บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

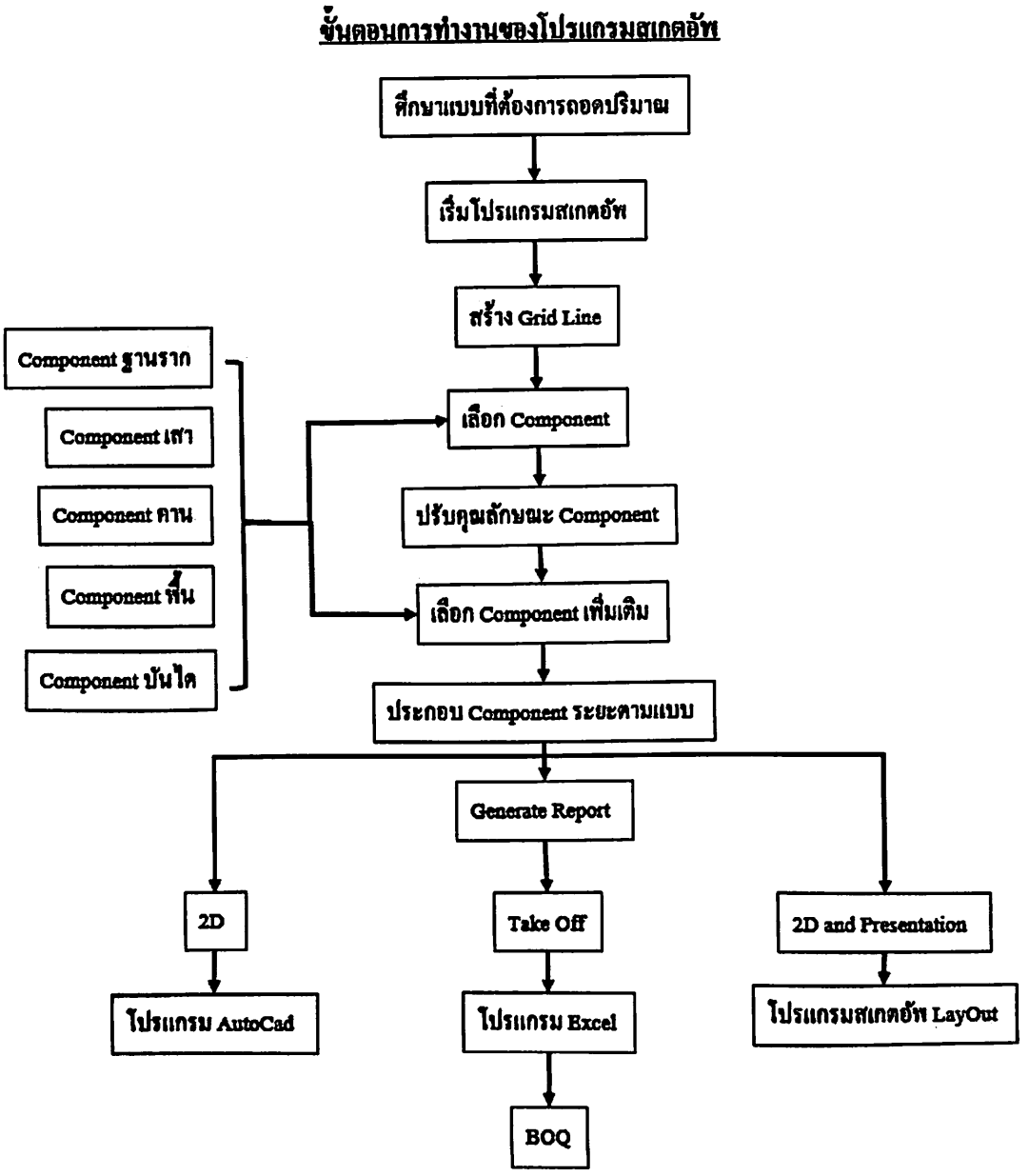
จากการศึกษาและเก็บข้อมูลของการถอดปริมาณแบบการประมาณราคาอย่างละเอียดโดยผู้ประมาณราคา กับการถอดปริมาณด้วยโปรแกรมสเกตอัพ แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย พบว่ามีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยมากเกือบเป็นค่าเดียวกัน และข้อมูลที่ได้จากการถอดโดยผู้ประมาณราคามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่ถอดจากโปรแกรมสเกตอัพ เกือบร้อยละ 100 จึงเห็นว่าสามารถนำวิธีการถอดปริมาณด้วยโปรแกรมสเกตอัพ มาใช้ในการถอดปริมาณงานอาคาร โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก แทนการถอดปริมาณแบบการประมาณราคาอย่างละเอียดโดยผู้ประมาณราคาได้ นอกจากนั้นผลที่ได้จากการถอดปริมาณด้วยโปรแกรมสเกตอัพ สามารถได้ภาพมุมมอง 3 มิติ และ 2 มิติ เพื่อช่วยในการตรวจสอบความถูกต้อง สะดวกในการแก้ไข ปรับปรุง เพิ่มความรวดเร็วในการถอดปริมาณ และลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนลง

การศึกษานี้เป็นการศึกษาการประยุกต์ใช้โปรแกรมสเกตอัพ ในการถอดปริมาณงานโครงสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งสามารถสรุปผลจากการศึกษา ประกอบด้วยหัวข้อการใช้งานโปรแกรมสเกตอัพ สรุปผลการศึกษาในการนำมาใช้พัฒนาการประมาณราคาของกรมยุทธโยธา-ทหารบก ข้อจำกัดในการศึกษา และข้อเสนอแนะในการศึกษา

5.1 การใช้งานโปรแกรมสเกตอัพ

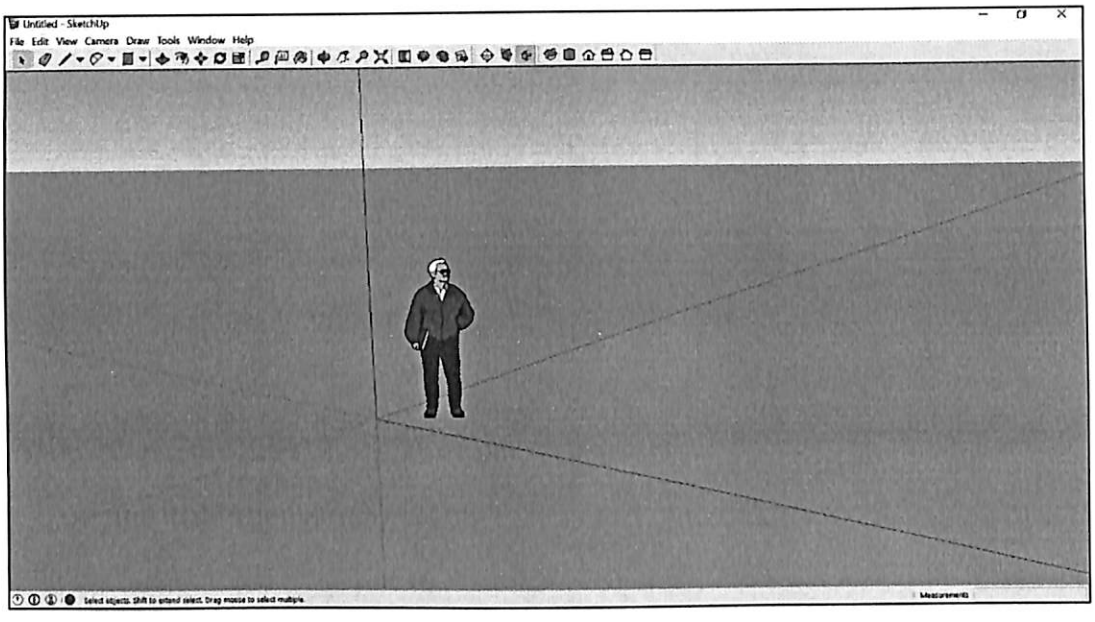
5.1.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมสเกตอัพ

ในขั้นตอนการใช้โปรแกรมสเกตอัพ เป็นการอธิบายเฉพาะขั้นตอนการประยุกต์ใช้โปรแกรมสเกตอัพ ในการถอดปริมาณคอนกรีต,ไม้แบบ และเหล็กเสริมคอนกรีต ของอาคาร โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก รวมถึงการนำ Components ที่ผู้ศึกษาได้สร้างไว้แล้วไปใช้งาน ซึ่งสามารถปรับแก้ค่าต่างๆ ตามที่ต้องการให้ตรงกับแบบการก่อสร้าง เพื่อให้การถอดปริมาณวัสดุดังกล่าวของโครงสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กมีความถูกต้องแม่นยำ รวมถึงแสดงขั้นตอนการใช้โปรแกรม Excel ในการแสดงผลประมาณและนำมาจัดทำเป็นบัญชีแสดงปริมาณ และราคา ตามขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมสเกตอัพ ตามภาพประกอบที่ 5.1 ดังนี้



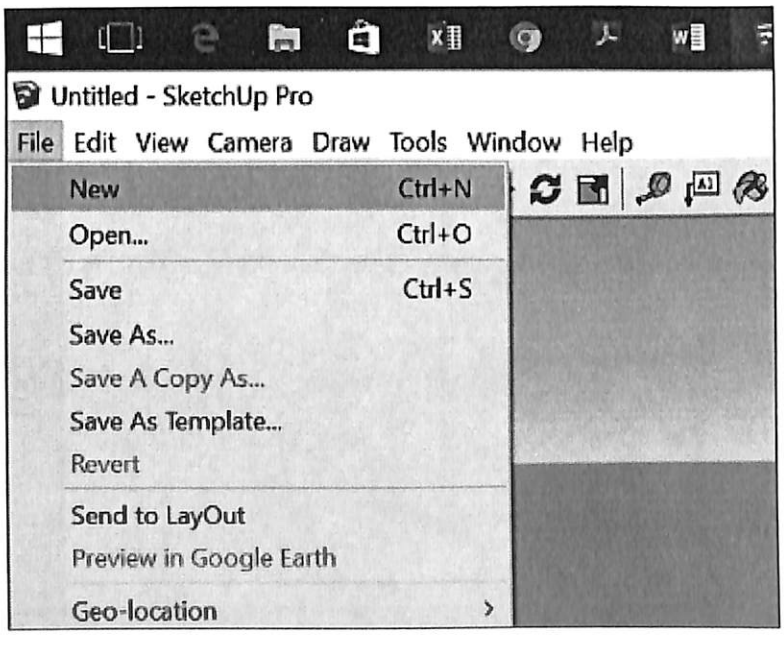
ภาพประกอบที่ 5.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมสเกตอัพ

1) เปิดโปรแกรมสเกตอัพ เริ่มใช้งาน



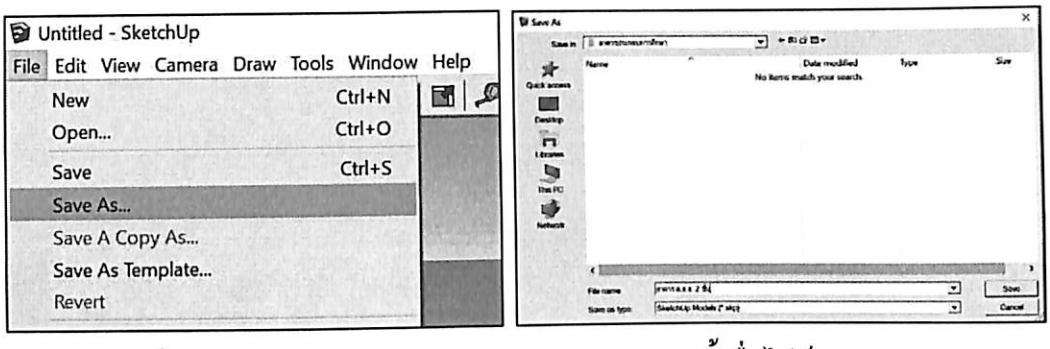
ภาพประกอบที่ 5.2 เริ่มโปรแกรมสเกตอัพ

2) ไปที่ Menu Bar เลือกคำสั่ง File แล้วเลือก New เพื่อสร้างแผ่นงานใหม่



ภาพประกอบที่ 5.3 คำสั่ง File เลือก New ใน Menu Bar

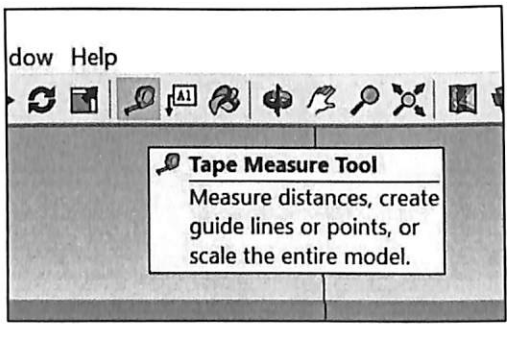
3) ไปที่ Menu Bar เลือกคำสั่ง File เพื่อตั้งชื่อไฟล์งาน และบันทึกลงในแฟ้มข้อมูลที่จัดเก็บ



