

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 วิธีการกำหนดราคาค่าก่อสร้างบ้านต่อบ้าน 1 หลัง

3.1.1 กำหนดราคาค่าก่อสร้างบ้าน (บ้านเอื้ออาทร) โดยใช้โครงสร้างแบบหล่อสำเร็จรูป และโดยใช้โครงสร้างแบบหล่อในที่

1. ทำการศึกษาแบบบ้านเอื้ออาทร (ภาคผนวก ก.) โดยทำการศึกษาแบบทางสถาปัตยกรรม รูปด้าน รูปตัด วัสดุที่ใช้รายการประกอบแบบ ฯลฯ

2. ทำการถอดแบบปริมาณวัสดุของบ้านเอื้ออาทร แล้วแยกออกเป็นหมวด ๆ โดยแบ่งเป็นหมวดดังนี้

- หมวดวิศวกรรมโครงสร้าง เช่น งานฐานราก เสา คาน พื้น เป็นต้น
- หมวดสถาปัตยกรรม เช่น งานผนัง งานตกแต่ง เป็นต้น
- หมวดสุขาภิบาลและประปา เช่น ท่อน้ำ งานสุขภัณฑ์ เป็นต้น
- หมวดไฟฟ้าและสื่อสาร เช่น สายไฟ หลอดไฟ ปลั๊กไฟ เป็นต้น

3. ทำการหาปริมาณงานโดยแบ่งเป็นหมวดข้างต้น ดังนี้

งานฐานราก

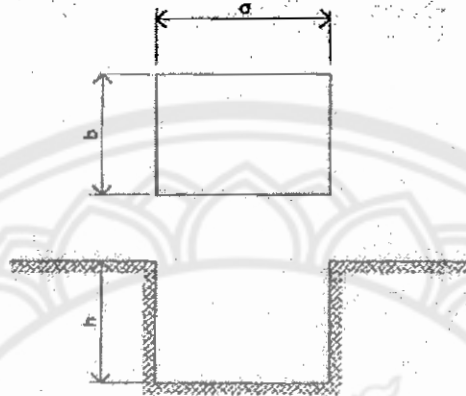
งานฐานราก คือ โครงสร้างส่วนที่ทำหน้าที่รับน้ำหนักของอาคาร จะรวมถึงงานต่าง ๆ ดังนี้

1. งานขุดดินและงานถมกลับ
2. งานเสาเข็ม
3. งานทดสอบการรับน้ำหนักเสาเข็ม
4. วัสดุรองใต้ฐานราก
5. คอนกรีตหยาบ
6. อื่น ๆ เช่น เข็มเหล็กพืด กั้นดินพัง (Sheet Pile)

1.1 งานขุดดินและงานถมกลับ

หลักเกณฑ์การคิด ให้คำนวณหาปริมาตรดินขุด และดินถม โดยคำนวณจากปริมาตรดินแน่นก่อนขุด (Bank Volume) ตามสภาพการทำงานจริง เช่น

1.1.1) กรณีฐานเดี่ยวเป็นดินเหนียว ชุด ตั้งฉาก



รูปที่ 3.1.1 ลักษณะการขุดโดยเผื่อระยะทำงานที่เหมาะสมจากขนาดฐานรากตามแบบ

การขุดหลุมฐานรากให้ขอบหลุมห่างจากขอบฐานรากประมาณ 0.50 ม.ทุกด้านเพื่อให้งานต่อการตั้งไม้แบบ ผูกเหล็ก และเทคอนกรีต ดังนั้นในการประมาณปริมาณงานให้เผื่อระยะเหล่านี้ไว้ด้วย

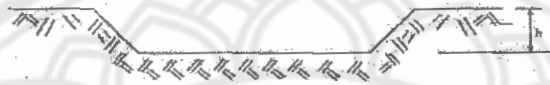
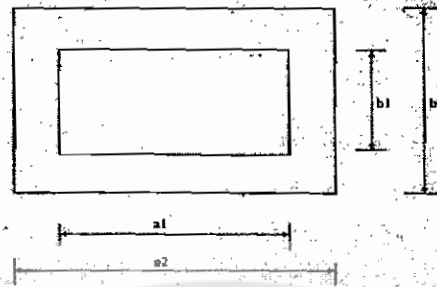
$$\text{ปริมาณดินขุด} = a * b * h$$

$$a = \text{ความกว้างฐานราก} + \text{เผื่อ} (0.50 + 0.50) \text{ ม.}$$

$$b = \text{ความยาวฐานราก} + \text{เผื่อ} (0.50 + 0.50) \text{ ม.}$$

$$h = \text{ความลึกขุด จากระดับดินเดิม ถึงระดับก้นหลุม}$$

1.1.2) ขุดปากฝาย ในกรณีที่เป็นฐานรากใหญ่ หรืองานขุดบ่อขนาดใหญ่ซึ่งจุดประสงค์ของงานต้องการขุดแบบเปิดผายปากหลุมกว้าง เช่น ตัวอย่างตามรูปเพื่อป้องกันดินเลื่อนหรือถล่ม



รูปที่ 3.1.2 แสดงลักษณะการขุดแบบปากฝาย ในลักษณะปริมิตตัด

การคำนวณต้องทำโดยใช้สมการของรูปปริซึมตัดดังนี้

$$\text{ปริมาตร} = (A_1 + A_2 + (A_1 + A_2)^{1/2} \times h) \times h/3$$

A_1 = พ.ท. ปากบ่อ

A_2 = พ.ท. ก้นบ่อ

h = ความลึกของบ่อ

1.1.3) งานถมกลับ

การคำนวณปริมาตรงานถมกลับให้คิดเป็น ลูกบาศก์เมตร ของปริมาตรดินแน่น หักวัสดุรองได้ฐาน คอนกรีตฐานราก คม่อออก สำหรับปริมาตรวัสดุถมกลับที่ต้องสั่งซื้อจะต้องเพื่อปริมาตรที่ลดลงเนื่องจากการบดอัดด้วย ซึ่งสามารถใช้ค่าสัดส่วนการพองตัวมาคำนวณหาปริมาตรสั่งซื้อได้ตามหลักการคำนวณเช่นเดียวกับวิธีการข้างต้น โดยสมมุติว่าดินถมนี้บดอัดจนแน่นเท่าสภาพดินเดิมก่อนขุด

งานเสาเข็ม

เสาเข็มที่ใช้ในการก่อสร้างมีหลายชนิดด้วยกัน ผู้ประมาณการจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับชนิดและเทคนิคงานก่อสร้างพอสมควร ทั้งนี้เพราะงานแตกต่างกันด้านราคา ชนิดของเสาเข็ม และความเหมาะสมในการเลือกใช้

