ฐาน}$$

2. ศึกษาความกว้าง ความยาว และความลึกของฐานราก หรือบ่อเกรอะ บ่อซึม จากแบบขยายทางวิศวกรรม

3. คำนวณหาปริมาณขุดดินฐานรากและถมกลับคืน ตามรูปแบบรายการก่อสร้างกำหนด

ตัวอย่างที่ 1.1 จากรูปต่อไปนี้ จงคำนวณหาปริมาณงานขุดดินฐานรากและงานดินถมกลับคืนของฐานราก F1 โดยวิธีเผื่อเปอร์เซ็นต์



### วิธีทำ

1. จำนวนฐานราก

จำนวนฐานราก F1 ทั้งหมด = 6 ฐาน (นับจากแบบแปลนฐานราก)

2. งานขุดดินฐานราก

ปริมาณงานขุดดินฐานรากทั้งหมด = ความกว้าง × ความยาว × ความลึก × จำนวนฐานราก  
× 1.30

$$= 1.20 \times 1.20 \times 1.30 \times 6 \times 1.30$$

$$= 14.60 \text{ ลบ.ม.}$$

ตอบ

3. งานดินถมกลับคืน

ปริมาณงานดินถมกลับคืนทั้งหมด = ปริมาณงานขุดดิน - ปริมาณวัสดุแทนที่

ปริมาณวัสดุแทนที่ = [(ปริมาณทรายหยาบ + ปริมาณคอนกรีตหยาบ  
+ ปริมาณคอนกรีตฐานราก)

+ ปริมาณคอนกรีตเสาดอม่อ] × จำนวน

$$= [(หน้าตัดฐานราก \times ความหนา) + (หน้าตัดเสาดอม่อ  
× ความสูง)] \times \text{จำนวน}$$

$$= [(1.20 \times 1.20 \times 0.30) + (0.20 \times 0.20 \times 1.00)] \times 6$$

$$= (0.43 + 0.04) \times 6$$

$$= 2.82 \text{ ลบ.ม.}$$

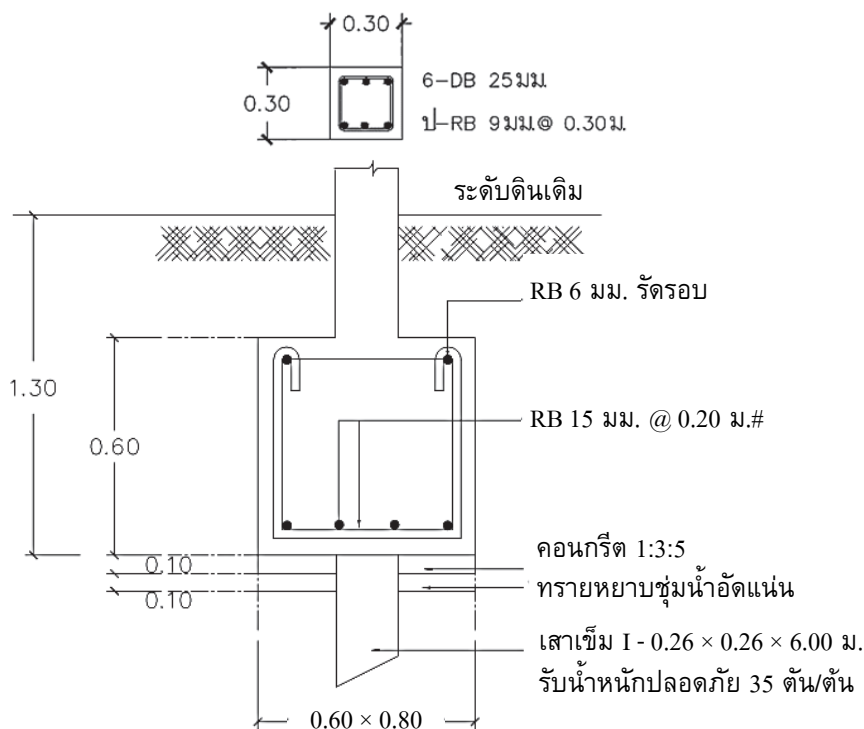
ปริมาณงานดินถมกลับคืนทั้งหมด = 14.60 – 2.80

$$= 11.77 \text{ ลบ.ม.}$$

ตอบ

---

ตัวอย่างที่ 1.2 จากรูปต่อไปนี้ จงคำนวณหาปริมาณงานขุดดินและดินถมกลับคืนของฐานราก จำนวน 15 ฐาน โดยวิธีเผื่อระยะในการปฏิบัติงาน



### วิธีทำ

#### 1. งานขุดดินฐานราก

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณงานขุดดินฐานรากทั้งหมด} &= (\text{ความกว้าง} + 1.00) \times (\text{ความยาว} + 1.00) \times \text{ความลึก} \\
 &\quad \times \text{จำนวนฐานราก} \\
 &= (0.60 + 1.00) \times (0.80 + 1.00) \times 1.50 \times 15 \\
 &= 1.60 \times 1.80 \times 1.50 \times 15 \\
 &= 64.80 \text{ ลบ.ม.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

#### 2. งานดินถมกลับคืน

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณงานดินถมกลับคืนทั้งหมด} &= \text{ปริมาณงานขุดดิน} - \text{ปริมาณวัสดุแทนที่} \\
 \text{ปริมาณวัสดุแทนที่} &= [(\text{ปริมาณทรายหยาบ} + \text{ปริมาณคอนกรีตหยาบ} \\
 &\quad + \text{ปริมาณคอนกรีตฐานราก}) \\
 &\quad + \text{ปริมาณคอนกรีตเสาตอม่อ}] \times \text{จำนวน}
 \end{aligned}$$

## 10 การประมาณราคางานก่อสร้าง

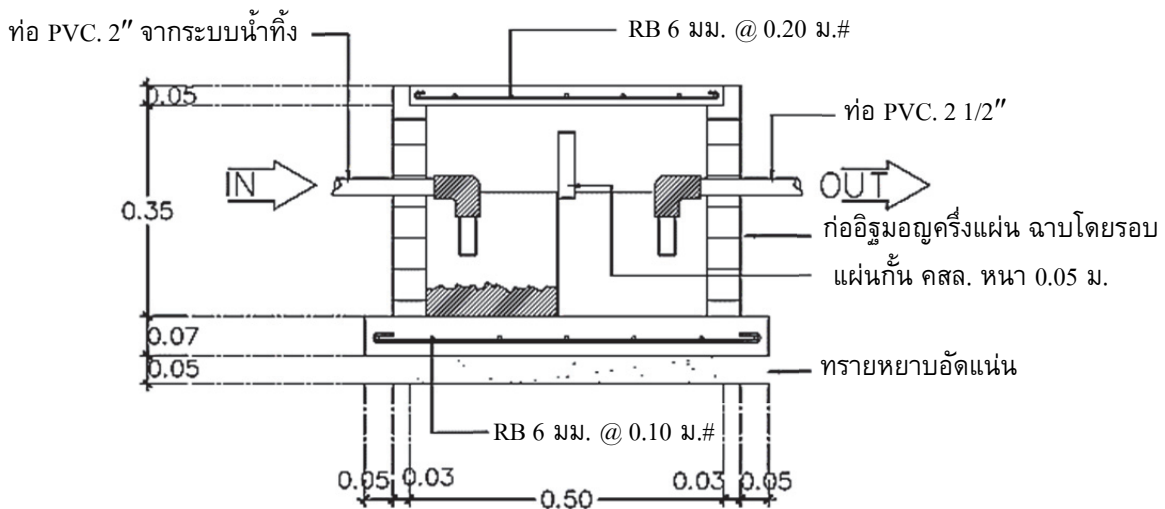
$$\begin{aligned}
 &= [(หน้าตัดฐานราก \times ความหนา) + (หน้าตัดเสาต่อม่อ \\
 &\quad \times ความสูง)] \times จำนวน \\
 &= [(0.60 \times 0.80 \times 0.80) + (0.30 \times 0.30 \times 0.70)] \times 15 \\
 &= (0.384 + 0.063) \times 15 \\
 &= 6.71 \text{ ลบ.ม.}
 \end{aligned}$$

$$\text{ปริมาณงานดินถมกลับคืนทั้งหมด} = 64.80 - 6.71$$

$$= 58.09 \text{ ลบ.ม.}$$

ตอบ

ตัวอย่างที่ 1.3 จากรูปต่อไปนี้ จงคำนวณหาปริมาณงานขุดดินและถมดินกลับคืนของบ่อตกไขมันของอาคารแห่งหนึ่ง ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.66 ม. โดยวิธีเผื่อเปอร์เซ็นต์



