บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากผลการศึกษางานวิจัยนี้ ได้แบ่งผลการศึกษาออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐานของโครงการตัวอย่าง การพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศอาคารของโครงการตัวอย่างและการวางแผนงานก่อสร้างจากแบบจำลอง แนวทางในการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารในการควบคุมต้นทุนของโครงการก่อสร้าง และการประเมินจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการก่อสร้าง

การศึกษาเริ่มต้นจากการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านต้นทุนและข้อมูลพื้นฐานจากโครงการตัวอย่าง แล้วสร้างแบบจำลองสารสนเทศอาคารของโครงการตัวอย่าง เพื่อนำแบบจำลองดังกล่าวมาใช้ในการศึกษาแนวทางด้านการควบคุมต้นทุนของโครงการ หลังจากนั้นทำการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงานก่อสร้างถึงความเหมาะสมและค่าตอบแทนที่พร้อมจะจ่ายสำหรับการควบคุมต้นทุนโดยการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารดังกล่าว รวมทั้งแนวทางที่ในการนำแบบจำลองสารสนเทศอาคารไปใช้ในการควบคุมต้นทุนของโครงการก่อสร้าง

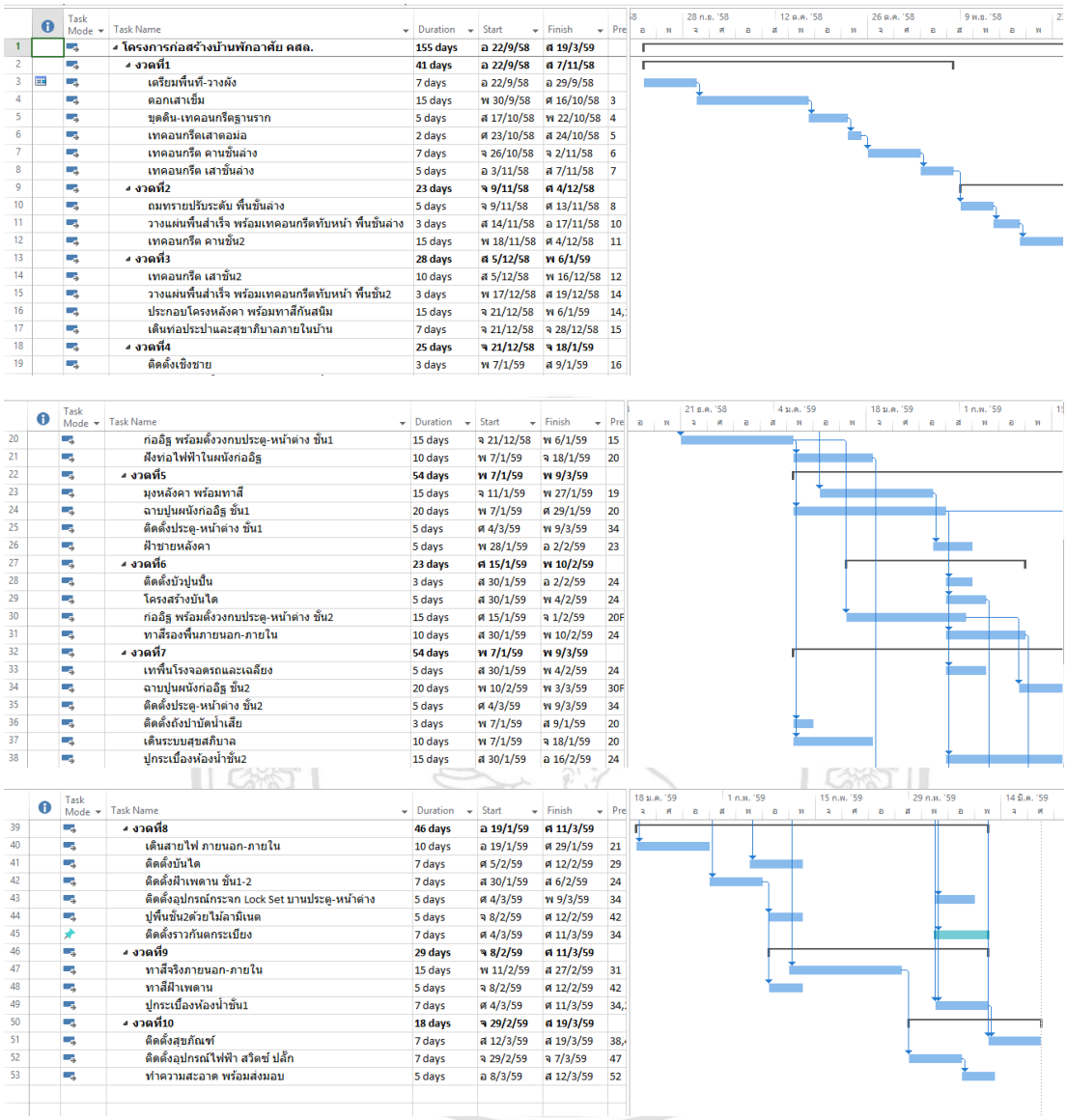
4.1 ข้อมูลพื้นฐานของโครงการตัวอย่าง

ในงานวิจัยนี้ได้เลือกโครงการตัวอย่างเป็นบ้านพักอาศัยคอนกรีตเสริมเหล็ก 2 ชั้น พื้นที่ใช้สอย 159 ตารางเมตร แบบบ้าน CASTEL (Type M2) ของโครงการเพอร์เฟค เพลส ตำบลสันผีเสื้อ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 หลัง ราคางานก่อสร้างโครงการดังกล่าว คิดเป็นเงิน 1,073,000 บาท (ไม่รวมงานบันได งานหลังคา งานตกแต่งภายใน และงานภูมิทัศน์ภายนอก) ระยะเวลาการก่อสร้างตามสัญญา 180 วัน โดยมีข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1.1 การวางแผนโครงการ

โครงการนี้ใช้ Microsoft Project ในการวางแผนงานของโครงการ โดยจะแบ่งตามงวดงานที่ต้องส่งมอบงานให้กับทางเจ้าของโครงการ จากการวางแผนงานดังกล่าวใช้ระยะเวลาการก่อสร้าง 155 วัน ซึ่งน้อยกว่าระยะเวลาตามสัญญา ดังแสดงในภาพที่ 4.1 แต่เมื่อดำเนินการจริงงานแล้วเสร็จล่าช้ากว่ากำหนดประมาณ 4 เดือน เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบและวัสดุที่ใช้ในระหว่างการก่อสร้างจากทางเจ้าของโครงการ ซึ่งต้องใช้เวลาในการอนุมัติการเปลี่ยนแปลงแก้ไขดังกล่าว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Pre
1		**โครงการก่อสร้างบ้านพักอาศัย คสล.**	**155 days**	**อ 22/9/58**	**ส 19/3/59**	
2		**งวดที่1**	**41 days**	**อ 22/9/58**	**ส 7/11/58**	
3		เตรียมพื้นที่-วางผัง	7 days	อ 22/9/58	อ 29/9/58	
4		ตอกเสาเข็ม	15 days	พ 30/9/58	ศ 16/10/58	3
5		ขุดดิน-เทคอนกรีตฐานราก	5 days	ส 17/10/58	พ 22/10/58	4
6		เทคอนกรีตเสาตอม่อ	2 days	ศ 23/10/58	ส 24/10/58	5
7		เทคอนกรีต คานชั้นล่าง	7 days	จ 26/10/58	จ 2/11/58	6
8		เทคอนกรีต เสาชั้นล่าง	5 days	อ 3/11/58	ส 7/11/58	7
9		**งวดที่2**	**23 days**	**จ 9/11/58**	**ศ 4/12/58**	
10		ถมทรายปรับระดับ พื้นชั้นล่าง	5 days	จ 9/11/58	ศ 13/11/58	8
11		วางแผ่นพื้นสำเร็จ พร้อมเทคอนกรีตทับหน้า พื้นชั้นล่าง	3 days	ส 14/11/58	อ 17/11/58	10
12		เทคอนกรีต คานชั้น2	15 days	พ 18/11/58	ศ 4/12/58	11
13		**งวดที่3**	**28 days**	**ส 5/12/58**	**พ 6/1/59**	
14		เทคอนกรีต เสาชั้น2	10 days	ส 5/12/58	พ 16/12/58	12
15		วางแผ่นพื้นสำเร็จ พร้อมเทคอนกรีตทับหน้า พื้นชั้น2	3 days	พ 17/12/58	ส 19/12/58	14
16		ประกอบโครงหลังคา พร้อมทาสีกันสนิม	15 days	จ 21/12/58	พ 6/1/59	14,
17		เดินท่อประปาและสุขาภิบาลภายในบ้าน	7 days	จ 21/12/58	จ 28/12/58	15
18		**งวดที่4**	**25 days**	**จ 21/12/58**	**จ 18/1/59**	
19		ติดตั้งเชิงชาย	3 days	พ 7/1/59	ส 9/1/59	16
20		ก่ออิฐ พร้อมตั้งวงกบประตู-หน้าต่าง ชั้น1	15 days	จ 21/12/58	พ 6/1/59	15
21		ฝังท่อไฟฟ้าในผนังก่ออิฐ	10 days	พ 7/1/59	จ 18/1/59	20
22		**งวดที่5**	**54 days**	**พ 7/1/59**	**พ 9/3/59**	
23		มุงหลังคา พร้อมทาสี	15 days	จ 11/1/59	พ 27/1/59	19
24		ฉาบปูนผนังก่ออิฐ ชั้น1	20 days	พ 7/1/59	ศ 29/1/59	20
25		ติดตั้งประตู-หน้าต่าง ชั้น1	5 days	ศ 4/3/59	พ 9/3/59	34
26		ฝ้าชายหลังคา	5 days	พ 28/1/59	อ 2/2/59	23
27		**งวดที่6**	**23 days**	**ศ 15/1/59**	**พ 10/2/59**	
28		ติดตั้งบัวปูนปั้น	3 days	ส 30/1/59	อ 2/2/59	24
29		โครงสร้างบันได	5 days	ส 30/1/59	พ 4/2/59	24
30		ก่ออิฐ พร้อมตั้งวงกบประตู-หน้าต่าง ชั้น2	15 days	ศ 15/1/59	จ 1/2/59	20F
31		ทาสีรองพื้นภายนอก-ภายใน	10 days	ส 30/1/59	พ 10/2/59	24
32		**งวดที่7**	**54 days**	**พ 7/1/59**	**พ 9/3/59**	
33		เทพื้นโรงจอดรถและเฉลียง	5 days	ส 30/1/59	พ 4/2/59	24
34		ฉาบปูนผนังก่ออิฐ ชั้น2	20 days	พ 10/2/59	พ 3/3/59	30F
35		ติดตั้งประตู-หน้าต่าง ชั้น2	5 days	ศ 4/3/59	พ 9/3/59	34
36		ติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย	3 days	พ 7/1/59	ส 9/1/59	20
37		เดินระบบสุขสภิบาล	10 days	พ 7/1/59	จ 18/1/59	20
38		ปูกระเบื้องห้องน้ำชั้น2	15 days	ส 30/1/59	อ 16/2/59	24
39		**งวดที่8**	**46 days**	**อ 19/1/59**	**ศ 11/3/59**	
40		เดินสายไฟ ภายนอก-ภายใน	10 days	อ 19/1/59	ศ 29/1/59	21
41		ติดตั้งบันได	7 days	ศ 5/2/59	ศ 12/2/59	29
42		ติดตั้งฝ้าเพดาน ชั้น1-2	7 days	ส 30/1/59	ส 6/2/59	24
43		ติดตั้งอุปกรณ์กระจก Lock Set บานประตู-หน้าต่าง	5 days	ศ 4/3/59	พ 9/3/59	34
44		ปูพื้นชั้น2ด้วยไม้ลามิเนต	5 days	จ 8/2/59	ศ 12/2/59	42
45		ติดตั้งราวกันตกระเบียง	7 days	ศ 4/3/59	ศ 11/3/59	34
46		**งวดที่9**	**29 days**	**จ 8/2/59**	**ศ 11/3/59**	
47		ทาสีจริงภายนอก-ภายใน	15 days	พ 11/2/59	ส 27/2/59	31
48		ทาสีฝ้าเพดาน	5 days	จ 8/2/59	ศ 12/2/59	42
49		ปูกระเบื้องห้องน้ำชั้น1	7 days	ศ 4/3/59	ศ 11/3/59	34,
50		**งวดที่10**	**18 days**	**จ 29/2/59**	**ส 19/3/59**	
51		ติดตั้งสุขภัณฑ์	7 days	ส 12/3/59	ส 19/3/59	38,
52		ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า สวิตช์ ปลั๊ก	7 days	จ 29/2/59	จ 7/3/59	47
53		ทำความสะอาด พร้อมส่งมอบ	5 days	อ 8/3/59	ส 12/3/59	52