งานตัดเสาเข็มและวัสดุรองใต้ฐานราก

งานตัดหัวเข็ม

ก่อนที่จะใส่วัสดุรองใต้ฐานราก จะต้องทำการตัดเสาเข็มให้ได้ระดับหัวเสาเข็ม ที่ต้องการตามแบบ

วัสดุรองใต้ฐานราก

งานทรายบดอัดแน่น

วัสดุรองใต้ฐานราก เช่น ทรายบดอัด หินคลุก หรือคอนกรีตหยาบ จะใช้ในการปรับสภาพดินใต้ฐานรากให้สะอาดเรียบเพื่อให้ง่ายต่อการทำงาน เช่นวางเหล็กเสริม คั้งไม้แบบ ตลอดจนการตรวจสอบจุดศูนย์เสาด่าง ๆ โดยทั่วไป จะรองพื้นด้วยทรายบดอัด และเททับด้วยคอนกรีตหยาบ (ส่วนผสมโดยปริมาตร ปูนซีเมนต์ : หิน : ทราย = 1 : 3 : 5) โดยการคำนวณอาจเป็นปริมาตร หรือพื้นที่ก็ได้ ดังนี้

$$\text{ปริมาตรคอนกรีตหยาบ} = \text{พื้นที่กันหลุม (ชุดจริง)} \times \text{ความหนาตามที่กำหนดในแบบ}$$

$$\text{พื้นที่คอนกรีตหยาบ (ระบุความหนา)} = \text{พื้นที่กันหลุม (ชุดจริง)}$$

งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก จะเป็นโครงสร้างทั่วไปในงานก่อสร้าง ผู้ประมาณราคาจะต้องมีความรู้ความเข้าใจถึงระบบของโครงสร้าง ตลอดจนเทคนิคในการก่อสร้างพอสมควร เพื่อให้การประมาณราคาเป็นไปอย่างถูกต้อง เช่น ระบบโครงสร้างเป็นแบบคานและพื้นสำเร็จ โครงสร้างระบบ R.C. Flat Slab โดยไม่ใช้คานหรือพื้นระบบ Post Tension Slab เป็นต้น

การจำแนกโครงสร้างอาจแยกออกเป็น ส่วน ๆ ตามระดับของการทำงาน และความ ต้องการพิเศษ เพื่อมิให้หลงลืมในการประมาณการ ดังนี้

1. โครงสร้าง ค.ส.ล. ใต้ดิน
2. โครงสร้าง ค.ส.ล. ใต้ดิน
3. โครงสร้าง ค.ส.ล. ระดับหลังคา หรือคาฝ้า

ปริมาณงาน โครงสร้างเราจะกำหนดหาปริมาณงานคอนกรีต (ลบ.ม.) ไม้แบบ (ตร.ม.) และเหล็กเสริม (กก.) โดยหลักการของปริมาณสุทธิตามแบบ

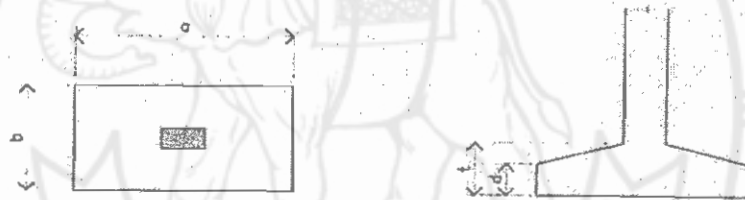
งานคอนกรีต

ให้คำนวณปริมาณคอนกรีตแยกตามประเภทกำลังอัดประลัยของคอนกรีต เช่น ในบางโครงการผู้ออกแบบอาจจะระบุให้ใช้คอนกรีตที่มีกำลังอัดประลัยสำหรับพื้น Post Tension สูงกว่าโครงสร้างส่วนอื่น ๆ ได้คั้งนั้นผู้ประมาณการจะต้องตรวจสอบในส่วนนี้ให้ดีด้วย

หลักการคำนวณปริมาณงานคอนกรีต

1. งานฐานราก

ปริมาตร = กว้าง x ยาว x ความหนาฐานรากจากฐานถึงโคนเสาตอม่อ

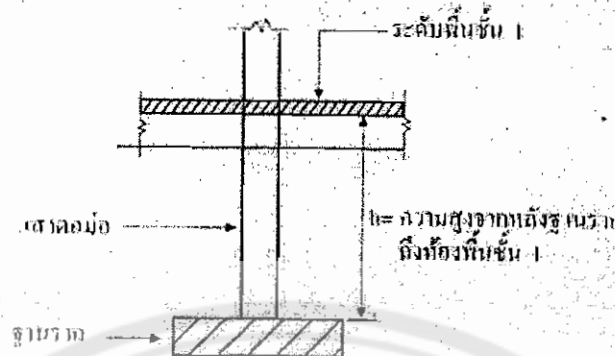


รูปที่ 3.1.3 แสดงขนาดฐานราก

$$\text{ปริมาณคอนกรีตฐานราก} = a \times b \times t \quad \text{ลบ.ม.}$$

1.1 เสาตอม่อ (หรือกำแพง)

ปริมาตรคอนกรีตคิดสุทธิตามแบบถึงท้องพื้นชั้น 1 ดังนี้

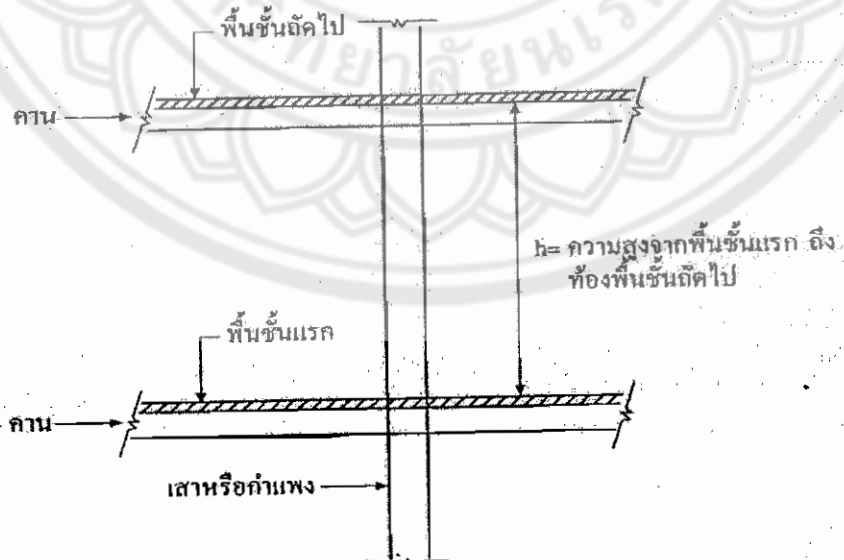


รูปที่ 3.1.4 แสดงความสูงเสาตอม่อในการคำนวณปริมาตรคอนกรีต

ปริมาตรคอนกรีตเสาตอม่อ (หรือกำแพง) = พื้นที่หน้าตัด x ความยาวจากหลังฐานรากถึงระดับท้องพื้นชั้น 1.