ก) เลือกคำสั่ง File แล้วเลือก Save As ข) ตั้งชื่อไฟล์งาน

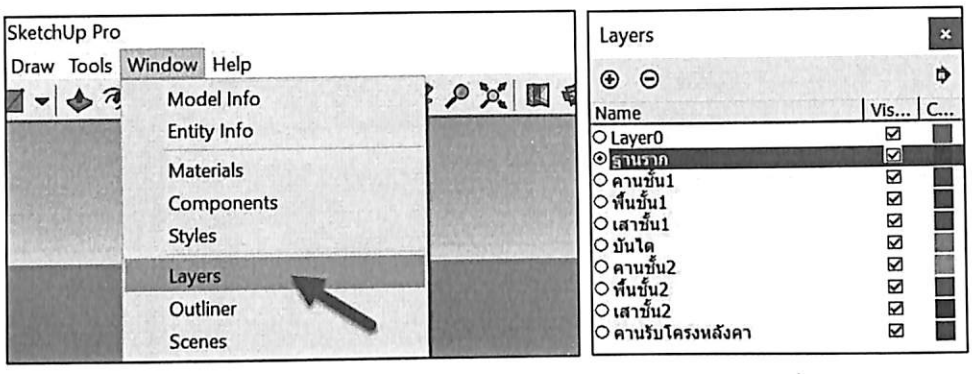
ภาพประกอบที่ 5.4 การจัดเก็บข้อมูล

4) สร้าง Grid Line โดยไปข้อคำสั่ง Tools ที่ Menu Bar เลือก Menu ย่อย Tape Measure Tool แล้วทำการตีผังตามระยะในแบบกำหนด เพื่อง่ายต่อการวางตำแหน่ง Component



ภาพประกอบที่ 5.5 สร้าง Grid Line ด้วยคำสั่ง Tape Measure Tool

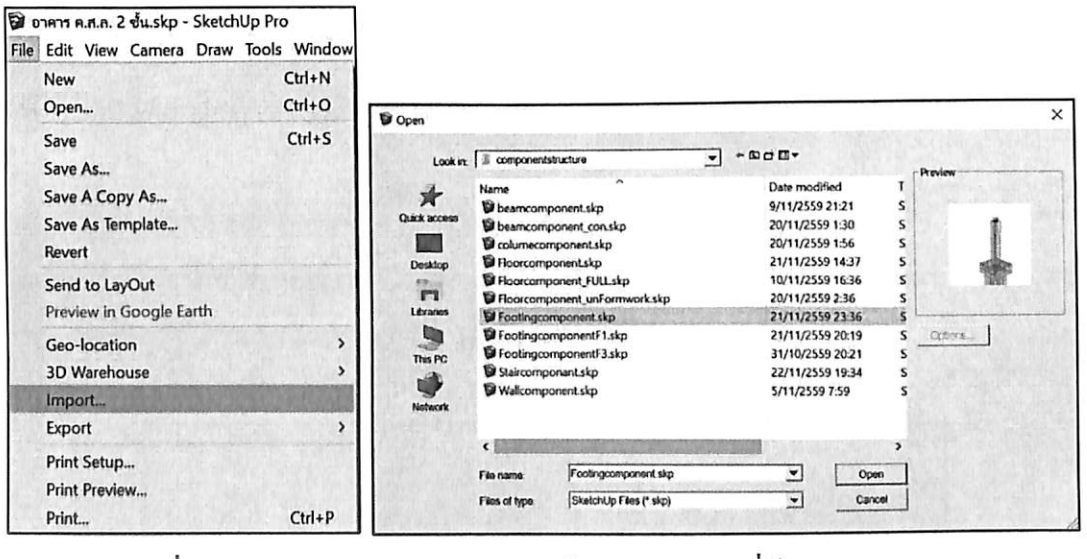
5) ไปที่ Menu Bar เลือกคำสั่ง Layers และสร้าง Layers เพื่อง่ายต่อการทำงานที่ซับซ้อน สะดวกในการประกอบ ตรวจสอบ และแก้ไข Components



ก) เลือกคำสั่ง Layers ข) เลือก Layer ที่ต้องการ

ภาพประกอบที่ 5.6 การสร้าง Layers ของ Components

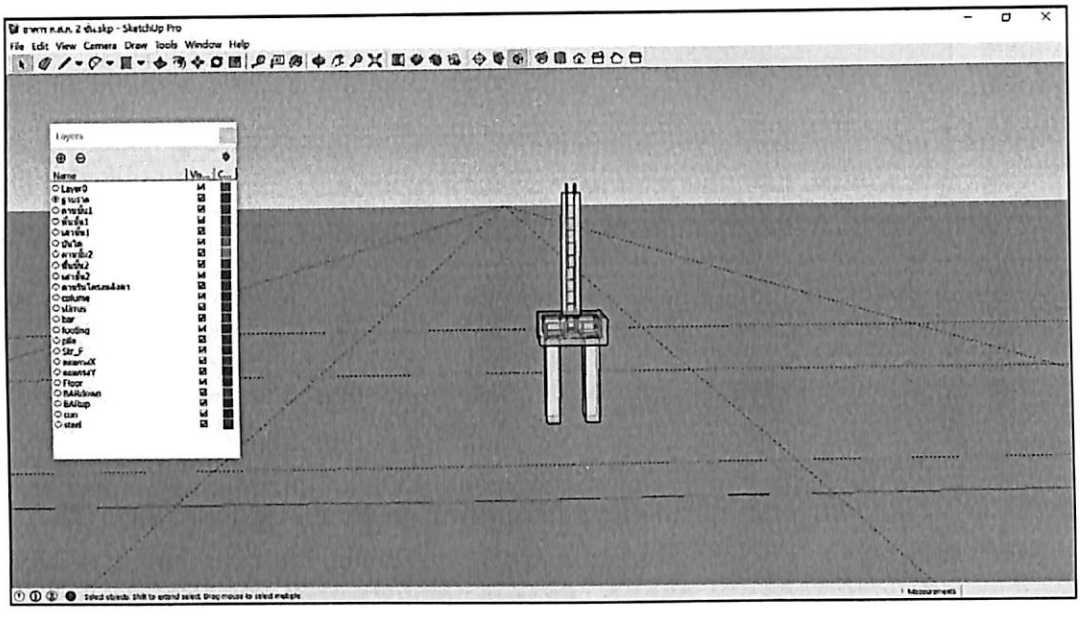
6) เลือก Component ฐานราก ด้วยคำสั่ง Import จากแฟ้มข้อมูลที่เก็บไว้ แล้วกด Open



ก) เลือกคำสั่ง Import ข) เลือก Component ที่ต้องการ

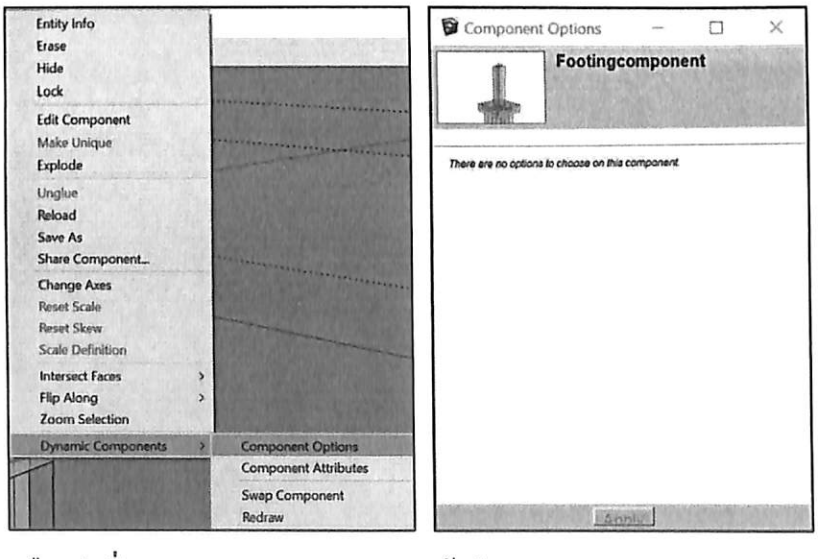
ภาพประกอบที่ 5.7 การนำเข้า Component ฐานราก จากแฟ้มที่เก็บไว้

7) Component ฐานรากจะปรากฏในพื้นที่การทำงานในโปรแกรมสเกตอัพ



ภาพประกอบที่ 5.8 Component ฐานรากในพื้นที่การทำงาน

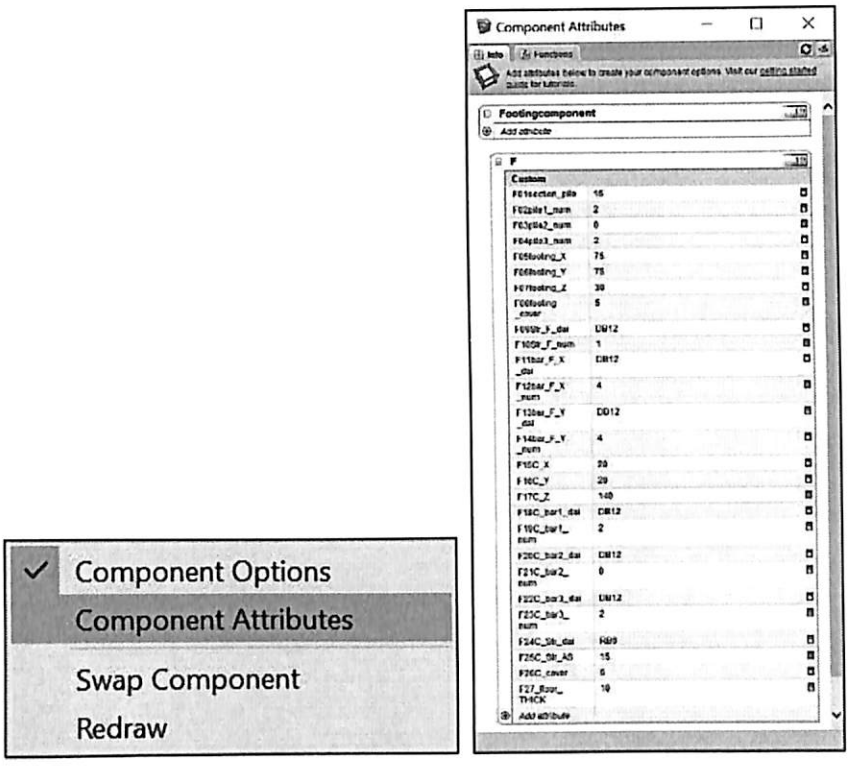
8) ทำการปรับแก้รายละเอียดของ Component ฐานราก ให้ตรงกับแบบก่อสร้าง โดยคลิกขวาที่ Component เสร็จแล้วเลือก Dynamic Component ไปยังคำสั่ง Component Options เพื่อแก้ไขคุณลักษณะของ Component ให้มีคุณลักษณะตรงตามที่แบบกำหนด



ก) เลือกคำสั่ง Component Options ข) หน้าต่าง Component Option

ภาพประกอบที่ 5.9 แสดงการเข้าถึงหน้าต่าง Component Option

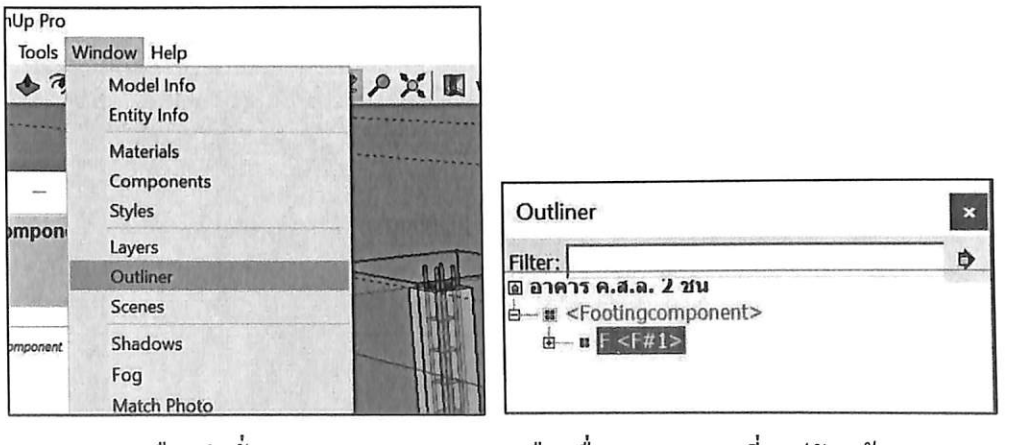
9) คลิกขวา Component ที่เลือก แล้วเลือกคำสั่ง Component Attributes