ภาพที่ 4.1 แผนการก่อสร้างของโครงการตัวอย่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1.2 บัญชีแสดงปริมาณวัสดุและแรงงาน (Bill of Quantities: BOQ) ของโครงการตัวอย่าง

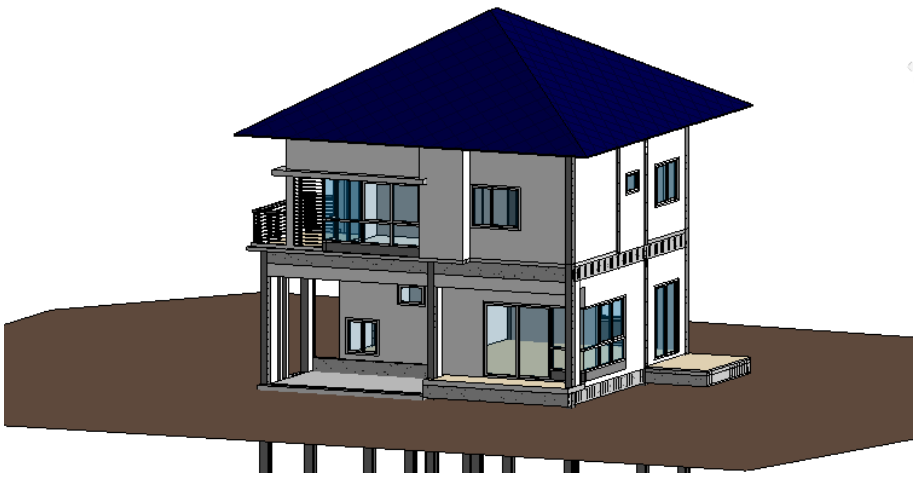
ในงานวิจัยนี้ บัญชีแสดงปริมาณวัสดุและแรงงานของโครงการจัดทำโดยเจ้าของโครงการ แบ่งตามหมวดงานโครงสร้าง หมวดงานสถาปัตย์ หมวดงานไฟฟ้า และหมวดงานระบบประปาและสุขาภิบาล ซึ่งมูลค่ารวมของโครงการ คิดเป็นเงิน 1,073,000 บาท ดังแสดงในภาพที่ 4.2

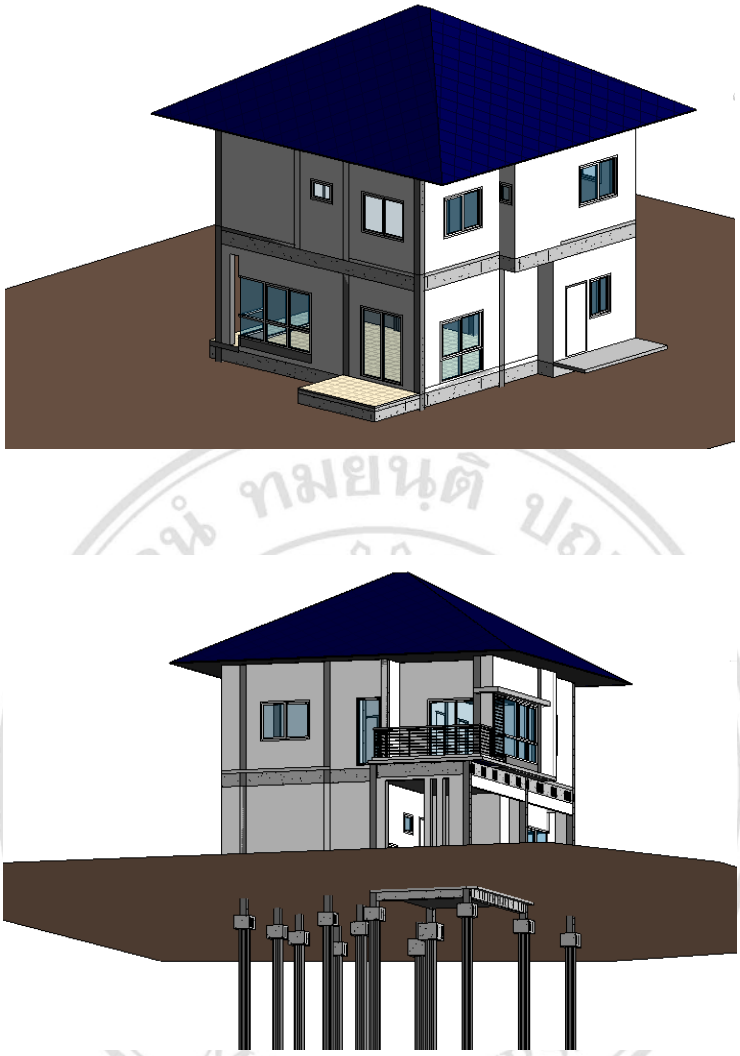
รหัสวัสดุ	ลำดับ	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรง		รวมเงิน	หมายเหตุ
					หน่วยละ	จำนวนเงิน	หน่วยละ	จำนวนเงิน		
		สรุปราคาก่อสร้าง								
	1	งานโครงสร้าง				235,758.00		71,536.00	307,294.00	
	2	งานสถาปัตยกรรม				286,268.50		184,421.00	470,689.50	
	3	งานไฟฟ้า				60,638.00		20,282.00	80,920.00	
	4	งานประปาและสุขาภิบาล				31,586.00		21,425.00	53,011.00	
		รวม				614,250.50		297,664.00	911,914.50	
		ค่าดำเนินงาน+กำไร (+ 10%)							91,191.45	
		รวมค่าก่อสร้างและค่าดำเนินการ+กำไร							1,003,105.95	
		ภาษีมูลค่าเพิ่ม (+ 7%)							70,217.42	
		รวมเป็นเงินค่าก่อสร้างทั้งหมด							1,073,323.37	
		ราคาสั่งจ้าง							1,073,000.00	

ภาพที่ 4.2 บัญชีแสดงปริมาณวัสดุและแรงงาน (Bill of Quantities: BOQ) ของโครงการตัวอย่าง

4.1.3 การพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศอาคารของโครงการตัวอย่าง

สร้างแบบจำลองสารสนเทศอาคารของโครงการตัวอย่างจากแบบก่อสร้างจริงที่ได้รับจากเจ้าของโครงการ โดยใช้โปรแกรม Autodesk Revit จะได้แบบจำลอง 3 มิติที่มีข้อมูลส่วนประกอบต่างๆ ของอาคาร โดยในงานวิจัยนี้จะทำการสร้างเฉพาะงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กและงานสถาปัตยกรรม ไม่รวมงานระบบไฟฟ้า ระบบประปาและสุขาภิบาล ดังแสดงในภาพที่ 4.3

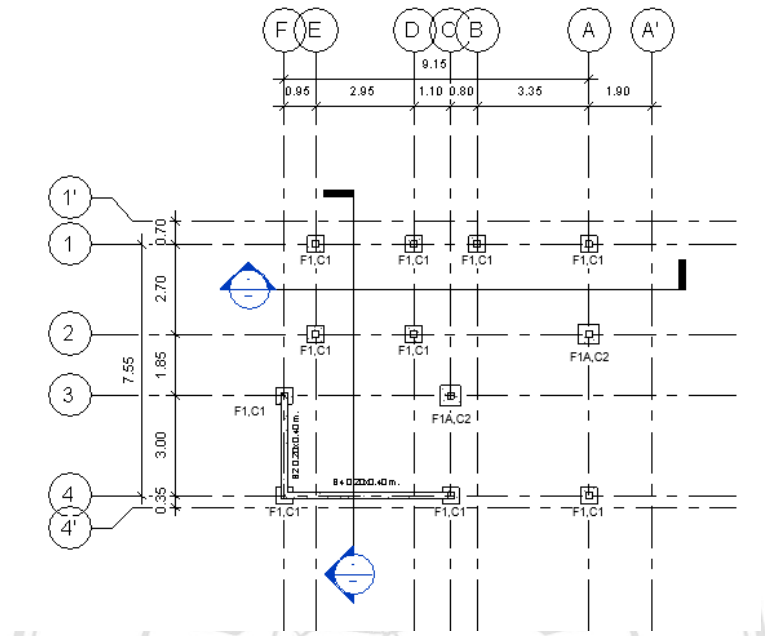




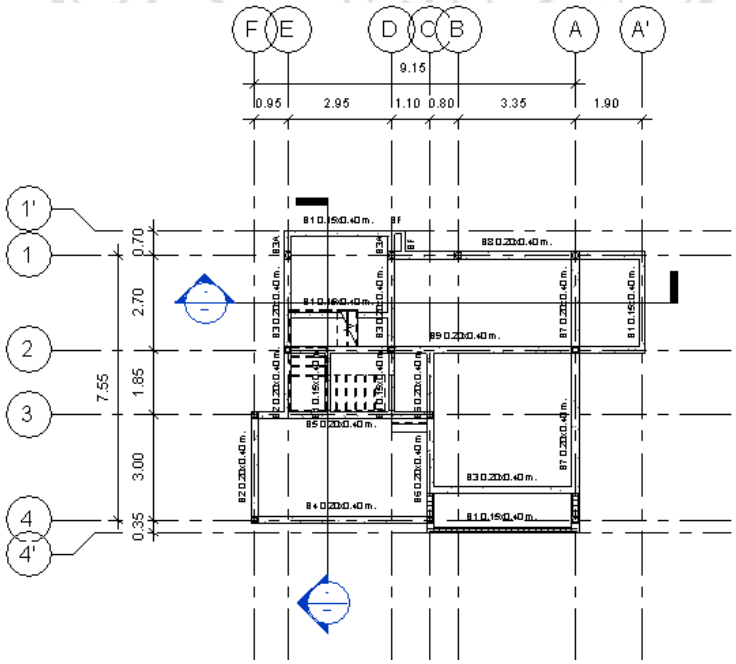
ภาพที่ 4.3 แบบจำลองสารสนเทศอาคาร 3 มิติของโครงการตัวอย่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

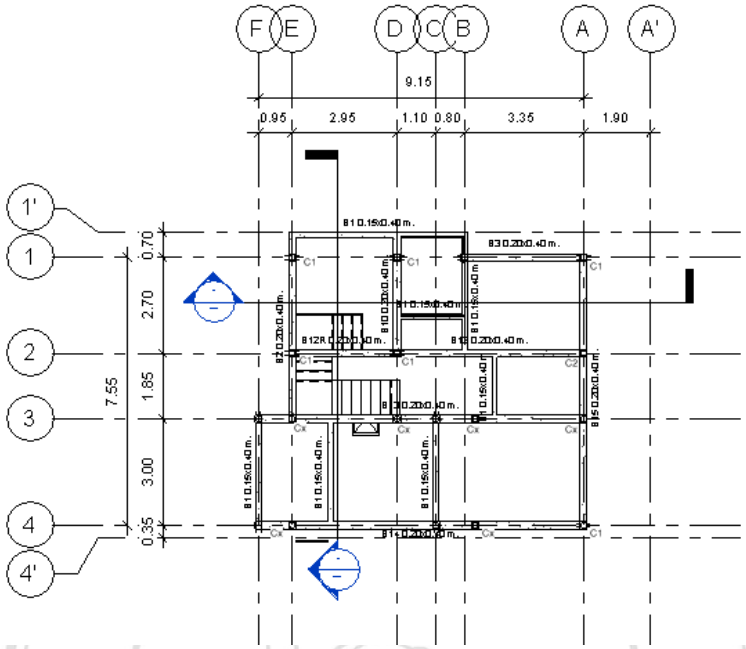
จากการสร้างแบบจำลองสารสนเทศอาคารของโครงการตัวอย่าง แบบจำลองจะทำหน้าที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างแบบจำลอง 2 มิติตามแบบก่อสร้างจริงและแบบจำลอง 3 มิติดังภาพที่ 4.3 ดังนั้น นอกจากแบบจำลองสารสนเทศอาคารของโครงการตัวอย่าง จะสามารถแสดงผลในรูปแบบ 3 มิติแล้ว ยังสามารถแสดงผลในรูปแบบ 2 มิติได้อีกด้วย โดยการแสดงผลดังกล่าว เกิดขึ้นจากการสร้างแบบจำลองเพียงครั้งเดียว เช่น แบบแปลนฐานราก (ภาพที่ 4.4) แปลนโครงสร้างชั้น 1-2 (ภาพที่ 4.5-4.6) แปลนสถาปัตยกรรมชั้น 1-2 (ภาพที่ 4.7-4.8) รูปด้านทั้ง 4 ด้าน (ภาพที่ 4.9-4.10) และรูปตัด (ภาพที่ 4.11-4.12) หากต้องการแก้ไขแบบจำลอง สามารถแก้ไขเฉพาะส่วนที่ต้องการแก้ไขเพียงครั้งเดียว แบบจำลองสารสนเทศอาคารจะทำการเชื่อมโยงข้อมูลการแก้ไขนั้นไปยังส่วนที่เกี่ยวข้องและทำการปรับแก้ไขให้ในทันที