### วิธีทำ

#### 1. งานขุดดิน

$$\text{ปริมาณงานขุดดินทั้งหมด} = \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความลึก} \times 1.30$$

$$= \pi r^2 \times \text{ลึก} \times 1.30$$

$$\text{พื้นที่ฐาน} = \pi r^2$$

$$= 3.14$$

$$r = \frac{\text{เส้นผ่านศูนย์กลาง}}{2}$$

$$= \frac{0.05 + 0.03 + 0.50 + 0.03 + 0.05}{2}$$

$$= 0.33 \text{ ม.}$$

$$\text{ความลึก} = (0.05 + 0.07 + 0.35 + 0.05)$$

$$= 0.52 \text{ ม.}$$

$$\text{ปริมาณขุดดินทั้งหมด} = (3.14 \times 0.33^2) \times 0.52 \times 1.30$$

$$= 0.23 \text{ ลบ.ม.}$$

ตอบ

## 2. งานดินถมกลับคืน

$$\text{ปริมาณงานดินถมกลับคืนทั้งหมด} = \text{ปริมาณงานขุดดิน} - \text{ปริมาณวัสดุแทนที่}$$

$$\text{ปริมาณวัสดุแทนที่} = \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความลึก}$$

$$= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความลึก}$$

$$= (3.14 \times 0.33^2) \times 0.52$$

$$= 0.18 \text{ ลบ.ม.}$$

$$\text{ปริมาณงานดินถมกลับคืนทั้งหมด} = 0.23 - 0.18$$

$$= 0.05 \text{ ลบ.ม.}$$

ตอบ

## 1.4 ปริมาณงานดินถมปรับพื้นที่

ดินถมปรับพื้นที่ หมายถึงดินที่นำมามาถมในบริเวณก่อสร้างเพื่อให้ได้ระดับความสูงตามต้องการ ในกรณีนี้ต้องคำนวณทั้งค่าวัสดุและค่าแรงงานในการดำเนินการ ซึ่งโดยส่วนมากมักใช้เครื่องจักรกลในการดำเนินงาน การประมาณราคางานดินถมปรับพื้นที่ เป็นการคำนวณหาปริมาณงานดินโดยการหาพื้นที่บริเวณที่ต้องการถมดินทั้งหมด และบวกเผื่อวัสดุตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลาง มีหน่วยเป็นจำนวน ลูกบาศก์เมตร มีวิธีการคิดดังนี้

$$\text{ปริมาณดินถมปรับพื้นที่} = \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูงที่ต้องการถม} \times \text{เปอร์เซ็นต์เผื่อการบดอัด}$$

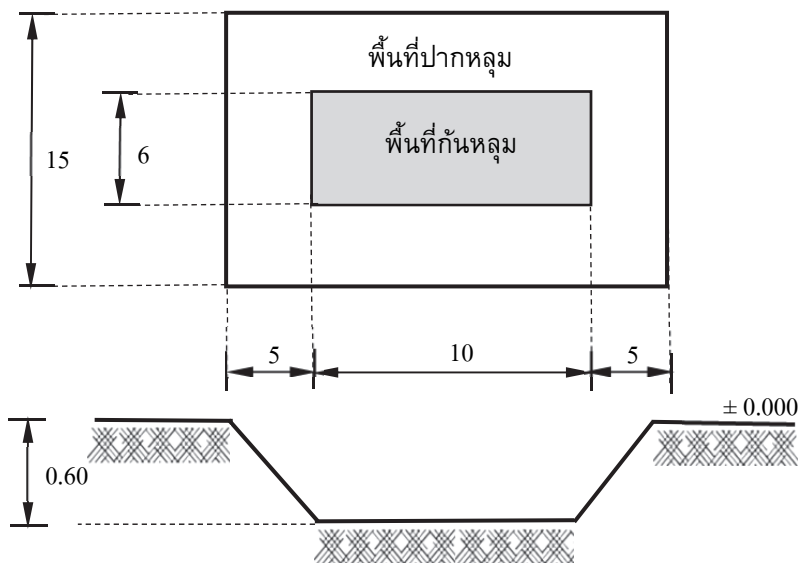
**ตัวอย่างที่ 1.4** ต้องการถมดินเพื่อปรับพื้นที่ในการก่อสร้างอาคารสำนักงานแห่งหนึ่ง พื้นที่ดินมีขนาดกว้าง 50 ม. ยาว 80 ม. ความสูงโดยเฉลี่ย 1.00 ม. ใช้ดินลูกรังและใช้เครื่องจักรในการดำเนินงาน จะต้องใช้ดินทั้งหมดกี่ลูกบาศก์เมตร

**วิธีทำ**

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณดินถมปรับพื้นที่ทั้งหมด} &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูงที่ต้องการถม} \\ &\quad \times \text{เปอร์เซ็นต์เผื่อการบดอัด} \\ &= 50 \times 80 \times 1.00 \times 1.60 \\ &= 6,400 \text{ ลบ.ม.}\end{aligned}$$

**ตอบ**

**ตัวอย่างที่ 1.5** จากรูปต่อไปนี้ จงคำนวณหาปริมาณดินถมปรับพื้นที่โดยใช้เครื่องจักร



**วิธีทำ**

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณดินถมปรับพื้นที่ทั้งหมด} &= (\text{พื้นที่ปากหลุม} + \text{พื้นที่ก้นหลุม}) \\ &\quad + \left( \sqrt{\text{พื้นที่ปากหลุม} \times \text{พื้นที่ก้นหลุม}} \right) \times \frac{\text{ความลึก}}{3} \\ \text{พื้นที่ปากหลุม} &= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \\ &= 15 \times 20 \\ &= 300 \text{ ตร.ม.}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{พื้นที่กันหลุม} &= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \\
 &= 6 \times 10 \\
 &= 60 \text{ ตร.ม.} \\
 \text{ปริมาณดินถม} &= (300 + 60) + \left( \sqrt{300 \times 60} \right) \times \frac{0.60}{3} \\
 &= (360 + 134.16) \times 0.20 \\
 &= 98.83 \text{ ลบ.ม.} \\
 \text{เพื่อการบดอัดดิน 60 เปอร์เซนต์} &= 98.83 \times 1.60 \\
 &= 158.13 \text{ ลบ.ม.}
 \end{aligned}$$

**ตอบ**

## 1.5 ชนิดของเสาเข็ม

เสาเข็ม ทำหน้าที่รับน้ำหนักทั้งหมดของอาคารถ่ายลงสู่ชั้นดิน ชนิดของเสาเข็ม ในงานก่อสร้างเสาเข็มแบ่งออกเป็น 2 ชนิดได้แก่

**1. เสาเข็มสั้น** ได้แก่ เสาเข็มไม้ เสาเข็มตัวไอ เสาเข็มตัวที เสาเข็มเหล็กเหลี่ยมกลวง มีขนาดหน้าตัดหลายขนาด มีความยาวระหว่าง 6 - 8 ม.

**2. เสาเข็มยาว** แบ่งออกได้ 2 ชนิดได้แก่

**1. เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pile)** เป็นเสาเข็มที่มีกระบวนการผลิตโดยอาศัยเทคนิคการดึงลวดรับแรงดึง แล้วเทคอนกรีตลงในแบบ เมื่อคอนกรีตแข็งจนได้กำลังตามที่ต้องการแล้ว จึงทำการตัดลวดรับแรงดึง ทำให้เกิดแรงอัดในเสาเข็ม ช่วยลดปัญหาการแตกร้าวของเสาเข็ม เสาเข็มชนิดนี้มีหลายขนาดและหลายหน้าตัด เช่น หน้าตัดรูปตัวไอ รูปหน้าตัดกลม มีความยาวระหว่าง 20 - 30 ม.

**2. เสาเข็มคอนกรีตหล่อในที่ (Cast-in-place Concrete Pile)** หรือเสาเข็มเจาะ เป็นเสาเข็มที่เจาะลงไปใต้พื้นดิน และเทคอนกรีตลงในหลุมที่เจาะขึ้นเป็นรูปเสาเข็ม มีหน้าที่แบกรับน้ำหนักของอาคาร เป็นเสาเข็มที่มุ่งเน้นให้เกิดผลกระทบต่ออาคารข้างเคียงจากการสั่นสะเทือนน้อย สามารถทำความลึกได้มากกว่าเสาเข็มตอก และสามารถควบคุมตำแหน่งได้ดีกว่า แต่มีราคาสูงกว่าในกรณีรับน้ำหนักเท่ากัน แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ เสาเข็มเจาะแบบแห้ง และเสาเข็มเจาะแบบเปียก

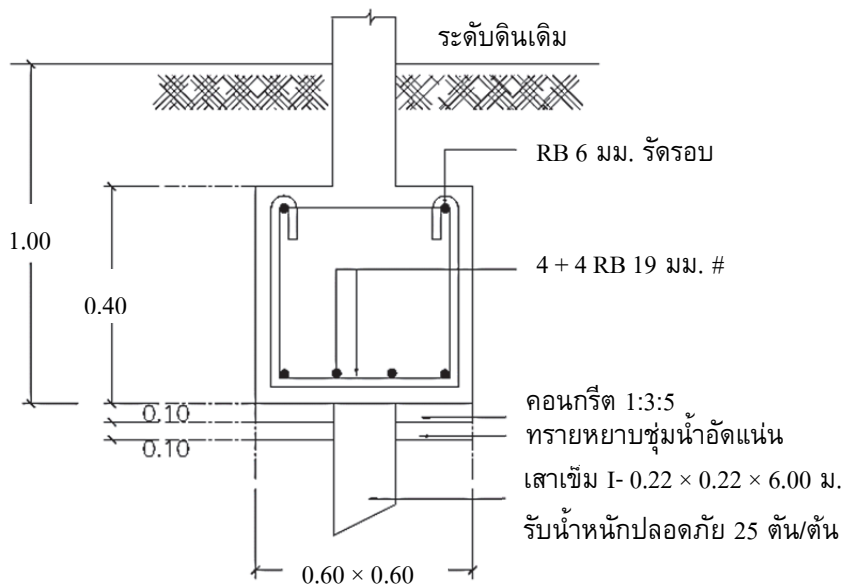
## 1.6 การประมาณราคางานเสาเข็ม

การประมาณราคางานเสาเข็ม ให้คำนวณหาปริมาณของเสาเข็มที่จะตอกตามชนิด ขนาด และความยาวของเสาเข็ม โดยคิดปริมาณของเสาเข็มที่กำหนดให้ตอกกับฐานรากแต่ละ ขนาด แล้วรวมยอดได้จำนวนเท่าใด เป็นปริมาณของเสาเข็มที่จะใช้ทั้งหมด มีหน่วยเป็นจำนวน ตัน มีขั้นตอนในการคำนวณหาปริมาณวัสดุดังนี้