ก) เลือกคำสั่ง Component Attributes ข) หน้าต่าง Component Attributes

ภาพประกอบที่ 5.10 แสดงการเข้าถึงหน้าต่าง Component Attributes

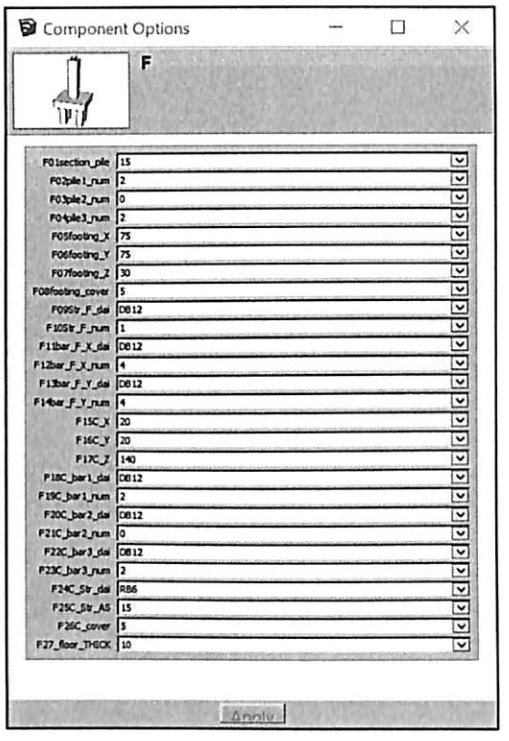
10) การเริ่มกรอกข้อมูลเพื่อกำหนดคุณลักษณะของ Component ฐานราก ให้กรอกข้อมูลในหน้าต่าง Component Option แต่จากภาพที่ 5.10 ไม่สามารถกรอกข้อมูลได้ ให้ผู้ใช้ไปที่ Menu bar เลือก Window ไปยังคำสั่ง Outliner จะปรากฏหน้าต่างตามภาพประกอบที่ 5.11 แล้วเลือกคลิกที่ F<F#1>



ก) เลือกคำสั่ง Outliner ข) เลือกชื่อ Component ที่จะปรับแก้

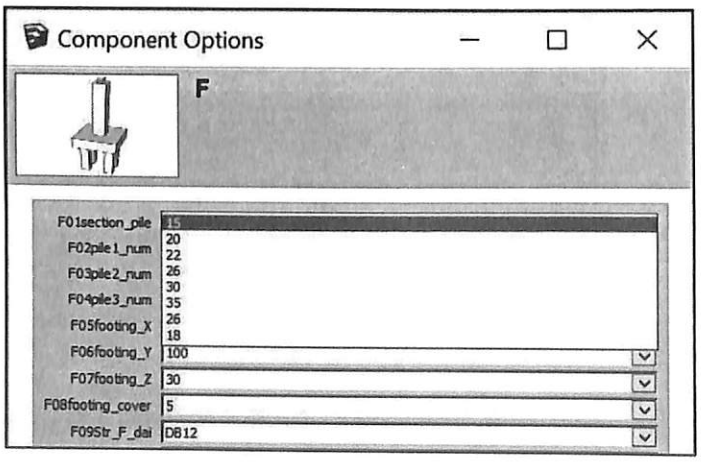
ภาพประกอบที่ 5.11 การเลือกคำสั่ง Outliner และหน้าต่าง Outliner

11) จะสังเกตเห็นว่าหน้าต่าง Component Option และหน้าต่าง Component Attributes พร้อมใช้งานแล้ว ให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง สำหรับคำอธิบายการกรอกข้อมูล ให้ผู้ใช้ศึกษาจากภาคผนวก



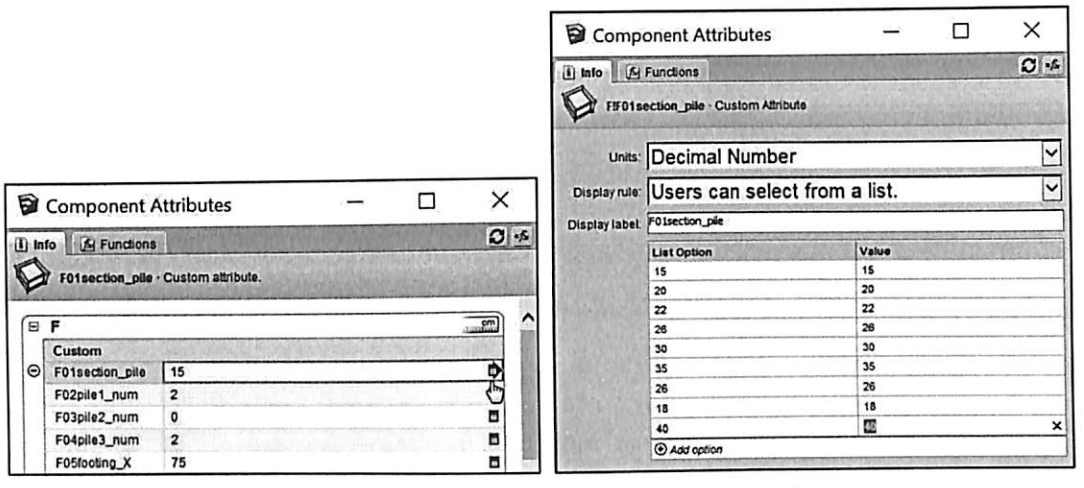
ภาพประกอบที่ 5.12 หน้าต่าง Component Option พร้อมใช้งาน

12) จากภาพที่ 5.13 ในทุกรายการผู้ศึกษาได้กำหนดข้อมูลเบื้องต้นไว้บางส่วน หากผู้ใช้ต้องการใส่ข้อมูลเพิ่มเติมนอกเหนือจากที่กำหนด เช่น ต้องการใส่ค่าหน้าตัดเสาเข็มขนาด 40 เซนติเมตร ให้ดำเนินการดังนี้



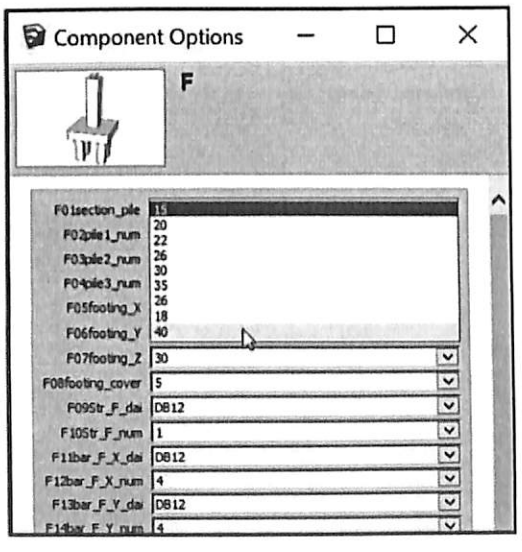
ภาพประกอบที่ 5.13 การใส่หน้าตัดเสาเข็ม

ไปที่ หน้าต่าง Component Attributes แล้วเพิ่มข้อมูลโดยกด Add option กรอกข้อมูลที่ต้องการตามภาพประกอบที่ 5.14 เสร็จแล้วกดปุ่ม Apply ด้านล่างหน้าต่าง ข้อมูลที่กรอกจะปรากฏเป็นตัวเลือกในหน้าต่าง Component Option ตามภาพประกอบที่ 5.15



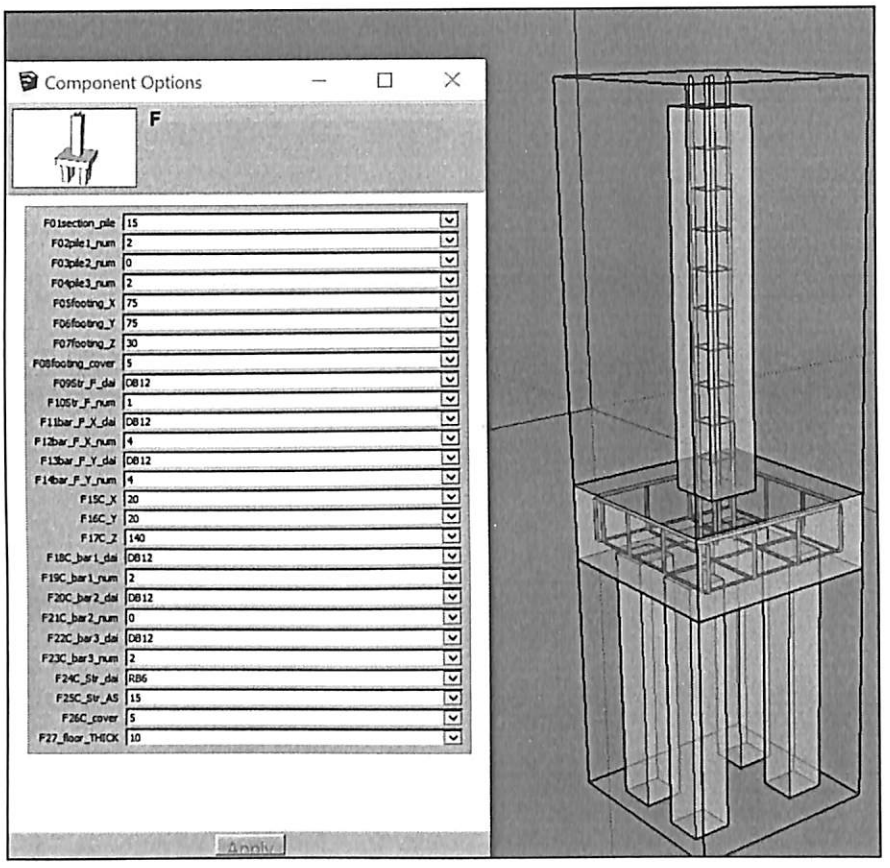
ก) เลือกรายการที่เปลี่ยน ข) กรอกข้อมูลเพิ่ม

ภาพประกอบที่ 5.14 การเพิ่มข้อมูลในหน้าต่าง Component Attributes



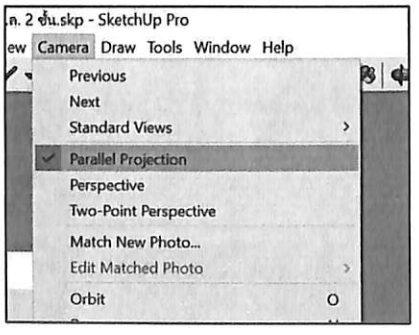
ภาพประกอบที่ 5.15 ปรากฏข้อมูลที่เพิ่มเติมในหน้าต่าง Component Option

13) เมื่อกรอกข้อมูลคุณลักษณะของ Component ฐานรากเสร็จแล้วในหน้าต่าง Component Option ให้กดปุ่ม Apply ด้านล่าง และตรวจสอบความถูกต้องกับโมเดล 3 มิติ



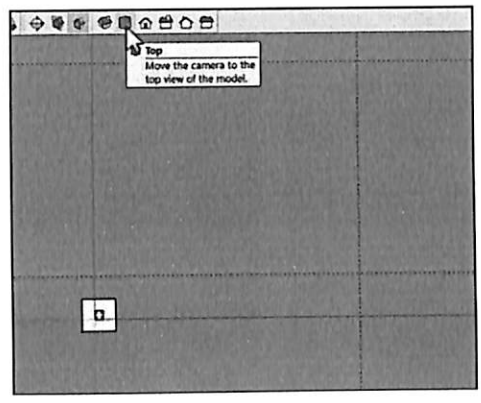
ภาพประกอบที่ 5.16 การตรวจสอบความถูกต้องของโมเดล

14) เมื่อกรอกข้อมูลคุณลักษณะของ Component ฐานรากเสร็จแล้ว ให้ไปยัง Menu Bar คำสั่ง Camera แล้วเลือก คำสั่ง Parallel Projection เพื่อปรับมุมมองเป็น 2 มิติ ง่ายต่อการปรับเข้าสู่ตำแหน่งที่ต้องการ ตาม Grid Line ที่ตีผังไว้แล้ว



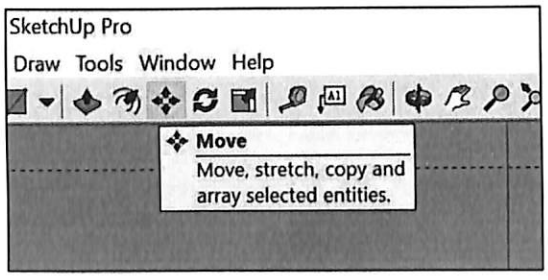
ภาพประกอบที่ 5.17 การเลือกมุมมอง 2 มิติ

15) ปรับภาพเป็นภาพมองจากด้านบน (Top View)

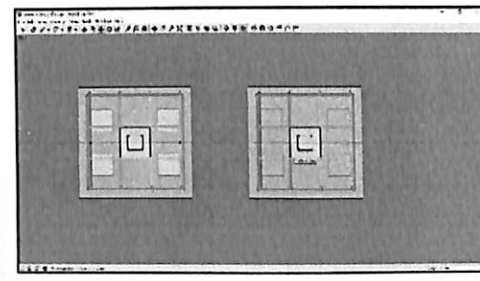


ภาพประกอบที่ 5.18 การปรับมุมมองภาพจากด้านบน (Top View)

16) คัดลอก Component ฐานราก ให้ดำเนินการเลือกคำสั่ง Move แล้วคลิกเมาส์เลื่อนตามแนวแกน X แล้วกดปุ่ม ctrl เพื่อคัดลอก Component ตามภาพประกอบที่ 5.19



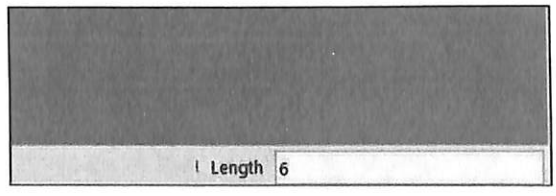
ก) เลือกคำสั่ง Move



ข) คัดลอก Component

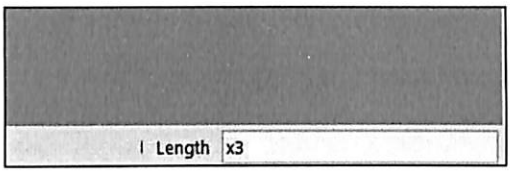
ภาพประกอบที่ 5.19 การเลือกคำสั่ง Move และภาพการคัดลอก Component

17) ใส่ระยะห่างระหว่าง Component ซึ่งคำสั่งที่จะป้อนข้อมูลอยู่บริเวณมุมด้านล่างขวา ตามภาพที่ 5.20 ใส่ค่าระยะห่าง 6 ม.