1.2 เสาทั่วไปหรือกำแพง

สำหรับเสาชั้นใด ๆ ให้คิดตามความสูงเสาจากระดับพื้นชั้นแรก ถึงระดับท้องพื้นชั้นถัดไป และในกรณีที่มีเป็นหัวเสาให้รวมปริมาตรคอนกรีตส่วนเป็นหัวเสาในงานเสาคด้วยดังรูป



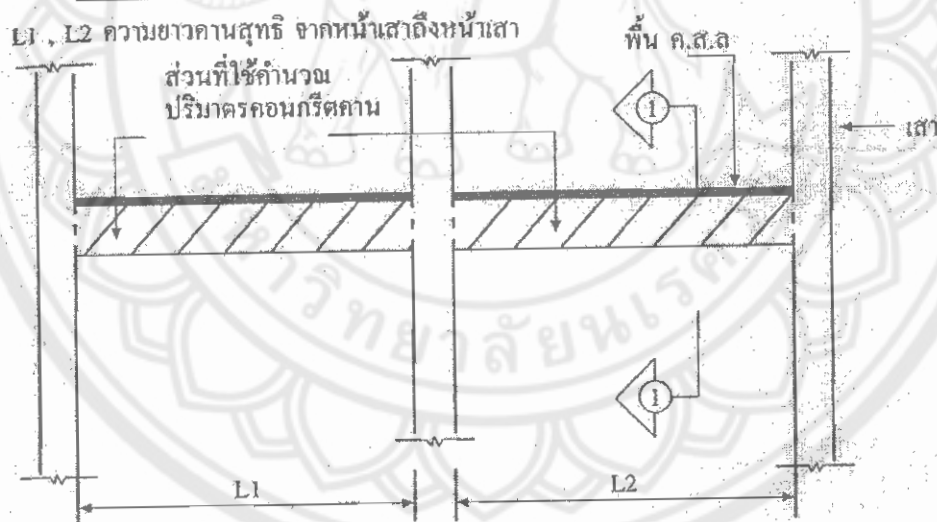
รูปที่ 3.1.5 แสดงความสูงของเสาใช้คำนวณปริมาตรคอนกรีต

ปริมาตรคอนกรีตเสา(หรือกำแพง) = พื้นที่หน้าตัดเสา x ความยาวจากพื้นชั้นที่คำนวณถึงระดับท้อง
พื้นชั้นถัดไป

1.3 คาน

ปริมาตรคอนกรีตในงานคาน ค.ส.ล. คำนวณได้โดยใช้พื้นที่หน้าตัดคานสุทธิ (ความกว้าง
คาน x ความลึกสุทธิจากท้องคานถึงท้องพื้น) คูณ ความยาวสุทธิ (จากหน้าเสาถึงหน้าเสา)

ปริมาตรคอนกรีต = พื้นที่หน้าตัดคานสุทธิ x ความยาวคานสุทธิ



รูปที่ 3.1.6 แสดงความยาวสุทธิ

2. งานไม้แบบ

ไม้แบบหล่อคอนกรีต มีหลักเกณฑ์วิธีการคำนวณเสมือนการคลี่ไม้แบบที่ห่อหุ้ม
คอนกรีตออกมาเป็นแผ่น และคำนวณพื้นที่สุทธิเป็น ตร.ม. โดยการคิดระยะความกว้างความยาว
หรือความสูงตามส่วนของโครงสร้างต่าง ๆ ดังนี้

พื้นที่ไม้แบบส่วนโครงสร้าง : วิธีการคำนวณ

ฐานราก : เส้นรอบรูปขนาดฐานราก x ความหนาฐานราก (ความหนาคิดจากท้องฐานรากไปถึง
ถึงโคนเสาตอม่อ)

เสา : เส้นรอบรูป x ความสูงเสา (จากพื้นชั้นที่ติดถึงท้องพื้นชั้นถัดไป)

คาน : (ความลึกสองด้าน + ท้องคาน x ความยาวคาน (หน้าเสาดังหน้าเส้า หรือหน้าคาน
ถึงหน้าคานในกรณีคานรอง)

พื้น : กว้าง x ยาว (ระยะสุทธิตามแบบ)