1. ศึกษาแบบแปลนก่อสร้างและนับจำนวนฐานรากจากแบบแปลนฐานราก
2. ศึกษาแบบขยายฐานรากว่ากำหนดให้ใช้เสาเข็มชนิดใด และจำนวนเสาเข็มต่อฐาน รากหนึ่งฐาน
3. คำนวณหาปริมาณเสาเข็ม โดยมีวิธีการคิดดังนี้

$$\text{ปริมาณเสาเข็มทั้งหมด} = \text{จำนวนเสาเข็มต่อ 1 ฐานราก} \times \text{จำนวนฐานราก}$$

**ตัวอย่างที่ 1.6** จากรูปต่อไปนี้ จงคำนวณหาปริมาณเสาเข็มที่ใช้ในการก่อสร้างฐานราก F1 จำนวน 15 ฐาน



**วิธีทำ**

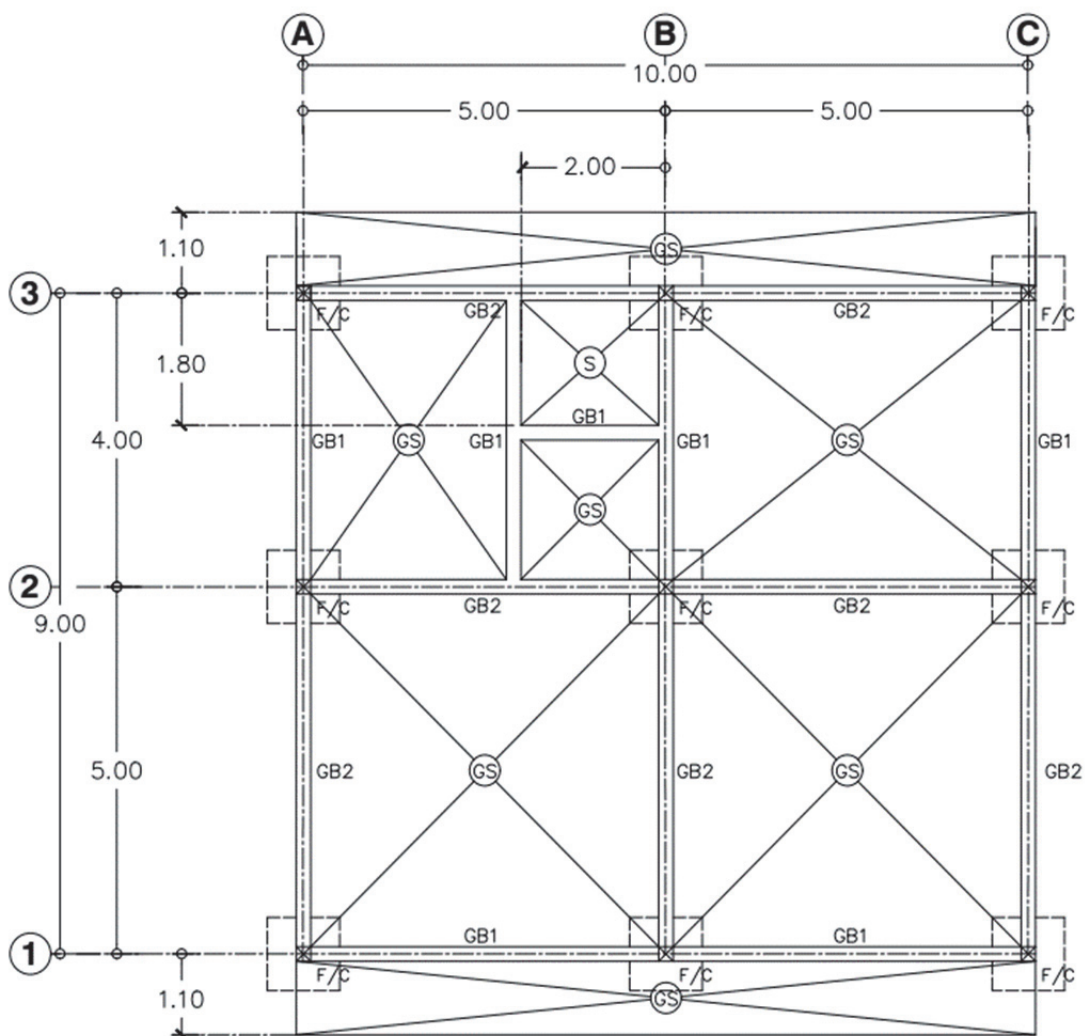
$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณเสาเข็มทั้งหมด} &= \text{จำนวนเสาเข็มต่อ 1 ฐานราก} \times \text{จำนวนฐานราก} \\
 &= 1 \times 15 \\
 &= 15 \text{ ตัน}
 \end{aligned}$$

**ตอบ**

| แบบฝึกปฏิบัติที่ 1.1                |                       | บทที่ 1      |
|-------------------------------------|-----------------------|--------------|
| ชื่อวิชา : การประมาณราคางานก่อสร้าง | รหัสวิชา : 20121-2004 | สัปดาห์ที่ 1 |
| ชื่อบท : การประมาณราคางานฐานราก     |                       | จำนวน 4 ชม.  |

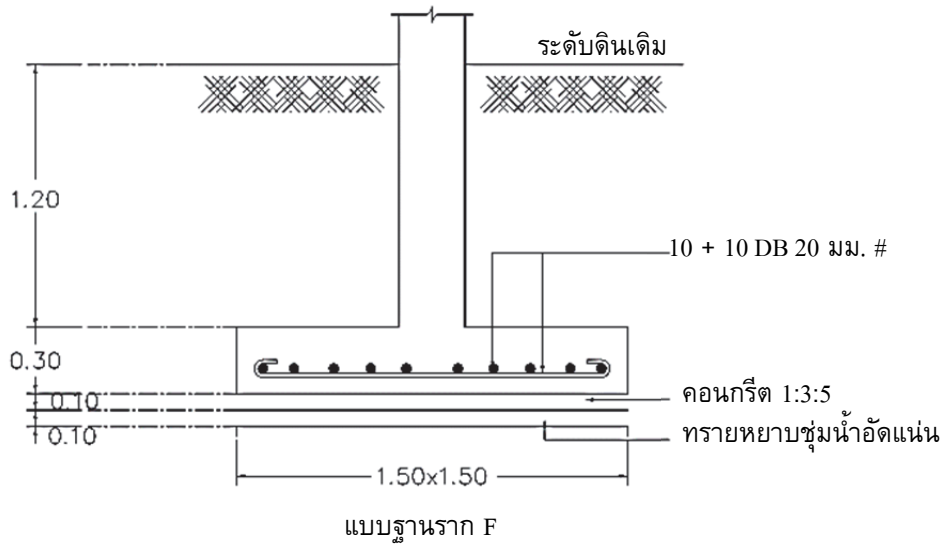
### คำชี้แจง จงแสดงวิธีทำ

- จากรูปต่อไปนี้ กำหนดให้เสาตอม่อมีขนาด  $0.25 \times 0.25$  ม. จงหาปริมาณขุดดินฐานรากและดินถมกลับคืนโดยวิธีการเผื่อเปอร์เซ็นต์