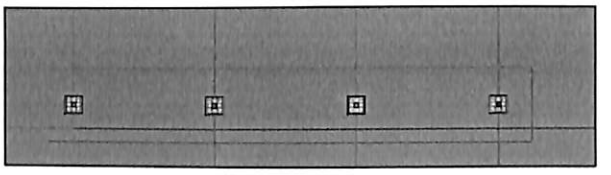


ภาพประกอบที่ 5.20 การใส่ค่าระยะห่างในการคัดลอก

หากต้องการคัดลอกไปทางเดียวกันและมีระยะห่างเท่ากัน จำนวน 3 Components ให้ใส่ค่า x3 ตามภาพที่ 5.21 จะปรากฏ Components ฐานรากจำนวน 4 Components ตามภาพประกอบที่ 5.22

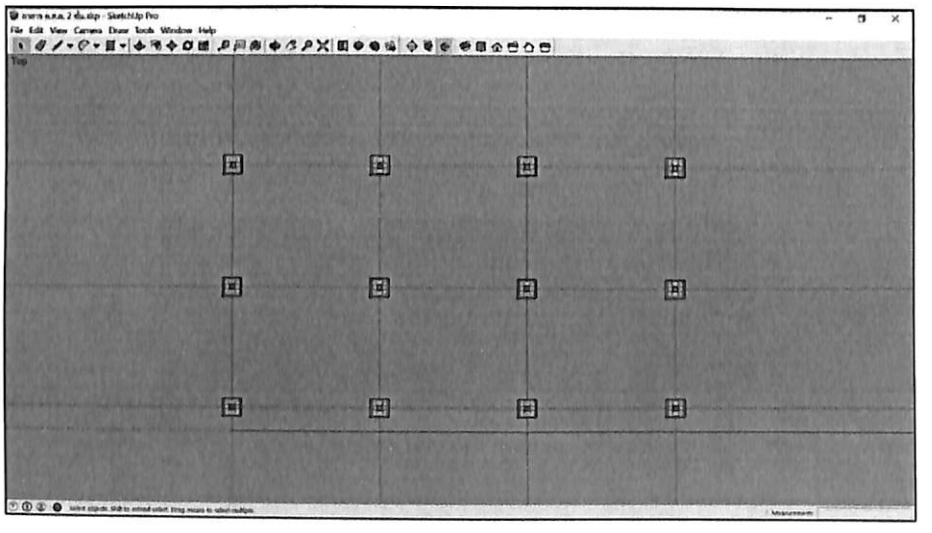


ภาพประกอบที่ 5.21 การใส่ค่าจำนวนในการคัดลอก



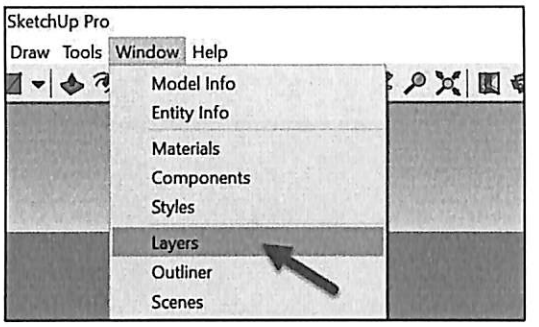
ภาพประกอบที่ 5.22 ผลการคัดลอก

ดำเนินการคัดลอกทั้งแถว ไปทางแกน Y จนแล้วเสร็จตามภาพประกอบที่ 5.23

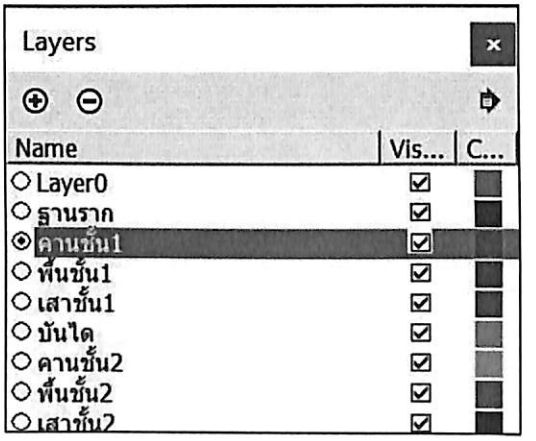


ภาพประกอบที่ 5.23 รูปแปลนฐานราก

18) เมื่อวางตำแหน่งของ Component ฐานราก เสร็จแล้ว ไปที่ Menu Bar เลือกคำสั่ง Layers ตามภาพที่ 5.24 แล้วเลือกเป็น Layer คานชั้น 1 ตามภาพประกอบที่ 5.25

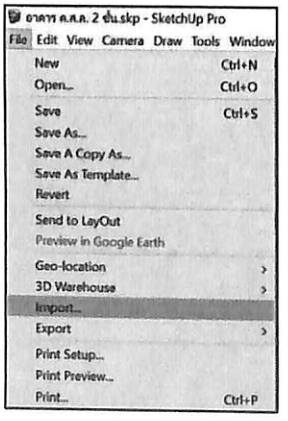


ภาพประกอบที่ 5.24 คำสั่ง Layers ใน Menu Bar

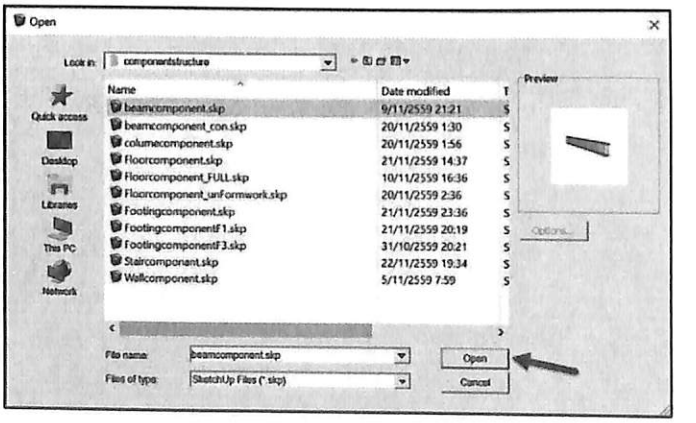


ภาพประกอบที่ 5.25 Layer คานชั้น 1

19) เลือก Component คาน ด้วยคำสั่ง Import จาก แฟ้มข้อมูลที่เก็บไว้ แล้วกด Open



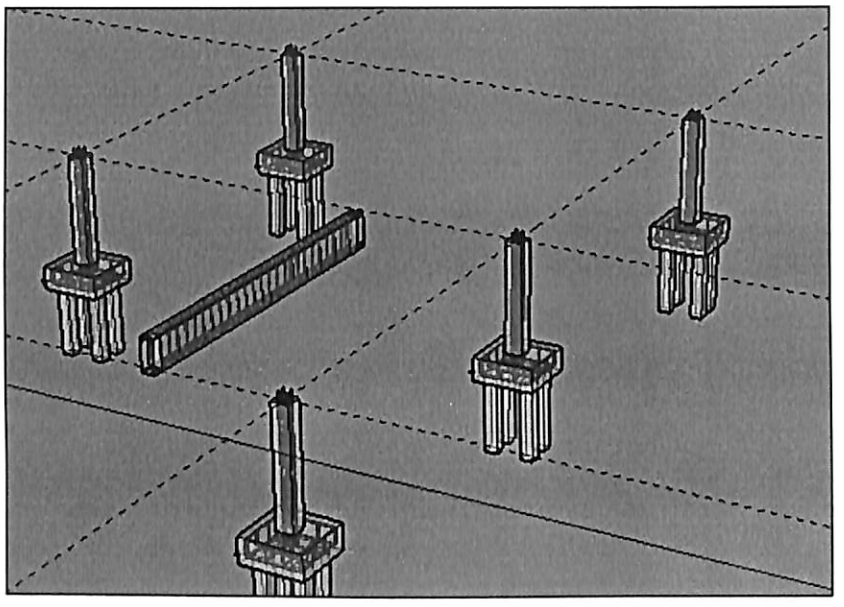
ก) เลือกคำสั่ง Import



ข) เลือก Component คาน

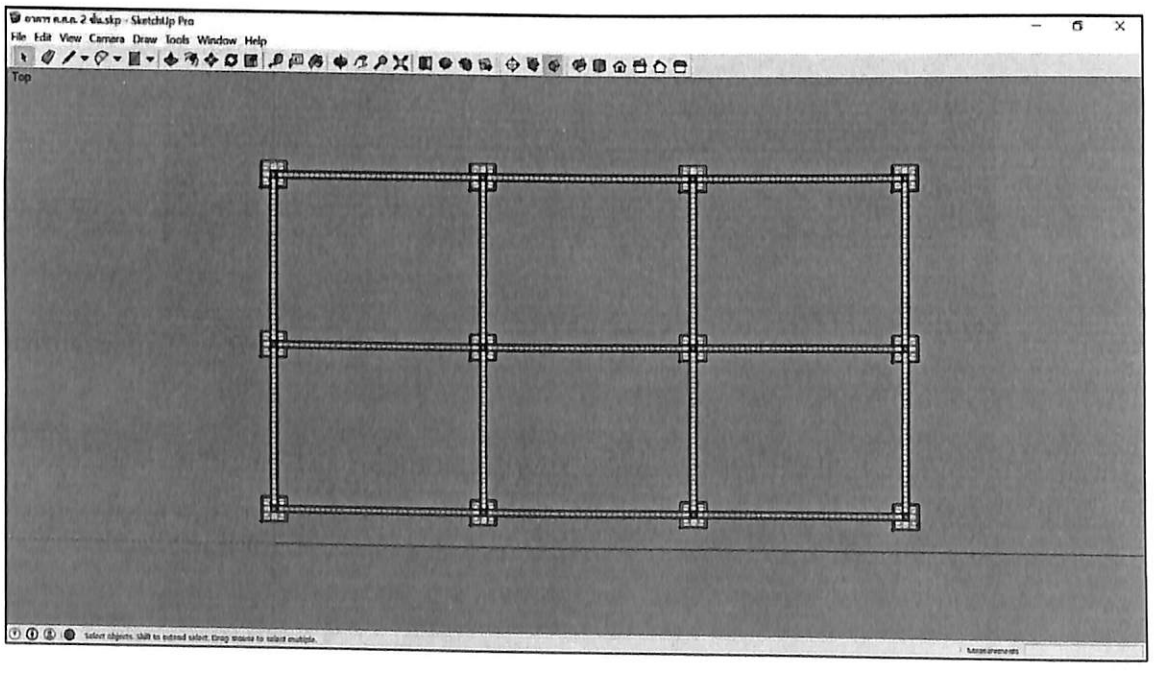
ภาพประกอบที่ 5.26 การนำเข้า Component คาน จากแฟ้มที่เก็บไว้

20) Component คานปรากฏในพื้นที่การทำงานในโปรแกรมสเกตอัพ



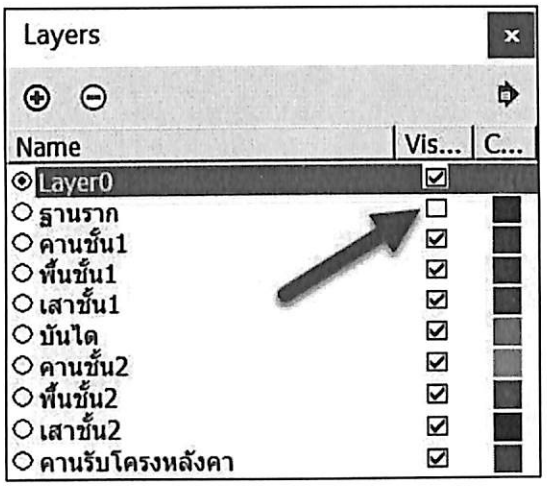
ภาพประกอบที่ 5.27 ปรากฏ Component คาน ในพื้นที่การทำงาน

21) ทำการปรับแก้รายละเอียดตามแบบของ Component คาน ซึ่งทำลักษณะเช่นเดียวกับฐานราก ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 8 ถึง 17 เมื่อเสร็จแล้วจะได้รูปแปลนคานตามภาพประกอบที่ 5.28

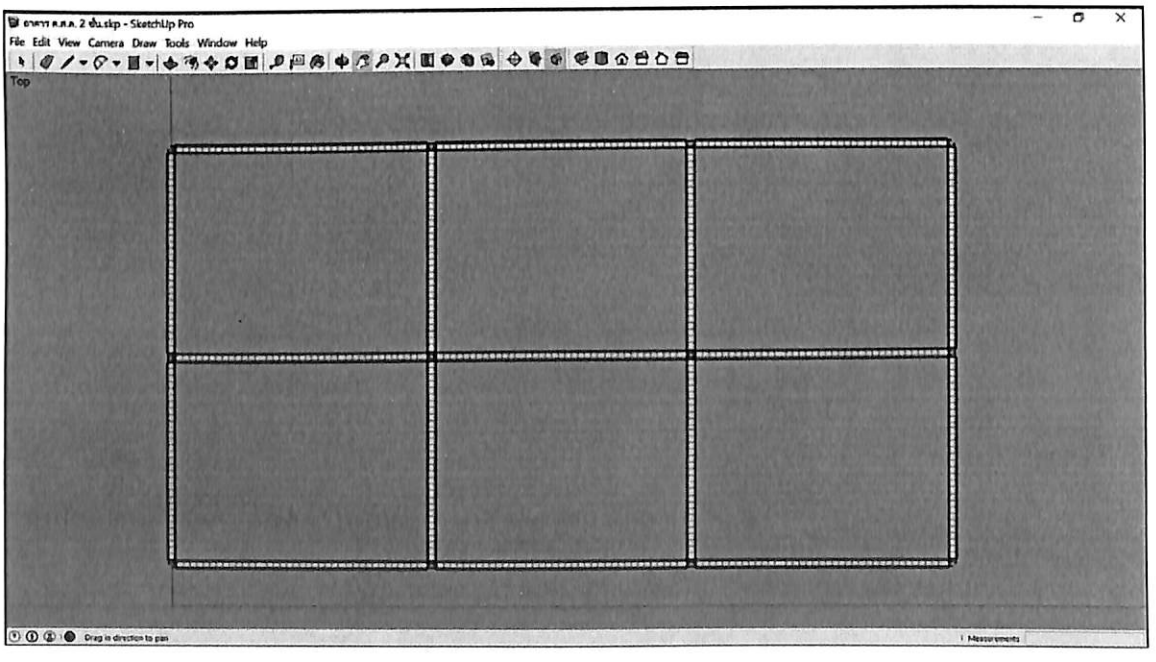


ภาพประกอบที่ 5.28 รูปแปลนฐานรากและคาน

22) หากต้องการพิจารณาเฉพาะ Component คาน สามารถทำได้โดย เข้าหน้าต่าง Layers แล้ว ปลดเครื่องหมายถูกของ Layer ฐานรากออก ตามภาพประกอบที่ 5.29 จะได้ภาพแปลนคานตาม ภาพประกอบที่ 5.30

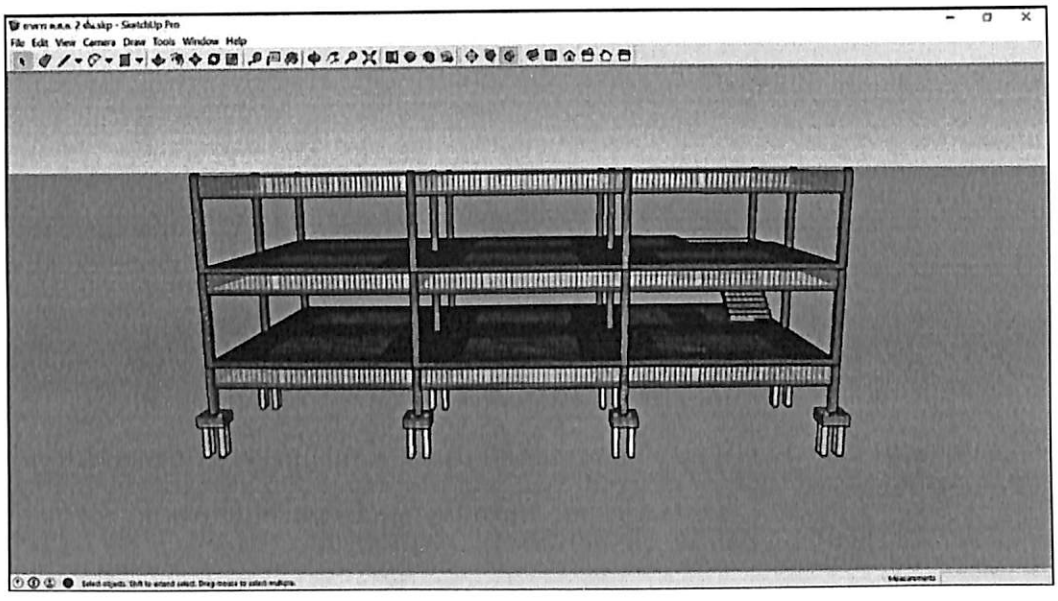


ภาพประกอบที่ 5.29 ปลดเครื่องหมายถูกของ Layer ฐานรากออก



ภาพประกอบที่ 5.30 รูปแปลนคาน

23) สำหรับขั้นตอนการประกอบ Component ของเสาชั้น 1, พื้นชั้น 1, บันได, คานชั้น 2, เสาชั้น 2, พื้นชั้น 2 และคานรับโครงหลังคา ให้ดำเนินการตามขั้นตอนที่ได้กล่าวมาแล้ว เมื่อประกอบเสร็จแล้ว จะได้โครงสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ตามภาพประกอบที่ 5.31

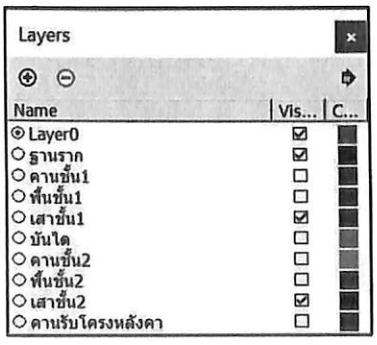


ภาพประกอบที่ 5.31 แบบจำลองโครงสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

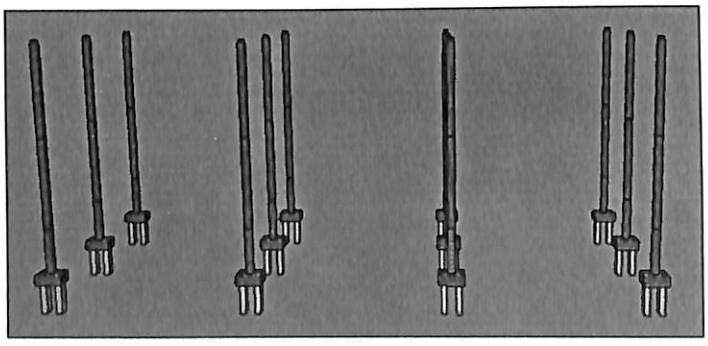
5.1.2 ขั้นตอนการประมวลผลของโปรแกรมสเกตอัพ

1) เนื่องจากขีดความสามารถในการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ไม่สามารถประมวลผลถอดปริมาณวัสดุได้ในครั้งเดียว จึงได้แบ่งการประมวลผลเป็น 4 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ประกอบด้วย ฐานราก, เสาชั้น 1 และ เสาชั้น 2



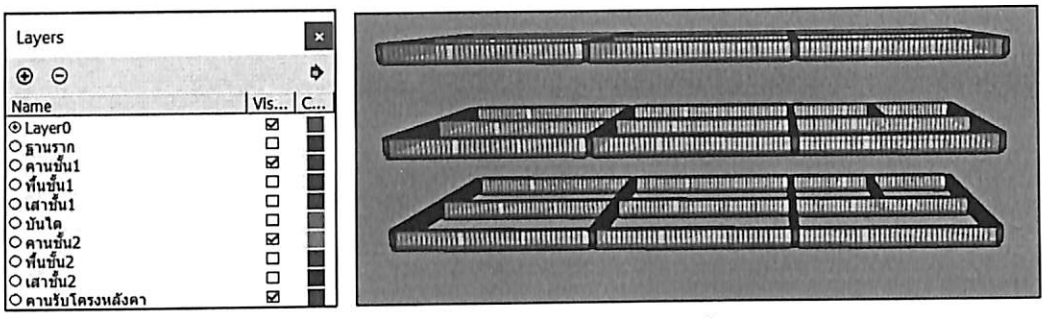
ก) เลือก Layer ที่ต้องการ



ข) ปรากฏ Component ในพื้นที่การทำงาน

ภาพประกอบที่ 5.32 Layer ฐานราก, เสาชั้น 1 และ เสาชั้น 2

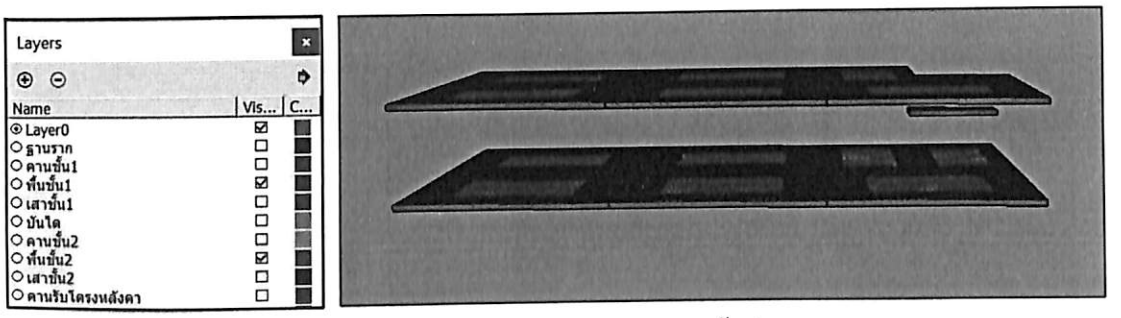
ส่วนที่ 2 ประกอบด้วย คานชั้น 1,คานชั้น 2 และคานโครงหลังคา



ก) เลือก Layer ที่ต้องการ ข) ปรากฏ Component ในพื้นที่การทำงาน

ภาพประกอบที่ 5.33 Layer คานชั้น 1, คานชั้น 2 และ คานรับโครงหลังคา

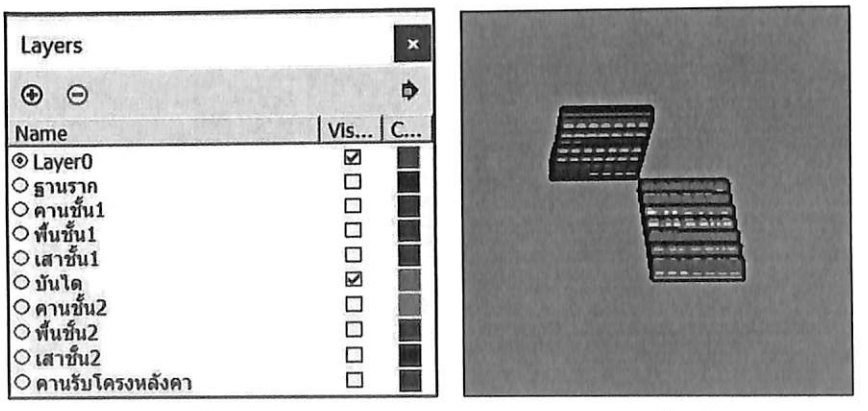
ส่วนที่ 3 ประกอบด้วย พื้นชั้น 1 และ พื้นชั้น2



ก) เลือก Layer ที่ต้องการ ข) ปรากฏ Component ในพื้นที่การทำงาน

ภาพประกอบที่ 5.34 Layer พื้นชั้น 1 และ พื้นชั้น 2

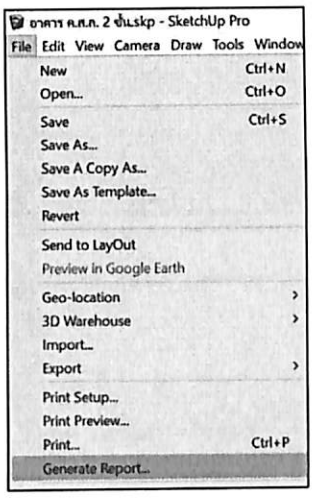
ส่วนที่ 4 ประกอบด้วย บันได



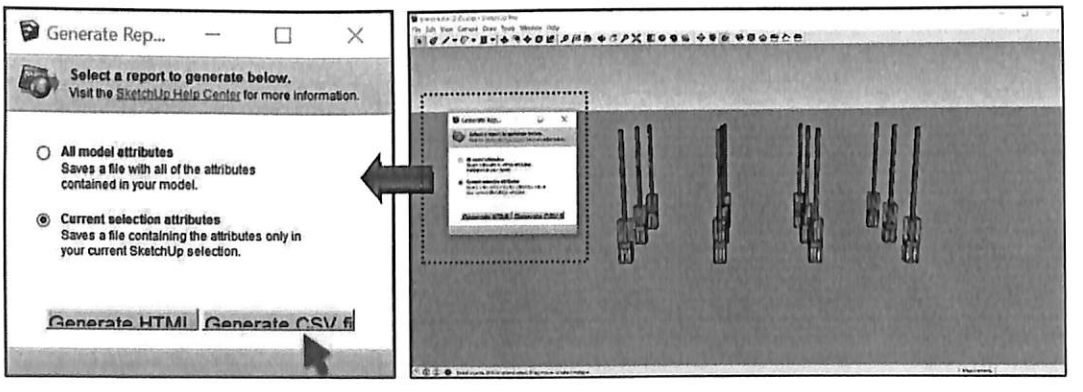
ก) เลือก Layer ที่ต้องการ ข) ปรากฏ Component ในพื้นที่การทำงาน

ภาพประกอบที่ 5.35 Layer บันได

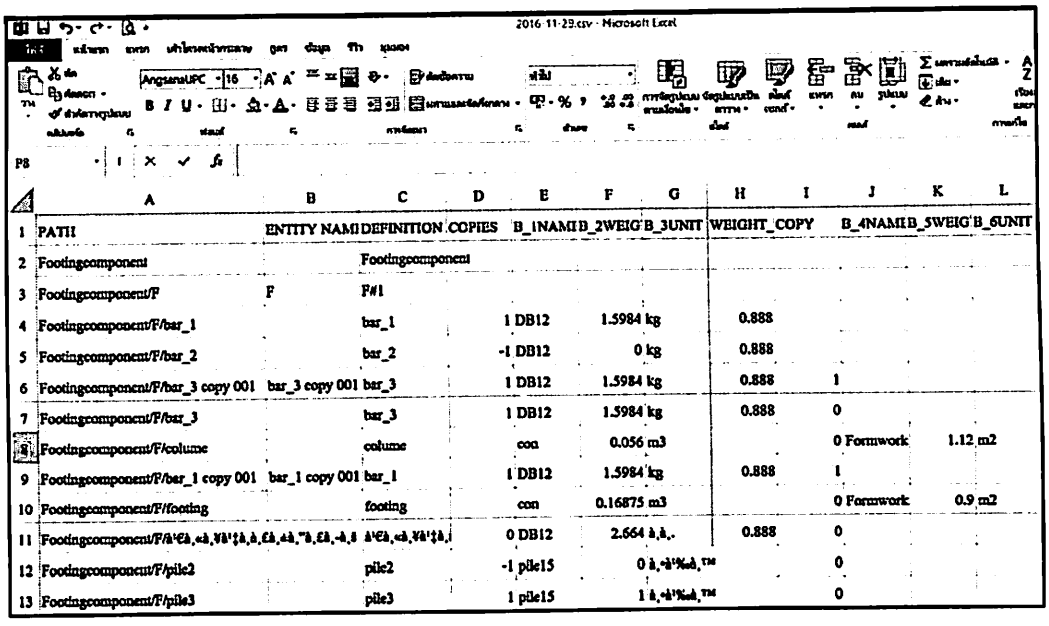
2) ขั้นตอนการประมวลผลในส่วนที่ 1 ไปยังคำสั่ง File เลือกคำสั่งย่อย Generate Report ซึ่งสามารถเลือกได้ 2 แบบคือ All Model Attributes (เลือก Component ทั้งหมด) หรือ Current Selection Attributes (เฉพาะที่เลือกไว้) ให้เลือกแบบ Current Selection Attributes หลังจากนั้นให้ กด Generate CSV file เพื่อแปลงข้อมูลในรูปแบบไฟล์ Excel เนื่องจากสามารถประมวลผลจำนวนของ Component ได้มากกว่า Generate HTML ตามภาพประกอบที่ 5.36 – 5.37 และประมวลผลได้ตาม ภาพประกอบที่ 5.38 เป็นการส่งถ่ายข้อมูลไปโปรแกรม Excel



ภาพประกอบที่ 5.36 การประมวลผลด้วยคำสั่ง Generate Report



ภาพประกอบที่ 5.37 เลือก Generate CSV file



2016-11-29.csv - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	PATH	ENTITY NAM	DEFINITION	COPIES	B_1NAMI	B_2WEIG	B_3UNIT	WEIGHT_COPY		B_4NAMI	B_5WEIG	B_6UNIT
2	Footingcomponent		Footingcomponent									
3	Footingcomponent/F	F	F#1									
4	Footingcomponent/F/bar_1		bar_1		1 DB12	1.5984	kg	0.888				
5	Footingcomponent/F/bar_2		bar_2		-1 DB12	0	kg	0.888				
6	Footingcomponent/F/bar_3 copy 001	bar_3 copy 001	bar_3		1 DB12	1.5984	kg	0.888		1		
7	Footingcomponent/F/bar_3		bar_3		1 DB12	1.5984	kg	0.888		0		
8	Footingcomponent/F/colume		colume		con	0.056	m3			0 Formwork	1.12	m2
9	Footingcomponent/F/bar_1 copy 001	bar_1 copy 001	bar_1		1 DB12	1.5984	kg	0.888		1		
10	Footingcomponent/F/footing		footing		con	0.16875	m3			0 Formwork	0.9	m2
11	Footingcomponent/F/à¹€à¸,«à¸¥à¹‡à¸,à¸£à¸,à¸"à¸£à¸,-à¸‡		à¹€à¸,«à¸¥à¹‡à¸,		0 DB12	2.664	à¸‚à¸.	0.888		0		
12	Footingcomponent/F/pile2		pile2		-1 pile15	0	à¸•à¹‰à¸™à¸™			0		
13	Footingcomponent/F/pile3		pile3		1 pile15	1	à¸•à¹‰à¸™à¸™			0		

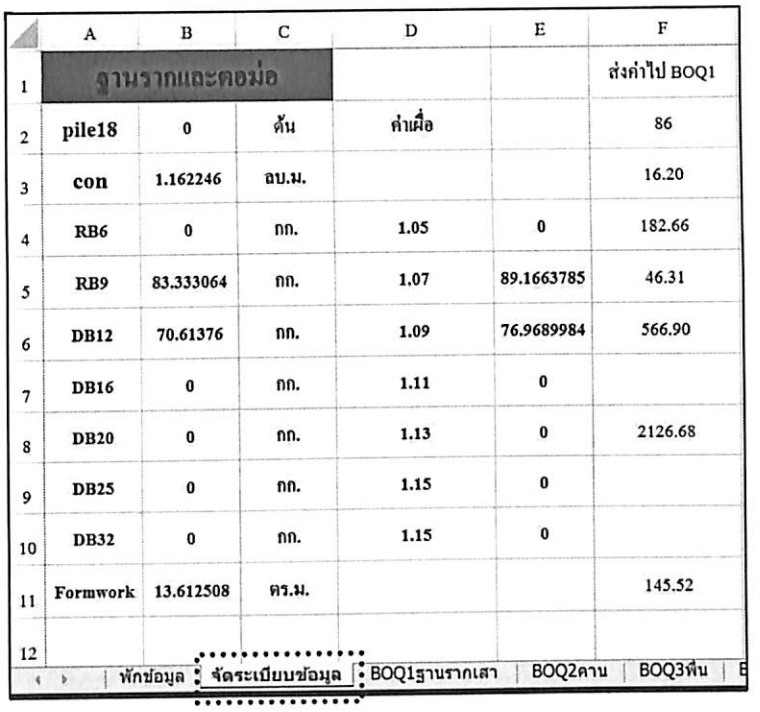
ภาพประกอบที่ 5.38 รูปแบบ CSV file

3) สร้างแผ่นงานในโปรแกรม Excel ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้สร้างแผ่นงานประกอบด้วย 7 แผ่นงานย่อย โดย แผ่นงาน พักข้อมูล ใช้สำหรับ คัดลอกข้อมูลที่ได้จากประมวลผล CSV file มาวาง, แผ่นงาน จัดระเบียบข้อมูล เป็นการจัดระเบียบข้อมูล รวบรวมข้อมูลเป็นกลุ่มๆ และนำค่าที่ได้มาคูณกับค่าเผื่อต่างๆ ตามข้อกำหนด เพื่อส่งถ่ายข้อมูลไปยังแผ่นงาน BOQ ของแต่ละส่วน

	A	B	C	D	E	F	G
1	PATH	LEVEL	ENTITY N	DEFINITI	COPIES	B_1NAMI	B_2WEIG
2	Footingcomponent	1		Footingcomponent			
3	Footingcomponent/F	2	F	F#1			
4	Footingcomponent/F/bar_1	3		bar_1	1	DB12	1.5984
5	Footingcomponent/F/bar_2	3		bar_2	-1	DB12	0
6	Footingcomponent/F/bar_3 copy 0	3	bar_3 copy	bar_3	1	DB12	1.5984
7	Footingcomponent/F/bar_3	3		bar_3	1	DB12	1.5984
8	Footingcomponent/F/colume	3		colume		con	0.056
9	Footingcomponent/F/bar_1 copy 0	3	bar_1 copy	bar_1	1	DB12	1.5984
10	Footingcomponent/F/footing	3		footing		con	0.16875
11	Footingcomponent/F/à¹€à¸,«à¸¥à¹‡à¸	3		à¹€à¸,«à¸¥à¹‡	0	DB12	2.664

พักข้อมูล | จัดระเบียบข้อมูล | BOQ1ฐานรากเสา | BOQ2คาน | BOQ3พื้น | BOQ4ผนังใต | TOTAL

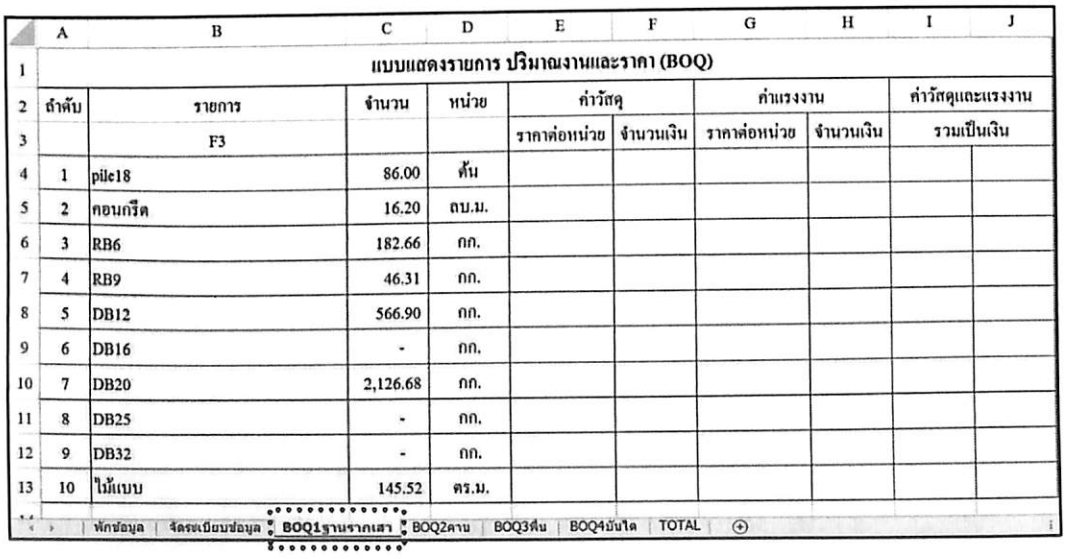
ภาพประกอบที่ 5.39 แผ่นงาน พักข้อมูล โปรแกรม Excel



	A	B	C	D	E	F
1	ฐานรากและคอม่อ					ส่งค่าไป BOQ1
2	pile18	0	ต้น	ค่าเผื่อ		86
3	con	1.162246	ลบ.ม.			16.20
4	RB6	0	กก.	1.05	0	182.66
5	RB9	83.333064	กก.	1.07	89.1663785	46.31
6	DB12	70.61376	กก.	1.09	76.9689984	566.90
7	DB16	0	กก.	1.11	0	
8	DB20	0	กก.	1.13	0	2126.68
9	DB25	0	กก.	1.15	0	
10	DB32	0	กก.	1.15	0	
11	Formwork	13.612508	ตร.ม.			145.52
12						

พักข้อมูล | จัดระเบียบข้อมูล | BOQ1ฐานรากเสา | BOQ2คาน | BOQ3พื้น

ภาพประกอบที่ 5.40 แผ่นงาน จัดระเบียบข้อมูล โปรแกรม Excel



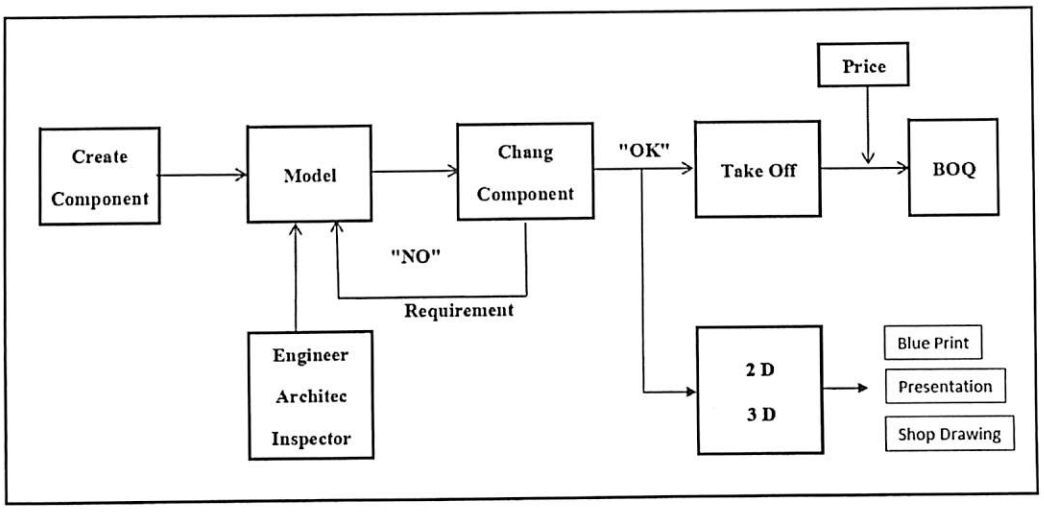
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา (BOQ)									
2	ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		ค่าวัสดุและแรงงาน	
3		F3			ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	รวมเป็นเงิน	
4	1	pile18	86.00	ต้น						
5	2	คอนกรีต	16.20	ลบ.ม.						
6	3	RB6	182.66	กก.						
7	4	RB9	46.31	กก.						
8	5	DB12	566.90	กก.						
9	6	DB16	-	กก.						
10	7	DB20	2,126.68	กก.						
11	8	DB25	-	กก.						
12	9	DB32	-	กก.						
13	10	ไม้แบบ	145.52	ตร.ม.						

พักข้อมูล | จัดระเบียบข้อมูล | BOQ1ฐานรากเสา | BOQ2คาน | BOQ3พื้น | BOQ4บันได | TOTAL

ภาพประกอบที่ 5.41 แผ่นงาน BOQ1 โปรแกรม Excel

4) สำหรับการประมวลผลในส่วนที่ 2, 3, และ 4 ให้ทำตามขั้นตอนเดียวกับการประมวลผลในส่วนที่ 1 เพียงแต่เชื่อมโยงข้อมูลไปยังแผ่นงาน BOQ2, BOQ3 และ BOQ4 ตามลำดับ

5.1.3 การปรับเปลี่ยนคุณลักษณะ Component ในแบบจำลองอาคาร

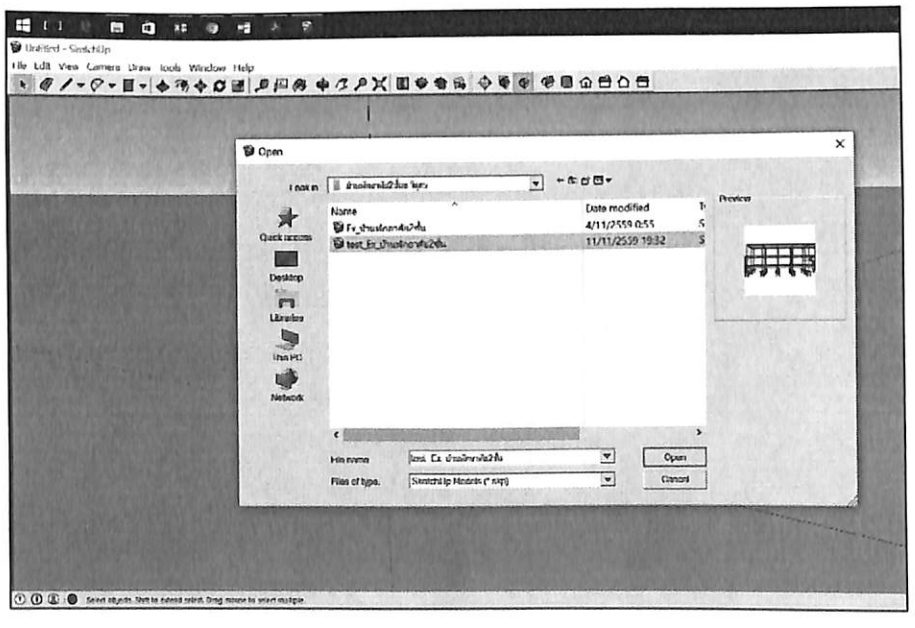


ภาพประกอบที่ 5.42 การปรับเปลี่ยน Component

หลังจากการสร้างแบบจำลองอาคารเสร็จแล้ว หากตรวจพบข้อผิดพลาด หรือมีความประสงค์จะแก้ไขคุณลักษณะของ Component ตามคำแนะนำของผู้ออกแบบ หรือผู้ตรวจสอบ สามารถดำเนินการได้ ดังนี้

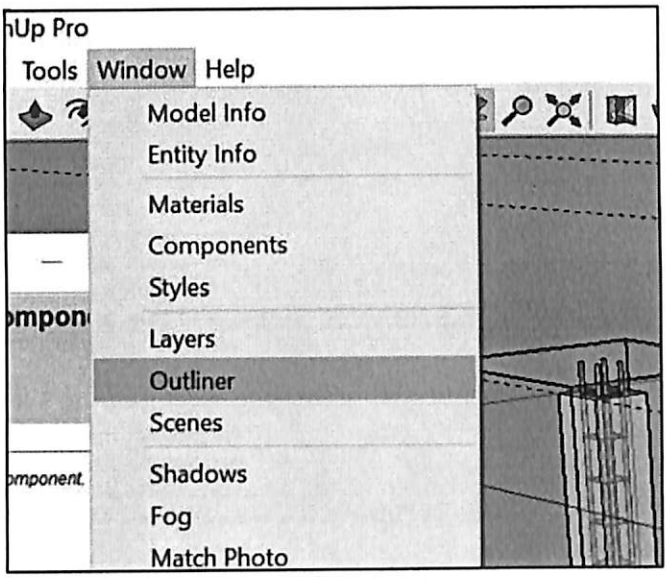
1) เปิดโปรแกรมสเกตอัพ

2) ไปยังคำสั่ง File เลือก Open ไปยัง File ที่จัดเก็บ Component ที่จะแก้ไข ตามภาพประกอบที่ 5.43

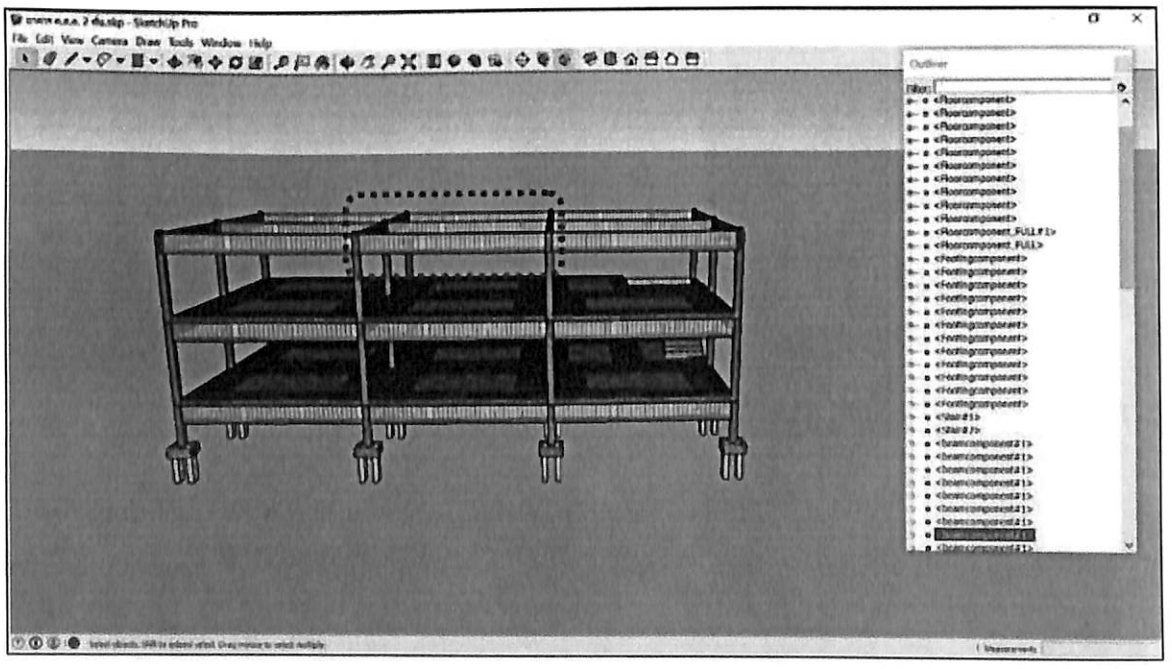


ภาพประกอบที่ 5.43 เปิด File ที่จะแก้ไข

3) เลือก Component ที่จะแก้ไข แล้วไปยัง Menu Bar เข้า Window ไปยังคำสั่งย่อย Outliner ตามภาพประกอบที่ 5.44 เช่น ต้องการแก้ไขเฉพาะคานช่วงกลาง ตามภาพที่ 5.45 แต่ไม่สามารถปรับเปลี่ยนค่าคุณลักษณะได้ เนื่องจากคานทั้ง 3 ช่วงเป็นคานกลุ่มเดียวกัน หากเปลี่ยนคานใดคานหนึ่ง จะส่งผลต่อคานอื่นที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ดังนั้นต้องแยกคานที่จะปรับแก้ออกจากกลุ่ม

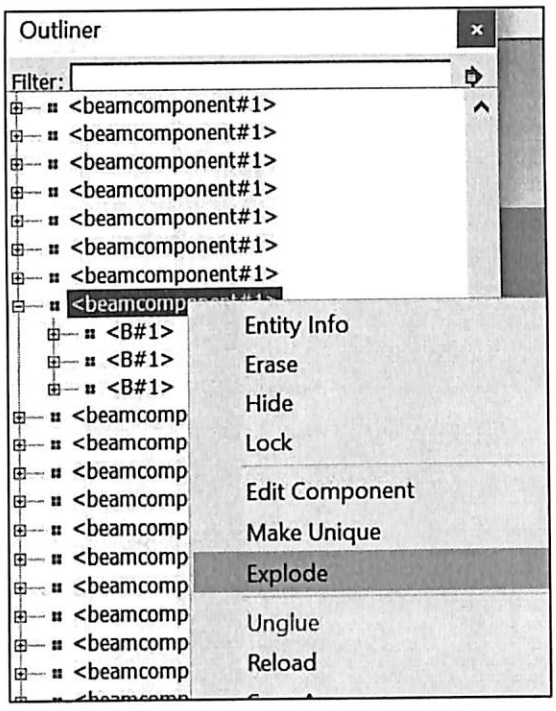


ภาพประกอบที่ 5.44 คำสั่ง Outliner



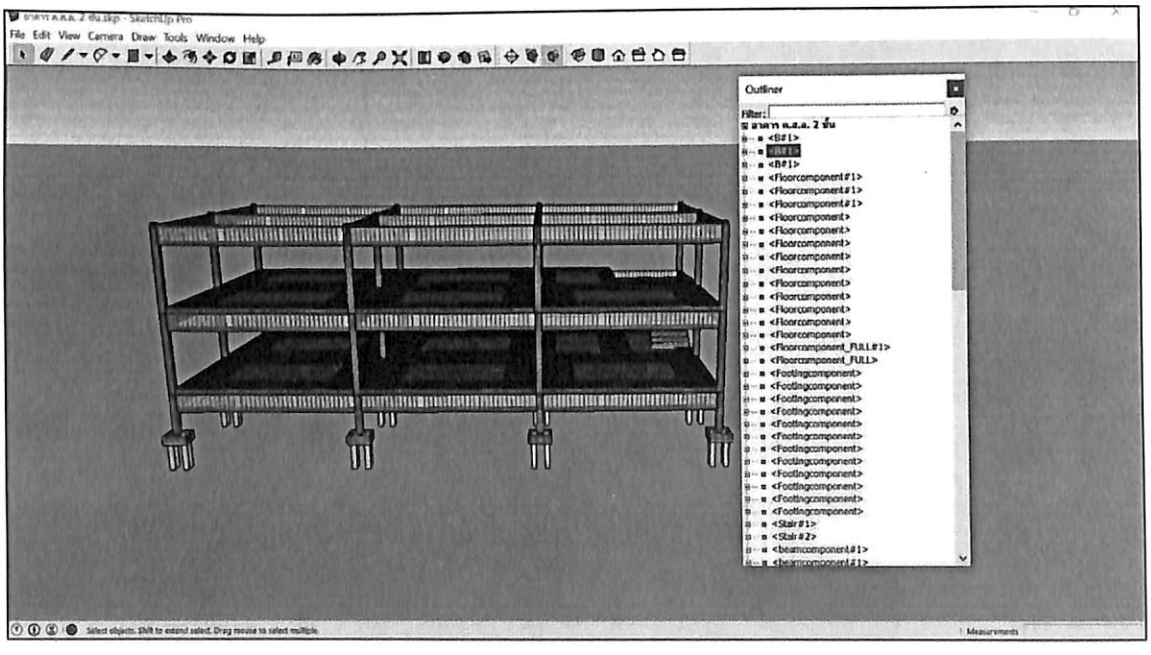
ภาพประกอบที่ 5.45 คานที่ต้องการปรับเปลี่ยนคุณลักษณะ

4) การแยกคานออกจากกลุ่ม ให้คลิกขวา แล้วไปยังคำสั่ง Explode ตามภาพประกอบที่ 5.46



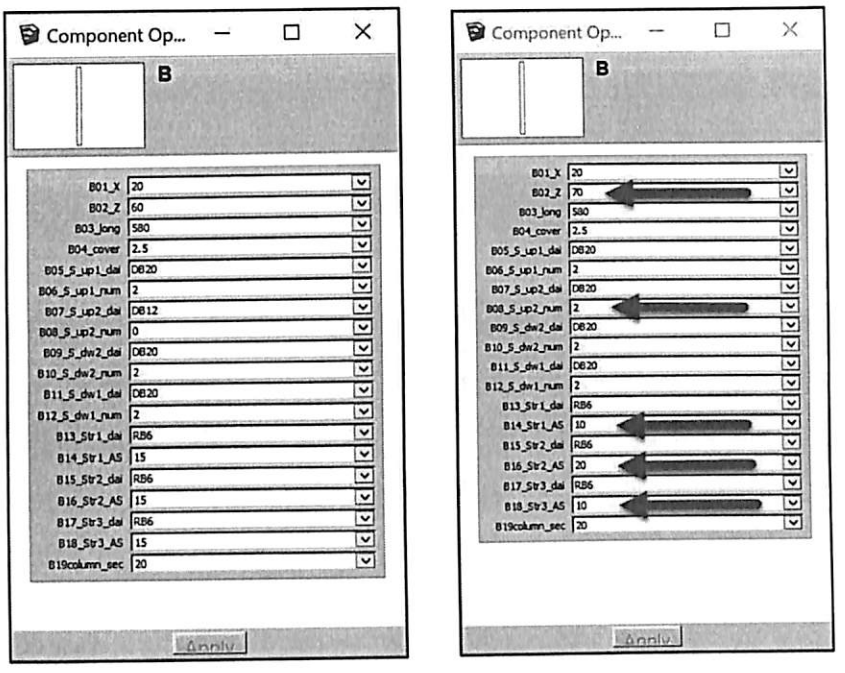
ภาพประกอบที่ 5.46 คำสั่ง Explode

5) จากภาพประกอบที่ 5.47 สามารถเลือกเฉพาะคานที่ต้องการปรับเปลี่ยนคุณลักษณะได้



ภาพประกอบที่ 5.47 คานที่ต้องการปรับเปลี่ยนคุณลักษณะ

6) ปรับเปลี่ยนคุณลักษณะของคานช่วงกลาง ซึ่งมีค่าหน้าตัดคานเดิม 0.20 x 0.6 ม. ปรับเปลี่ยนเป็นคานหน้าตัด 0.20 x 0.7 ม. และเพิ่มเหล็กบน DB20 อีก 2 เส้น ตามภาพประกอบที่ 5.48



ก) คุณลักษณะคานเดิม ข) ปรับแก้คุณลักษณะคานแล้ว

ภาพประกอบที่ 5.48 การปรับคุณลักษณะของคาน

7) เมื่อแก้ไข Component เสร็จแล้ว ทำการประมวลผลตามขั้นตอนที่ได้กล่าวมาแล้ว ในหัวข้อ 5.1.2

5.1.4 เวลาในการประมวลผล

ส่วนที่ 1 ประกอบด้วย ฐานราก, เสาชั้น 1และ เสาชั้น2 ใช้เวลาในการประมวลผล 24 วินาที

ส่วนที่ 2 ประกอบด้วย คานชั้น 1,คานชั้น 2 และคานโครงหลังคา ใช้เวลาในการประมวลผล 1 นาที 44 วินาที

ส่วนที่ 3 ประกอบด้วย พื้นชั้น 1 และ พื้นชั้น2 ใช้เวลาในการประมวลผล 3 นาที 54 วินาที

ส่วนที่ 4 ประกอบด้วย บันได ใช้เวลาในการประมวลผล 1 วินาที

เมื่อรวมเวลาที่ใช้ในการประมวลผลทั้ง 4 ส่วนแล้ว ใช้เวลา 6 นาที 3 วินาที หากรวมการประกอบ Components ทั้งหลัง ซึ่งมีพื้นที่ใช้สอยประมาณ 350 ตารางเมตรสามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน 1 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชัดเจนและความยาก ง่ายในการอ่านแบบก่อสร้าง ซึ่งจากประสบการณ์ของผู้ศึกษาในการถอดปริมาณของอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กขนาดพื้นที่ใช้สอยประมาณนี้ ต้องใช้เวลาในการ

ถอดปริมาณอย่างน้อย 3 – 5 วัน จึงเห็นได้ว่าการประยุกต์ใช้ BIM โดยโปรแกรมสเกตอัพ ในการถอดปริมาณวัสดุของโครงสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กสามารถลดระยะเวลาได้อย่างชัดเจน

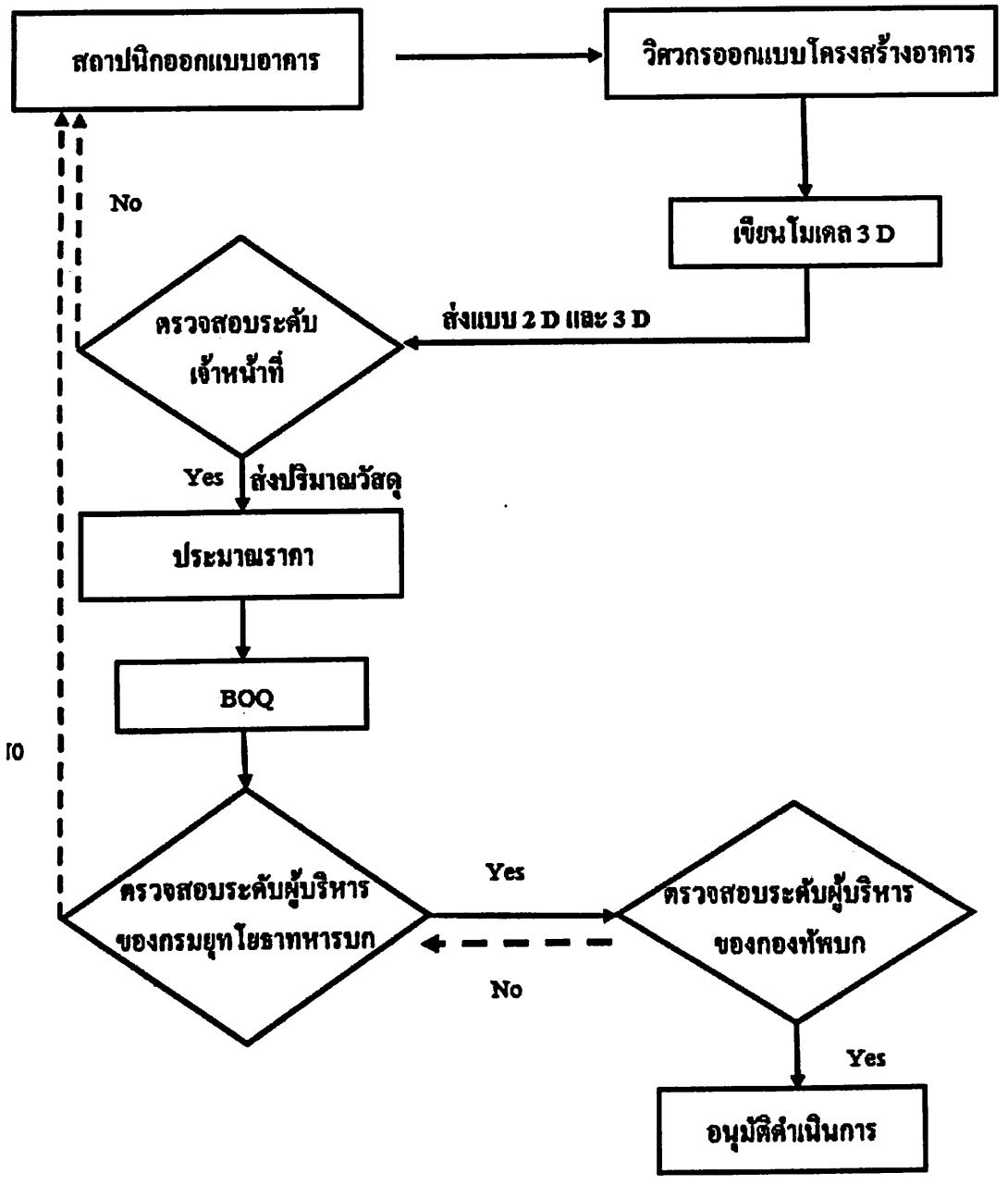
5.2 สรุปผลการศึกษา

จากการสรุปผลการทดสอบ และการนำไปทดสอบการใช้งานจริง ได้ยืนยันถึงผลการทดสอบแล้วว่าสามารถนำโปรแกรมสเกตอัพ มาประยุกต์ใช้ในการถอดปริมาณคอนกรีต,ไม้แบบ และเหล็กเสริมคอนกรีต ของอาคาร โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก แทนการถอดปริมาณแบบการประมาณราคาอย่างละเอียดได้

หากนำกระบวนการดังกล่าวมาใช้ในการพัฒนาการประมาณราคาของกรมยุทธโยธาทหารบกอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งผู้ศึกษาได้จำลองรูปแบบการทำงาน ที่นำโปรแกรมสเกตอัพ มาประยุกต์ใช้ในขั้นตอนการออกแบบ และการประมาณราคาของกรมยุทธโยธาทหารบก ตามรูป ภาพที่ 5.49 แทนขั้นตอนการทำงานแบบเดิมของกรมยุทธโยธาทหารบก ซึ่งได้กล่าวไปแล้วใน บทที่ 3 ตามภาพที่ 3.22 ที่พบปัญหาหลายๆ อย่าง ของขั้นตอนการทำงานที่ยังขาดประสิทธิภาพในการทำงาน เช่น การใช้เวลามากเกินไปในการถอดปริมาณงานก่อสร้าง ส่งผลต่อการทำงานที่ล่าช้าไม่เป็นไปตามกรอบเวลาที่กองทัพบกกำหนด หรือหากผู้บังคับบัญชาต้องการเห็นแบบจำลองโครงสร้างอาคารเสมือนจริง ต้องเสียเวลาในการทำแบบจำลองอีกครั้งเป็นต้น

การนำโปรแกรมสเกตอัพ มาประยุกต์ใช้ในการทำงาน เป็นการเพิ่มผลิตภาพการทำงานของเจ้าหน้าที่ ลดการทำงานที่ไม่ก่อประโยชน์ มีเวลาในการตรวจสอบความถูกต้องมากขึ้น ง่ายต่อการตัดสินใจของผู้บังคับบัญชาเมื่อเห็นแบบจำลองโครงสร้างอาคารเสมือนจริง ส่งผลต่อความน่าเชื่อถือ และความเป็นมาตรฐานในการทำงานของกรมยุทธโยธาทหารบก

นอกจากนี้ ยังสามารถนำผลที่ได้จากการประยุกต์ใช้โปรแกรมสเกตอัพมาใช้ในการบริหารสัญญาได้อีกด้วย เช่น การทำ Shop drawing ในรูปแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ ในการสร้างความเข้าใจระหว่างผู้ว่าจ้าง และผู้รับจ้าง รวมถึงการจัดเก็บข้อมูลของแบบก่อสร้างในรูปแบบ 3 มิติ เพิ่มเติม เพื่อง่ายและสะดวกต่อการตรวจสอบ แก้ไขภายหลัง ซึ่งใช้เวลาในการถอดปริมาณใหม่ ไม่เกิน 10 นาทีเป็นการลดการทำงาน และลดเวลาในการดำเนินการอย่างแท้จริง



ภาพประกอบที่ 5.49 ขั้นตอนการทำงานโดยใช้โปรแกรมสเกตอัพ

ผู้ศึกษาจะนำความรู้ที่ได้ศึกษา นำเสนอกับผู้บังคับบัญชา และถ่ายทอดให้กับเจ้าหน้าที่แผนกประมาณการ กองแบบแผน กรมยุทธโยธาทหารบก เพื่อให้เห็นถึงข้อดีในการนำ โปรแกรม สเกตอัพ มาใช้ในการถอดปริมาณงานโครงสร้างอาคาร และจะพัฒนาให้สามารถถอดปริมาณงานด้านอื่นๆ ของงานก่อสร้างอย่างเต็มรูปแบบ เพื่อยกระดับมาตรฐานการประมาณราคาของกรมยุทธโยธาทหารบกให้มีความโปร่งใส เป็นที่ยอมรับของหน่วยงานอื่นๆ และเป็นสากล

5.3 ข้อจำกัดในการศึกษา

5.3.1 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์ของผู้ศึกษา เป็นคอมพิวเตอร์ทั่วไป CPU Intel® Core i7 – 6500 U 2.59 GH_z หน่วยความจำสำรอง (RAM) ขนาด 8 GB และ ฮาร์ดดิสก์ ขนาด 1 TB ทำให้ไม่สามารถประมวลผลอาคารโครงสร้างทั้งหลังในคราวเดียวกันได้

5.3.2 ข้อจำกัดในการศึกษา โดยศึกษาเฉพาะโครงสร้างอาคารบางประเภท แต่ยังมีโครงสร้างอาคารที่ยังไม่ได้ศึกษา เช่น ฐานรากที่มีรูปทรงต่างจากที่ศึกษา, บันไดท้องไม่เรียบ และ เสากลม เป็นต้น

5.4 ข้อเสนอแนะในการศึกษา

5.4.1 ควรสร้าง Component ให้หลากหลาย เพื่อรองรับองค์ประกอบของโครงสร้างอาคารที่มีหลากหลาย

5.4.2 ควรศึกษาการสร้าง Component ให้ครบทั้ง 3 ระบบ ได้แก่ ด้านโครงสร้าง ด้านสถาปัตยกรรม และงานระบบ เพื่อให้การจัดทำ BOQ มีความสมบูรณ์พร้อมใช้งาน

5.4.3 คอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมในการใช้งาน คือ คอมพิวเตอร์ประเภท WORKSTATION เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง เหมาะในการประมวลผลข้อมูลจำนวนมาก และใช้ฮาร์ดดิสก์ แบบ SSD ซึ่งมีความเร็วในการเขียนและอ่านข้อมูลที่เร็วกว่า ฮาร์ดดิสก์ แบบปกติมากถึง 100 เท่า