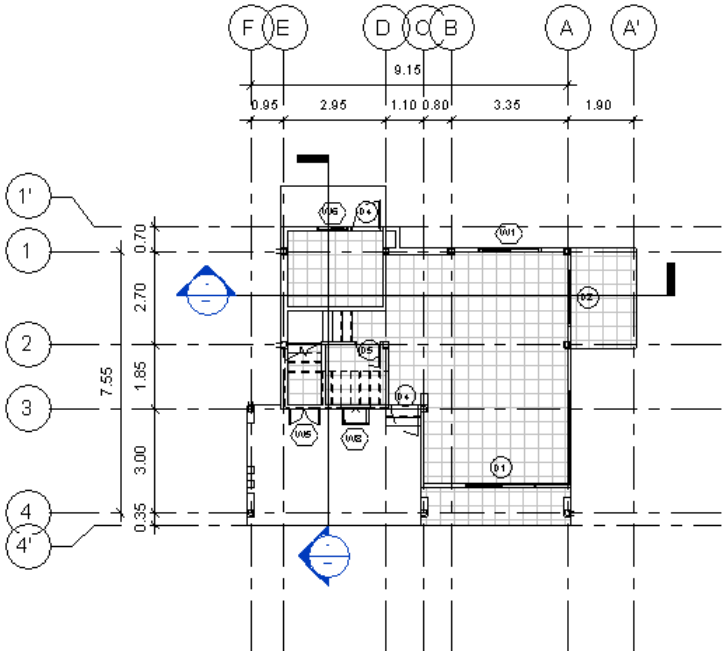
ภาพที่ 4.4 แปลนฐานรากที่สร้างจากแบบจำลองสารสนเทศอาคาร



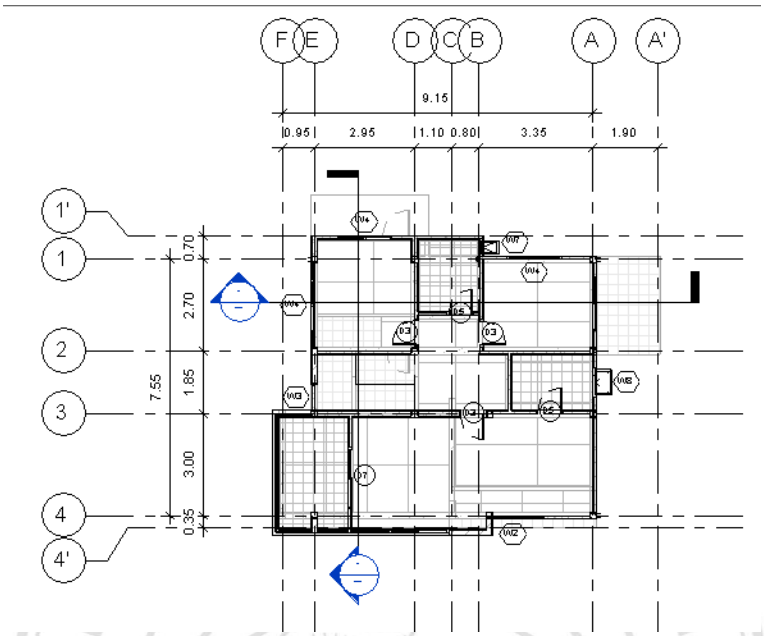
ภาพที่ 4.5 แปลนโครงสร้างชั้น 1 ที่สร้างจากแบบจำลองสารสนเทศอาคาร



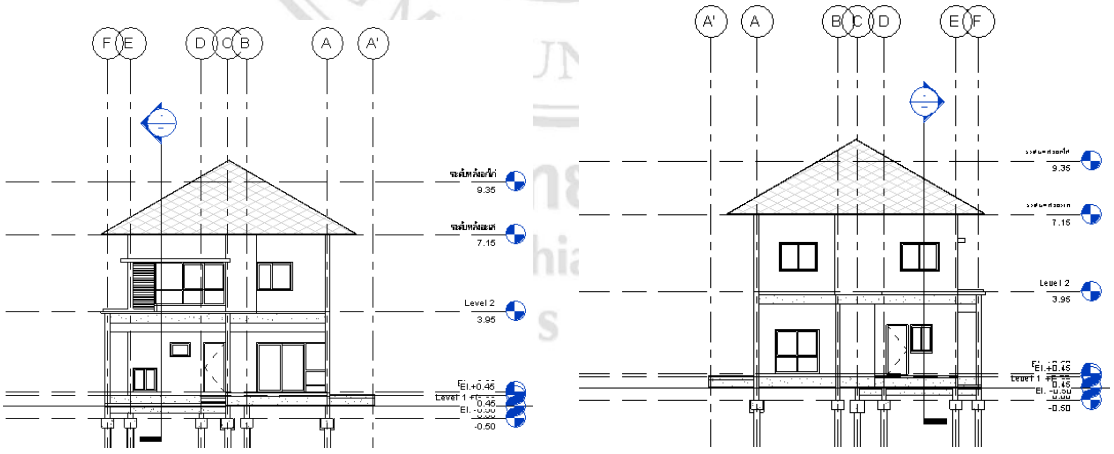
ภาพที่ 4.6 แปลนโครงสร้างชั้น 2 ที่สร้างจากแบบจำลองสารสนเทศอาคาร



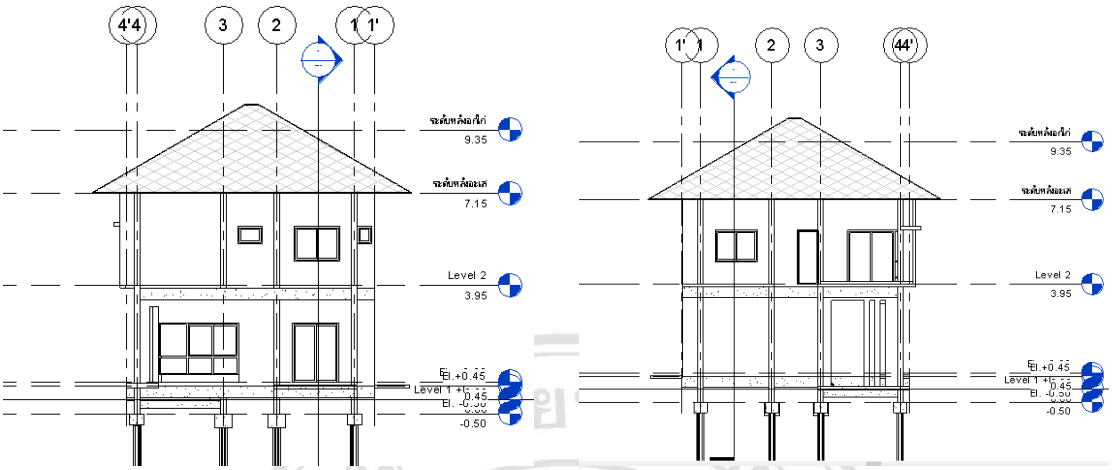
ภาพที่ 4.7 แปลนสถาปัตย์ชั้น 1 ที่สร้างจากแบบจำลองสารสนเทศอาคาร



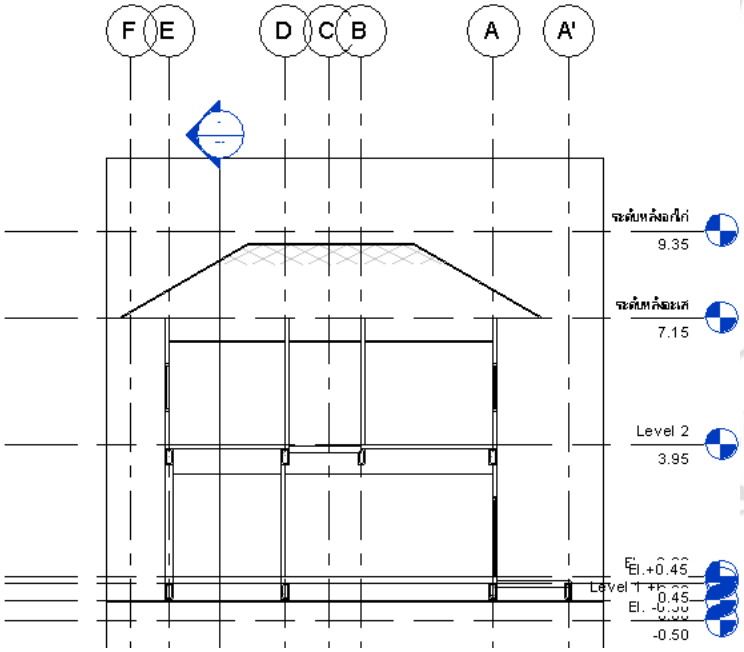
ภาพที่ 4.8 แปลนสถาปัตย์ชั้น 2 ที่สร้างจากแบบจำลองสารสนเทศอาคาร



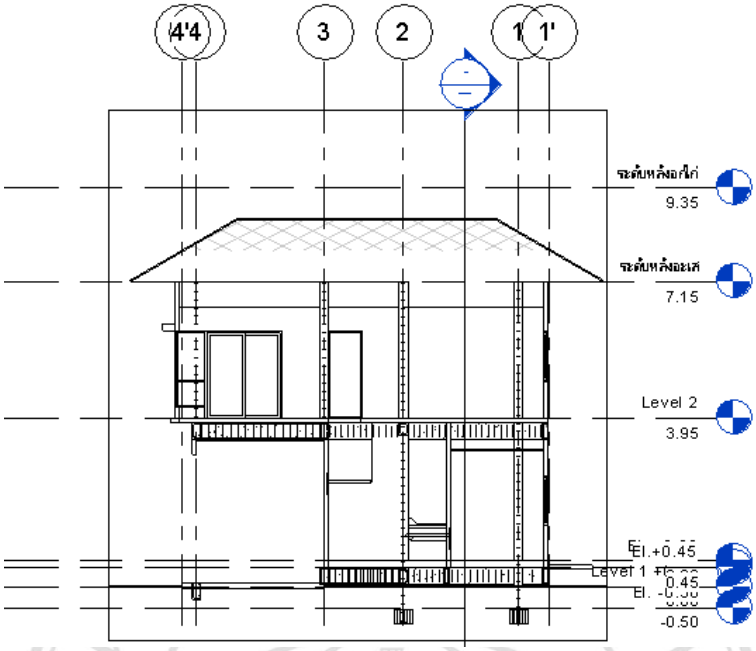
ภาพที่ 4.9 รูปด้าน ทิศใต้และทิศเหนือที่สร้างจากแบบจำลองสารสนเทศอาคาร