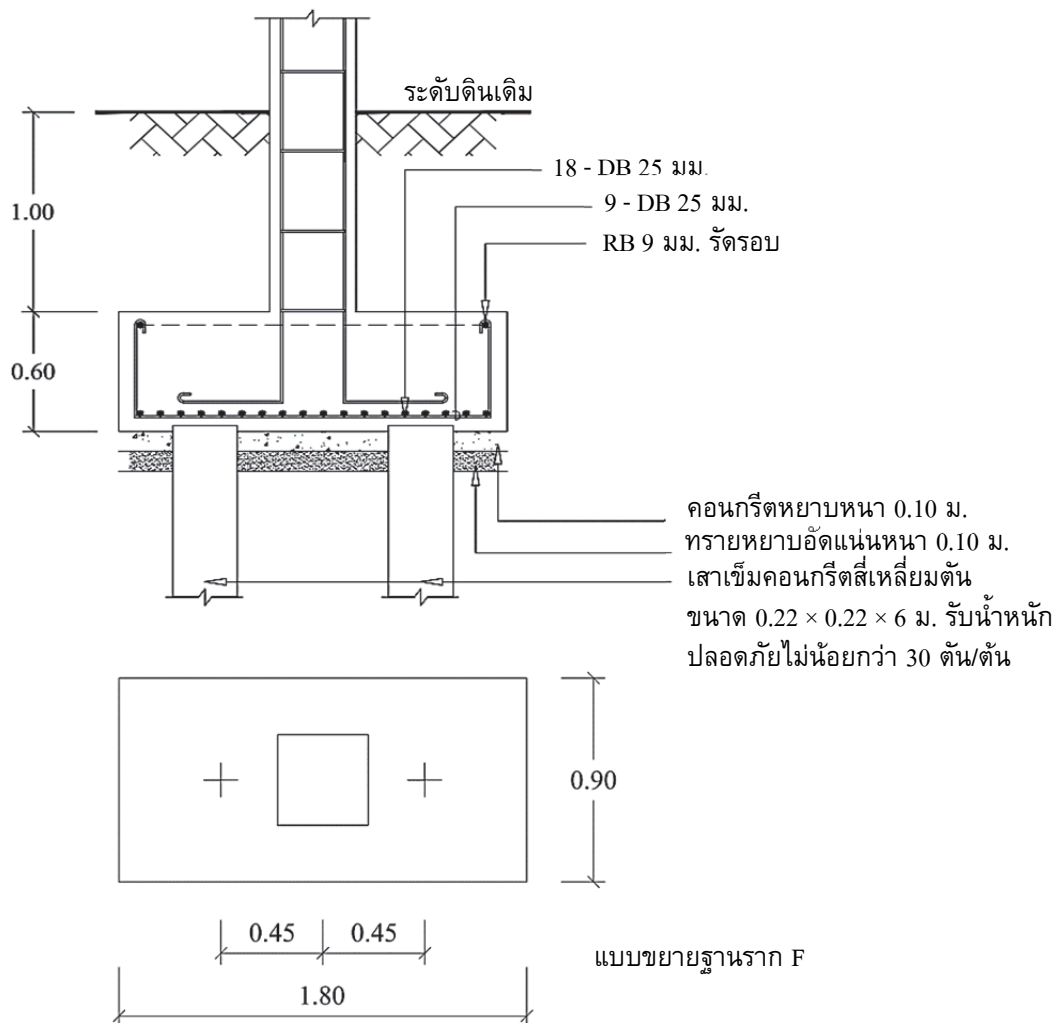


แปลนฐานราก คาน พื้น

## 16 การประมาณราคางานก่อสร้าง



2. จากรูปต่อไปนี้จะคำนวณหาปริมาณเสาเข็มทั้งหมดของงานฐานราก F จำนวน 15 ฐาน



## แบบทดสอบหลังเรียน

### บทที่ 1

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

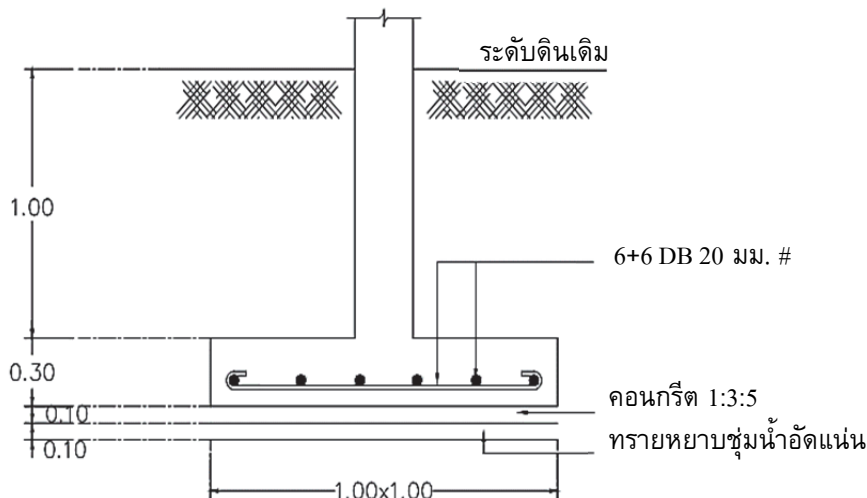
- ตามหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างอาคารของกรมบัญชีกลาง กำหนดให้เพื่อปริมาณงานขุดดินที่เปอร์เซ็นต์
 

|       |       |
|-------|-------|
| ก. 20 | ข. 25 |
| ค. 30 | ง. 35 |
- การถมดินลูกรังด้วยเครื่องจักร ต้องเผื่อบดอัดตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลางที่เปอร์เซ็นต์
 

|       |       |
|-------|-------|
| ก. 30 | ข. 40 |
| ค. 50 | ง. 60 |
- ต้องการขุดหลุมจำนวน 20 หลุมเพื่อก่อสร้างฐานรากขนาด กว้าง 2.00 ม. ยาว 2.50 ม. และมีความลึกจากระดับดินเดิมถึงระดับใต้ฐานราก 1.60 ม. คำนวณหาปริมาณดินขุดโดยวิธีการเผื่อเปอร์เซ็นต์ได้ทั้งหมดกี่ลูกบาศก์เมตร
 

|        |        |
|--------|--------|
| ก. 158 | ข. 185 |
| ค. 205 | ง. 208 |

จากรูปต่อไปนี้ กำหนดให้ฐานรากจำนวน 15 ฐาน เสาตอม่อมีขนาดหน้าตัด  $0.20 \times 0.20$  ม. สูง 1.00 ม. จงตอบคำถามข้อ 4-5



4. คำนวณหาปริมาณงานดินขุดฐานรากโดยวิธีการเผื่อระยะได้ทั้งหมดที่ลูกบาศก์เมตร
 

|       |       |
|-------|-------|
| ก. 80 | ข. 85 |
| ค. 90 | ง. 95 |
5. คำนวณหาปริมาณวัสดุแทนที่ในหลุมขุดได้ทั้งหมดที่ลูกบาศก์เมตร
 

|         |         |
|---------|---------|
| ก. 7.85 | ข. 8.10 |
| ค. 8.50 | ง. 8.78 |
6. ขั้นตอนในการคำนวณหาปริมาณดินขุดงานฐานราก ต้องศึกษา ความกว้าง ความยาว และ ความลึกของฐานรากจากแบบก่อสร้างตามข้อใด
 

|               |                  |
|---------------|------------------|
| ก. รูปตัด     | ข. แปลนฐานราก    |
| ค. แบบขยายคาน | ง. แบบขยายฐานราก |
7. ต้องการถมดินปรับพื้นที่ขนาดกว้าง 20 ม. ยาว 40 ม. สูง 1.20 ม. ด้วยเครื่องจักร ต้องใช้ ปริมาณดินลูกรังทั้งหมดที่ลูกบาศก์เมตร
 

|          |          |
|----------|----------|
| ก. 960   | ข. 1,344 |
| ค. 1,430 | ง. 1,536 |
8. ข้อใดแบ่งชนิดของเสาเข็มได้ถูกต้องที่สุด
 

|                                                               |
|---------------------------------------------------------------|
| ก. เสาเข็มสั้นและเสาเข็มยาว                                   |
| ข. เสาเข็มสั้น เสาเข็มยาว และเสาเข็มเจาะ                      |
| ค. เสาเข็มสั้น เสาเข็มยาว และเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง             |
| ง. เสาเข็มสั้น เสาเข็มยาว เสาเข็มเจาะ และเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง |
9. วิธีการประมาณราคางานเสาเข็มงานฐานราก ข้อใดถูกต้องที่สุด
 

|                                                           |
|-----------------------------------------------------------|
| ก. จำนวนฐานราก $\times$ จำนวนเสาเข็ม $\times$ ราคาต่อต้น  |
| ข. จำนวนฐานราก + จำนวนเสาเข็ม $\times$ ราคาต่อต้น         |
| ค. จำนวนฐานราก $\times$ จำนวนเสาเข็ม $\times$ ราคาต่อเมตร |
| ง. จำนวนฐานราก + จำนวนเสาเข็ม $\times$ ราคาต่อเมตร        |

10. ฐานรากขนาด กว้าง 0.60 ม. ยาว 0.60 ม. หนา 0.50 ม. จำนวน 15 ฐาน ตอกเสาเข็ม 2 - I  $0.25 \times 0.25$  ม. รับน้ำหนักปลอดภัย 35 ตัน/ต้น ต้องใช้เสาเข็มทั้งหมดกี่ต้น

ก. 15

ข. 20

ค. 25

ง. 30





## การประมาณราคางานฐานราก

# 2

### สาระการเรียนรู้

- 2.1 ชนิดของฐานราก
- 2.2 การอ่านสัญลักษณ์งานฐานราก
- 2.3 ขั้นตอนการประมาณราคางานฐานราก
- 2.4 การหาปริมาณวัสดุก่อสร้างงานฐานรากจุดประสงค์การสอน

### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ วิธีการ การสำรวจหาปริมาณ การแยกรายการวัสดุงานฐานราก

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกชนิดของฐานรากได้
2. บอกสัญลักษณ์งานฐานรากได้
3. อธิบายขั้นตอนการประมาณราคางานฐานรากได้
4. คำนวณหาปริมาณวัสดุก่อสร้างงานฐานรากได้

### สมรรถนะประจำบทเรียน

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและกระบวนการประมาณราคางานฐานราก
2. คำนวณหาปริมาณวัสดุและค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างงานฐานราก

