



กรมทรัพยากรน้ำ
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

การใช้เทคโนโลยี BIM (Building Information Modeling)
มาประยุกต์ใช้ในการควบคุมงานก่อสร้าง
ประมาณการราคา ตรวจสอบค่างานในการก่อสร้าง

จัดทำโดย
ส่วนพัฒนาและฟื้นฟูแหล่งน้ำ
สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 11 อุบลราชธานี

คำนำ

	หน้า
หน้าปก	1
สารบัญ	2
ความหมายของเทคโนโลยี BIM (Building Information Modeling)	3
เครื่องมือและวิธีการ	4
การใช้ BIM กับการควบคุมงานก่อสร้าง โครงการฝายห้วยเรือ อ.เชียงใน จ.อุบลราชธานี	10
สรุปผลดำเนินการ	12
บรรณานุกรมและผู้เกี่ยวข้อง	13

ความหมายของเทคโนโลยี BIM (Building Information Modeling)

BIM หรือ Building Information Modeling เป็นเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการก่อสร้างแบบครบวงจร ตั้งแต่การออกแบบอาคารไปจนถึงการก่อสร้าง ซึ่งเทคโนโลยี BIM นั้นจะใช้ระบบคอมพิวเตอร์เป็นองค์ประกอบหลักในการสร้างแบบจำลองเสมือนของอาคารที่แม่นยำ ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบ การเขียนแบบ การคำนวณโครงสร้าง การประมาณราคา การจัดซื้อ รวมไปถึงการวางแผนงานระบบต่างๆ ของอาคาร

หัวใจหลักในการทำงานของ BIM

สำหรับหัวใจหลักในการทำงานของ Building Information Modeling คือ กระบวนการในการสร้างแบบจำลองของอาคารที่เกิดจากการเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ ภายในโครงการเข้าด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของ 2 มิติ หรือ 3 มิติ เพื่อเป็นฐานข้อมูลที่จะสามารถนำไปใช้ในการประมวลผลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและการก่อสร้าง ทั้งในเรื่องของงานระบบ น้ำ ระบบไฟ พังพื้น การตรวจสอบทิศทางของแสงที่ตกกระทบอาคาร รูปด้าน รูปตัด ทัศนียภาพโดยรอบตัวอาคาร รวมถึงยังสามารถถอดปริมาณวัสดุได้อย่างแม่นยำ นอกจากนี้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลไม่ว่าจะเป็นส่วนไหนของการออกแบบ ระบบก็จะปรับเปลี่ยนและบันทึกให้เป็นข้อมูลล่าสุดรวมถึงคำนวณทุกอย่างมาให้โดยอัตโนมัติซึ่งสิ่งสำคัญที่ทำให้ BIM โดดเด่นและอยู่เหนือกว่าเทคโนโลยีอื่นๆ ที่ใกล้เคียงกันคือ I หรือ Information ที่เป็นการบันทึกรายละเอียดและวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดของตัวอาคารที่ออกแบบอยู่ จึงทำให้เราสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นไปวิเคราะห์ต่อได้ เช่น การสร้างแบบจำลอง Simulation หรือทำ Facility management ต่างๆ เป็นต้น