ภาพที่ 4.10 รูปด้าน ทิศตะวันออกและทิศตะวันตกที่สร้างจากแบบจำลองสารสนเทศอาคาร



ภาพที่ 4.11 รูปตัด 1-1 ที่สร้างจากแบบจำลองสารสนเทศอาคาร



ภาพที่ 4.12 รูปตัด 2-2 ที่สร้างจากแบบจำลองสารสนเทศอาคาร

อีกทั้งแบบจำลองสารสนเทศอาคารของโครงการตัวอย่างยังสามารถถอดปริมาณงานต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กับแบบจำลองได้ เช่น ปริมาณประตู-หน้าต่าง ปริมาณคอนกรีตและเหล็กเสริมคอนกรีต พื้นที่พื้น ผนัง และฝ้าเพดาน เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่4.13 ซึ่งความถูกต้องของการถอดปริมาณขึ้นอยู่กับความละเอียดของการกำหนดข้อมูลลงในแบบจำลองสารสนเทศอาคารและประสบการณ์ของผู้สร้างแบบจำลองนั้น

<Door Schedule>

A	B	C
Level	Type	Count
El. +0.60	M2-D1	1
El. +0.60	M2-D2	1
El. +0.60	M2-D4 0.80x2.00 m	2
El. +0.60	M2-D5 0.70x2.00 m	1
Level 2	M2-D3 0.80x2.00 m	3
Level 2	M2-D5 0.70x2.00 m	2
Level 2	M2-D7	1

<Floor Schedule>

A	B	C
wt	Type	Area
Level 1 +0.00	Generic Floor - 150mm	16.85 m²
El. +0.60	Generic Floor - 100mm	4.16 m²
El. +0.60	Generic Floor - 150mm F1	37.99 m²
El. +0.60	Generic Floor - 150mm F3	7.85 m²
El. +0.60	Generic Floor - 150mm F4	11.47 m²
Level 2	Generic Floor - 100mm	2.41 m²
Level 2	Generic Floor - 100mm F2	53.81 m²
Level 2	Generic Floor - 100mm F4	6.77 m²
Level 2	Generic Floor - 150mm	1.52 m²
Level 2	Generic Floor - 150mm F3	8.03 m²
Grand total		150.84 m²

<Structural Framing Schedule>

A	B	C	D
Type	Count	Length	Volume
B1 0.15x0.40 m.	1	2.95	0.16 m³
B1 0.15x0.40 m.	1	2.95	0.17 m³
B1 0.15x0.40 m.	1	1.85	0.10 m³
B1 0.15x0.40 m.	1	1.85	0.10 m³
B1 0.15x0.40 m.	1	2.70	0.15 m³
B1 0.15x0.40 m.	1	4.15	0.21 m³
B1 0.15x0.40 m.	1	4.88	0.28 m³
B1 0.15x0.40 m.	1	3.32	0.17 m³
B1 0.15x0.40 m.	1	1.93	0.10 m³
B1 0.15x0.40 m.	1	3.00	0.17 m³
B1 0.15x0.40 m.	1	3.00	0.17 m³
B1 0.15x0.40 m.	1	3.00	0.17 m³
B1 0.15x0.40 m.	1	1.85	0.10 m³
B2 0.20x0.40 m.	1	1.85	0.13 m³
B2 0.20x0.40 m.	1	3.00	0.23 m³
B2 0.20x0.40 m.	1	5.17	0.38 m³
B3 0.20x0.40 m.	1	2.70	0.20 m³
B3 0.20x0.40 m.	1	2.70	0.20 m³
B3 0.20x0.40 m.	1	4.15	0.32 m³
B3 0.20x0.40 m.	1	3.35	0.25 m³
B3A	1	0.63	0.05 m³
B3A	1	0.63	0.05 m³

ภาพที่ 4.13 ปริมาณงานที่ได้จากแบบจำลองสารสนเทศอาคารของโครงการตัวอย่าง

ภาพที่ 4.14 เป็นการเปรียบเทียบปริมาณงานของงานผนังก่ออิฐที่ถอดปริมาณจากแบบจำลองสารสนเทศอาคารของโครงการตัวอย่าง (ด้านซ้าย) กับปริมาณงานที่แสดงในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุและราคา (ด้านขวา) ซึ่งปริมาณงานใน BOQ จัดทำโดยเจ้าของโครงการ และจะเห็นได้ว่าปริมาณงานผนังของทั้ง 2 มีความแตกต่างกัน ซึ่งความผิดพลาดดังกล่าวอาจเกิดจากการกำหนดรายละเอียดต่างๆ ในแบบจำลองสารสนเทศอาคารที่ไม่ละเอียดมากนัก

Schedule: Wall Schedule - M2-Arch

<Wall Schedule>

A	B	C	D
Type	Count	Length	Area
Wall 2 200mm.	15	20.48	57.24 m²
Wall 1 100mm.	37	97.63	202.54 m²
Grand total: 52		118.12	259.78 m²

รหัสวัสดุ	ลำดับ	รายการ	ปริมาณ	หน่วย
		รวมเป็นเงิน		
	2.2	งานผนัง		
AW1		ก่ออิฐมอญเต็มแผ่น	44.00	Sq.m.
AW2		ก่ออิฐมอญครึ่งแผ่น	188.00	Sq.m.
AW3		งานผนังฉาบอิฐมอญ	408.00	Sq.m.

ภาพที่ 4.14 เปรียบเทียบปริมาณงานผนังที่ถอดจากแบบจำลองสารสนเทศอาคารและปริมาณตาม BOQ

4.2 การควบคุมต้นทุนของโครงการ โดยวิธี Earned Value Analysis

จากข้อมูลพื้นฐานของโครงการตัวอย่าง ในงานวิจัยนี้เลือกใช้การควบคุมต้นทุนของโครงการโดยวิธี Earned Value Analysis ซึ่งเป็นการควบคุมต้นทุนในช่วงระยะเวลาที่ต้องการทราบสถานการณ์ของต้นทุน ณ ขณะนั้น ในที่นี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลด้านต้นทุนโดยกำหนดให้ปริมาณงานและราคาตาม BOQ เป็นค่า BCWP หรือ EV ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงจากโครงการก่อสร้างตามงวดงานนั้นๆ เป็นค่า ACWP หรือ AC และมูลค่าของงวดงานที่เบิกกับเจ้าของโครงการ เป็นค่า BCWS หรือ PV

จากภาพที่ 4.15 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลด้านต้นทุนและการควบคุมต้นทุนของโครงการตัวอย่าง โดยใช้วิธี Earned Value Analysis ของงานในงวดที่ 1–3 จะเห็นได้ว่า ในงวดที่ 1 และ 2 มีค่า CV < 0 และค่า CPI < 1 แสดงว่า ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงในงวดงานนั้นมากกว่างบประมาณที่กำหนด ค่า SV > 0 และค่า SPI > 1 แสดงว่า การดำเนินงานในช่วงเวลานั้นเร็วกว่าแผนงานที่กำหนด ส่วนในงวดที่ 3 มีค่า CV > 0 และค่า CPI > 1 แสดงว่าค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงในงวดงานนั้นใช้น้อยกว่างบประมาณที่กำหนด ค่า SV < 0 และค่า SPI < 1 แสดงว่า การดำเนินงานในช่วงเวลานั้นล่าช้ากว่าแผนงานที่กำหนด แต่ค่า CSI ของงวดงานทั้ง 3 มีค่ามากกว่า 1 แสดง กว่าการดำเนินโครงการก่อสร้างของโครงการตัวอย่างในช่วงเวลานั้นอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ซึ่งค่าใช้จ่ายที่เกินกว่างบประมาณที่กำหนดในช่วงงวดงานที่ 1 และ 2 อาจเป็นค่าใช้จ่ายในการจัดเตรียมวัสดุและแรงงานเพื่อใช้ในงานทั้ง 3 งวด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่งผลให้งวดที่ 3 มีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงน้อยกว่างบประมาณที่กำหนด เนื่องจากงานทั้ง 3 งวดนี้เป็นงานด้านโครงสร้าง การใช้ทรัพยากรทั้งด้านวัสดุและแรงงานจึงสามารถใช้ร่วมกับงวดที่ 1 และ 2 ได้

Name	Total Cost BCWP (EV)	Actual Tot. Cost ACWP (AC)	BCWS (PV)	CV	CPI	SV	SPI	CSI
โครงการก่อสร้างบ้านพักอาศัย คสล.	911,914.50	808,100.17	911,639.76					
งวดที่1	139,521.00	156,643.00	82,047.57	(17,122.00)	0.89	57,473.43	1.70	1.51
เตรียมพื้นที่-วางผัง	-	-						
ตอกเสาเข็ม	1,080.00	840.00						
ขุดดิน-เทคอนกรีตฐานราก	34,610.25	38,950.50						
เทคอนกรีตเสาตอม่อ	-	-						
เทคอนกรีต คานชั้นล่าง	80,757.25	90,885.50						
เทคอนกรีต เสาชั้นล่าง	23,073.50	25,967.00						
งวดที่2	89,728.50	93,836.50	82,047.57	(4,108.00)	0.96	7,680.93	1.09	1.05
ถมทรายปรับระดับ พื้นชั้นล่าง	-	-						
วางแผ่นพื้นสำเร็จ พร้อมเทคอนกรีตทับหน้า พื้นชั้นล่าง	20,508.00	15,936.00						
เทคอนกรีต คานชั้น2	69,220.50	77,900.50						
งวดที่3	86,074.50	72,985.42	91,163.98	13,089.08	1.18	(5,089.48)	0.94	1.11
เทคอนกรีต เสาชั้น2	23,073.50	25,967.00						
วางแผ่นพื้นสำเร็จ พร้อมเทคอนกรีตทับหน้า พื้นชั้น2	21,853.00	15,028.85						
ประกอบโครงหลังคา พร้อมทาสีกันสนิม	19,943.00	20,012.57						
เดินท่อประปาและสุขาภิบาลภายในบ้าน	21,205.00	11,977.00						

ภาพที่ 4.15 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านต้นทุนและการควบคุมต้นทุนของโครงการตัวอย่าง งานงวดที่ 1-3

จากภาพที่ 4.16 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลด้านต้นทุนและการควบคุมต้นทุนของโครงการตัวอย่าง โดยใช้วิธี Earned Value Analysis ของงานในงวดที่ 7-10 จะเห็นได้ว่า ในงวดที่ 7-9 มีค่า CV > 0 และค่า CPI > 1 แสดงว่า ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงในงวดงานนั้นใช้น้อยกว่างบประมาณที่กำหนด ส่วนงวดที่ 10 นั้นมีค่า CV < 0 และค่า CPI < 1 แสดงว่า ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงในงวดงานนั้นมากกว่างบประมาณที่กำหนด ในงวดที่ 7-8 ค่า SV > 0 และค่า SPI > 1 แสดงว่า การดำเนินงานในช่วงเวลานั้นเร็วกว่าแผนงานที่กำหนด และค่า CSI ของงานงวดที่ 7-8 มีค่ามากว่า 1 แสดงกว่า การดำเนินโครงการก่อสร้างของโครงการตัวอย่างในช่วงเวลานั้นอยู่ในเกณฑ์ที่ดี และงวดที่ 9-10 ค่า SV < 0 และค่า SPI < 1 แสดงว่า การดำเนินงานในช่วงเวลานั้นล่าช้ากว่าแผนงานที่กำหนด ส่งผลให้ค่า CSI ของงานงวดที่ 9-10 มีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่า การดำเนินโครงการก่อสร้างของโครงการตัวอย่างในช่วงเวลานั้นไม่อยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งความล่าช้าที่เกิดขึ้นในช่วงงานงวดที่ 9 และ 10 เกิดจากการเปลี่ยนแปลงแก้ไขรายการสุขภัณฑ์และปัญหาในด้านการจัดหาอุปกรณ์ไฟฟ้าและดวงโคมให้ตรงตามรายการที่เจ้าของโครงการกำหนดซึ่งวัสดุบางรายการต้องใช้ระยะเวลาในการผลิตค่อนข้างนาน โดยการเปลี่ยนแปลงแก้ไขรายการดังกล่าวเป็นการเปลี่ยนแปลงจากทางเจ้าของโครงการ

