การวิเคราะห์เอกสารสัญญาจ้างก่อสร้างสำหรับโครงการก่อสร้างซึ่งใช้การจำลองสารสนเทศอาคาร

Analyzing Construction Contract Documents for BIM Projects

นพจิรา ฤกษ์ขจรนามกุล[1] รศ. ดร.วีระศักดิ์ ลิขิตเรืองศิลป์[2] และ รศ. ดร.วิสุทธิ์ ช่อวิเชียร[3]
Nopjira Lerkkajornnamkula[1], Assoc. Prof. Veerasak Likhitruangsilp, Ph.D.[2], Assoc. Prof. Visuth Chovichien, Ph.D.[3]

[1,2,3] ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร
E-mail: l.nopjira@gmail.com[1], Veerasak.L@chula.ac.th[2] VisuthChovi@gmail.com[3]

บทคัดย่อ

ในระยะเวลาไม่กี่ปีที่ผ่านมาการจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling, BIM) ได้เข้ามาเป็นส่วนสำคัญของกระบวนการส่งมอบโครงการก่อสร้างสมัยใหม่ งานวิจัยจำนวนมากได้ศึกษาการนำ BIM ไปใช้ในแง่มุมต่าง ๆ เช่น กระบวนการทำงาน, แบบจำลอง BIM, และ BIM Uses แต่งานวิจัยที่เกี่ยวกับสัญญาจ้างก่อสร้างในโครงการก่อสร้างซึ่งใช้ BIM (โครงการ BIM) นั้นยังมีอยู่อย่างจำกัด เนื่องจากโครงการ BIM แตกต่างจากโครงการก่อสร้างทั่วไปในหลาย ๆ ด้าน องค์ประกอบและการจัดการสัญญาจ้างในโครงการ BIM (สัญญา BIM) จึงมีลักษณะเฉพาะตัว ในบทความนี้เราจะศึกษาโครงสร้างของสัญญาซึ่งเหมาะสมกับโครงการ BIM ในประเทศไทย โดยมุ่งเน้นศึกษาเอกสารและเนื้อหาสำคัญของสัญญาBIM การวิจัยเริ่มจากการรวบรวมและวิเคราะห์มาตรฐาน แนวทาง คู่มือ และเอกสารเกี่ยวกับ BIM ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมก่อสร้างทั่วโลก จากนั้นจึงสำรวจปัญหาซึ่งประสบขณะบริหารจัดการสัญญา BIM ผลการศึกษาจะสามารถใช้ในการพัฒนาโครงสร้างสัญญาBIM และใช้สำหรับร่างเนื้อหาของเอกสารสัญญา BIM ซึ่งเหมาะสมกับระบบนิเวศน์ของโครงการ BIM (BIM project ecosystem) ในประเทศไทย

คำสำคัญ: การจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) , การจัดการสัญญาจ้างก่อสร้าง, มาตรฐานการจำลองสารสนเทศอาคาร

Abstract

In recent years, Building Information Modeling (BIM) has become a vital part of the delivery process of modern construction projects. Various aspects concerning BIM implementation (e.g., work processes

ในโครงการ BIM เอกสารสัญญาจะถูกปรับเปลี่ยนตามลักษณะของโครงการ ดังนั้นการระบุรายการเอกสารที่จำเป็นในสัญญาโครงการ BIM จึงเป็นสิ่งจำเป็นซึ่งต้องพัฒนาขึ้นสำหรับโครงการ BIM ในประเทศไทย ผลวิจัยนี้จะช่วยแก้ไขปัญหาที่เกิดจากความไม่สมบูรณ์หรือความไม่เหมาะสมของสัญญา BIM และช่วยให้การบริหารจัดการสัญญาจ้างก่อสร้างโครงการ BIM มีประสิทธิภาพสูงสุด

2. วัตถุประสงค์

บทความนี้วัตถุประสงค์เพื่อระบุเอกสารที่จำเป็นในสัญญาโครงการ BIM (BIM contract documents) และรายละเอียดของเอกสารสัญญาดังกล่าว ซึ่งสอดคล้องกับระบบนิเวศของโครงการ (project ecosystem) เพื่อให้ทุกฝ่ายสามารถนำเอกสารที่พัฒนาขึ้นนี้ไปใช้วางแผนและบริหารโครงการ BIM ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลและค้นหาความจริง (fact findings) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารสัญญาและรายละเอียดของเอกสารสัญญาซึ่งใช้ตลอดวัฏจักรชีวิตของโครงการ BIM ของประเทศไทยและต่างประเทศ

2) วิเคราะห์ขั้นตอนและแผนปฏิบัติการดำเนินงานโดย BIM

3) ระบุองค์ประกอบของโครงการ BIM ซึ่งมีผลต่อรายการเอกสารสัญญาของโครงการ

4) จำแนกองค์ประกอบที่สนับสนุนแผนปฏิบัติการ BIM และมาตรฐานสำหรับการใช้งาน BIM จำแนกรายการเอกสารสัญญาเฉพาะโครงการ BIM

5) ระบุรายการเอกสารสัญญาเฉพาะโครงการ BIM

6) สรุปผลการวิจัย

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทบทวนเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

4.1 การจำแนกช่วงเวลาก่อสร้างโครงการ BIM

OmniClass เป็นมาตรฐานซึ่งใช้จำแนกข้อมูลที่ใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมก่อสร้าง ระบบการจัดเก็บและจำแนกข้อมูลเป็นแบบฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเป็นประโยชน์แก่ผู้นำไปใช้งาน OmniClass ได้จัดทำตารางที่มีเนื้อหาออกมาหลายประเภทเรียกว่า OmniClass™ table สำหรับงานวิจัยนี้ได้นำเอกสาร OmniClass: A Strategy for Classifying the Built Environment Table 31 – Phases มาใช้ประกอบการวิจัย เอกสารดังกล่าวได้จำแนกช่วงเวลาในโครงการก่อสร้างออกเป็น 9 ช่วง เนื่องจากงานวิจัยนี้จะศึกษารายการเอกสารที่เกิดขึ้นในโครงการตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดโครงการและส่งมอบโครงการให้เจ้าของอาคาร เราจึงมุ่งเน้นศึกษาช่วงเวลาที่ 1 ช่วงเริ่มต้นโครงการ (Inception Phase) จนถึงช่วงเวลาที่ 7 ช่วงปิดโครงการ (Handover Phase) [3] วัฏจักรของโครงการช่วยให้ผู้จัดการโครงการทราบถึงกระบวนการในการบริหารจัดการโครงการตามแต่ละช่วงเวลาของโครงการ โดยในแต่ละช่วงเวลาของโครงการจะต้องมีการกำหนดเป้าหมาย กลยุทธ์ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องรวมถึงข้อมูลและเทคโนโลยีที่ใช้ [4]

4.2 การวางแผนโครงการ (Project planning)

ขั้นตอนการวางแผนมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการนำ BIM มาใช้ในโครงการให้ประสบความสำเร็จ ทั้งนี้จะต้องมีแผนดำเนินการที่ชัดเจน โดยเน้นการสื่อสาร (communication) ให้ผู้ร่วมงานมีเป้าหมายเดียวกัน กำหนดสิ่งคาดหวัง (expectation) จากการใช้ BIM ให้สมาชิกทุกคนได้รับทราบ และการจัดระเบียบ (organization) ของข้อมูลเพื่อให้การสืบค้นมีประสิทธิภาพ [5] Computer Integrated Construction Research Program (CIC) ได้เสนอองค์ประกอบการวางแผน BIM ในองค์กรทั้งสิ้น 6 องค์ประกอบ คือ กลยุทธ์ (strategy), การใช้ (use), กระบวนการ (process), สารสนเทศ (information), โครงสร้างพื้นฐาน (infrastructure), และบุคลากร (personnel) [6] การวางแผนประกอบด้วย 3 ส่วน คือ แผนกลยุทธ์ (strategic planning) แผนการทำงาน (implementation planning) และแผนการจัดหา (procurement planning) [7]

4.2.1 การวางแผนกลยุทธ์

การวางแผนกลยุทธ์เป็นขั้นตอนแรกในการวางแผน BIM ในระดับองค์กร วัตถุประสงค์ของขั้นตอนนี้เพื่อให้เจ้าของโครงการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ BIM ของตัวเอง และสร้างแผนการทำงานในการจัดทำเอกสารว่าจะบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ได้อย่างไร การวางแผนกลยุทธ์ประกอบด้วย

1) ประเมิน (assess) ระดับ BIM ทั้งภายในและภายนอกองค์กรในปัจจุบัน

2) จัดวางเป้าหมาย BIM (align) ขององค์กรโดยระบุระดับวุฒิภาวะ (maturity level) ที่ต้องการสำหรับการใช้ BIM