ตะปู : 0.2 – 0.4 กก./ตร.ม. งานไม้แบบ



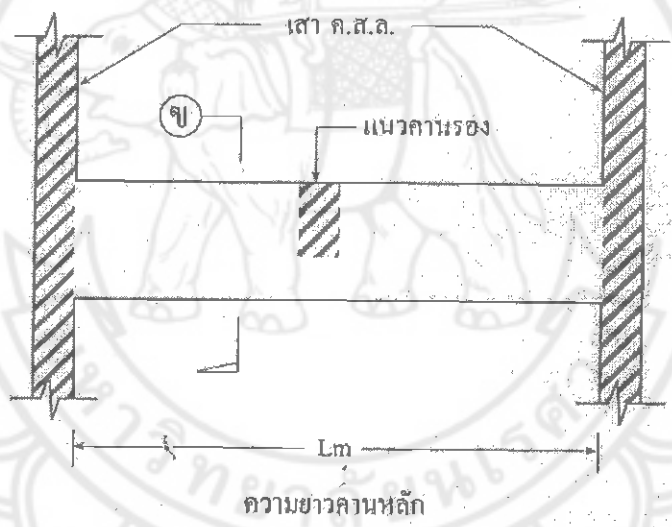
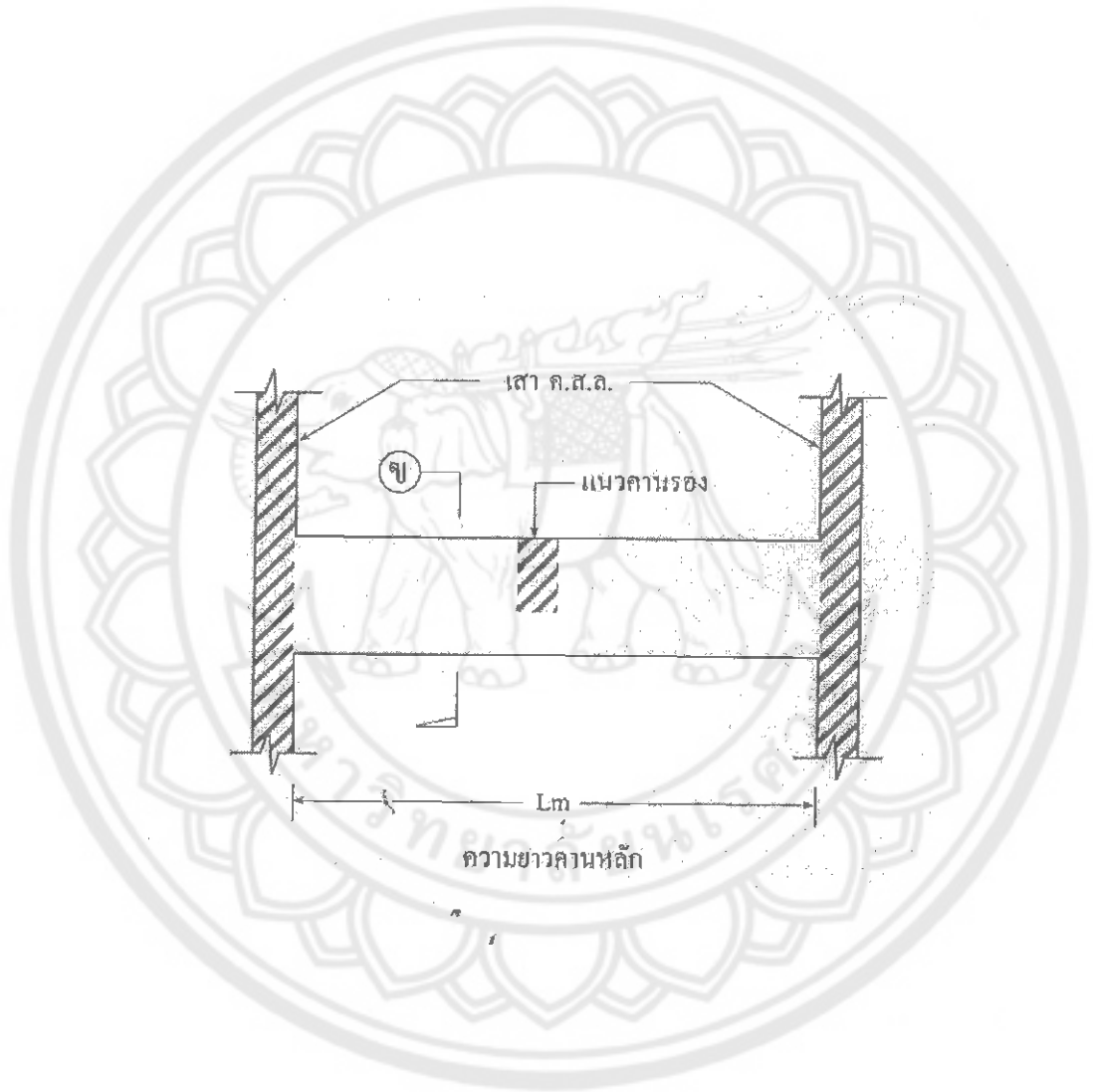
TH
ป 435
กบว4ก
2549



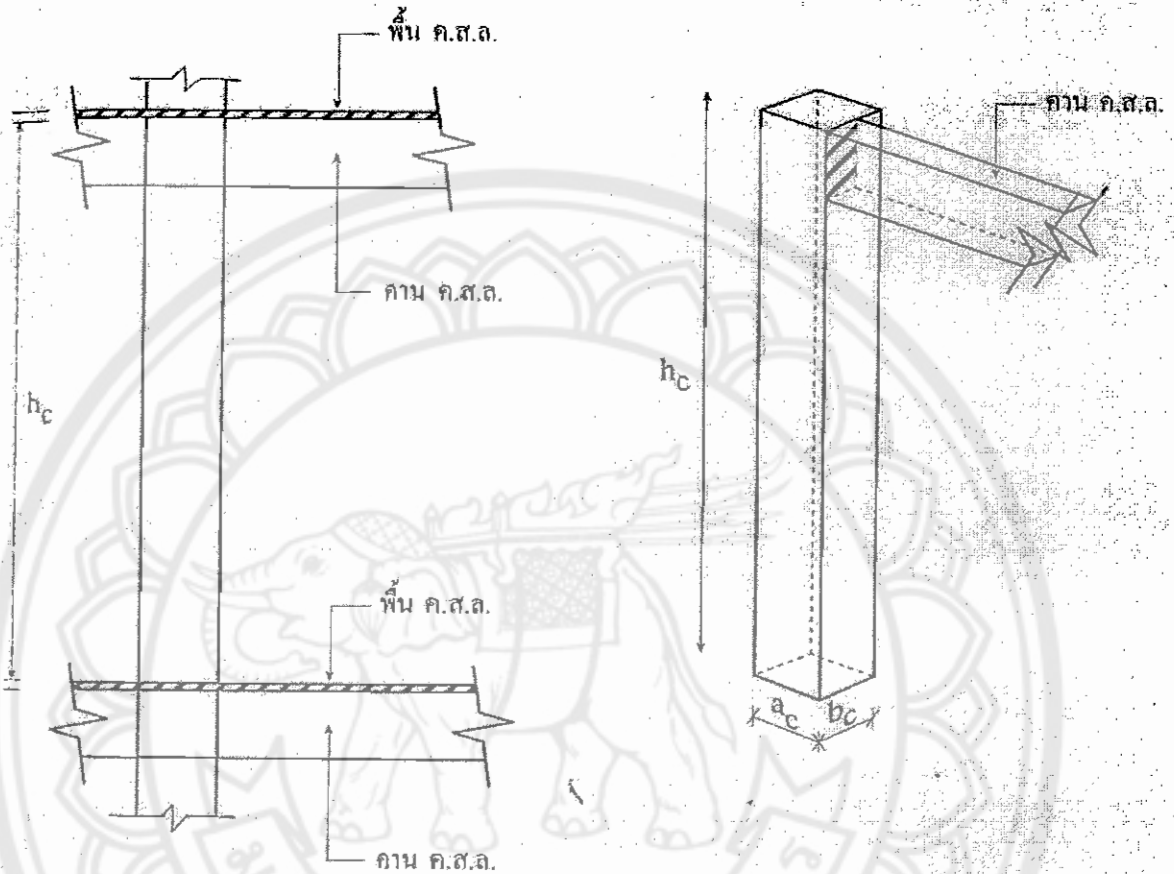
สำนักหอสมุด

15 ก.พ. 2550

5040511



รูปที่ 3.1.7 แสดงความยาวสุทธิ กรณีคานหลักและคานรอง



รูปที่ 3.1.8 แสดงความสูงสุทธิ ของเสาในการคำนวณพื้นที่ไม้แบบ

3. งานเหล็กเสริมคอนกรีต

การคิดปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีต จะคิดเป็นน้ำหนัก (กก.) โดยคิดหาความยาว (ม.) ตามแบบ แล้วคูณด้วยน้ำหนักเหล็ก (กก. / ม.) ทั้งนี้การคำนวณความยาวของเหล็กหากจะคำนวณให้ละเอียดแล้ว จะต้องหักระยะหุ้มของคอนกรีต (Covering) และบวกเพิ่มสำหรับระยะการงอขอ นอกจากนี้ยังต้องเผื่อระยะต่อทาบเหล็ก (ว.ส.ท. กำหนดระยะต่อทาบเท่ากับ 36 เท่า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กกรณีเหล็กข้ออ้อย และ 48 เท่าเส้นผ่าศูนย์กลางกรณีเป็นเหล็กกลม)