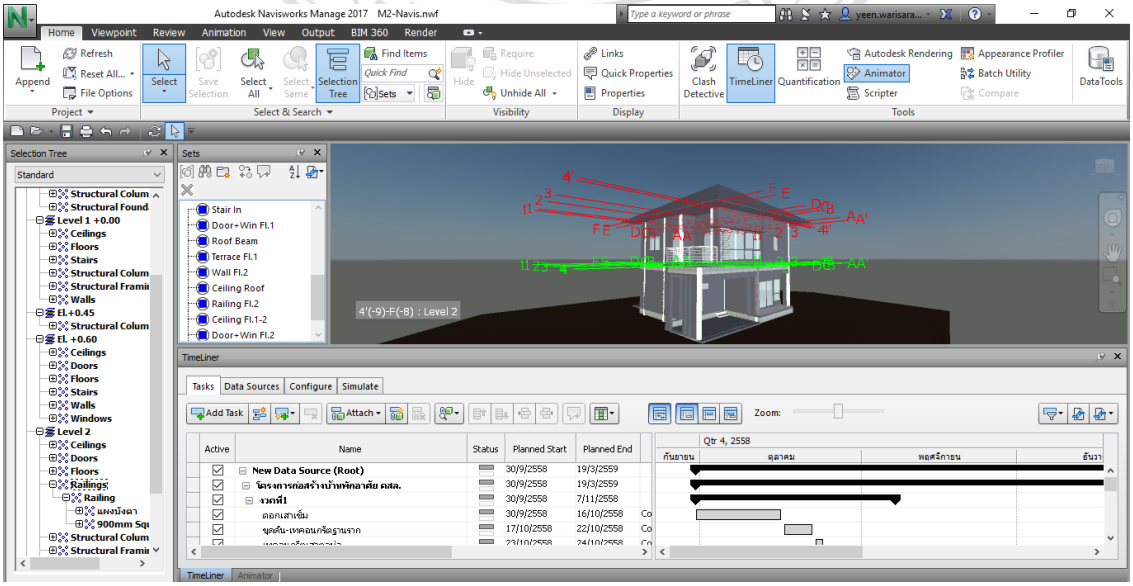
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Name	Total Cost BCWP (EV)	Actual Tot. Cost ACWP (AC)	BCWS (PV)	CV	CPI	SV	SPI	CSI
งวดที่7	144,831.00	95,057.10	100,280.38	49,773.90	1.52	44,550.62	1.44	2.20
เทพื้นโรงจอดรถและเฉลียง	21,600.00	5,000.00						
ฉาบปูนผนังก่ออิฐ ชั้น2	71,371.00	48,597.35						
ติดตั้งประตู-หน้าต่าง ชั้น2	18,804.00	21,112.50						
ติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย	10,601.00	5,989.25						
เดินระบบสุขาภิบาล	21,205.00	11,976.00						
ปูกระเบื้องห้องน้ำชั้น2	1,250.00	2,382.00						
งวดที่8	98,808.00	86,292.90	91,163.97	12,515.10	1.15	7,644.03	1.08	1.24
เดินสายไฟ ภายนอก-ภายใน	40,423.00	34,964.40						
ติดตั้งบันได	-	-						
ติดตั้งฝ้าเพดาน ชั้น1-2	36,635.00	26,168.50						
ติดตั้งอุปกรณ์กระจก Lock Set บานประตู-หน้าต่าง	-	-						
ปูพื้นชั้น2ด้วยไม้ลามิเนต	-	-						
ติดตั้งราวกันตกระเบียง	25,650.00	25,160.00						
งวดที่9	49,952.00	47,479.00	82,047.58	2,473.00	1.05	(32,095.58)	0.61	0.64
ทาสีจริงภานนอก-ภายใน	23,484.00	28,461.60						
ทาสีฝ้าเพดาน	7,828.00	9,487.40						
ปูกระเบื้องห้องน้ำชั้น1+พื้นชั้น1	18,640.00	9,530.00						
งวดที่10	58,031.50	68,842.00	82,047.58	(10,810.50)	0.84	(24,016.08)	0.71	0.60
ติดตั้งสุขภัณฑ์	40,282.50	43,421.00						
ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า สวิตช์ ปลั๊ก	13,549.00	21,421.00						

ภาพที่ 4.16 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านต้นทุนและการควบคุมต้นทุนของโครงการตัวอย่าง งานงวดที่ 7-10

4.3 แผนงานก่อสร้างโดยใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร

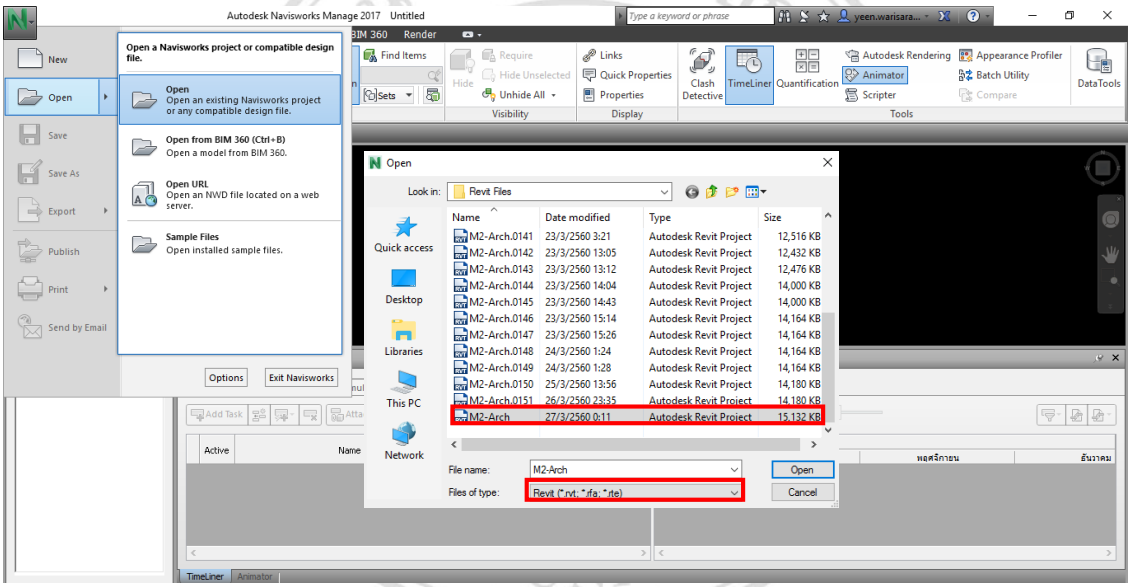
เมื่อทำการสร้างแบบจำลองสารสนเทศอาคารของโครงการตัวอย่างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ส่งแบบจำลองดังกล่าวไปทำการเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างแบบจำลองกับแผนงานโดยใช้โปรแกรม Autodesk Navisworks ดังแสดงในภาพ 4.17



ภาพที่ 4.17 สร้างความสัมพันธ์ระหว่างแบบจำลองสารสนเทศอาคารของโครงการตัวอย่างกับแผนงานก่อสร้าง

การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างแบบจำลองสารสนเทศอาคารที่ถูกสร้างโดยโปรแกรม Autodesk Revit กับแผนงานก่อสร้างที่ถูกวางแผนโดยโปรแกรม Microsoft Project ทำได้โดยการนำเข้าข้อมูลที่มีอยู่จากทั้ง 2 โปรแกรมไปรวมไว้ในโปรแกรม Autodesk Navisworks เพื่อให้ข้อมูลทั้ง 2 มีความสัมพันธ์กัน โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

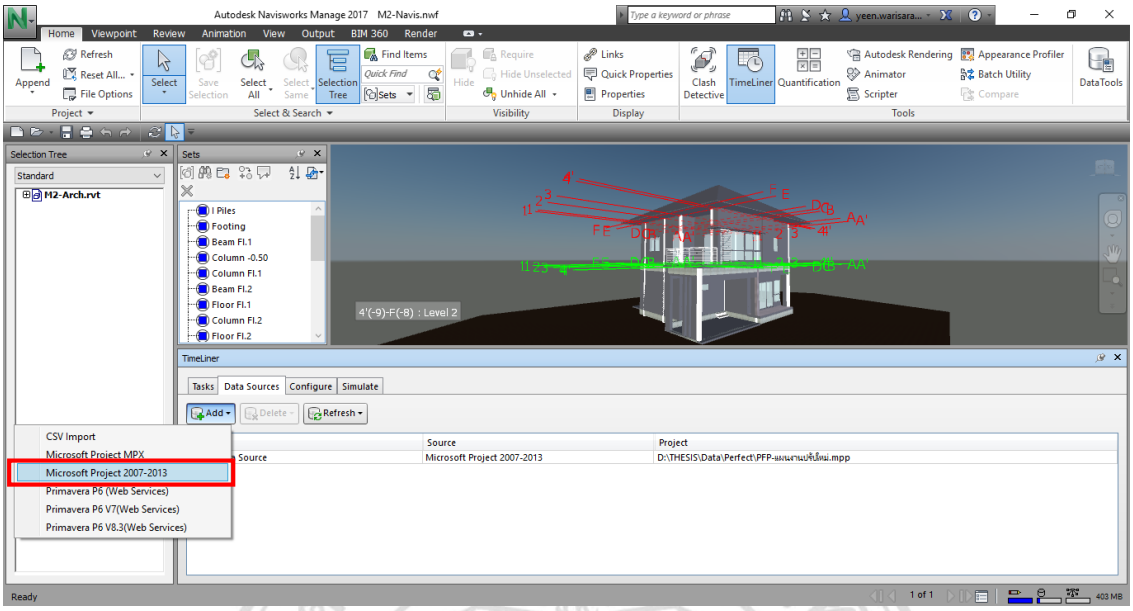
1.) นำข้อมูลของแบบจำลองจากโปรแกรม Autodesk Revit เข้าสู่โปรแกรม Autodesk Navisworks สามารถทำได้โดยการใช้คำสั่ง Open >> Open >> เลือกไฟล์นามสกุล .rvt การนำเข้าข้อมูลโดยวิธีนี้จะสามารถทำได้ก็ต่อเมื่อ Autodesk Revit และ Autodesk Navisworks ต้องเป็นเวอร์ชั่นเดียวกัน



ภาพที่ 4.18 การนำข้อมูลจากโปรแกรม Autodesk Revit เข้าสู่โปรแกรม Autodesk Navisworks

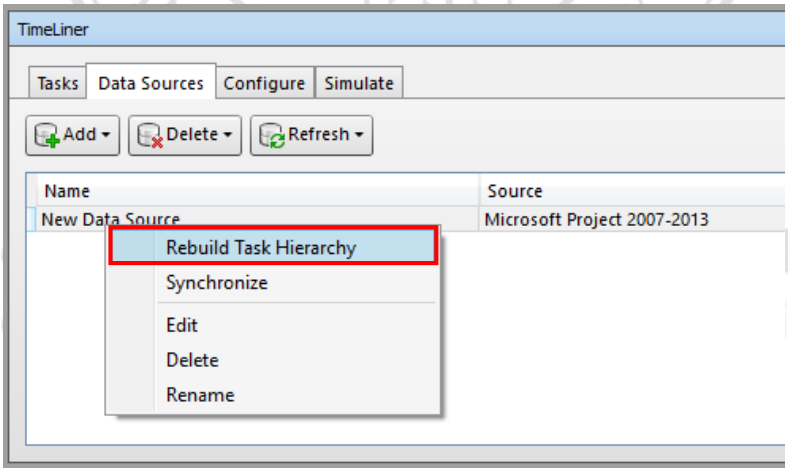
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.) นำข้อมูลของแผนงานก่อสร้างจากโปรแกรม Microsoft Project เข้าสู่โปรแกรม Autodesk Navisworks ทำได้โดยเข้าไปที่หน้าต่าง Timeline ในแถบ Data Resource ใช้คำสั่ง Add แล้วเลือกชนิดไฟล์ตามโปรแกรมที่ได้วางแผนไว้ ในที่นี้เลือกใช้ Microsoft Project 2007-2013 ดังแสดงในภาพที่ 4.19



ภาพที่ 4.19 การนำข้อมูลจากโปรแกรม Microsoft Project เข้าสู่โปรแกรม Autodesk Navisworks