3) ก้าวไปสู่ (advance) ระดับวุฒิภาวะของ BIM ที่กำหนดไว้

4.2.2 แผนการทำงาน (Implementation Planning)

หลังจากวางแผนกลยุทธ์แล้ว การวางแผนดำเนินการสามารถเริ่มต้นได้ วัตถุประสงค์ของขั้นตอนนี้คือการพิจารณาและจัดทำเอกสารรายละเอียดแนวทางและมาตรการสำหรับการนำไปใช้ แผนการดำเนินงานจะรวมถึง

1) กระบวนการที่กำหนดอย่างชัดเจนว่า BIM จะถูกรวมเข้ากับแนวทางปฏิบัติขององค์กรได้อย่างไร

2) ข้อมูลของโครงการเพื่อสนับสนุนการใช้งาน BIM

3) โครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีที่จำเป็นในการสนับสนุนกระบวนการ

4) การศึกษาและฝึกอบรมบุคลากรที่เกี่ยวข้อง BIM

4.2.3 แผนการจัดหา

ก่อนที่จะเริ่มโครงการ ไม่ว่าจะเป็นการก่อสร้างใหม่หรือปรับปรุง เจ้าของโครงการจะต้องพัฒนาข้อกำหนดของสัญญา BIM ข้อกำหนดของ

สัญญาเหล่านี้มีความจำเป็นเพื่อให้แน่ใจว่าเป็นไปตามความต้องการด้าน BIM ของทีมงานโครงการทั้งหมดและความเข้าใจร่วมกันในข้อกำหนด นอกจากนี้ยังช่วยในการส่งเสริมการใช้ BIM ให้มีประสิทธิภาพตลอดวัฏจักรชีวิต ส่วนประกอบการจัดหา ได้แก่

1)

รูปที่ 2 วิธีการจัดจ้างแบบ DB สำหรับโครงการ BIM [10]

4.4 แผนปฏิบัติการ BIM (BIM Project Execution Plan)

แนวทางในการพัฒนาแผนปฏิบัติการ BIM ถูกพัฒนาเพื่อให้เจ้าของโครงการ ผู้จัดการโครงการ รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงการ ร่วมกันพัฒนาแผนงานให้สอดคล้องกับโครงการ โดยประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ [11]

1) ระบุ BIM Goals และ BIM Uses ทำให้ทีมงานเข้าใจเป้าหมายและการใช้ BIM สำหรับการทำงานร่วมกันในโครงการและนำประโยชน์มาใช้งาน

2) ออกแบบกระบวนการทำงานของแผนปฏิบัติการ BIM โดยแสดงภาพรวมของแผนการทำงานทั้งหมดและแผนการทำงานของ BIM Uses ที่ได้กำหนดไว้ข้างต้น

3) ระบุข้อกำหนดสำหรับการแลกเปลี่ยนสารสนเทศ (information exchange) โดยจำแนกการใช้ข้อมูล วิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูล กำหนดผู้รับผิดชอบดูแลข้อมูล จำแนกกลุ่มของข้อมูลสำหรับการใช้งาน **รว**มถึง ¾ . ไ ำ, ัน า ะบุข้อกกำหนดกรอบเวลาในการแลกเปลี่ยนข้อมูล

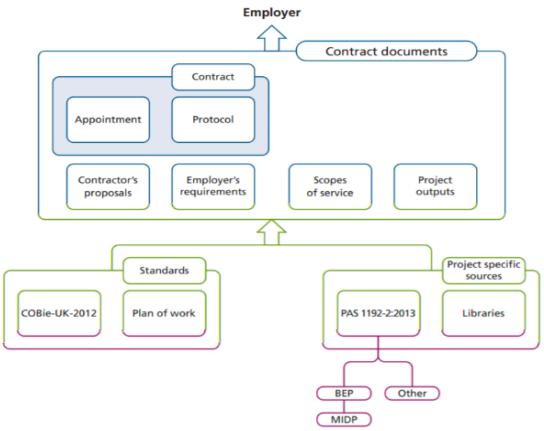
0611 Tm-200EE003oal6F108-20 G( )] TJETQ EMC /P /MCID 51 BDC a0.000008869 0 595.2 841.8 reW nBT/F3 sDC a0.000008869 0 595.2 841.8 reW nBT/F3 sDC aE6-1

ตารางที่1 มาตรฐานและคู่มือ BIM ในต่างประเทศ (ต่อ)

ประเทศ	มาตรฐานหรือคู่มือ BIM	เนื้อหาหลัก
สหรัฐอเมริกา	NBIMS	การแลกเปลี่ยนของข้อมูลสารสนเทศ /การสร้างแบบจำลอง
	A201-2017 General Conditions of the Contract for Construction	ส่วนเงื่อนไขทั่วไปและข้อกำหนดงานก่อสร้าง มาตรฐานสำหรับสัญญาจ้าง Design-Bid -Build
	ข้อตกลง (Agreement Form) เช่น A101, Owner/Contractor Agreement—Stipulated Sum	ข้อตกลงระหว่างคู่พันธะสัญญา ได้แก่ เจ้าของโครงการ–ผู้รับจ้าง, เจ้าของโครงการ – สถาปนิก, สถาปนิก –ที่ปรึกษา, ผู้รับจ้าง - ผู้รับเหมาช่วง ซึ่งเอกสารแบ่งออกตามรูปแบบกระบวนการจัดจ้าง
สิงคโปร์	Singapore BIM Guide Version 2 (2013)	แผนปฏิบัติการ BIM องค์ประกอบของโครงการที่นำ BIM มาปฏิบัติ
นิวซีแลนด์	New Zealand BIM Handbook (2014)	รายละเอียดแนวทางในการใช้ BIM ในการโครงการสำหรับผู้ที่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ BIM จำกัด โดยอธิบายภาพรวมของการปฏิบัติงานด้วย BIM
ฮ่องกง	CIC BIM Standards – General (2019)	การวางแผนโครงการสำหรับการนำ BIM มาปฏิบัติ โดยคำนึงถึงความต้องการของเจ้าของโครงการและรายละเอียดแบบจำลอง

4.5.1 เอกสารสัญญาเฉพาะของโครงการ BIM

เอกสารเฉพาะของโครงการ BIM เป็นเอกสารที่เกี่ยวข้องกับรายละเอียดของแบบจำลอง แผนปฏิบัติงาน การพัฒนาแผนของโครงการและสิ่งที่ต้องส่งมอบหลังโครงการสิ้นสุด ซึ่งสามารถจำแนกตามลักษณะการใช้งานได้ 2 กลุ่ม คือ เอกสารมาตรฐานและแผนการทำงาน และ เอกสารข้อมูลจำเพาะของ โครงการ ซึ่งเป็นเอกสารที่ระบุส่งที่ต้องส่งมอบที่เกี่ยวข้องกับ BIM (BIM deliverables) ในแต่ละขั้นตอน จุดประสงค์ของการใช้ BIM รวมถึงความรับผิดชอบของฝ่ายในแต่ละช่วงของโครงการ [14] เอกสารเหล่านี้เป็นตัวกำหนดทิศทางและข้อกำหนดของโครงการก่อนการออกแบบหรือการก่อสร้าง เมื่อมีการอนุมัติการดำเนินงานจะต้องปฏิบัติตามแผนงานให้สำเร็จลุล่วงซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการวางแผนล่วงหน้าและกำหนดความต้องการในการใช้ BIM ส่วนของคำแนะนำแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เจ้าของอาจต้องการพิจารณาเมื่อวางแผนสำหรับการบริหารจัดการโครงการโดย BIM [13] ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 ภาพรวมของเอกสารสัญญาและข้อกำหนดเฉพาะของโครงการ BIM [14]

4.5.2 เอกสารสัญญาจ้างก่อสร้าง

สัญญาจ้างก่อสร้าง คือ สัญญาซึ่งผู้รับจ้างก่อสร้างตกลงทำงานก่อสร้างให้ผู้ว่าจ้าง (เจ้าของงาน) จนเสร็จสิ้น และผู้ว่าจ้างตกลงจะให้ สินจ้างเมื่องานก่อสร้างสำเร็จตามที่ตกลงกันไว้ [16] สัญญาจ้างก่อสร้างโดยทั่วไปจะประกอบด้วยเอกสาร (contract documents) ดังนี้