## บทนำ

ฐานราก (Footing) เป็นองค์อาคารที่อยู่ใต้ดิน ทำหน้าที่รับน้ำหนักของอาคารทั้งหมด ถ่ายลงสู่ดินหรือเสาเข็ม หากเปรียบเทียบกับร่างกายของมนุษย์ ฐานรากก็เปรียบเสมือนส่วนเท้าของมนุษย์ที่ทำหน้าที่รับน้ำหนักทั้งหมดของร่างกาย ทำให้ร่างกายทรงตัวอยู่ได้ ดังนั้นฐานรากจึงต้องมีความมั่นคงแข็งแรง จึงจะสามารถรับน้ำหนักของอาคารให้ทรงตัวอยู่ได้

## 2.1 ชนิดของฐานราก

ฐานรากแบ่งออกตามลักษณะได้ 2 ชนิดคือ

1. **ฐานรากตื้นหรือฐานรากแผ่ (Shallow Foundation)** หมายถึงฐานรากที่ไม่ใช้เสาเข็ม ฐานราก ใช้ตัวของฐานรากเองถ่ายน้ำหนักอาคารลงไปยังชั้นดินหรือหินที่รองรับ
2. **ฐานรากลึกหรือฐานรากเสาเข็ม (Piled Foundation)** หมายถึงฐานรากที่มีการตอกเสาเข็มเพื่อรับน้ำหนักของอาคารถ่ายลงฐานรากและถ่ายต่อไปยังเสาเข็ม

## 2.2 การอ่านสัญลักษณ์งานฐานราก

สัญลักษณ์งานฐานรากที่ระบุในแบบก่อสร้าง จะใช้สัญลักษณ์เป็นอักษร F แล้วตามด้วยตัวเลขอินดูอาร์บิก โดยทั่วไปแบบก่อสร้างอาคารแต่ละหลังอาจมีขนาดและการใช้วัสดุของงานฐานรากแตกต่างกัน หากมีฐานรากขนาดเดียวจะใช้สัญลักษณ์ F เพียงตัวเดียว แต่หากฐานรากมีขนาดหรือการใช้วัสดุที่แตกต่างกันจะใช้สัญลักษณ์ F แล้วตามด้วยตัวเลขกำกับ เช่น F1, F2 เป็นต้น

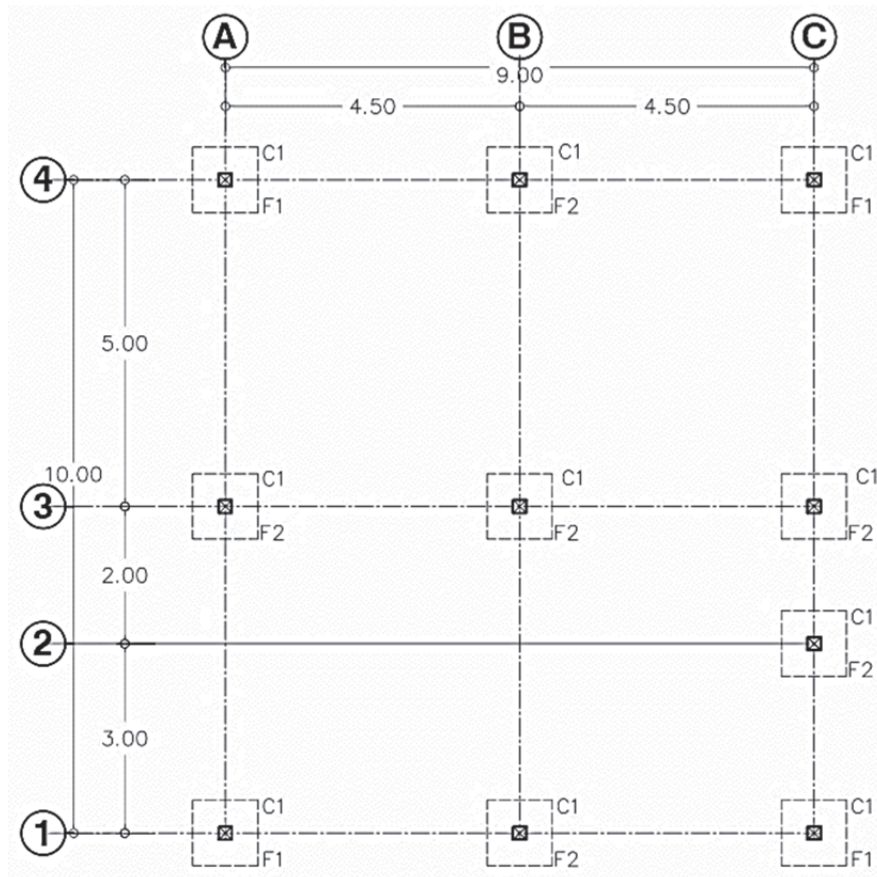
## 2.3 ขั้นตอนการประมาณราคางานฐานราก

การประมาณราคางานฐานรากมีขั้นตอนที่ผู้ประมาณราคาจะต้องทราบดังต่อไปนี้

### 2.3.1 หาจำนวนฐานรากโดยการนับจำนวนฐานรากแต่ละสัญลักษณ์จากแบบแปลนฐานราก

จำนวนฐานรากเป็นข้อมูลที่สำคัญในการประมาณราคางานฐานราก เนื่องจากผู้ประมาณราคาจะต้องนำจำนวนฐานรากมาคำนวณหาจำนวนวัสดุทั้งหมดที่ใช้ในการก่อสร้างงานฐานราก

การหาจำนวนฐานรากทำได้โดยการนับจำนวนฐานรากจากแบบแปลนฐานราก ดังตัวอย่างในรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แปลนฐานราก

จากรูปที่ 2.1 นับจำนวนฐานรากแบบ F1 ได้จำนวน 4 ฐานและนับฐานรากแบบ F2 ได้จำนวน 6 ฐาน

### 2.3.2 แยกรายการวัสดุงานฐานรากทั้งหมดจากแบบขยายฐานราก

ซึ่งส่วนประกอบของรายการวัสดุงานฐานรากมีดังนี้

1. วัสดุรองกันหลุม (หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร, ลบ.ม. หรือ ม.<sup>3</sup>)
2. คอนกรีตหยาบ (หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร, ลบ.ม. หรือ ม.<sup>3</sup>)

3. ไม้คร่าวยึดไม้แบบ (หน่วยเป็นลูกบาศก์ฟุต, ลบ.ฟ. หรือ ฟ<sup>3</sup>)
4. ตะปู (หน่วยเป็นกิโลกรัม, กก.)
5. เหล็กเสริมคอนกรีต (หน่วยเป็นเมตร, ม.)
6. ลวดผูกเหล็ก (หน่วยเป็นกิโลกรัม, กก.)

## 2.4 การหาปริมาณวัสดุก่อสร้างงานฐานราก

การประมาณราคางานฐานราก มีวิธีการหาปริมาณวัสดุก่อสร้างดังต่อไปนี้

### 1. ทราหยาบรองกันหลุม

ทราหยาบเป็นวัสดุที่ใช้เพื่อปรับระดับผิวพื้นที่กันหลุมให้เรียบ เพื่อความสะดวกเรียบร้อยในการทำงาน โดยทั่วไปใช้ความหนาประมาณ 5 ซม. และมีการเผื่อบดอัดแน่นตามหลักเกณฑ์กรมบัญชีกลาง 25 เปอร์เซ็นต์ มีวิธีการหาปริมาณวัสดุดังนี้

$$\text{ปริมาณทราหยาบรองกันหลุม} = \text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว} \times \text{ความหนา} \times \text{จำนวนฐานราก}$$

### 2. งานคอนกรีตรองใต้ฐานราก (คอนกรีต 1 : 3 : 5)

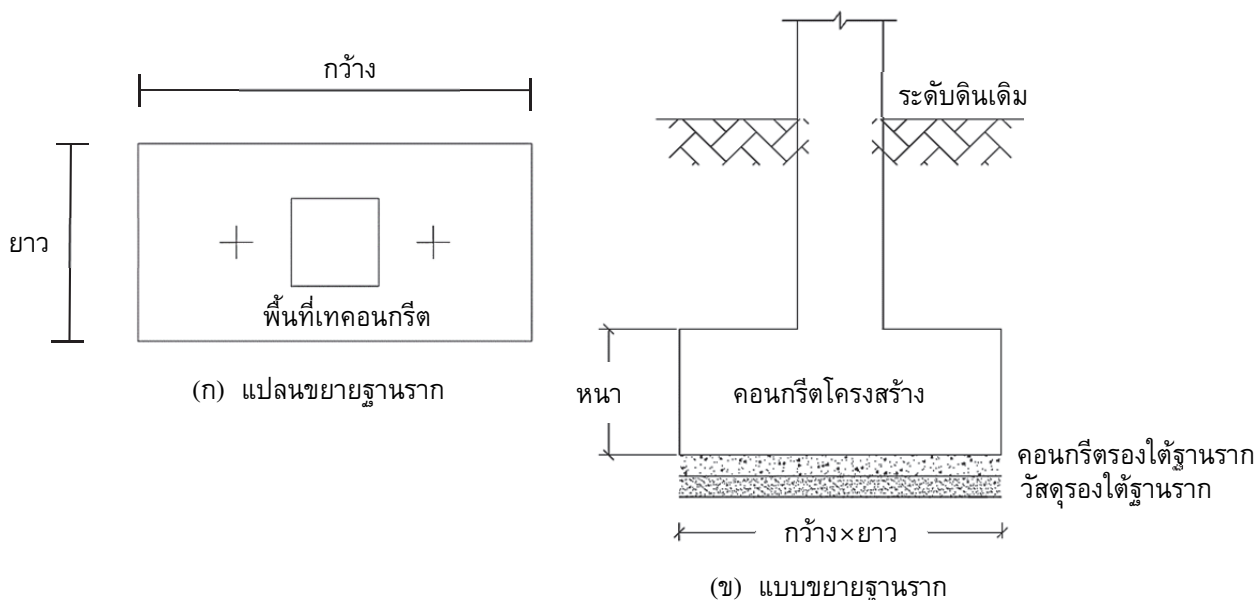
คอนกรีตรองใต้ฐานราก หรือคอนกรีตหยาบ เป็นคอนกรีตที่มีอัตราส่วนผสม 1 : 3 : 5 การคำนวณปริมาณคอนกรีตรองใต้ฐานราก ให้คำนวณคอนกรีตของฐานรากตามขนาดเนื้อที่ได้ฐานรากแต่ละขนาดคูณด้วยความหนาของคอนกรีตใต้ฐานราก แล้วคูณด้วยจำนวนของฐานรากแต่ละขนาด จะได้ผลลัพธ์เป็น ม.<sup>3</sup> มีวิธีการคำนวณดังนี้

$$\text{ปริมาณคอนกรีตรองใต้ฐานราก} = \text{พื้นที่ของแปลนขยายฐานราก} \times \text{ความหนา} \times \text{จำนวนฐานราก}$$

### 3. คอนกรีตโครงสร้าง

คอนกรีตโครงสร้างเป็นคอนกรีตที่มีอัตราส่วนผสม 1 : 2 : 4 การคำนวณปริมาณคอนกรีตฐานราก ให้คำนวณคอนกรีตตามขนาดของฐานรากแต่ละขนาดคือ ความกว้างคูณความยาว แล้วคูณด้วยความหนาของฐานราก จะได้ผลลัพธ์เป็น ม.<sup>3</sup> เมื่อรวมปริมาณคอนกรีตฐานรากทุกขนาดแล้ว ก็จะได้ปริมาณคอนกรีตฐานรวมทั้งหมดเป็นจำนวน ม.<sup>3</sup> มีวิธีการคำนวณดังนี้

$$\text{ปริมาณคอนกรีตฐานราก} = \text{พื้นที่ของแปลนขยายฐานราก} \times \text{ความหนา} \times \text{จำนวนฐานราก}$$



รูปที่ 2.2 ตัวอย่างรูปแบบในการหาปริมาณคอนกรีตฐานราก

#### 4. แบบหล่อคอนกรีต

แบบหล่อคอนกรีต หรือที่นิยมเรียกว่า “ไม้แบบ” ทำหน้าที่กำหนดรูปร่างของคอนกรีตให้เป็นไปตามรูปทรงที่ต้องการ ไม้ที่นำมาใช้เป็นแบบหล่อคอนกรีตโดยทั่วไปเป็นไม้เนื้ออ่อน เนื่องจากมีความสะดวกและรวดเร็วในการปฏิบัติงาน การประมาณราคางานแบบหล่อคอนกรีต หรือไม้แบบ มีหลักเกณฑ์ดังนี้

**4.1 การคำนวณหาปริมาณเนื้อที่ไม้แบบ** หมายถึงการคำนวณหาเนื้อที่ไม้แบบที่รองรับหรือห่อหุ้มคอนกรีตที่จะหล่อเป็นงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กทั้งหมด ตั้งแต่ฐานราก ตอม่อ เสา คาน และพื้น เป็นต้น ซึ่งเมื่อรวมปริมาณเนื้อที่ไม้แบบทั้งหมดแล้ว ได้ปริมาณงานไม้แบบเป็นจำนวน ตารางเมตร (ม.<sup>2</sup>)

#### 4.2 การลดปริมาณไม้แบบหล่อคอนกรีต เนื่องจากใช้งานได้หลายครั้ง

- อาคารชั้นเดียว      ลด 20 เปอร์เซ็นต์ ใช้ 80 เปอร์เซ็นต์
- อาคาร 2 ชั้น      ลด 30 เปอร์เซ็นต์ ใช้ 70 เปอร์เซ็นต์
- อาคาร 3 ชั้น      ลด 40 เปอร์เซ็นต์ ใช้ 60 เปอร์เซ็นต์
- อาคาร 4 ชั้นขึ้นไป ลด 50 เปอร์เซ็นต์ ใช้ 50 เปอร์เซ็นต์

จากหลักเกณฑ์การลดปริมาณไม้แบบหล่อคอนกรีตดังกล่าว นำมาคำนวณเป็นตัวคูณลดปริมาณไม้แบบ เพื่อความสะดวกในการประมาณราคางานไม้แบบ ได้ดังนี้

- อาคารชั้นเดียว      ตัวคูณลดปริมาณไม้แบบ = 0.80
- อาคาร 2 ชั้น      ตัวคูณลดปริมาณไม้แบบ = 0.70
- อาคาร 3 ชั้น      ตัวคูณลดปริมาณไม้แบบ = 0.60
- อาคาร 4 ชั้น      ตัวคูณลดปริมาณไม้แบบ = 0.50

#### 4.3 การคำนวณหาเนื้อที่ไม้แบบ

การคำนวณหาเนื้อที่ไม้แบบ เป็นการคำนวณหาพื้นที่ของไม้แบบที่ใช้ในการก่อสร้าง เพื่อนำไปคำนวณหาค่าแรงและปริมาณตะปูที่ใช้ในการประกอบไม้แบบ มีวิธีการคำนวณดังนี้

$$\text{เนื้อที่ไม้แบบทั้งหมด} = \text{พื้นที่ของการใช้ไม้แบบทั้งหมด (ตร.ม.)}$$

#### 4.4 การคำนวณหาปริมาณวัสดุงานไม้แบบ

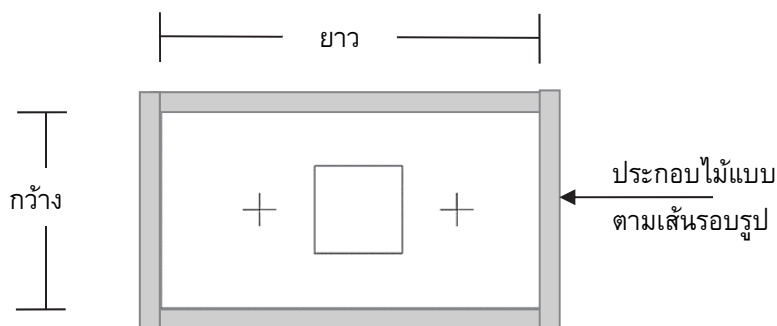
การคำนวณหาปริมาณวัสดุงานไม้แบบ สามารถคำนวณได้จากเนื้อที่ไม้แบบที่ใช้ในการก่อสร้างทั้งหมด โดยลดปริมาณไม้แบบตามจำนวนชั้นของอาคาร เนื่องจากสามารถหมุนเวียนใช้ได้หลายครั้ง มีวิธีการคำนวณดังนี้

$$\text{ปริมาณวัสดุไม้แบบ} = \text{เนื้อที่ไม้แบบทั้งหมด} \times \text{ตัวคูณลดปริมาณไม้แบบ}$$

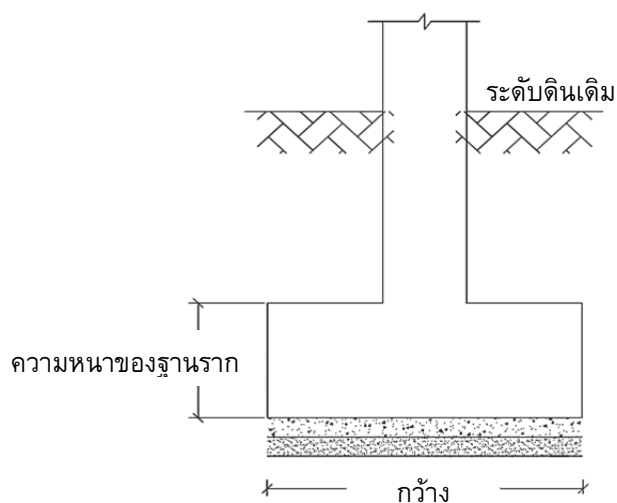
#### 4.5 การหาปริมาณวัสดุงานไม้แบบฐานราก

การหาปริมาณวัสดุงานไม้แบบฐานราก สามารถพิจารณาจากลักษณะรูปทรงของฐานราก ซึ่งไม้แบบจะประกอบบริเวณด้านข้างตามความหนาของฐานรากโดยรอบ มีวิธีการคำนวณโดยเริ่มจากการนับจำนวนฐานรากจากแบบแปลนฐานราก จากนั้นแยกรายการไม้แบบจากแบบขยายฐานราก มีรายละเอียดดังนี้

$$\begin{aligned} \text{เนื้อที่ไม้แบบฐานรากทั้งหมด} &= (\text{เส้นรอบรูปของแปลนขยายฐานราก}) \times \text{ความหนาของฐานราก} \\ &\quad \times \text{จำนวนฐานราก} \\ \text{ปริมาณวัสดุงานไม้แบบฐานราก} &= \text{เนื้อที่ไม้แบบฐานรากทั้งหมด} \times \text{ตัวคูณลดปริมาณไม้แบบ} \end{aligned}$$