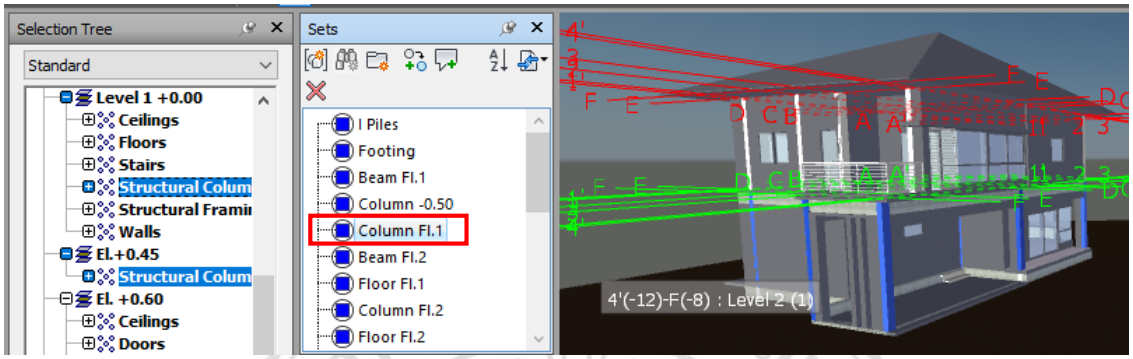
เมื่อนำเข้าข้อมูลจากโปรแกรม Microsoft Project แล้วจะพบไฟล์ชื่อ New Data Source จากนั้นคลิกขวาที่ไฟล์ดังกล่าวแล้วเลือก Rebuild Task Hierarchy เพื่อเชื่อมข้อมูลระหว่างโปรแกรม Microsoft Project กับโปรแกรม Autodesk Navisworks ดังแสดงในภาพที่ 4.20



ภาพที่ 4.20 การเชื่อมเข้าข้อมูลระหว่างโปรแกรม Microsoft Project กับโปรแกรม Autodesk Navisworks

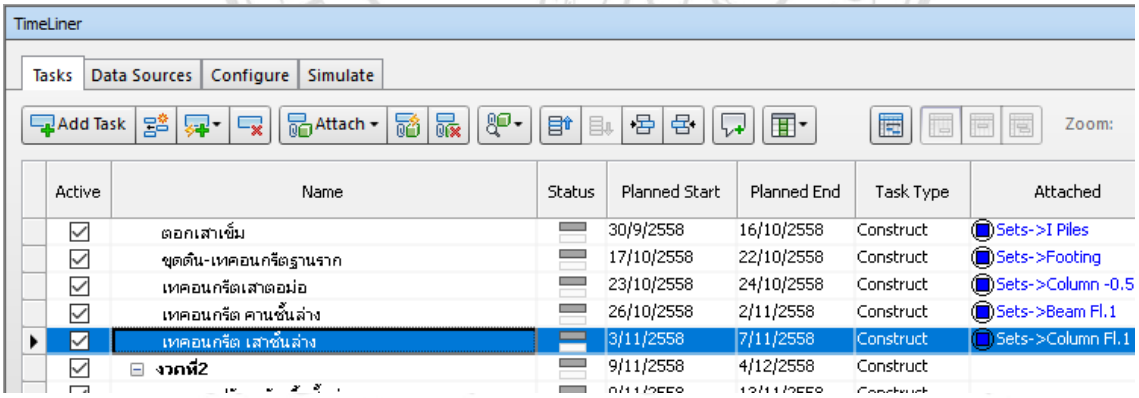
3.) จากขั้นตอนที่ 1 และ 2 ข้อมูลจากทั้ง 2 โปรแกรมจะถูกรวมไว้ในโปรแกรม Autodesk Navisworks แต่ยังไม่มีความสัมพันธ์กัน จึงต้องทำการเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลให้แบบจำลองสารสนเทศอาคารมีความสอดคล้องกับแผนงานก่อสร้าง โดยการกำหนด Set ของชิ้นส่วน

ต่างๆ ในแบบจำลองสารสนเทศอาคาร จากภาพที่ 4.21 เป็นการกำหนด Set ของงานเสาชั้น1 โดยเริ่มต้นจากการการเลือกชิ้นส่วนในแบบจำลองสารสนเทศอาคารจากหน้าต่าง Selection Tree แล้วคลิก Save Selection เพื่อตั้งชื่อ Set ของชิ้นส่วนนั้น ในที่นี้ตั้งชื่อว่า “Column FL.1”



ภาพที่ 4.21 กำหนด Set ของชิ้นส่วนต่างๆในแบบจำลองสารสนเทศอาคาร

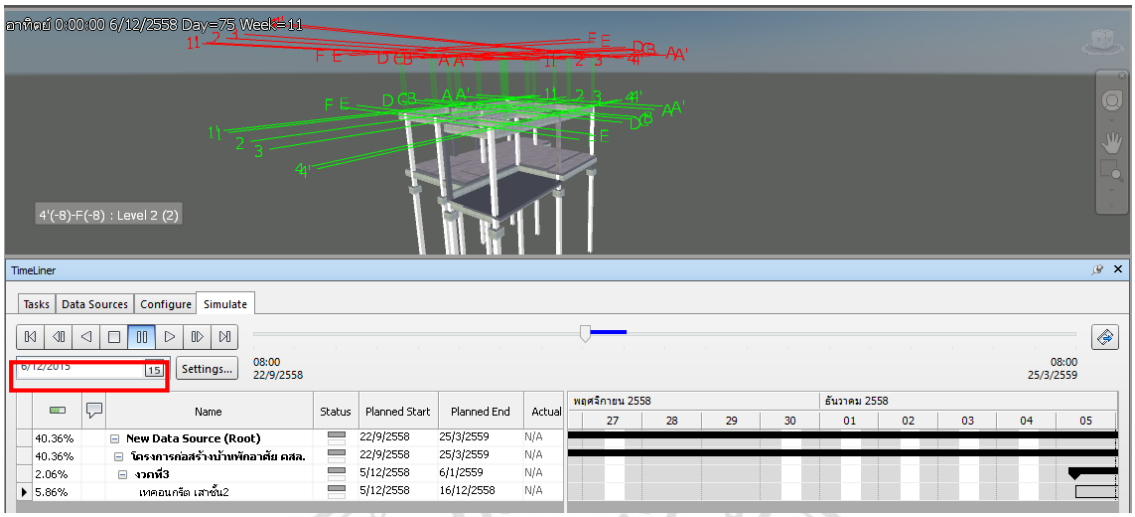
จากนั้นไปที่หน้าต่าง Timeliner ทำการ Attached ชิ้นส่วนดังกล่าวเข้ากับกิจกรรมในแผนงานตามภาพที่ 4.22 เพื่อให้ข้อมูลจากแบบจำลองสารสนเทศมีความสัมพันธ์กับแผนงานก่อสร้าง และสามารถสร้าง Simulation งานก่อสร้างของโครงการตัวอย่างได้



ภาพที่ 4.22 การ Attached ชิ้นส่วนของแบบจำลองสารสนเทศอาคารเข้ากับแผนงานก่อสร้าง

จากภาพที่ 4.23 เป็นการจำลองการก่อสร้างของโครงการตัวอย่างเมื่อวันอาทิตย์ที่ 6 ธันวาคม 2015 ขณะนั้นงานก่อสร้างทั้งหมดดำเนินการแล้วเสร็จไปแล้ว 40.36% และกำลังก่อสร้างเสาชั้น 2 หากต้องการเปลี่ยนวันที่ที่ต้องการจำลองการก่อสร้างให้คลิกที่รูปปฏิทิน (กรอบสีแดง) แล้วเลือกวันที่ที่ต้องการในหน้าต่าง Timeline โดยกิจกรรมที่กำลังอยู่ระหว่างการก่อสร้างจะแสดงสีของชิ้นส่วนในแบบจำลองเป็นสีเขียว และส่วนที่ก่อสร้างเสร็จแล้วจะแสดงสีของชิ้นส่วนนั้นเป็นสีเทา

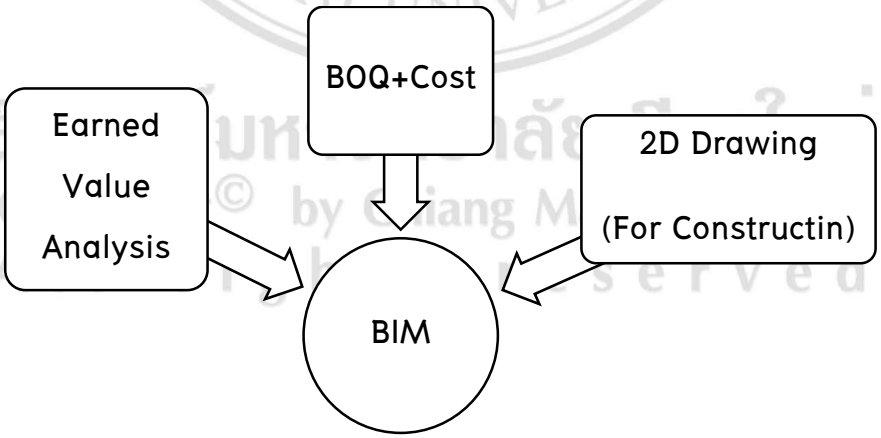
All rights reserved



ภาพที่ 4.23 ภาพ Simulation งานก่อสร้างของโครงการตัวอย่างเมื่อวันอาทิตย์ที่ 6 ธันวาคม 2558

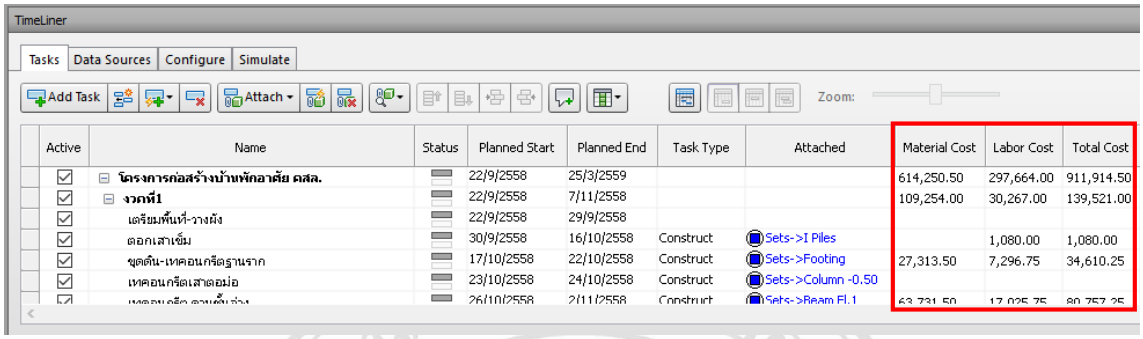
4.4 การเชื่อมข้อมูลระหว่างราคาตาม BOQ และราคาต้นทุนเข้ากับแบบจำลองสารสนเทศอาคาร

เมื่อทำการเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างแบบจำลองสารสนเทศอาคารเข้ากับแผนงานของโครงการก่อสร้างเรียบร้อยแล้ว ในขั้นตอนนี้จะเป็นการเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างการวิเคราะห์ต้นทุนของโครงการตัวอย่างด้วยวิธี Earned Value Analysis กับแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (ภาพที่ 4.24) เพื่อให้แบบจำลองสารสนเทศอาคารสามารถแสดงผลสถานการณ์ด้านต้นทุนของโครงการตัวอย่างตามงวดงานต่างๆที่กำหนดไว้ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้



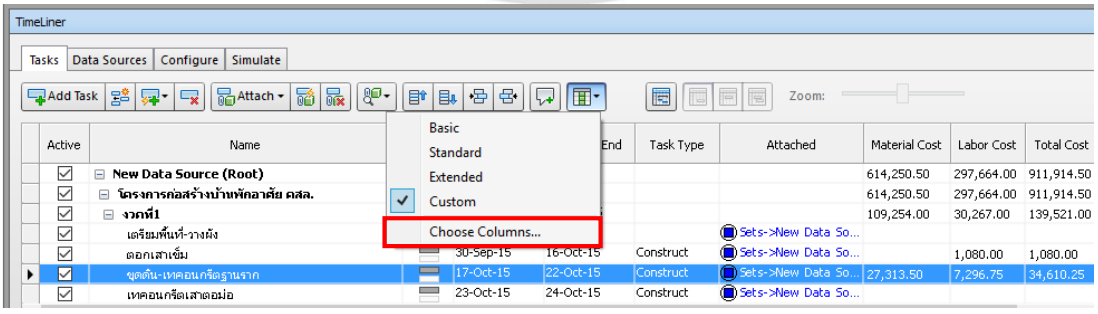
ภาพที่ 4.24 แผนผังการเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่าง Earned Value Analysis กับแบบจำลองสารสนเทศอาคาร