- แบบเสนอราคา (Bid Forms or Proposal Forms) หมายถึง เอกสารซึ่งแสดงรายละเอียดของมูลค่างานซึ่งอยู่ในรูปของบัญชีแสดงปริมาณงาน (Bill of Quantity, BOQ)
- ข้อตกลง (Agreement Form) หมายถึง เอกสารซึ่งกำหนดประเด็นต่าง ๆ ซึ่งทั้งสองฝ่ายตกลงกัน
- เงื่อนไขทั่วไป (General Conditions) หมายถึง ข้อกำหนดในการทำงานจะกล่าวถึงรายละเอียดด้านเทคนิคการก่อสร้างทั้งหมดตั้งแต่ ขอบเขตงาน ประเภทวัสดุ และอุปกรณ์ตลอดจนวิธีการก่อสร้าง
- เงื่อนไขพิเศษ (Special Conditions) หมายถึง เงื่อนไขเพิ่มเติมเพื่อใช้เฉพาะกับงานใดงานหนึ่งเป็นการเฉพาะ
- แบบก่อสร้าง (Drawing) หมายถึง แบบที่ใช้ในงานก่อสร้างซึ่งมีรายละเอียดเพียงพอที่จะทำงาน และผู้ว่าจ้างก่อสร้างจะยึดถือแบบก่อสร้างนี้เป็นหลักในการก่อสร้าง
- ข้อกำหนดงาน (Specifications) หมายถึง ข้อกำหนดในการทำงานจะกล่าวถึงรายละเอียดด้าน เทคนิคการก่อสร้างทั้งหมดตั้งแต่ ขอบเขตงาน ประเภทวัสดุ และอุปกรณ์ตลอดจนวิธีการก่อสร้าง

- เอกสารเพิ่มเติม (Addenda) หมายถึง เอกสารที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างออกให้กับผู้เข้าร่วมการประมูลเพิ่มเติม ซึ่งจะถือว่าเอกสารที่ออกเพิ่มเติมนี้เป็นส่วนหนึ่งของสัญญาด้วย

5. ผลการวิจัย

5.1 องค์ประกอบที่มีผลต่อสัญญา BIM

จากการศึกษาพบว่าองค์ประกอบที่มีผลต่อเอกสารและเงื่อนไขต่าง ๆ ของสัญญาจะถูกปรับเปลี่ยนตามระบบนิเวศน์ของโครงการ ได้แก่ วิธีการส่งมอบมอบโครงการ ผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงการ และเอกสารจำเพาะโครงการ

5.1.1 วิธีการส่งมอบมอบโครงการ

เอกสารสัญญาก่อสร้างในโครงการ BIM จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวิธีการส่งมอบโครงการ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) เอกสารสำหรับรูปแบบการจัดจ้างประเภทออกแบบ ประกวดราคาก่อสร้าง (Design-Bid-Build, DBB)

รูปแบบการส่งมอบนี้จะมีผลต่อ 4 เอกสารหลักคือ ข้อตกลง (Agreement Form) , เงื่อนไขทั่วไป (General Conditions), หลักประกันซอง (Bid Bond), และหลักประกันสัญญาและการจ่ายเงิน (Performance/Payment Bond) [17]

ข้อตกลง (Agreement Form) เป็นข้อตกลงระหว่างคู่พันธะสัญญาสำหรับการจัดจ้างแบบ DBB มีคู่สัญญาตัวอย่าง ได้แก่ เจ้าของโครงการ-ผู้รับเหมาก่อสร้าง (Owner- Contractor), เจ้าของโครงการ – สถาปนิก (Owner-Architect) และ ผู้รับเหมาก่อสร้าง – ผู้รับเหมาก่อสร้างช่วง (Contractor-Subcontractor)

เงื่อนไขทั่วไป (General Conditions) เช่น เอกสาร AIA A201®–2017, General Conditions of the Contract for Construction

หลักประกันซอง (Bid Bond) เป็นหลักประกันในการเสนอราคา ซึ่งเจ้าของโครงการจะกำหนดมูลค่าหลักประกันซองเป็นร้อยละของมูลค่าโครงการ ตัวอย่างเอกสาร เช่น AIA A310™–2010, Bid Bond

หลักประกันสัญญา/การจ่ายเงิน (Performance Bond/Payment Bond) ตัวอย่างเช่น เอกสารAIA A312™-2010, Performance Bond and Payment Bond

2) เอกสารสำหรับรูปแบบการจัดจ้างประเภทออกแบบและก่อสร้าง (Design-Build)

สำหรับการจัดจ้างแบบ DB มีเอกสารข้อตกลง (Agreement Form) เป็นข้อตกลงระหว่างคู่สัญญา 4 คู่ ได้แก่ เจ้าของโครงการ – ผู้ออกแบบและก่อสร้าง (Owner–Design-Builder), ผู้ออกแบบและก่อสร้าง - ผู้รับเหมาก่อสร้าง (Design-Builder–Contractor), ผู้ออกแบบและก่อสร้าง - สถาปนิก (Design-Builder–Architect) และผู้รับเหมาก่อสร้าง - ผู้รับเหมาก่อสร้างช่วง (Contractor–Subcontractor)

5.1.2 ผู้มีส่วนได้เสียในโครงการ (Project Stakeholders)

- เจ้าของโครงการ (Project Owner) จะต้องระบุความต้องการที่มีต่อโครงการ ทั้งรายละเอียดและผลลัพธ์หลังสิ้นสุดโครงการซึ่งจะส่งผลต่อการเลือกบุคลากรที่เหมาะสมสำหรับโครงการ
- ผู้ออกแบบ ได้แก่ สถาปนิกและวิศวกร (A/E) ทำหน้าที่ออกแบบงานสถาปัตยกรรม งานโครงสร้าง และงานระบบสำหรับการก่อสร้างให้เป็นไปตามความต้องการของเจ้าของโครงการ
- ผู้รับจ้างก่อสร้าง (Contractor) จะต้องจัดทำแผนปฏิบัติการ BIM (BIM Execution Plan) สำหรับการประกวดราคาและหลังชนะการประกวดราคา นอกจากนั้นจะต้องพัฒนาแผนปฏิบัติการ BIM สำหรับใช้ก่อสร้าง แบบจำลองสำหรับการก่อสร้าง (Construction model) และแบบจำลอง BIM ก่อสร้างจริง (As-built BIM model)

สำหรับโครงการ BIM ที่ใช้การจัดจ้างแบบออกแบบ ประกวดราคาก่อสร้าง (Design-Bid-Build) ซึ่งมีความซับซ้อนในการทำงานและอาจเกิดปัญหาในการทำงานร่วมกัน จึงจำเป็นต้องมีบุคลากรที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ BIM มาช่วยประสานงานฝ่ายต่าง ๆ ทั้งผู้ออกแบบและผู้รับจ้างก่อสร้าง เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพ บุคลากรดังกล่าวอาจแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท

- ผู้จัดการโครงการ BIM (BIM Manager) ทำหน้าที่บริหารจัดการภาพรวมของโครงการให้ปฏิบัติไปตามแผนปฏิบัติงานที่วางไว้ให้โครงการบรรลุตามวัตถุประสงค์ตั้งแต่การออกแบบตลอดจนสิ้นสุดโครงการ
- ผู้ประสานงาน BIM สำหรับผู้จัดการงานก่อสร้าง (BIM coordinator for CM) ทำหน้าที่รวบรวมแบบจำลองสารสนเทศเข้าด้วยกันและประสานงานทุกฝ่ายทั้งฝ่ายออกแบบและฝ่ายก่อสร้าง และตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองสารสนเทศ
- ผู้ประสานงาน BIM สำหรับผู้รับจ้างก่อสร้าง (BIM coordinator for Contractor) ทำหน้าที่รวมรวบแบบจำลองสารสนเทศประสานงานระหว่างผู้ออกแบบ และ ผู้รับจ้างก่อสร้าง ตรวจสอบความถูกต้องแบบจำลองและการส่งผ่านข้อมูล

5.1.3 เอกสารจำเพาะโครงการ

เอกสารจำเพาะในสัญญาโครงการ BIM ที่ต้องระบุอยู่ในสัญญา แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เอกสารจำเพาะโครงการ BIM

เอกสาร	ความรับผิดชอบ	ช่วงเวลาของโครงการ
Employer's Information Requirements (EIRs)	เจ้าของโครงการ (Owner)	เริ่มต้นโครงการ/ประกวดราคา

จ ้ ้ ข ฉ จ จข ฉ จ ข ซ
ฑ จ ข จ ! ! ฑ BIM ฉ
ฉ ข จ
! BIM)BIM policy ! จ จ ฒ ข p p จ จ ้
! BIM ข จข ! จ จ ฒ ฉ ้
จ ฉ จ ข ้ จข
ฑ ! BIM (BIM standard) ข p จข p ้
ฉ p จ จ จ ข ้ p ฉ ้ p p จ !

6. สรุป

จข ข้ จ !BIM ซ จ้ ้ ข จ
ข จ จ จข จ ้ ข จ จข จ ้ฉ จ
จข ! ข ! ฉ จข้ จ!ฉ จ ฉ
ข ข จ จข ! (project ecosystem) ฉ จ
จข จ ฉ จข ข ข
ข
ข ฑ ข ! จ ฑ ข จ ฉ จ!
ฑ ข ข จ ! ฑ ข ฏ จ !ข จ
จ
ข ฉ ข จข จ ณ ข ฑ ! ข
ข ข ฏ ฏ ้ ข ข ฉ จ
จข ! ฉ จ จข ฉ จ ข ข ฉ ฉ จ
จข !ข ฉ ฉ จ ซ ข้ ข ฉ ฉ จ
ข ข - ข -ข้ จ!)Design-Bid-Build ! ข ฉ
ฉ จ ข ข -ข้ จ!)Design-Build จ ข ฉ ฉ จ
ฉ ้ ข จ ซ จ ้ ฏ ฏ !
จข ! BIM ข ฉ ฉ จ ! Design Build
ข ซ ขข ้ ! Design Bid Build! จฉ ข
ข ฉ จข้ จ จ ณ ข จ้ ้ ข จ้
จ้ ข ้ ! ! Design Bid Build !
ข ! ฉ จข้ จ ข ข ข จ จข
ข !ฉ จ จข BIM จ จข จ
ฉ จ จข ! ข ข จ ฉ จ ฐ
จ ฉ ้ จ จ จ ฏ ข จ ้ จ
ข จข ข ซ! BIM ้ จ ข ฏ
้ จ! ! ฉ จ ฉ จข ฉ ข ฉ จ ข
ฉ ข จข ! BIM! ฉ จ จข จ
จ จข ฉ จ้ จ ฏ ฏ ฉ จ
จข ฉ ข ฏ ฏ ! จข
ข จ ฏ ฏ ฉ จ ฉ จข ้ จข
ฉ ซ! BIM! จ ข
ฉ ข จข

เอกสารอ้า

[1] สุพฤทธ กุล และ ณัฐวุฒิ สวัสดิ์สุข,2558, “การใช้งาน และแนวทางก ผลักดัน Building Information Modeling (BIM) ในประเทศ , การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ, ครั้ง ที่ 2 ที่ 8-10 กรกฎาคม 2558, ชลบุรี, หน้า 1

[2] Singh, V., Gu, N., & Wang, X. (2011). A theoretical framework of a BIM-based multi-disciplinary collaboration platform. Automation in Construction, 20(2), 134–144. doi:10.1016/j.autcon.2010.09.011

[3] OmniClass (2012). OmniClass: A Strategy for Classifying the Built Environment, Table 31-Phase. USA.

[4] Arrifin, J. (1984). Impact of modern electronics technology on women workers in Malaysia. In M. Aziz, C. Yip, & L. Ling (Eds.), Technology, culture and development. Kuala Lampur, Malaysia: University of Malaya Press.

[5] จักรกฤษณ์ เหลืองเจริญรัตน์ (2559). บทวิจารณ์หนังสือ BIM AND CONSTRUCTION MANAGEMENT: PROVEN TOOLS, METHODS, AND WORKFLOWS. 2nd Edition โดย Hardin, Brad & McCool, Dave 2558. *วารสารการจัดการสมัยใหม่*, ปีที่14, ฉบับที่ 1, เดือน มกราคม 2560

capital/delivery phase of construction projects using building information modelling. (2013.). doi:10.3403/30259522

[15] BCA (2 0 1 3c). Singapore BIM Guide Version 2.0, MND Complex Singapore 0 6 9 1 1 0, Building and Construction Authority.

[16] วีระศักดิ์ ลิขิตเรืองศิลป์. เอกสารประกอบการสอน วิชา 2101454 การบริหารงานก่อสร้าง. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.

[17] The American Institute of Architects, The Associated General Contractors of America, Primer on Project Delivery Second Edition (2011).

[18] Computer Integrated Construction Research Program. BIM Project Execution Planning Guide – Version 2.1. Pennsylvania State University (2011). http://bim.psu.edu

[19] สมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์, 2558 , แนวทางการใช้งานแบบจำลองสารสนเทศอาคารสำหรับประเทศไทย(Thailand BIM Guideline), พิมพ์ครั้งที่ 1, สำนักพิมพ์ บริษัท พลัสเพรส จำกัด, กรุงเทพฯ.