(ก) แปลนขยายฐานราก



(ข) แบบขยายฐานราก

รูปที่ 2.3 รูปแบบตัวอย่างในการหาปริมาณไม้แบบฐานราก

## 5. ไม้คร่าวสำหรับยึดไม้แบบ

ตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลาง กำหนดให้คำนวณหาปริมาณไม้คร่าวสำหรับยึดไม้แบบ โดยเฉลี่ยประมาณ 30 เปอร์เซนต์ของเนื้อที่ไม้แบบ ซึ่งปรับลดปริมาณแล้วจะได้ผลลัพธ์ ปริมาณไม้คร่าวสำหรับยึดไม้แบบเป็น ลูกบาศก์ฟุต (ฟ.³) มีวิธีการหาปริมาณวัสดุดังนี้

$$\text{ไม้คร่าวสำหรับยึดไม้แบบ} = \text{เนื้อที่ไม้แบบทั้งหมด} \times \text{ตัวคูณลดปริมาณไม้แบบ} \times 0.30$$

## 6. ตะปู

ตะปูเป็นวัสดุที่ใช้สำหรับประกอบไม้แบบ การหาปริมาณตะปู สามารถคำนวณหาได้ หลังจากการหาเนื้อที่ไม้แบบเรียบร้อยแล้ว ตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลาง กำหนดให้โดย ปริมาณเนื้อที่ของไม้แบบ 1 ตารางเมตรใช้ตะปู 0.25 กิโลกรัม มีวิธีการหาปริมาณวัสดุดังนี้

$$\text{ปริมาณตะปู} = \text{เนื้อที่ไม้แบบทั้งหมด} \times 0.25$$

## 7. เหล็กเสริมคอนกรีต

### 7.1 หลักเกณฑ์เกี่ยวกับการคำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีต

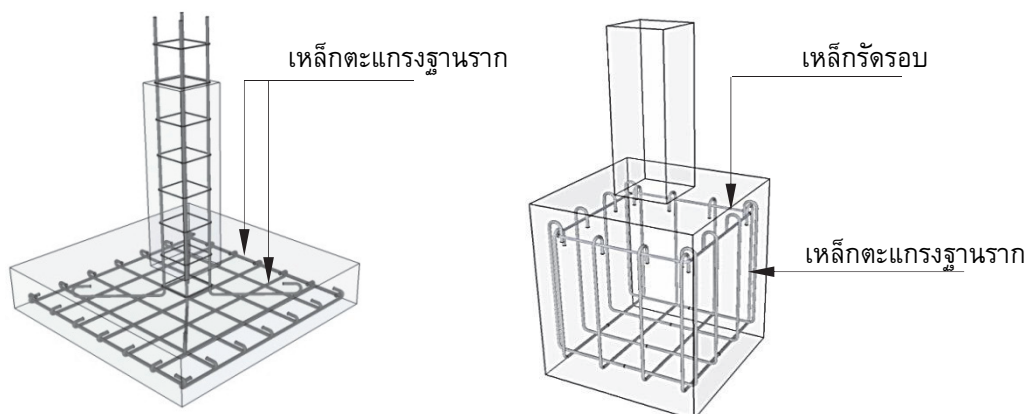
“กรมบัญชีกลาง” ได้กำหนดหลักเกณฑ์เกี่ยวกับการคำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตดังต่อไปนี้

(1) การคำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีต ให้คำนวณตามที่กำหนดในแบบแปลนตามขนาดและความยาวของเหล็กเสริม โดยคิดตามความกว้างหรือความยาวของโครงสร้างนั้นๆ ในแนวท่อนตรงโดยไม่ต้องหักผิวของคอนกรีตที่ห่อหุ้ม และไม่ต้องเผื่อความยาวในการทาบต่อ งอปลาย หรือตัดคอดมั่ว

(2) เมื่อคำนวณได้ปริมาณเหล็กเสริมทุกขนาดของงานโครงสร้างทั้งหมด (ซึ่งมีความยาวเป็นเมตร) ให้เผื่อการทาบต่อ งอปลาย ตัดคอดมั่ว และการเสียเศษ ตามเปอร์เซ็นต์การเผื่อเหล็กแต่ละขนาด จากนั้นให้คำนวณหาน้ำหนักของเหล็กเสริมเป็น กิโลกรัม หรือเมตรกตัน (เกณฑ์การเผื่อปริมาณของเหล็กเสริมคอนกรีต ดังแสดงในภาคผนวก ก.)

## 7.2 รูปแบบการเสริมเหล็กเหล็กเสริมคอนกรีตฐานราก

เหล็กเสริมคอนกรีตฐานราก ประกอบด้วย เหล็กตะแกรงเสริมโครงสร้างและเหล็กรัดรอบเหล็กตะแกรงฐานราก (ถ้ามี) เป็นเหล็กที่ใช้ยึดประกอบปลายเหล็กตะแกรงฐานรากไม่ให้ล้มเอียงไปทางใดทางหนึ่ง ซึ่งมีรูปแบบดังในรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 เหล็กเสริมคอนกรีตฐานราก

## 7.3 วิธีการหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตงานฐานราก

การหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตงานฐานราก ให้คำนวณเหล็กเสริมตามขนาดและตามความกว้าง ยาว ของฐานราก คูณด้วยจำนวนท่อนตามแบบแปลน แล้วรวมด้วยความยาวทั้งหมดเป็น เมตร มีวิธีการหาปริมาณวัสดุดังนี้

ปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตฐานราก = ความยาวต่อท่อน × จำนวนท่อน × จำนวนฐานราก

หมายเหตุ : ความยาวต่อท่อน = ความกว้างหรือความยาวจากแปลนขยายฐานราก

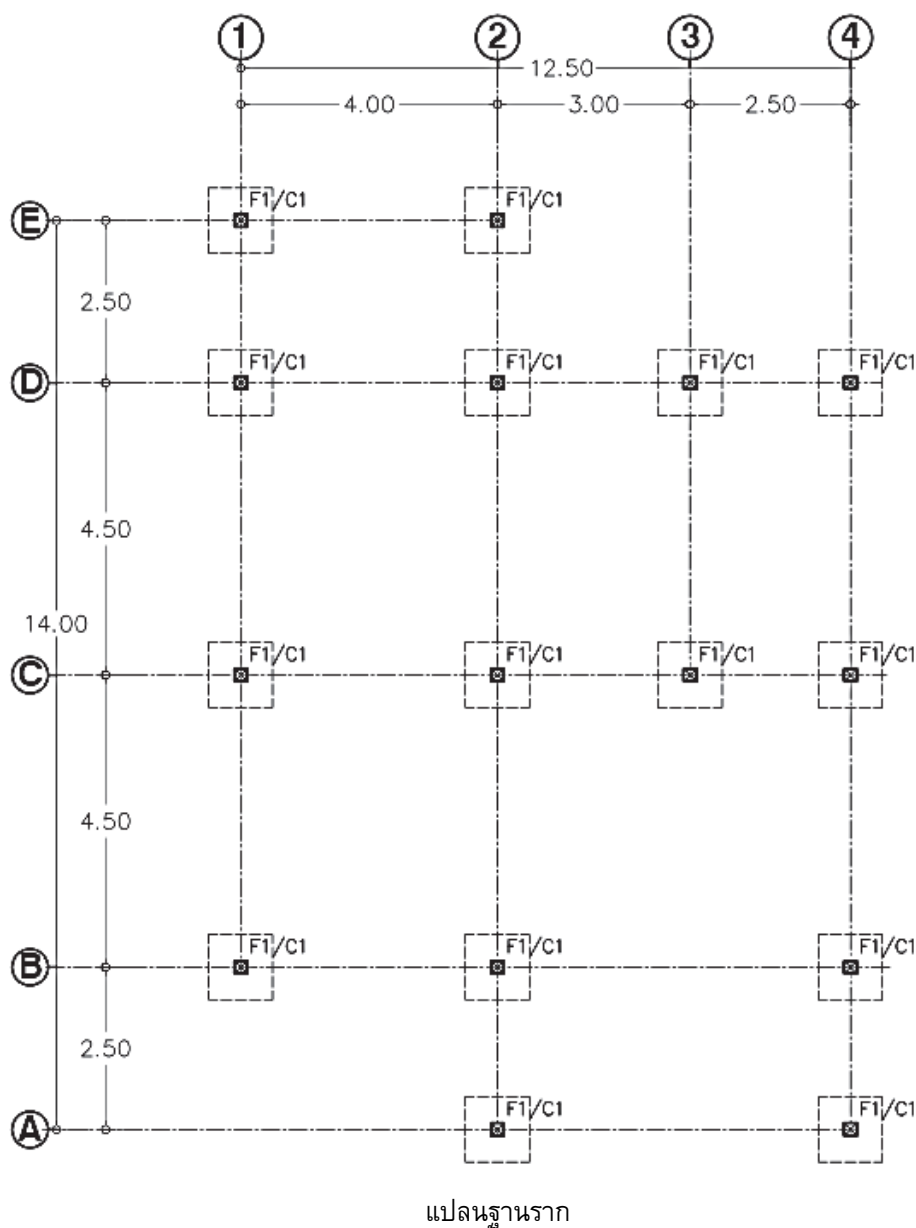
$$\text{จำนวนท่อน} = \left( \frac{\text{ความกว้างฐานราก}}{\text{ระยะห่างของเหล็ก}} + 1 \right) + \left( \frac{\text{ความยาวฐานราก}}{\text{ระยะห่างของเหล็ก}} + 1 \right)$$

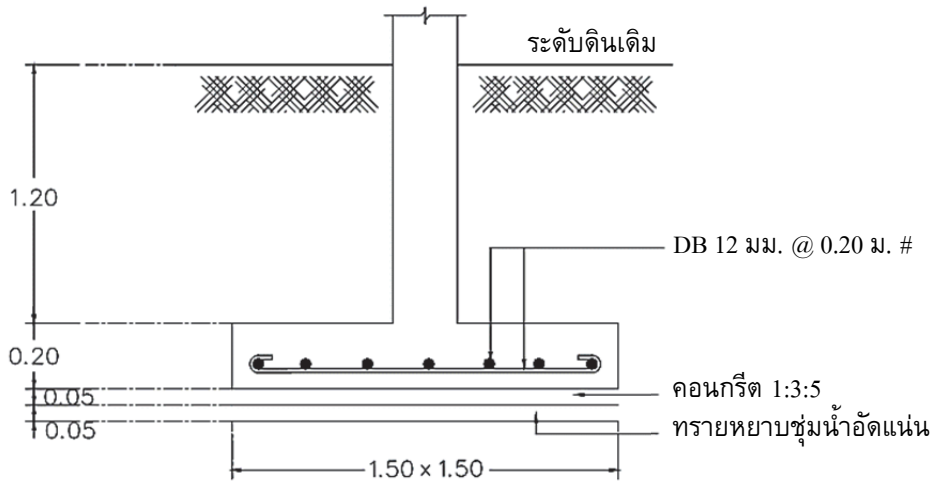
## 8. ลวดผูกเหล็ก

ลวดผูกเหล็กทำหน้าที่ยึดเหล็กเสริมคอนกรีตไม่ให้แยกออกจากกัน ปริมาณที่ใช้ ขึ้นอยู่กับปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกำหนดให้ใช้ ลวดผูกเหล็กจำนวน 30 กิโลกรัมต่อเหล็กเสริมคอนกรีต 1 เมตรกตัน มีวิธีการหาปริมาณวัสดุดังนี้

$$\text{ปริมาณลวดผูกเหล็ก} = \text{น้ำหนักเหล็กเสริมคอนกรีต (กก.)} \times 0.03$$

ตัวอย่างที่ 2.1 จากรูปต่อไปนี้ จงแยกรายการวัสดุก่อสร้างงานฐานราก F1 ของบ้านพักอาศัย 2 ชั้น





แบบขยายฐานราก F1

### วิธีทำ

#### 1. จำนวนฐานราก

$$\text{จำนวนฐานราก F1 ทั้งหมด} = 15 \text{ ฐาน}$$

#### 2. ทรายหยาบรองกันหลุม

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณทรายหยาบรองกันหลุม} &= \text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว} \times \text{ความหนา} \times \text{จำนวน} \\ &= 1.50 \times 1.50 \times 0.05 \times 15 \\ &= 1.69 \text{ ลบ.ม.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{เผื่ออัดแน่น 25 เปอร์เซ็นต์} &= 169 \times 1.25 \\ &= 2.11 \text{ ลบ.ม.} \end{aligned}$$

ตอบ

#### 3. คอนกรีตหยาบ

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณคอนกรีตหยาบ} &= \text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว} \times \text{ความหนา} \times \text{จำนวน} \\ &= 1.50 \times 1.50 \times 0.05 \times 15 \\ &= 1.69 \text{ ลบ.ม.} \end{aligned}$$

ตอบ

#### 4. คอนกรีตโครงสร้าง

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณคอนกรีตโครงสร้าง} &= \text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว} \times \text{ความหนา} \times \text{จำนวน} \\ &= 1.50 \times 1.50 \times 0.20 \times 15 \\ &= 6.75 \text{ ลบ.ม.} \end{aligned}$$

ตอบ

## 5. ไม้แบบ

### 5.1 เนื้อที่ไม้แบบ

$$\begin{aligned}\text{เนื้อที่ไม้แบบฐานรากทั้งหมด} &= (\text{เส้นรอบรูปของแปลนขยายฐานราก}) \times \text{ความหนา} \\ &\quad \times \text{จำนวนฐานราก} \\ &= (1.50 + 1.50 \times 2) \times 0.20 \times 15 \\ &= 18 \text{ ตร.ม.} \quad \text{ตอบ}\end{aligned}$$

### 5.2 ปริมาณวัสดุงานไม้แบบ

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณวัสดุงานไม้แบบฐานราก} &= \text{เนื้อที่ไม้แบบฐานรากทั้งหมด} \times \text{ตัวคูณลดปริมาณไม้แบบ} \\ &= 18 \times 0.70 \\ &= 12.60 \text{ ตร.ม.} \quad \text{ตอบ}\end{aligned}$$

## 6. ไม้คร่าวสำหรับยึดไม้แบบ

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณไม้คร่าวสำหรับยึดไม้แบบ} &= \text{เนื้อที่ไม้แบบฐานรากทั้งหมด} \times \text{ตัวคูณลดปริมาณไม้แบบ} \\ &\quad \times 0.30 \\ &= 18 \times 0.70 \times 0.30 \\ &= 3.78 \text{ ลบ.ฟ.} \quad \text{ตอบ}\end{aligned}$$

## 7. ตะปู

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณตะปู} &= \text{เนื้อที่ไม้แบบฐานรากทั้งหมด} \times 0.25 \\ &= 18 \times 0.25 \\ &= 4.50 \text{ กก.} \quad \text{ตอบ}\end{aligned}$$

## 8. เหล็กเสริมคอนกรีต

- เหล็ก DB 12 มม. @ 0.20 ม.

$$\begin{aligned}\text{ความยาวต่อท่อน} &= 1.50 \text{ ม. (เท่ากับทั้งด้านกว้างและด้านยาวของฐานราก)} \\ \text{จำนวนท่อน} &= \left( \frac{\text{ความกว้างฐานราก}}{\text{ระยะห่างของเหล็ก}} + 1 \right) + \left( \frac{\text{ความยาวฐานราก}}{\text{ระยะห่างของเหล็ก}} + 1 \right) \\ &= \left( \frac{1.50}{0.20} + 1 \right) + \left( \frac{1.50}{0.20} + 1 \right) \\ &= (7.5 + 1) + (7.5 + 1)\end{aligned}$$

หนังสือ **การประมาณราคางานก่อสร้าง รหัสวิชา 20121-2004** เล่มนี้ เรียบเรียงขึ้นตรงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาโยธา ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยยึดแนวทางตามหลักเกณฑ์การประมาณราคางานก่อสร้างของกรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง เหมาะสำหรับ นักเรียน นักศึกษา และผู้ที่สนใจทั่วไป เนื้อหาภายในเล่มประกอบด้วย การประมาณราคางานดินและงานเสาเข็ม งานฐานราก งานเสา งานคาน งานพื้น งานบันได งานหลังคา งานสถาปัตยกรรม งานระบบไฟฟ้า งานระบบ สุขาภิบาล และการจัดทำบัญชีรายการวัสดุและราคา โดยเน้นตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณวัสดุก่อสร้างของแต่ละหมวดงานที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายขึ้น อีกทั้งยังมีแบบฝึกปฏิบัติประจำสัปดาห์ และแบบทดสอบ ท้ายบทเรียนทุกบท เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะการปฏิบัติงาน

ประวัติผู้เขียน

**กรุณาพร รัตนภูผา**



#### การศึกษา

- ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (ค.ม. โยธา) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- ประกาศนียบัตรวิชาชีพครูเทคนิคชั้นสูง (ปทส. โยธา) วิทยาลัยเทคนิคดุสิต
- ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส. ก่อสร้าง) วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี
- ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช. ก่อสร้าง) วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี

#### การทำงาน

- ปัจจุบันรับราชการตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
- 2540-2544 รับราชการตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 3 วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี

|         |                                               |       |          |
|---------|-----------------------------------------------|-------|----------|
| หนังสือ | <input checked="" type="checkbox"/> 1 สัปดาห์ | จำนวน | 409 หน้า |
|         | <input type="checkbox"/> 2 สัปดาห์            | จำนวน | หน้า     |
|         | <input type="checkbox"/> 4 สัปดาห์            | จำนวน | หน้า     |
| กระดาษ  | <input checked="" type="checkbox"/> ปอนด์     |       |          |
| ความหนา | กระดาษปก                                      | 230   | แกรม     |
|         | กระดาษเนื้อใน                                 | 70    | แกรม     |



www.se-ed.com



sbc.fans

ISBN 978-616-08-4289-6



135 บาท

คู่มือเรียน - สอบ/อาชีวศึกษา-  
สาขาวิชาโยธา