จุดเด่นของการใช้เทคโนโลยี Building Information Modeling

BIM เน้นลักษณะการสร้างชิ้นงานในแบบ 3 มิติเป็นหลัก ลักษณะการสร้างชิ้นงานใน BIM นั้นจะใช้ระบบพารามิเตอร์ในการควบคุม ขนาดและสัดส่วนต่างๆ ผ่านมุมมองแบบ 3 มิติ เป็นหลัก และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของวัสดุส่วนใดส่วนหนึ่ง ไม่ว่าจะเป็นด้านขนาดหรือสัดส่วนก็จะส่งผลเชื่อมโยงถึงมุมมองอื่นๆ โดยอัตโนมัติ เน้นการนำเสนองานออกแบบสถาปัตยกรรม งานโครงสร้าง และงานระบบมากขึ้น BIM คือเทคโนโลยีที่ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้นมาเพื่อเป็นเครื่องมือให้สถาปนิกและนักออกแบบ ใช้งานเพื่อสร้างสร้งงานออกแบบสถาปัตยกรรม งานโครงสร้าง และงานระบบมากขึ้นกว่าซอฟต์แวร์แบบเดิมที่เน้นในเรื่องของการเขียนแบบ และงานนำเสนอเพียงอย่างเดียว ช่วยลดขั้นตอนและระยะเวลาทำงานให้น้อยลง เราสามารถใช้เทคโนโลยี BIM เพื่อช่วยลดขั้นตอน และการทำงานที่ซ้ำซ้อนจากการแก้ไขแบบ เนื่องจากระบบนั้นสามารถประมวลผลข้อมูลส่วนต่างๆ เข้าด้วยกันได้ และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง ข้อมูลระบบก็就会有การคำนวณและแก้ไขข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องโดยอัตโนมัติ การลดการใช้ทรัพยากรบุคคล และค่าใช้จ่ายในการทำงาน ด้วยความสามารถของเทคโนโลยี BIM จะเข้ามามีส่วนช่วยในการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เพื่อให้สถาปนิกมีเวลาเหลือมากพอในการแสดงศักยภาพอย่างเต็มที่สำหรับงานที่ต้องใช้การตัดสินใจ ความคิดสร้างสรรค์ หรืองานที่สำคัญกว่าได้ สามารถวิเคราะห์งานออกแบบในด้านต่าง ๆ ได้อย่างแม่นยำ BIM มีความสามารถในการทำแบบก่อสร้าง แบบขยาย และวิเคราะห์รายละเอียดของส่วนต่างๆ ในอาคารได้อย่างแม่นยำ เช่น การวิเคราะห์โครงสร้าง วิเคราะห์พื้นที่ ระบบน้ำ ระบบไฟ การไหลเวียนของอากาศภายในอาคาร ทิศทางแสง หรือการประหยัดพลังงาน เป็นต้น ช่วยส่งเสริมการทำงานในทีมงานขนาดใหญ่ ที่มีการทำงานในทีมขนาดใหญ่นี้หมายความว่าความถึงการทำงานในรูปแบบการทำงานร่วมกัน

หรือการประสานงานกันกับผู้รับผิดชอบที่เกี่ยวข้องระบบ BIM นี้สามารถเลือกกำหนดสิทธิ์และสัดส่วนความรับผิดชอบในส่วนต่างๆ ของอาคาร รวมถึงสามารถเชื่อมโยงไฟล์งานของชิ้นงานต่างๆ เข้าด้วยกัน จึงสามารถแบ่งสัดส่วนงานให้ลูกทีมแต่ละคนได้รับผิดชอบตามหน้าที่หรือความถนัดของแต่ละคนได้

เครื่องมือและวิธีการดำเนินการ

1.โปรแกรม SketchUp (สเกตอัป) คือโปรแกรมสำหรับออกแบบโมเดล 3 มิติที่ได้รับความนิยมอย่างมากสำหรับการสร้างสถาปัตยกรรม วิศวกรรม การตกแต่งภายใน ไปจนถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์ต่างๆ

SketchUp ถูกพัฒนาขึ้นจากบริษัท @Last Software ในช่วงปี 2000 เพื่อให้คนทั่วไปสามารถเข้าถึงการสร้างโมเดล 3 มิติได้ง่ายขึ้น มีฟังก์ชันพื้นฐานต่างๆ ครบถ้วน แต่ก็กินทรัพยากรเครื่องค่อนข้างน้อย ทำให้โปรแกรมนี้นักถูกจับตาเป็นอย่างมากตั้งแต่วินาทีแรกที่เปิดตัว

ความสะดวกของการใช้งานโปรแกรมดังกล่าวได้ไปเตะตาของ Google ที่ตอนนั้นได้ทำการพัฒนา Google Earth ทางบริษัท Search Engineยักษ์ใหญ่จึงทำการเข้าซื้อกิจการของ @Last Software พร้อมมีการพัฒนาฟังก์ชันใหม่ๆ เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะส่วนสำคัญคือการอัปโหลดโมเดลที่สร้างไปใช้ร่วมกับ Google Earth

ช่วงปี 2021 SketchUp ได้ตกไปอยู่ในการครอบครองของ Trimble และได้มีการพัฒนาโปรแกรมดังกล่าวอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน

ความโดดเด่นของโปรแกรม SketchUp

โปรแกรม SketchUp มีจุดเด่นมากมายทั้งในส่วนของการทั่วไปสำหรับมือใหม่ที่เพิ่งจะเข้าวงการออกแบบได้ไม่นาน จนถึงฟีเจอร์เสริมต่างๆ สำหรับมืออาชีพที่ช่วยให้งานของนักออกแบบง่ายขึ้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 สามารถใช้งานบนเว็บไซต์ได้

SketchUp สามารถใช้งานได้ง่ายมากๆ เพียงแค่เข้าเว็บไซต์ sketchup.com คุณก็สามารถออกแบบโมเดล 3 มิติของตัวเองเบื้องต้นได้แล้ว

1.2 เครื่องมือเกี่ยวกับการสร้างสถาปัตยกรรมครบถ้วน

ดังที่ระบุข้างต้นว่า SketchUp เคยเป็นส่วนหนึ่งของ Google และมีการพัฒนาฟีเจอร์ต่างๆ เพื่อสนับสนุน Google Earth ทางบริษัทเจ้าของในปัจจุบันอย่าง Trimble เองก็เป็นบริษัทที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง ดังนั้นเครื่องมือต่างๆ ของ SketchUp สำหรับการสร้างงานด้านสถาปัตยกรรมจึงมีครบถ้วนอย่างไม่ต้องสงสัย

1.3 รองรับระบบ VR Model

SketchUp ในปัจจุบันมีการพัฒนาให้รองรับระบบ VR ที่คุณสามารถจำลองการสร้างสิ่งก่อสร้างของตัวเองผ่านโลกเสมือน ให้คุณได้เห็นวิวทิวทัศน์และมาตราส่วนต่างๆ ที่เหมือนของจริง

1.4 UX/UI เป็นมิตรกับผู้ใช้ใหม่

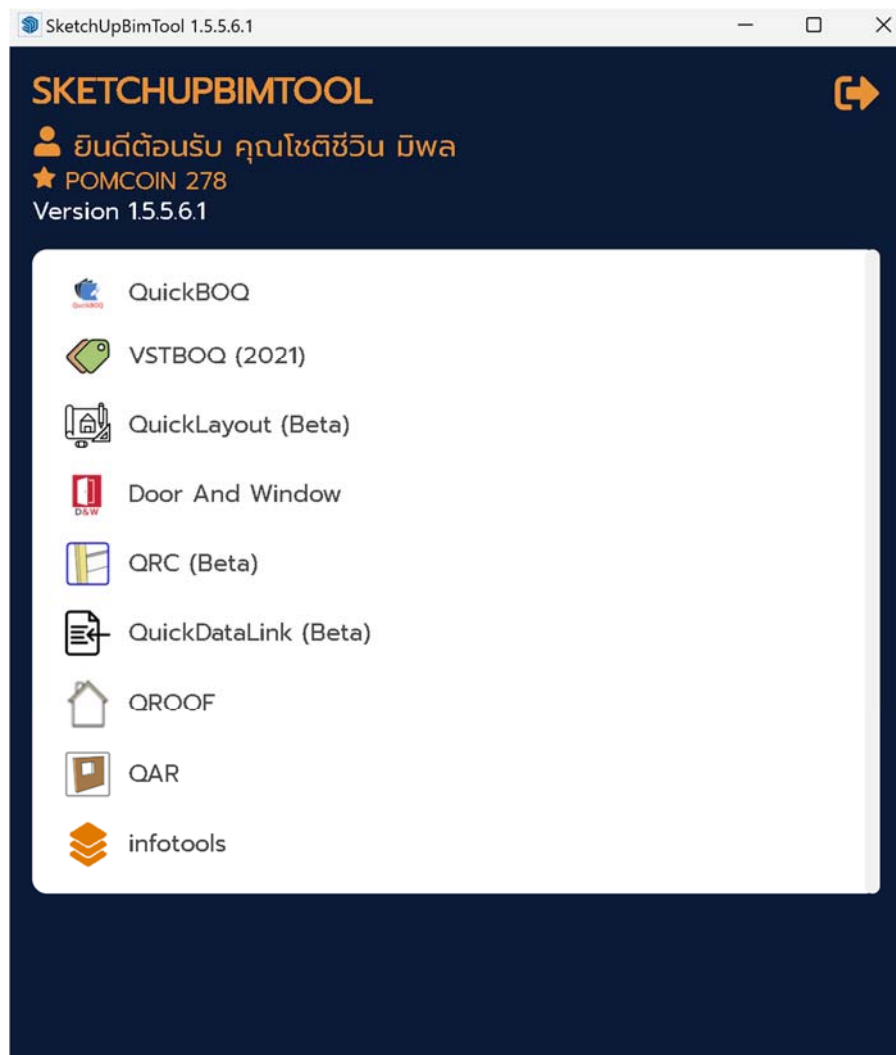
หน้าต่างเริ่มต้นของ SketchUp นั้นเรียบง่ายเป็นอย่างมาก ทำให้ผู้ใช้ใหม่ๆ สามารถเข้าถึงโปรแกรมนี้ได้ไม่ยาก แต่หากต้องการที่จะสร้างโมเดลซับซ้อน คุณจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานด้านการออกแบบและสถาปัตยกรรม เพื่อดึงประสิทธิภาพของโปรแกรมนี้ออกมาได้มากที่สุด