1.) กรอกข้อมูลค่าใช้จ่ายของกิจกรรมต่างๆ ในแผนงานก่อสร้างลงในช่อง Material Cost , Labor Cost และ Total Cost ตาม BOQ ซึ่งช่องดังกล่าวจะแสดงค่าใช้จ่ายทั้ง ค่าวัสดุ, ค่าแรงงาน และรวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด ตามลำดับดังแสดงในภาพที่ 4.25

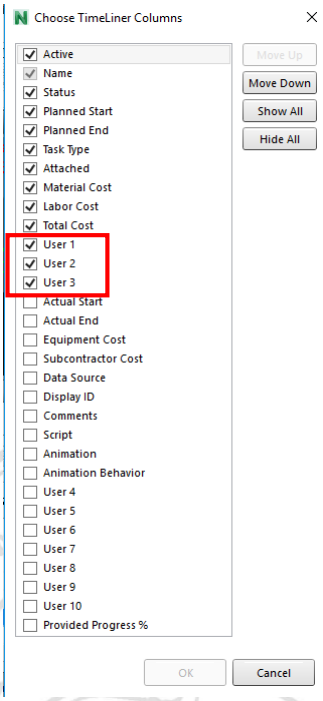


ภาพที่ 4.25 รายละเอียดราคางานก่อสร้างในกิจกรรมต่างๆ ของแผนงานก่อสร้าง

2.) กำหนดช่องข้อมูลค่าใช้จ่ายที่ใช้จริงของกิจกรรมต่างๆ ของหน้าต่าง Timeliner ในแถบเครื่องมือ Task เลือกคำสั่ง Columns >> Choose Columns… ดังแสดงในภาพที่ 4.26 จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างดังแสดงในภาพที่ 4.27 ทำการเลือกช่องข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการให้แสดงในหน้าต่าง Timeliner จากภาพจะเห็น Column ต่างๆที่เป็นข้อมูลพื้นฐานของโปรแกรมและ Column ที่ระบุชื่อ User 1- 10 โดยผู้ใช้สามารถเปลี่ยนชื่อแถวจาก User 1-10 เป็นช่องข้อมูลตามความต้องการได้ ในที่นี้ใช้ชื่อ “Actual Material Cost” แทน User 1, “Actual Labor Cost” แทน User 2 และ “Actual Total Cost” แทน User 3

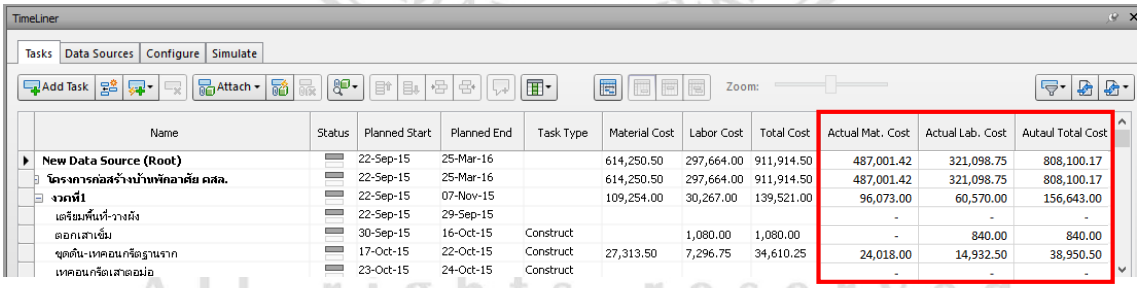


ภาพที่ 4.26 การกำหนดช่องข้อมูลค่าใช้จ่ายในหน้าต่าง Timeliner



ภาพที่ 4.27 หน้าต่าง Choose Timeliner Columns

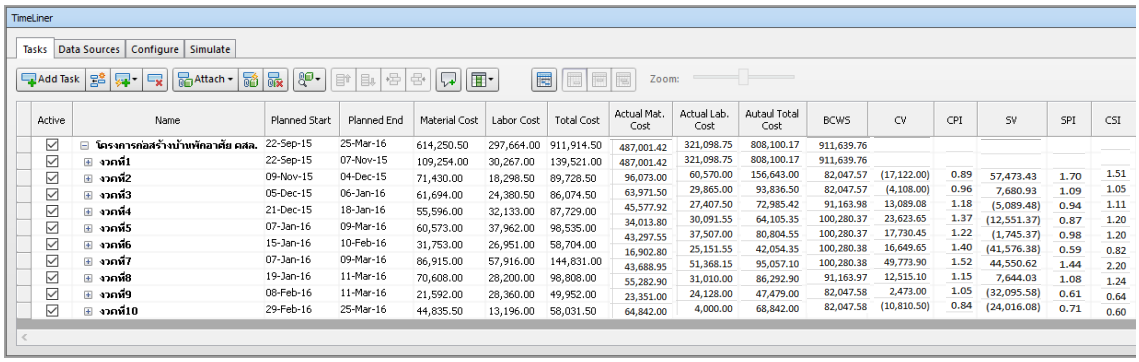
3.) กรอกข้อมูลค่าใช้จ่ายที่ใช้จริงของกิจกรรมต่างๆ ในแผนงานก่อสร้างลงในช่อง Actual Material Cost , Actual Labor Cost และ Actual Total Cost ซึ่งช่องดังกล่าวจะแสดงค่าใช้จ่ายที่ใช้จริงในโครงการนั้นแบ่งเป็นค่าวัสดุ ค่าแรง และรวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด ตามลำดับ



ภาพที่ 4.28 รายละเอียดค่าใช้จ่ายที่ใช้ในกิจกรรมต่างๆ ของโครงการก่อสร้าง

4.) เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูลค่าใช้จ่ายโดยวิธี Earned Value Analysis กับแบบจำลองสารสนเทศอาคาร เพื่อให้แบบจำลองสามารถแสดงผลของสถานการณ์ด้านต้นทุนของโครงการในกิจกรรมนั้นๆ โดยทำในหน้าต่าง Timeliner แถบเครื่องมือ Task

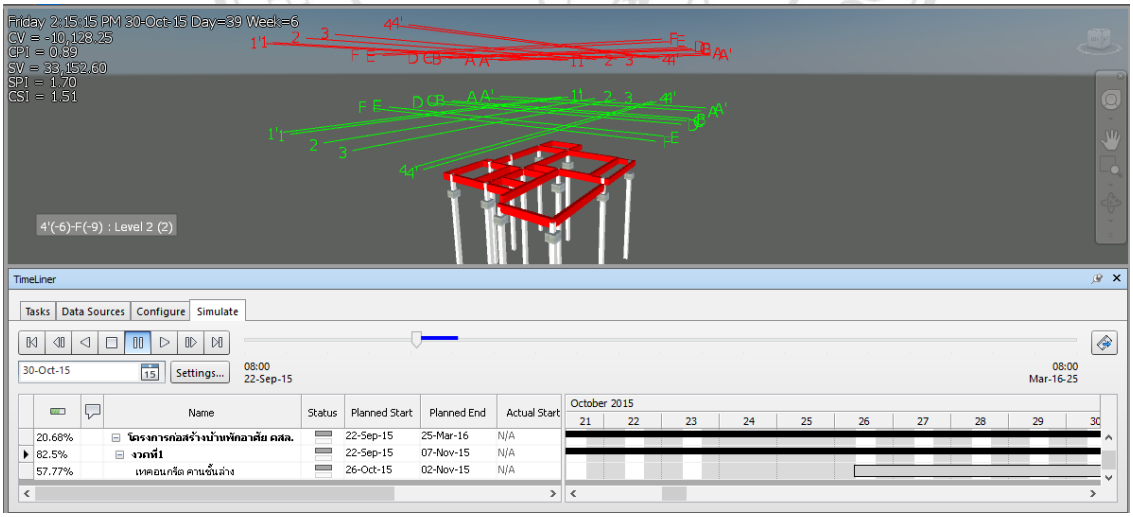
All rights reserved



Active	Name	Planned Start	Planned End	Material Cost	Labor Cost	Total Cost	Actual Mat. Cost	Actual Lab. Cost	Autaul Total Cost	BCWS	CV	CPI	SV	SPI	CSI
☑	โครงการก่อสร้างบ้านพักอาศัย คสล.	22-Sep-15	25-Mar-16	614,250.50	297,664.00	911,914.50	487,001.42	321,098.75	808,100.17	911,639.76					
☑	งวดที่1	22-Sep-15	07-Nov-15	109,254.00	30,267.00	139,521.00	487,001.42	321,098.75	808,100.17	911,639.76					
☑	งวดที่2	09-Nov-15	04-Dec-15	71,430.00	18,298.50	89,728.50	96,073.00	60,570.00	156,643.00	82,047.57	(17,122.00)	0.89	57,473.43	1.70	1.51
☑	งวดที่3	05-Dec-15	06-Jan-16	61,694.00	24,380.50	86,074.50	63,971.50	29,865.00	93,836.50	82,047.57	(4,108.00)	0.96	7,680.93	1.09	1.05
☑	งวดที่4	21-Dec-15	18-Jan-16	55,596.00	32,133.00	87,729.00	45,577.92	27,407.50	72,985.42	91,163.98	13,089.08	1.18	(5,089.48)	0.94	1.11
☑	งวดที่5	07-Jan-16	09-Mar-16	60,573.00	37,962.00	98,535.00	34,013.80	30,091.55	64,105.35	100,280.37	23,623.65	1.37	(12,551.37)	0.87	1.20
☑	งวดที่6	15-Jan-16	10-Feb-16	31,753.00	26,951.00	58,704.00	43,297.55	37,507.00	80,804.55	100,280.37	17,730.45	1.22	(1,745.37)	0.98	1.20
☑	งวดที่7	07-Jan-16	09-Mar-16	86,915.00	57,916.00	144,831.00	16,902.80	25,151.55	42,054.35	100,280.38	16,649.65	1.40	(41,576.38)	0.59	0.82
☑	งวดที่8	19-Jan-16	11-Mar-16	70,608.00	28,200.00	98,808.00	43,688.95	51,368.15	95,057.10	100,280.38	49,773.90	1.52	44,550.62	1.44	2.20
☑	งวดที่9	08-Feb-16	11-Mar-16	21,592.00	28,360.00	49,952.00	55,282.90	31,010.00	86,292.90	91,163.97	12,515.10	1.15	7,644.03	1.08	1.24
☑	งวดที่10	29-Feb-16	25-Mar-16	44,835.50	13,196.00	58,031.50	23,351.00	24,128.00	47,479.00	82,047.58	2,473.00	1.05	(32,095.58)	0.61	0.64
							64,842.00	4,000.00	68,842.00	82,047.58	(10,810.50)	0.84	(24,016.08)	0.71	0.60

ภาพที่ 4.29 เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่าง Earned Value Analysis กับแบบจำลองสารสนเทศอาคาร

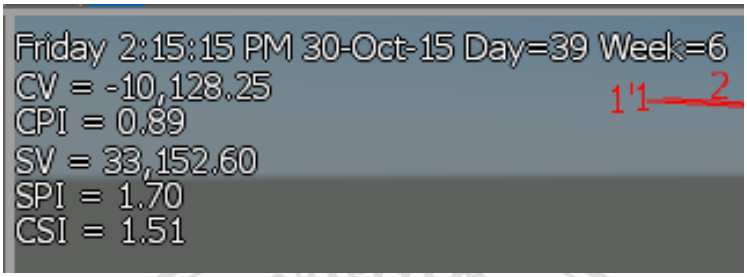
5.) เมื่อทำการเชื่อมข้อมูลระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูลด้านต้นทุนโดยวิธี Earned Value Analysis กับแบบจำลองสารสนเทศอาคารแล้ว แบบจำลองสารสนเทศอาคารจะสามารถการแสดงผลสถานการณ์ด้านต้นทุนของโครงการตัวอย่าง หากมีการใช้ค่าใช้จ่ายในกิจกรรมนั้นเกินกว่างบประมาณที่กำหนดไว้ ชิ้นส่วนของแบบจำลองในกิจกรรมนั้นจะแสดงผลเป็นสีแดง เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถเฝ้าระวังสถานการณ์ด้านต้นทุนของโครงการในช่วงเวลานั้นได้



ภาพที่ 4.30 การแสดงผลของแบบจำลองสารสนเทศอาคาร หากค่าใช้จ่ายเกินกว่างบประมาณที่กำหนด