หลักเกณฑ์การประมาณปริมาณงานเสริมเหล็ก

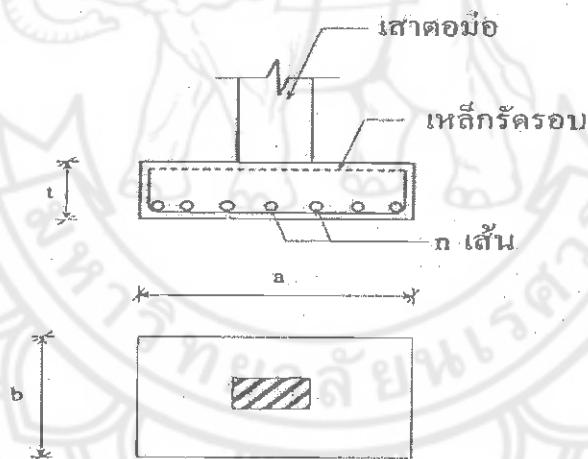
ในการคำนวณปริมาณงานเสริมเหล็กปกติแล้วจะคิดเป็นหน่วยน้ำหนัก กิโลกรัม โดยหาความยาวของเหล็กเสริมแต่ละขนาดแล้วคูณด้วยน้ำหนักต่อเมตรของเหล็กชนิดและน้ำหนักนั้นๆ ทั้งนี้หลักเกณฑ์การคิดความยาวให้ถือตามเกณฑ์ต่อไปข้างล่างนี้ โดยยังไม่ต้องเผื่อระยะงอขอ ระยะทาบ และเศษเหลือจากการตัดเหล็ก ซึ่งจะไปคิดในขั้นตอนการสรุปรายงานโครงสร้าง

เกณฑ์การคิดความยาวเหล็กเสริม กับ โครงสร้างต่างๆ

ก. ฐานราก

ความยาวเหล็กเสริมตะแกรง : คิดตามความกว้าง ยาว ลึก ของโครงสร้างโดยไม่หัก ระยะ

Covering



รูปที่ 3.1.9 แสดงการคิดความยาวเหล็กตะแกรงฐานราก

จากรูปความยาวเหล็กตะแกรงกรณีเสริมเหล็กขนาดเดียวกัน n เส้นทั้งสองด้านเป็น

ตะแกรง

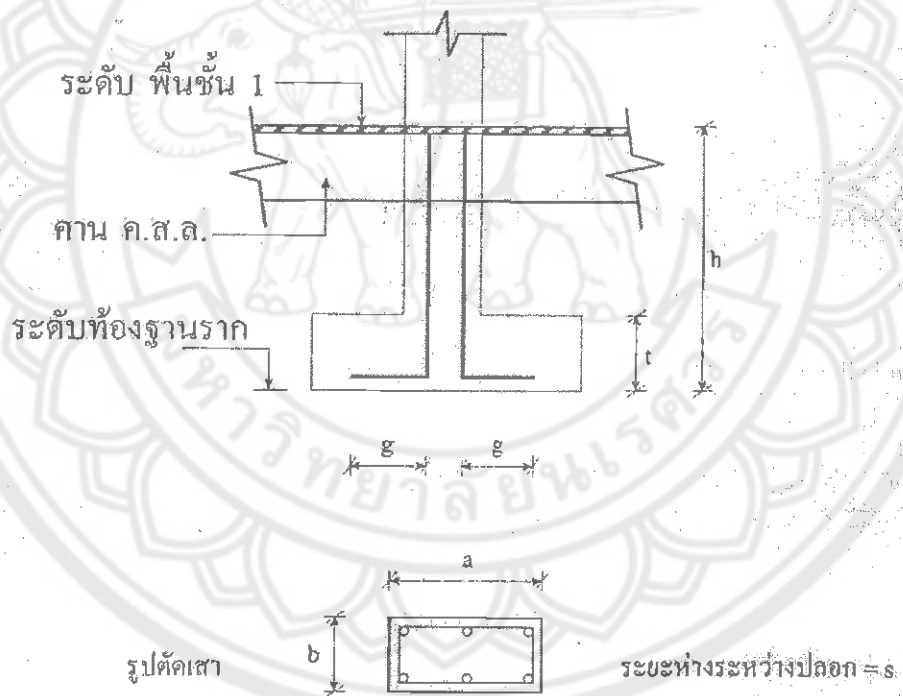
$$\text{ความยาวรวม} = (a + 2t) \times n + (b + 2t) \times n$$

เหล็กที่ครอบสำหรับยึดเหล็กเสริมหลัก = เส้นรอบรูปฐานราก

$$\text{เหล็กที่ครอบยาว} = 2(a + b)$$

ข. งานเสา (หรือกำแพง)

ความยาวเหล็กดอม่อ = ระยะงอฉากบนตะแกรงฐานราก + ความสูงจากท้องฐานรากถึงพื้นชั้น 1.



รูปที่ 3.1.10 แสดงการคิดเหล็กเสาดอม่อ

$$\text{ความยาวเหล็กเสา 1 เส้น} = g + h$$

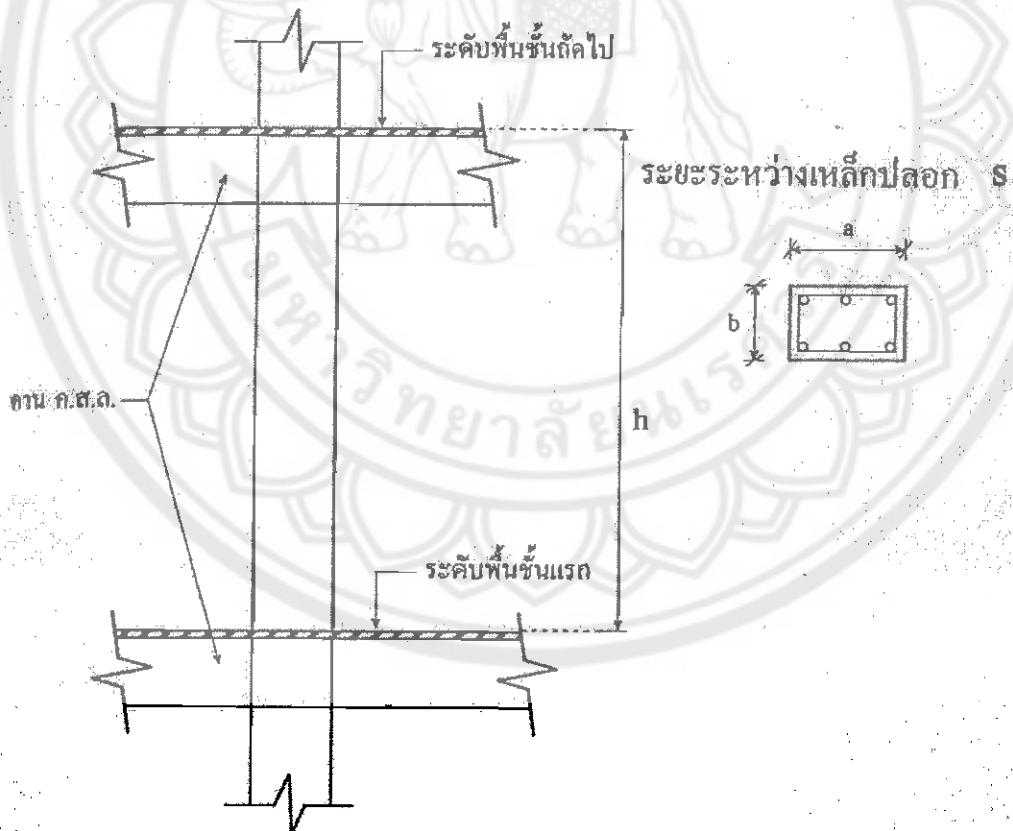
$$\text{ความยาวเหล็กปลอกเสา 1 ปลอก} = \text{เส้นรอบรูปเสาน้ำตัดเสา}$$

$$\text{เหล็กปลอก 1 ปลอก} = 2(a + b)$$

$$\text{จำนวนปลอก} = \text{ความสูงเสา} / \text{ระยะระหว่างปลอก (Spacing)}$$

$$= (h + t) / s$$

$$\text{ความยาวเหล็กเสาชิ้นใด ๆ} = \text{ความสูงเสาจากพื้นที่ที่มัดถึงพื้นที่มัดไป}$$



รูปที่ 3.1.11 แสดงความยาวเหล็กเสริมของเสาชิ้นใด ๆ

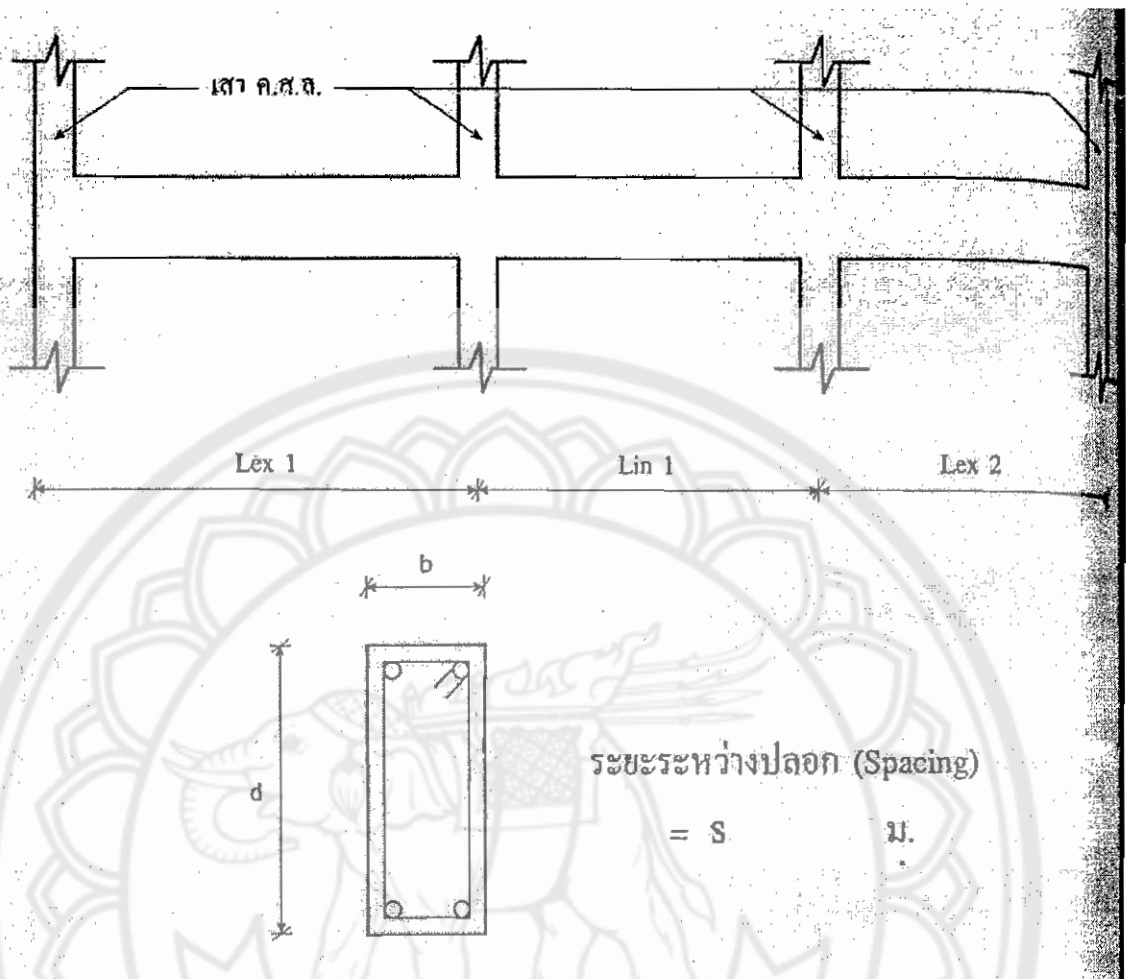
ค. งานทาน

1. กรณีกานช่วงใน

ความยาวเหล็กเสริม (ตรงและค้อม้า) = ความยาวคานวัดจากศูนย์เสาถึงศูนย์เสาที่รองรับคาน

2. กรณีกานช่วงริม

ความยาวเหล็กเสริม(ตรงและค้อม้า) = ความยาวคานวัดจากศูนย์เสาช่วงในถึงริมนอกของเสาริม



รูปที่ 3.1.12 แสดงความยาวเหล็กเสริมคานและรูปตัดคาน

จากรูปข้างบน

ความยาวเหล็กปลอกคาน 1 ปลอก = เส้นรอบรูปหน้าตัดคาน

$$\text{เหล็กปลอก 1 ปลอก} = 2 (b + d)$$

$$\text{จำนวนเหล็กปลอก} = \frac{\text{ความยาวคานสุทธิ}}{\text{ระยะระหว่างปลอก (Spacing)}}$$

ง. งานพื้น

ความยาวเหล็กตะแกรง (ตรงและค่อม) = ความกว้างหรือยาวแผ่นพื้นสุทธิตามแบบ

เหล็กเสริมพิเศษ = ตามระบุในแบบ

จ. งานบันได

ความยาวเหล็กเสริมหลัก = ระยะระหว่างศูนย์กลางคานที่รองรับ + ระยะฝังในคานตามระบุ

ความยาวเหล็กเสริมพิเศษ = ตามระบุในแบบ

ความยาวเหล็กลูกชั้น 1 ลูก = ขนาดลูกตั้ง + ลูกนอนบันได

ฉ. งานโครงสร้างอื่นๆ

คิดความยาวเหล็กเสริมโดยใช้หลักการระยะตามขนาดของโครงสร้างโดยไม่หักระยะ
หุ้มคอนกรีต เช่นเดียวกับการคำนวณข้างต้น

ตารางที่ 3.1.1 น้ำหนักเหล็กเสริมคอนกรีตมาตรฐานต่อเมตร

หมายเลขขนาด	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (มม.)	น้ำหนักต่อเมตร (กก.)
ข้ออ้อย SD - 30, 40 , 50		
DB 10	10	0.62
DB 12	12	0.89
DB 16	16	1.58
DB 20	20	2.47
DB 25	25	3.85
DB 28	28	4.83
DB 32	32	6.31
DB 36	36	7.99
DB 40	40	9.87
เส้นกลม SR - 24		
RB 6	6	0.22
RB 9	9	0.5
RB 12	12	0.89
RB 15	15	1.39
RB 19	19	2.23
RB 25	25	3.85
ใช้ลวดผูกเหล็กเบอร์ 18 ประมาณ 20 กก. ต่อเหล็กเสริม 1 ต้น		

4. ทำการประมาณราคาค่าก่อสร้างบ้านเอื้ออาทร โดยวิธีการประมาณราคาค่าวัสดุต่อหน่วย และค่าแรงงานต่อหน่วยทำได้โดย

$$\text{ราคาค่าวัสดุ} = \text{ปริมาณวัสดุ} \times \text{ราคาค่าวัสดุต่อหน่วย}$$

$$\text{ราคาค่าแรงงาน} = \text{ปริมาณวัสดุ} \times \text{ราคาค่าแรงงานต่อหน่วย}$$

5. นำราคาที่ได้มากรอกในตารางที่ 3.1.2 ดังตัวอย่าง

ตารางที่ 3.1.2 ตัวอย่างตารางการประมาณราคาประกอบต่อหน่วย

รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย(บาท)		ราคารวม (บาท)		ราคารวม (บาท)
			วัสดุ	ค่าแรง	วัสดุ	ค่าแรง	วัสดุ + ค่าแรง
ไม้แบบ	ตร.ม.	64.3	236.0	85.0	15179.5	5467.2	20646.7
คอนกรีต	ลบ.ม.	2.8	1780.0	343.0	4948.4	953.5	5901.9
RB 6 mm.	เส้น	49.3	37.0	6.0	1825.2	296.0	2121.2
DB 12 mm.	เส้น	49.1	137.0	26.0	6721.2	1275.6	7996.8
ลวดผูกเหล็ก	กก.	336.7	36.5	0.0	12272.7	0.0	12272.7
ตะปู	กก.	35.4	43.6	0.0	1542.7	0.0	1542.7
รวมงาน					42489.8	7992.3	50482.1

6. รวมราคาค่าวัสดุ และค่าแรงในแต่ละหมวดงาน จากนั้นรวมราคาทุกหมวดงานจะได้
ราคามบ้านเอื้ออาทร

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงานวางแผนระยะเวลาการก่อสร้างบ้านต่อบ้าน 1 หลัง

- 1 ศึกษาวิธีการวางแผนระยะเวลาการก่อสร้างจากตำราต่าง ๆ
- 2 ติดต่อขอคำปรึกษา และแผนงานการก่อสร้างบ้านโครงการบ้านเอื้ออาทร โดยใช้
ชั้นส่วนสำเร็จรูปเพื่อเป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบ

3. เขียนขั้นตอนการก่อสร้างออกมาอย่างละเอียด

ปริมาณงานตาม WBS ของงานก่อสร้างบ้านพักอาศัย 2 ชั้นดังนี้

1. เริ่ม
2. งานเตรียมงาน
3. งานรากฐาน
 - 3.1 ตอกเสาเข็ม
 - 3.2 ขุดดิน และตัดหัวเข็ม
 - 3.3 กลบดิน
 - 3.4 ฐานราก
 - 3.4.1 ทราบบค้อค
 - 3.4.2 คอนกรีตหยาบ
 - 3.4.3 ไม้แบบฐานราก
 - 3.4.4 เหล็กเสริมฐานราก
 - 3.4.5 คอนกรีตฐานราก
 - 3.5 เสา ตอม่อ
 - 3.5.1 ไม้แบบเสาทอม่อ
 - 3.5.2 เหล็กเสริมเสาทอม่อ
 - 3.5.3 คอนกรีตเสาทอม่อ
4. โครงสร้าง ค.ส.ล. ชั้น 1.
 - 4.1 คานชั้น 1
 - 4.1.1 ไม้แบบคานชั้น 1
 - 4.1.2 เหล็กเสริมคานชั้น 1
 - 4.1.3 คอนกรีตคานชั้น 1
 - 4.2 พื้นชั้น 1
 - 4.2.1 ทราบบค้อค
 - 4.2.2 ไม้แบบข้างพื้นชั้น 1

- 4.2.3 เหล็กเสริมพื้นชั้น 1
- 4.2.4 คอนกรีตพื้นชั้น 1
5. โครงสร้าง ก.ส.ล. ชั้น 2.
 - 5.1 เสาชั้น 1-2
 - 5.1.1 ไม้แบบเสาชั้น 1-2
 - 5.1.2 เหล็กเสริมเสาชั้น 1-2
 - 5.1.3 คอนกรีตเสาชั้น 1-2
 - 5.2 คานชั้น 2
 - 5.2.1 ไม้แบบคานชั้น 2
 - 5.2.2 เหล็กเสริมคานชั้น 2
 - 5.2.3 คอนกรีตคานชั้น 2
 - 5.3 พื้นสำเร็จรูปชั้น 2
 - 5.3.1 ค้ำยันชั่วคราว
 - 5.3.2 ติดตั้งพื้นสำเร็จรูป
 - 5.3.3 ไม้แบบขอบ คอนกรีตทับหน้า
 - 5.3.4 เหล็กเสริมพื้นสำเร็จรูป
 - 5.3.5 คอนกรีตพื้นสำเร็จรูป
 - 5.4 บันได ก.ส.ล.
 - 5.4.1 ไม้แบบบันได
 - 5.4.2 เหล็กเสริมบันได
 - 5.4.3 คอนกรีตบันได
6. โครงสร้างหลังคา
 - 6.1 เสาชั้น 2 - คานหลังคา
 - 6.1.1 ไม้แบบเสาชั้น 2 — คานหลังคา
 - 6.1.2 เหล็กเสริมเสาชั้น 2 — คานหลังคา
 - 6.1.3 คอนกรีตเสาชั้น 2 — คานหลังคา
 - 6.2 คานหลังคา
 - 6.2.1 ไม้แบบคานหลังคา
 - 6.2.2 เหล็กเสริมคานหลังคา
 - 6.2.3 คอนกรีตคานหลังคา

6.3 งานโครงสร้างหลังคา

6.3.1 โครงหลังคาเหล็ก Light gauge

6.3.2 สี กันสนิม โครงเหล็ก

7. งานปิดรอบนอก

7.1 ผนังอิฐมวลเบาครึ่งแผ่นรอบนอก

7.1.1 ชั้น 1 – 2

7.1.2 ชั้น 2 – 3

7.2 ฉาบปูนภายนอก

7.3 วงกบประตูรอบนอก

7.4 บานประตูรอบนอก

7.5 วงกบหน้าต่างรอบนอก

7.6 บานหน้าต่างรอบนอก

7.7 เสาเอ็น และคานทับหลัง

7.8 เสาเอ็น และคานทับหลังพิเศษ

7.9 งานหลังคา และส่วนประกอบ

7.9.1 มุงกระเบื้องซีแพคโมเนียร์

7.9.2 ครอบกระเบื้อง

7.9.3 เจึงชายไม้

7.9.4 ฝ้าระแนงชายคา

7.9.5 รางน้ำฝน และท่อน้ำฝน

8. งานก่อสร้างภายในอาคาร

8.1 ก่ออิฐมวลเบาครึ่งแผ่น

8.2 ฉาบปูนภายนอก

8.3 ฉาบโครงสร้าง

8.4 วงกบประตูภายใน

8.5 บานประตูภายใน

8.6 งานตกแต่งผิวผนัง

8.6.1 สีพลาสติคทาภายใน

8.6.2 สีน้ำมันทาไม้

8.6.3 ปูกระเบื้องเซรามิกผนัง

8.7 งานตกแต่งผิวพื้น

- 8.7.1 ปูกระเบื้องเซรามิกพื้น
- 8.7.2 ปูกระเบื้องยาง
- 8.7.3 บัวเชิงผนัง 3/4" x 4"
- 8.7.4 สีนํ้ามันทาไม้ บัว

8.8 งานฝ้าเพดาน

- 8.8.1 ยิปซัมฉาบเรียบ
- 8.8.2 ทึบาร์ 0.60 x 0.60 , ยิปซัม
- 8.8.3 สีพลาสติกเพดานภายใน

8.9 งานตกแต่งภายใน

- 8.9.1 ราวบันได และลูกกรง
- 8.9.2 สียูนีเทน
- 8.9.3 กระเบื้องยางบันได

9. ระบบสุขาภิบาล

9.1 งานวางท่อ PVC

- 9.1.1 ใต้พื้นชั้น 1
- 9.1.2 ฝังในผนังก่ออิฐ
- 9.1.3 เหนือฝ้าเพดาน
- 9.1.4 เมน และท่อจ่าย
- 9.1.5 ทดสอบความดัน

10. งานระบบไฟฟ้า และสื่อสาร

10.1 งานเดินสายไฟฟ้า

- 10.1.1 ท่อร้อยสายในผนัง
- 10.1.2 ท่อร้อยสายเหนือฝ้า
- 10.1.3 ร้อยสายไฟฟ้า

10.2 ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า

- 10.2.1 สวิตช์โคมฟลูออเรสเซนต์ 40 W
- 10.2.2 โคมฟลูออเรสเซนต์ 40 W
- 10.2.3 สวิตช์โคมฟลูออเรสเซนต์ 20 W
- 10.2.4 โคมฟลูออเรสเซนต์ 20 W
- 10.2.5 ปลั๊กแบบ 2 ช่องเสียบ
- 10.2.6 แผงควบคุมสะพานไฟ

11. งานสนาม

11.1 ท่อระบายน้ำ PVC

11.2 บ่อพัก สำเร็จรูปสำหรับท่อ 8"

11.3 งานถนน ค.ส.ล. หน้า 0.15 ม.

11.3.1 งานเตรียมงาน

11.3.2 ทราบบดอัด

11.3.3 ไม้แบบข้างถนน

11.3.4 เหล็กเสริมถนน

11.3.5 คอนกรีตถนน

11.4 รั้วคอนกรีตบล็อกสูง 1.80 ม.

12. เสร็จสิ้นงาน

4. กำหนดระยะเวลาการก่อสร้างโดยใช้ปริมาณงานจากกิจกรรมก่อสร้างแบบต่าง ๆ โดยสมการดังนี้

$$\text{เวลาของงานก่อสร้าง (วัน)} = \frac{\text{ปริมาณงานกิจกรรมก่อสร้าง (หน่วย)}}{\text{อัตราผลผลิต (หน่วย/คน-วัน) * จำนวนช่าง (คน)}}$$

ตัวอย่างการคำนวณ

ใช้ทีมงานประกอบด้วยทีมงานตอกเสาเข็มจำนวน 5คน ปั่นจั่นแบบ Drop Hammer จำนวน 1 ชุด

ค่าอัตราผลผลิตงานตอกเสาเข็ม = 10 ตัน / วัน

ตัวคูณค่าปรับค่า = 0.75

อัตราผลผลิตปรับแก้ = 7.5 ตัน / วัน

เวลาของการตอกเสาเข็มขนาด I - 0.18 x 10.00 ม.จำนวน 86 ตัน = 11.5 วัน

บวกเพื่อประกอบ และรื้อปั้นจั่น = 8.5 วัน

รวมเป็นเวลาสำหรับตอกเสาเข็ม = 20 วัน

ตัวอย่างการคำนวณเวลากิจกรรมงานไม้แบบเสาตอม่อจาก WBS

ปริมาณงานไม้แบบเสาตอม่อ = 21 ตร.ม.

รายละเอียดทีมงานประกอบด้วยช่างไม้จำนวน 4 น

ผลงานที่ทำได้ต่อวัน = 19.51 ตร.ม.

ตัวคูณปรับแก้ 0.5 ผลงานที่ทำได้ต่อวัน ปรับแก้ = 9.75 ตร.ม.

เวลาของกิจกรรมของเสาตอม่อ = 2.15 วัน

เพื่อเวลาเตรียมงานและอื่น ๆ = 0.85 วัน

รวมเป็นเวลาของกิจกรรมของเสาตอม่อ = 3 วัน

5. จัดทำแผนงานก่อสร้างโดยใช้ Primavera Project Planner software
6. จัดทำแผนงานระยะเวลาการก่อสร้างของโครงสร้างทั้ง 2 แบบ
7. เปรียบเทียบแผนงานการก่อสร้างที่คำนวณได้ทั้ง 2 แบบ