1.5 Community ที่แข็งแกร่ง พร้อมช่วยกันแก้ปัญหา

SketchUp ถือเป็นโปรแกรมที่มีชุมชนผู้ใช้งานเยอะมาก มีการพูดคุย สอบถามเรื่องราวต่างๆ ผ่านเว็บบอร์ดและโซเชียลมีเดียอยู่ตลอด หากมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการใช้งานหรือติดปัญหาใดๆ มีโอกาสที่จะมีคนช่วยเหลือค่อนข้างสูง

2. **Extension สำหรับโปรแกรม SketchUp** Extension คือ ส่วนเสริมของโปรแกรม ที่ทำให้โปรแกรมสามารถทำงานได้ดีขึ้น สร้างชิ้นงานที่ยากได้ดีขึ้น สร้างชิ้นงานได้รวดเร็วมากขึ้น สำหรับในบทความนี้ใช้ Extension สำหรับการทำงานดังนี้

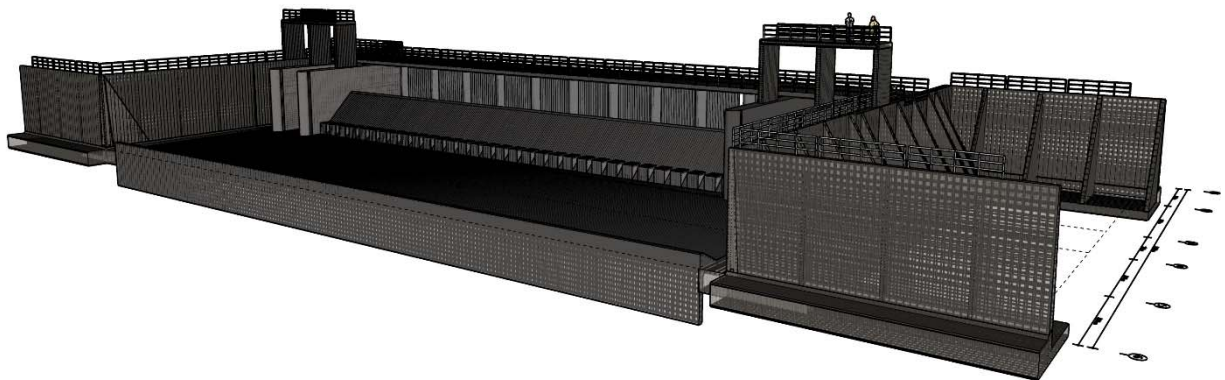
2.1 SketchUpBimtools (พัฒนาโดย บริษัท บ้านสเกตอัพ จำกัด) เป็นส่วนเสริมที่เป็นเครื่องมือใช้สำหรับคิดปริมาณวัสดุก่อสร้าง และทำราคาประมาณการก่อสร้าง โดยอ้างอิงจากโมเดล 3 มิติ ที่มีฐานข้อมูลตามสเกลอัตราส่วนจริง เพิ่มความแม่นยำในการประมาณราคาก่อสร้าง ตามโมเดลที่จำลอง สามารถนำเข้าส่งออกข้อมูลในรูปแบบไฟล์ Excel เพื่อนำไปใช้งานต่อได้ ทั้งนี้ยังมีการพัฒนาต่อยอดใน Extension อย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 1 ตัวอย่าง Extension SketchUpBimtools

Quickboq

ภาพที่ 2 ตัวอย่าง Extension SketchUpBimtools ในการคิดปริมาณวัสดุและราคา



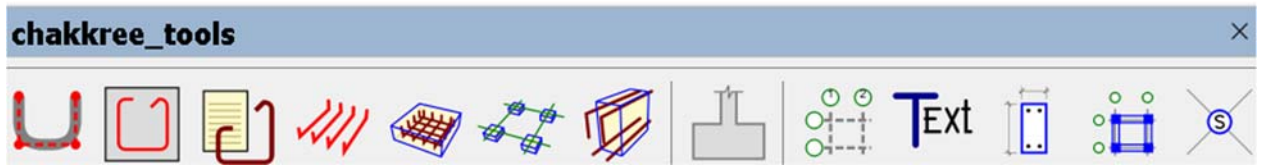
ภาพที่ 3 ตัวอย่าง แบบจำลอง(โมเดล) ในการคิดปริมาณวัสดุและราคา

2.2 SKH BUILDING TOOL (พัฒนาโดย บริษัท บ้านสเกตอัพ จำกัด) เป็นส่วนเสริมสำหรับช่วยในการจำลองโมเดล เช่น คอนกรีต เหล็กเสริม เหล็กรูปพรรณ หรือการขึ้นรูปโมเดลที่เป็นทรงเลขาคณิตอื่นๆที่ช่วยในการจำลองโมเดล



รูปที่ 4 ตัวอย่าง Extension SKH BUILDING TOOL

- 2.3 chakkree tools (พัฒนาโดย Civil Engineering's Studio by Chakkree) เป็นส่วนเสริมที่ช่วยในการเขียนโมเดล เหล็กเสริมคอนกรีต เพื่อนำโมเดลไปใช้ในการประมาณการราคาในส่วนเสริม
- ข้อที่ 2.1 SketchUpBimtools อย่างมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 5 ตัวอย่าง Extension chakkree tools

2.4 Extension อื่นๆที่เกี่ยวข้อง

- 2.4.1 Vistools ใช้สำหรับการเปิด-ปิด มุมมองที่จำกัดของโมเดลให้ทำงานได้ง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น



รูปที่ 6 ตัวอย่าง Extension Vistools

- 2.4.2 Curlic align view ใช้สำหรับปรับมุมมองระหว่างภาพ Perspective และ Parallel Projection เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้อย่างคล่องตัว

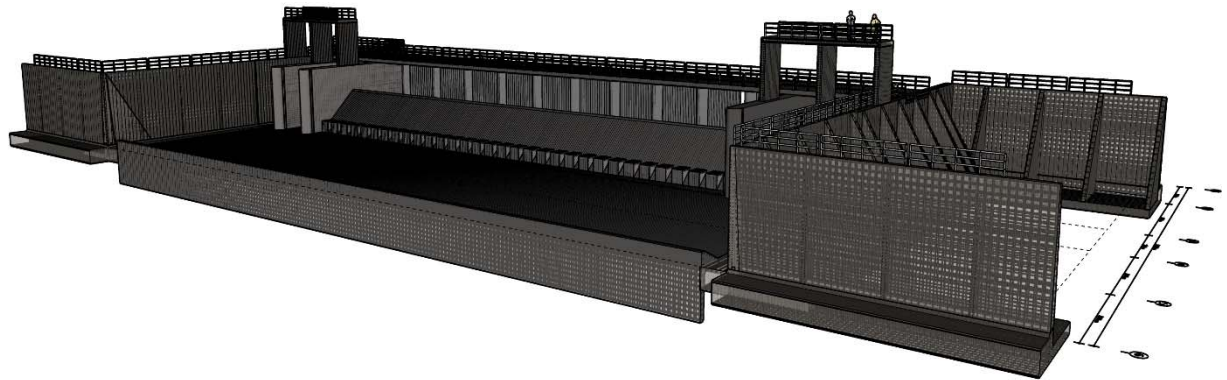


รูปที่ 7 ตัวอย่าง Extension Curlic align view

- 2.4.3 และ Extension อื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้แต่มีประโยชน์ในการจำลองโมเดล

เทคโนโลยี BIM กับการควบคุมงานก่อสร้าง

ฝ่ายห้วยเรือ อ.เชียงใน จ.อุบลราชธานี



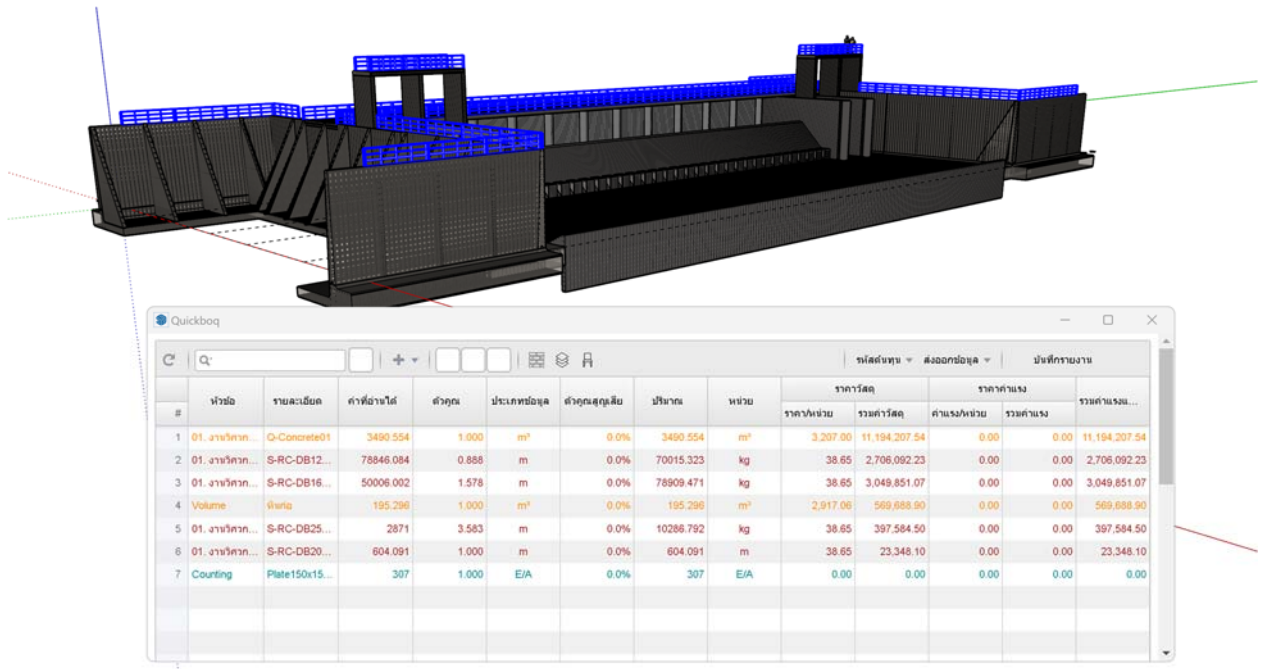
ภาพที่ 8 ตัวอย่าง แบบจำลอง(โมเดล) ฝ่ายห้วยเรือ

แบบจำลองคอนกรีตเสริมเหล็กใช้ควบคุมงานก่อสร้างโดยการ วางแผนงานก่อสร้างอย่างเป็นระบบ โดยจะแยกการคิดการก่อสร้างตั้งแต่องานเทคอนกรีต Cut off , เทพื้นรับ, เทเสารับพื้นต่อม่อสะพาน, เป็นต้น



Quickboq

ภาพที่ 9 ตัวอย่าง แบบจำลอง(โมเดล) ฝ่ายห้วยเรือ แยกส่วนคิดตามปริมาณงาน



ภาพที่ 10 ตัวอย่าง แบบจำลอง(โมเดล) ฝ่ายห้วยเรือ แยกส่วนคิดตามปริมาณงาน

The figure shows a screenshot of an Excel spreadsheet with the same data as the Quickboq table. The columns are labeled as follows: A (หัวข้อ), B (รายละเอียด), C (ค่าเผื่อวัสดุ), D (จำนวน), E (ประเภทของวัสดุ), F (ค่าคูณสุทธิ), G (ปริมาณ), H (หน่วย), I (ราคาหน่วย), J (รวมค่าวัสดุ), K (ค่าแรง/หน่วย), L (รวมค่าแรง), and M (รวมค่าแรงรวมค่าวัสดุ). The data is as follows:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	01. งานโยธา	Q-Concrete01	3490.554	1	m³	0	3490.554	m³	3207	11,194,207.54	0	11,194,207.54
2	01. งานโยธา	S-RC-DB12-20	78846.084	0.888	m	0	70015.323	kg	38.65	2,706,092.23	0	2,706,092.23
3	01. งานโยธา	S-RC-DB16-20	50006.002	1.578	m	0	78909.471	kg	38.65	3,049,851.07	0	3,049,851.07
4	Volume	ปริมาณ	195.298	1	m³	0	195.298	m³	2917.06	569,888.90	0	569,888.90
5	01. งานโยธา	S-RC-DB25-20	2871	3.583	m	0	10286.792	kg	38.65	397,584.50	0	397,584.50
6	01. งานโยธา	S-RC-DB20-20	604.091	1	m	0	604.091	m	38.65	23,348.10	0	23,348.10
7	Counting	Plate150x150mm	307	1	E/A	0	307	E/A	0	0.00	0	0.00

ภาพที่ 11 ตัวอย่าง การนำออกข้อมูลในรูปแบบไฟล์ Excel ฝ่ายห้วยเรือ แยกส่วนคิดตามปริมาณงาน
เพื่อใช้งานต่อสำหรับการควบคุมงานก่อสร้าง

สรุปผลการดำเนินการ

การใช้เทคโนโลยี BIM มาประยุกต์ใช้ในการควบคุมงานก่อสร้าง และคิดปริมาณงานจากแบบจำลอง ด้วยเครื่องมือ SketchUp โดยมีการใช้ Extension เสริมดังกล่าวนำข้อมูลที่คิดปริมาณงานจากแบบสัญญา มีความคลาดเคลื่อนเพียงน้อยไม่เกินร้อยละ 3 ของปริมาณ จึงสรุปได้ว่าเป็นเครื่องมือที่สามารถนำมาตรวจสอบปริมาณงานจากแบบแปลนก่อสร้างเพื่อช่วยเพิ่มความแม่นยำและรวดเร็ว

การจำลองโมเดลและคิดปริมาณการก่อสร้างโดยใช้โปรแกรม SketchUp และ Extension ดังกล่าว นอกจากจะช่วยในการตรวจสอบค่าปริมาณงาน แล้วยังสามารถใช้ในการวางแผนการก่อสร้าง ได้อย่างเป็นระบบ ช่วยกำหนดจัดชั้นต่อนางแผนการก่อสร้าง และสามารถช่วยสื่อสารผ่านภาพสามมิติ ในการประชุมวางแผนงานก่อสร้าง ในภาพรวม สื่อสารกับผู้ควบคุมงาน กรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้รับจ้าง ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องกับโครงการทุกส่วนงาน

นอกจากนี้ โมเดลและฐานข้อมูลจำลองไว้ สามารถจัดเก็บฐานข้อมูลไว้เพื่อใช้ในการตรวจสอบการก่อสร้างเมื่อแล้วเสร็จ หรือหากต้องมีการปรับปรุงเพิ่ม มีการซ่อมแซม ยังสามารถ นำฐานข้อมูลนี้กลับมาใช้ใหม่ ประกอบการวางแผนโครงการที่จะต่อยอดในอนาคตได้

เอกสารอ้างอิงและผู้เกี่ยวข้อง

- ความหมายของ BIM จาก www.bimobject.com/th
- Extension SUBIM จาก บริษัทบ้านสเกตอัพ จำกัด
- Chakkree tools จากผู้พัฒนา Civil Engineering's Studio by Chakkree

ผู้เขียน

นายโชติชีวิน มิพล

วิศวกรโยธาชำนาญการ ส่วนพัฒนาและฟื้นฟูแหล่งน้ำ สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 11

(_____) ลงนามผู้เขียน

ผู้ตรวจทาน

นางสาวชลธิชา ไชยราช

วิศวกรโยธาชำนาญการ ส่วนสำรวจและออกแบบ สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 11

(_____) ลงนามผู้ตรวจทาน

ผู้อนุมัติ

นายโกคิน ชำเกตุ

ผู้อำนวยการส่วนพัฒนาและฟื้นฟูแหล่งน้ำ สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 11

(_____) ลงนามผู้อนุมัติ