จากภาพที่ 4.30 เป็นการจำลองสถานการณ์ของโครงการก่อสร้างในวันที่ 30 ตุลาคม 2558 ณ เวลานั้นงานงวดที่ 1 ดำเนินการไปแล้ว 82.5% โดยโครงการก่อสร้างทั้งหมดดำเนินการไปแล้ว 20.60% และชิ้นส่วนที่เป็นสีแดงในแบบจำลองสารสนเทศอาคาร คือ งานในกิจกรรมของงานคานชั้น

ล่างซึ่งดำเนินการไปแล้ว 57.77% และมีการใช้ค่าใช้จ่ายเกินกว่างบประมาณที่กำหนด ดังจะเห็นได้จากภาพ 4.31 ที่มีการแสดงค่าข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้านต้นทุนโดยวิธี Earned Value Analysis



ภาพที่ 4.31 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านต้นทุนโดยวิธี Earned Value Analysis ในแบบจำลองสารสนเทศอาคาร

4.5 การประเมินจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการก่อสร้าง

เมื่อทำการสร้างแผนงานก่อสร้างโดยใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารของโครงการตัวอย่าง พร้อมกรอกข้อมูลค่าใช้จ่ายเสร็จแล้ว จึงนำข้อมูลดังกล่าวไปทำการสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการก่อสร้างถึงแนวทางในการนำแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้ในการควบคุมต้นทุนของโครงการก่อสร้าง โดยทำการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการก่อสร้างทั้งหมดจำนวน 10 ท่าน ซึ่งเป็นบุคคลที่มีประสบการณ์การทำงานในโครงการก่อสร้างอย่างน้อย 3 ปี ได้แก่ วิศวกรผู้ควบคุมงาน วิศวกรโครงการ ผู้รับเหมา และที่ปรึกษาโครงการ เป็นต้น โดยมีประเด็นในการสัมภาษณ์ ดังต่อไปนี้

4.5.1) ความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบจำลองสารสนเทศอาคาร

จากการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้ง 10 ท่าน สามารถแบ่งกลุ่มของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ที่ไม่เคยรู้จักแบบจำลองสารสนเทศอาคาร ผู้ที่เคยได้รับข่าวสารของแบบจำลองสารสนเทศอาคารอยู่บ้าง แต่ยังไม่เคยได้ทดลองใช้งาน และผู้ที่เคยได้ทดลองใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารในโครงการก่อสร้าง ซึ่งได้ผลการสัมภาษณ์ ดังนี้

- ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ไม่เคยรู้จักแบบจำลองสารสนเทศอาคาร ผู้วิจัยได้ให้ข้อมูลและแนะนำคุณสมบัติต่างๆ ของแบบจำลองสารสนเทศอาคารให้กับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้ทราบถึงหลักการทำงานอย่างคร่าวๆ ของแบบจำลองสารสนเทศอาคาร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่เคยได้รับข่าวสารของแบบจำลองสารสนเทศอาคารอยู่บ้าง แต่ยังไม่เคยได้ทดลองใช้งาน ส่วนใหญ่เข้าใจว่าแบบจำลองสารสนเทศอาคาร คือ ซอฟต์แวร์ Autodesk Revit และคิดว่าแบบจำลองสารสนเทศอาคารมีประโยชน์ต่อการพัฒนาการออกแบบและการก่อสร้างในขั้นตอนการออกแบบ ซึ่งจะให้ความสนใจคุณสมบัติในด้านการเขียนรูปแปลน รูปด้าน รูปตัด การสร้างแบบจำลอง 3 มิติ และการถอดปริมาณจากแบบจำลองมากกว่าการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารในการบริหารจัดการทรัพยากรของโครงการก่อสร้าง
- ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่เคยได้ทดลองใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารในโครงการก่อสร้างเข้าใจคุณสมบัติของแบบจำลองสานสนเทศอาคาพอสมควร และคิดว่าแบบจำลองสารสนเทศอาคารมีประโยชน์ต่อการลดขั้นตอนต่างๆ ในกระบวนการก่อสร้าง รวมทั้งคิดว่าแบบจำลองสารสนเทศอาคารจะมีส่วนช่วยในการลดความขัดแย้งของแบบก่อสร้างในระหว่างการดำเนินการก่อสร้าง

4.5.2) ความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำแบบจำลองสารสนเทศอาคารไปใช้ในโครงการก่อสร้าง

จากการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้ง 10 ท่าน ทุกคนให้ความสนใจที่จะทดลองนำแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้ในโครงการก่อสร้าง แต่ยังมีปัญหาและอุปสรรคบางประการที่ทำให้ไม่สามารถนำแบบจำลองสารสนเทศอาคารไปใช้ได้ ซึ่งสามารถแบ่งปัญหาและอุปสรรคได้ 2 ด้าน ได้แก่ ปัญหาด้านซอฟต์แวร์ และปัญหาด้านบุคลากร ดังนี้

- ปัญหาด้านซอฟต์แวร์ เนื่องจากตัวซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองสารสนเทศอาคารมีราคาค่อนข้างสูง อีกทั้งอุปกรณ์ที่สามารถรองรับซอฟต์แวร์เหล่านี้ได้ ต้องมีคุณสมบัติที่สูงพอสมควร ส่งผลให้อุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาสูงตามไปด้วย ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องให้ความเห็นว่ายังไม่คุ้มที่จะเสียค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ เนื่องจากไม่แน่ใจว่าหากเสียค่าใช้จ่ายส่วนนี้ไปแล้วจะสามารถใช้งานแบบจำลองสารสนเทศอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายที่เสียไป อีกทั้งการพัฒนาบุคลากรให้สามารถใช้งานแบบจำลองสารสนเทศอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นยังเป็นไปได้ค่อนข้างยาก แต่หากสามารถลดต้นทุนการก่อสร้างในหลายๆโครงการ ทำให้องค์กรได้รับผลตอบแทนที่มากว่าค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปนั้น จะทำให้น่าลงทุนมากยิ่งขึ้น
- ปัญหาด้านบุคลากร เนื่องจากการออกแบบและการก่อสร้างในปัจจุบันนิยมใช้ซอฟต์แวร์ AutoCAD ในการเขียนแบบ 2 มิติ และใช้ซอฟต์แวร์ SketchUp ในการสร้างแบบจำลอง 3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มิติ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องให้ความเห็นว่าการจะนำแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้ในโครงการก่อสร้างจริงนั้น จะต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้ ความชำนาญในด้านแบบจำลองสารสนเทศอาคารโดยเฉพาะ หากจะให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทำการศึกษาขั้นตอนในการสร้างแบบจำลองสารสนเทศอาคารและการนำแบบจำลองสารสนเทศอาคารไปใช้ในโครงการก่อสร้างจริง ผู้ทรงคุณวุฒิให้ความเห็นว่าเป็นการเสียเวลาหากต้องเริ่มต้นศึกษา

4.5.3) ความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำแบบจำลองสารสนเทศอาคารไปใช้ในการควบคุมต้นทุนการก่อสร้าง

จากการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้ง 10 ท่าน สามารถแบ่งกลุ่มความคิดเห็นได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ที่ไม่เคยใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร และผู้ที่เคยใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารในโครงการก่อสร้าง โดยมีรายละเอียดในการสัมภาษณ์ ดังนี้

- ผู้ที่ไม่เคยใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร ถึงแม้ว่าผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกลุ่มนี้ยังไม่มีความรู้ความชำนาญในการนำแบบจำลองสารสนเทศอาคารไปใช้ในโครงการก่อสร้าง แต่ก็ให้ความสนใจในการนำแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้ในการควบคุมต้นทุนของโครงการก่อสร้าง ทางผู้วิจัยจึงได้แนะนำแนวทางในการนำแบบจำลองสารสนเทศอาคารไปประยุกต์ใช้ในการควบคุมต้นทุนการก่อสร้างให้กับทางผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
- ผู้ที่เคยใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารในโครงการก่อสร้าง ส่วนใหญ่นิยมใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารในโครงการก่อสร้างอาคารสูงที่มีขั้นตอนการก่อสร้างค่อนข้างซับซ้อน โดยจะเน้นการใช้งานในด้านการสร้างแบบแปลนและการสร้างจำลอง 3 มิติ แทนการใช้โปรแกรม AutoCAD ในการเขียนแบบ 2 มิติ และการใช้โปรแกรม SketchUp ในการเขียนแบบ 3 มิติ อีกทั้งยังใช้ในขั้นตอนการทำ Shop Drawing เพื่อลดปัญหาความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากแบบก่อสร้างในระหว่างการก่อสร้าง แต่ยังมีผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องบางท่านกำลังพยายามที่จะนำแบบจำลองสารสนเทศอาคารไปใช้ในการควบคุมต้นทุนการก่อสร้างโดยใช้โปรแกรม Autodesk Revit ผ่านคำสั่ง Schedule ซึ่งเป็นการควบคุมต้นทุนของโครงการก่อสร้างตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผน ซึ่งแตกต่างจากวิธีการดำเนินงานวิจัยในงานวิจัยนี้ เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นการควบคุมต้นทุนของโครงการก่อสร้างในระหว่างขั้นตอนการก่อสร้าง โดยการติดตามค่าใช้จ่ายจากค่าใช้จ่ายที่ใช้จริงในระหว่างการก่อสร้าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.5.4) ความคิดเห็นเกี่ยวกับค่าตอบแทนที่เหมาะสมสำหรับการนำแบบจำลองสารสนเทศอาคารไปใช้ในการควบคุมต้นทุนโครงการก่อสร้าง

จากการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้ง 10 ท่าน สามารถแบ่งกลุ่มความคิดเห็นเกี่ยวกับค่าตอบแทนที่เหมาะสมในการนำแบบจำลองสารสนเทศอาคารไปใช้ในการควบคุมต้นทุนของโครงการก่อสร้างได้ 4 กลุ่ม โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- คิดค่าตอบแทนโดยการอ้างอิงจากมูลค่างานของโครงการก่อสร้าง เช่น หากโครงการที่ต้องการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารในการควบคุมต้นทุนของโครงการมีมูลค่างานก่อสร้าง 1,000,000 บาท ค่าตอบแทนจะคิดเป็น 0.5 - 1.0% ของมูลค่างานก่อสร้าง คือ 5,000 -10,000 บาท ขึ้นอยู่กับข้อตกลงระหว่าง 2 ฝ่าย
- จัดจ้างบุคลากรที่มีความรู้ ความชำนาญในเรื่องการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารในการควบคุมต้นทุนของโครงการก่อสร้างเพิ่มขึ้น 1 ตำแหน่ง เพื่อทำการติดตามและบันทึกข้อมูลด้านค่าใช้จ่ายที่ใช้จริง ในอัตราค่าจ้าง 15,000 – 20,000 บาทต่อเดือน
- ให้บุคลากรที่ทำหน้าที่รับผิดชอบด้านการทำแบบก่อสร้างและถอดปริมาณงานขององค์กร เป็นผู้รับผิดชอบงานในส่วนของการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารในการควบคุมต้นทุนของโครงการก่อสร้าง โดยทางองค์กรจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการพัฒนาบุคลากรในด้านดังกล่าว
- คิดค่าตอบแทนโดยอ้างอิงจากค่าใช้จ่ายที่สามารถทำการควบคุมได้จริง เช่น หากสามารถควบคุมค่าใช้จ่ายให้เหลืองบประมาณ 100 บาท จะทำการแบ่งอัตราส่วนค่าตอบแทนระหว่างผู้รับจ้างและเจ้าของโครงการตามอัตราส่วนตามที่ตกลงกันไว้ (เช่น เจ้าของโครงการ 70 บาท ผู้รับจ้าง 30 บาท) ในกรณีนี้ต้องขึ้นอยู่กับสัญญาในการจัดจ้างด้วย เนื่องจากหากสัญญาเป็นแบบจ้างเหมา (Lump Sum) ทางเจ้าของโครงการจะต้องจ่ายค่าจ้างเป็นแบบเหมาจ่ายเช่นเดิม ค่าตอบแทนที่เกิดจากการลดต้นทุนการก่อสร้างได้จะเป็นเพียงการเพิ่มกำไรให้กับทางผู้รับจ้างเท่านั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved