Chulalongkorn University
Chula Digital Collections

Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD)

2023

# การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ในช่วงก่อนงานก่อสร้างอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2564

ธีระพงษ์ อินทรพาณิชย์
*คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์*

Follow this and additional works at: https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd

Part of the Architectural Technology Commons, and the Environmental Design Commons

## Recommended Citation

อินทรพาณิชย์, ธีระพงษ์, "การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ในช่วงก่อนงานก่อสร้างอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2564" (2023). *Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD)*. 10089.
https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/10089

This Thesis is brought to you for free and open access by Chula Digital Collections. It has been accepted for inclusion in Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD) by an authorized administrator of Chula Digital Collections. For more information, please contact ChulaDC@car.chula.ac.th.

# การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ในช่วงก่อนงานก่อสร้างอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2564

นายธีระพงษ์ อินทรพาณิชย์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2566

# BIM ADOPTION IN PRE-CONSTRUCTION OF PRIVATE SECTOR RESIDENTIAL CONDOMINIUM IN THAILAND 2016-2021

Mr. Teerapong Intarapanich

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Architecture in Architecture
Department of Architecture
Faculty Of Architecture
Chulalongkorn University
Academic Year 2023

| | |
|---|---|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ในช่วงก่อนงานก่อสร้างอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2564 |
| โดย | นายธีระพงษ์ อินทรพาณิชย์ |
| สาขาวิชา | สถาปัตยกรรม |
| อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก | ศาสตราจารย์ นาวาโทไตรวัฒน์ วิรยศิริ |
| อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม | รองศาสตราจารย์กวีไกร ศรีหิรัญ |

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สรายุทธ ทรัพย์สุข)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์พรรณชลัท สุริโยธิน)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ศาสตราจารย์ นาวาโทไตรวัฒน์ วิรยศิริ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(รองศาสตราจารย์กวีไกร ศรีหิรัญ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวนนท์ โฆษกิจจาเลิศ)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.ฐานิศวร์ เจริญพงศ์)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ธีระพงษ์ อินทรพาณิชย์ : การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ในช่วงก่อนงานก่อสร้างอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2564 . ( BIM ADOPTION IN PRE-CONSTRUCTION OF PRIVATE SECTOR RESIDENTIAL CONDOMINIUM IN THAILAND 2016-2021 ) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ศ. นาวาโทไตรวัฒน์ วิรยศิริ, อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ.กวีไกร ศรีหิรัญ

การนำ BIM มาใช้ในอุตสาหกรรมการก่อสร้างภาคเอกชนของประเทศไทยเริ่มมีการใช้อย่างแพร่หลายซึ่งการนำ BIM มาใช้มีทั้งข้อดีและข้อจำกัดที่เกิดขึ้นในช่วงกระบวนการก่อสร้าง ช่วงพัฒนาโครงการโดยทั่วไปสามารถจำแนกออกเป็น 3 ช่วงหลักๆ ได้แก่ ช่วงออกแบบ (Design phase) ช่วงก่อสร้าง (Construction phase) และช่วงการบริหารทรัพยากรอาคาร (Facility management) ซึ่งแต่ละช่วงก็มีความต้องการในด้านข้อมูลที่แตกต่างกัน จะเห็นได้ว่าในช่วงการพัฒนาโครงการถึงแม้จะเป็นช่วงที่มีการดำเนินงานหลักแต่ช่วงของการส่งผ่านข้อมูลระหว่างช่วงออกแบบไปยังช่วงก่อสร้างยังไม่มีความชัดเจน รอยต่อตรงนี้เรียกว่าช่วง Pre-construction การทำงานในช่วงก่อนการก่อสร้างเป็นหนึ่งในขั้นตอนสำคัญเนื่องจากเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถควบคุมความสำเร็จของโครงการได้ งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษา สถานการณ์ รูปแบบกระบวนการและปัจจัยการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้าง

โดยงานวิจัยนี้ใช้วิธีการศึกษาโดยการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนของประเทศไทยและศึกษาข้อมูลมาตรฐาน คู่มือ BIM เพื่อนำมาวิเคราะห์เพื่อหาความสอดคล้อง สถานการณ์ ปัจจัย ปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะของการนำ BIM มาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม

จากผลงานวิจัยพบว่ารูปแบบการนำ BIM มาใช้ในกรณีศึกษาเป็นรูปแบบ Design-Bid-Build ซึ่งจำเป็นต้องส่งผ่านข้อมูลต่างองค์กรซึ่งมีโอกาสทำให้เกิดการตกหล่นของข้อมูลแต่การนำ BIM มาใช้สามารถช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้เนื่องจากเป็นระบบการทำงานที่เชื่อมข้อมูลต่างๆตลอดช่วงการทำงานของโครงการเข้าด้วยกัน ซึ่งมีข้อดีที่ช่วยส่งเสริมในเรื่อง การส่งผ่านข้อมูล การถอดปริมาณ และประมาณราคา ทำให้เห็นปัญหาที่จะเกิดขึ้นก่อนการก่อสร้าง ส่วนในด้านปัจจัยพบว่าการนำ BIM มาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดความผิดพลาดในการทำงาน ด้านปัญหาและอุปสรรคพบว่า เกิดปัญหาด้านระยะเวลาในการทำงานที่เพิ่มขึ้นในช่วงก่อนการก่อสร้าง และจากผลงานวิจัยมีข้อเสนอแนะคือ ควรเพิ่มบุคลากรที่มีทักษะการทำงานด้วย BIM และควรได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ

| | | |
|---|---|---|
| สาขาวิชา | สถาปัตยกรรม | ลายมือชื่อนิสิต ..... |
| ปีการศึกษา | 2566 | ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก ..... |
| | | ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม ..... |

CHULALONGKORN UNIVERSITY

# # 6372012025 : MAJOR ARCHITECTURE
KEYWORD: Building Information Modeling (BIM) Pre-Construction Condominium Project delivery system Building lifecycle

Teerapong Intarapanich : BIM ADOPTION IN PRE-CONSTRUCTION OF PRIVATE SECTOR RESIDENTIAL CONDOMINIUM IN THAILAND 2016-2021 . Advisor: Prof. Cdr. TRIWAT VIRIYASIRI Co-advisor: Assoc. Prof. KAWEEKRAI SRIHIRAN

The adoption of BIM in the construction industry of private sector in Thailand has become widespread, offering both advantages and limitations during the construction process. The project development phase can be categorized into three main stages: Design phase, Construction phase, and Facility Management phase, each with specific data requirements. However, the data transmission between the Design phase and the Construction phase, known as Pre-construction, still lacks clarity. Pre-construction work is a crucial step that significantly influences project success. The objectives of this research were process, situations, factors, and recommendations for the BIM Adoption in Pre-construction.

This research aims to study the model and process of BIM implementation during the Pre-construction period. This research adopts a study methodology that involves data collection through interviews with stakeholders in the Pre-construction phase of private sector residential condominiums in Thailand. Additionally, data from BIM Standards and BIM Guide is studied to be analyzed to find consistency, situations, factors, problems, obstacles, and recommendations for the appropriate of BIM.

The results from research found that the BIM implementation model used in the case study was the Design-Bid-Build model. This model requires data transfer between various organizations, potentially leading to data discrepancies. However, the adoption of BIM can address such issues, as it operates as a connected information system throughout the project. BIM offers advantages in data transmission, quantity take-off, cost estimation, and early identification of construction issues. These factors have been found to improve efficiency and reduce errors in work. Problems and obstacles were found to be the increased work time during the pre-construction period and it was suggested that Personnel with skills in working with BIM should be increased, and government support should be obtained.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

| | | |
|---|---|---|
| Field of Study: | Architecture | Student's Signature ..... |
| Academic Year: | 2023 | Advisor's Signature ..... |
| | | Co-advisor's Signature ..... |

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์ ความช่วยเหลือและกำลังใจจากผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ศาสตราจารย์ นาวาโท ไตรวัฒน์ วิรยศิริ รองศาตราจารย์ กวีไกร ศรีหิรัญ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ กุลธิดา แสงนิล ที่คอยให้คำแนะนำ คำปรึกษาแก่ผู้วิจัยอย่างดีตลอดระยะเวลาการศึกษา พัฒนาวิทยานิพนธ์นี้ด้วยความเอาใจใส่มาโดยตลอดจนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ พรรณชลัท สุริโยธิน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชวนนท์ โฆษกิจจาเลิศ และรองศาสตราจารย์ ดร. ฐานิศวร์ เจริญพงศ์ ที่กรุณาให้การพิจารณาสอบวิทยานิพนธ์ รวมทั้งมอบความรู้ คำแนะนำเชิงลึกแก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณผู้ให้สัมภาษณ์ ทั้งเจ้าของโครงการ ที่ปรึกษาโครงการ ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมาก่อสร้าง ที่ปรึกษาด้าน BIM และผู้เชี่ยวชาญด้านแบบจำลองสารสนเทศอาคารทุกท่าน รวมทั้งผู้ติดต่อประสานงานต่าง ๆ ที่กรุณาสละเวลา มอบความอนุเคราะห์ข้อมูลอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนภูมิ วงษ์บำหรุ ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ปณิตา สงวนทรัพย์ ผศ.ดร.วรากร สงวนทรัพย์ ที่คอยให้คำแนะนำ คำปรึกษาแก่ผู้วิจัยอย่างดีมาโดยตลอด

ขอบพระคุณผู้ช่วยอาจารย์ มนสิชา แจ่มโนทัย ที่ช่วยดูแล มอบคำแนะนำและให้ความช่วยเหลือตลอดการศึกษา

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้โอกาสในการศึกษา ให้วิชาความรู้ รวมทั้งบุคลากรที่คอยแนะนำ อำนวยความสะดวกในการทำงานในช่วงเวลาการศึกษา ขอบคุณเพื่อน ๆ ที่คอยเป็นกำลังใจ ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดีเสมอ

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบิดา-มารดา ครอบครัว ที่ได้สนับสนุนการศึกษาครั้งนี้จนสามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามเป้าหมาย

ธีระพงษ์ อินทรพาณิชย์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

# สารบัญ

หน้า


บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ฏ

สารบัญภาพ ..... ณ

รายการสัญลักษณ์และคำย่อ ..... 1

บทที่ 1 บทนำ ..... 2

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ..... 2

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา ..... 3

1.3 ขอบเขตการศึกษา ..... 4

1.4 ระเบียบวิธีการศึกษา ..... 4

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ..... 7

1.6 นิยามศัพท์ ..... 7

บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 8

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling: BIM) ..... 8

2.2 มาตรฐานและคู่มือ BIM ทั้งในและต่างประเทศช่วงก่อนการก่อสร้าง ..... 10

2.3 การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ ..... 14

2.4 ปัจจัยในการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ..... 16

2.5 สถานการณ์ของ BIM ในประเทศไทย ..... 20



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย ..... 24
3.1 ขั้นตอนการดำเนินวิจัย ..... 24
3.2 ข้อจำกัดงานวิจัย ..... 28
3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ..... 29
บทที่ 4 ผลการศึกษา ..... 30
4.1 ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของโครงการกรณีศึกษา ..... 30
4.1.1 กรณีศึกษาโครงการ A ..... 31
4.1.2 กรณีศึกษาโครงการ B ..... 31
4.1.3 กรณีศึกษาโครงการ C ..... 32
4.1.4 กรณีศึกษาโครงการ D ..... 32
4.1.5 กรณีศึกษาโครงการ E ..... 33
4.1.6 กรณีศึกษาโครงการ F ..... 34
4.2 สถานการณ์การนำ BIM มาใช้ในประเทศไทยปีของกรณีศึกษาระหว่างปี พ.ศ. 2559-2564 ..... 34
4.2.1 รูปแบบการส่งผ่านข้อมูลของกรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการ ..... 36
4.2.2 ประเภทการจัดจ้างของกรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการ ..... 38
4.3 ข้อมูลจากมาตรฐานและคู่มือ BIM ทั้งในและต่างประเทศ ..... 40
4.3.1 ความสัมพันธ์ของกระบวนการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างจากข้อมูลมาตรฐานและคู่มือ BIM ..... 44
4.3.2 ประเภทการจัดจ้างของมาตรฐานและคู่มือ BIM ..... 44
4.4 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย ..... 46
1. รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างโครงการ A ..... 48

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1.1 สรุปรูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ A.....50

2. รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ B .....51

2.1 สรุปรูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้าง จากโครงการ B.....54

3. รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ C .....56

3.1 สรุปรูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ C.....58

4. รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ D .....60

4.1 สรุปรูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ D .....62

5. รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ E.....64

5.1 สรุปรูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ E.....66

6. รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ F.....67

6.1 สรุปรูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ F.....68

7. สรุปผลรูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยทั้ง 6 โครงการ 68

4.4.1 ความสัมพันธ์ของกระบวนการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างจากกรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการ .....72

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.5 ผลการศึกษาปัจจัยและผลที่เกิดขึ้นของการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย ..... 74
4.5.1 ผลการศึกษาจากการสัมภาษณ์ เจ้าของโครงการ (Owner) ..... 75
4.5.2 ผลการศึกษาจากการสัมภาษณ์ ที่ปรึกษาโครงการ (CM) ..... 78
4.5.3 ผลการศึกษาจากการสัมภาษณ์ ผู้ออกแบบ (Designer) ..... 81
4.5.4 ผลการศึกษาจากการสัมภาษณ์ ผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractors) ..... 84
4.5.5 ผลการศึกษาจากการสัมภาษณ์ ที่ปรึกษาด้าน BIM (BIM Consultant) ..... 87
บทที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูล ..... 90
5.1 สถานการณ์การนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย ..... 90
5.1.1 ความสัมพันธ์ของช่วงเวลาที่มีการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างของโครงการกรณีศึกษา ..... 90
5.2 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างมาตรฐานคู่มือ BIM กับกรณีศึกษา ..... 92
5.2.1 กระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยที่สัมพันธ์กันระหว่างกรณีศึกษากับมาตรฐานและคู่มือ ..... 92
5.3 วิเคราะห์ปัจจัยและผลที่เกิดขึ้นของการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย ..... 97
5.3.1 วิเคราะห์ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ..... 97
5.3.2 ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ..... 100
5.3.3 ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ..... 103
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ ..... 106

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

6.1 สรุปผลสถานการณ์การนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างอาคารชุดพักอาศัย ภาคเอกชนระหว่างปี พ.ศ. 2559-2564 ..... 106
6.2 สรุปรูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย ..... 108
6.2.1 กระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย ..... 108
6.3 สรุปผลข้อดี-ข้อจำกัดของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย ..... 108
6.4 อภิปรายผล ..... 109
6.5 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ ..... 111
6.6 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป ..... 111
บรรณานุกรม ..... 112
ภาคผนวก ..... 115
ภาคผนวก ก ใบรับรองโครงการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน ..... 115
ภาคผนวก ข แบบสัมภาษณ์ ..... 116
แบบสัมภาษณ์ เจ้าของโครงการ (OWNER) ..... 116
แบบสัมภาษณ์ ที่ปรึกษาโครงการ (CM) ..... 119
แบบสัมภาษณ์ ผู้ออกแบบ (Designer) ..... 122
แบบสัมภาษณ์ ผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractors) ..... 125
แบบสัมภาษณ์ ที่ปรึกษาด้าน BIM (BIM Consultant) ..... 128
ภาคผนวก ค รายชื่อผู้ให้สัมภาษณ์ ..... 131
ภาคผนวก ง ผลการสัมภาษณ์ ..... 132
1. ผลการสัมภาษณ์ เจ้าของโครงการ (OWNER) ..... 132
2. ผลการสัมภาษณ์ ที่ปรึกษาโครงการ (CM) ..... 134

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. ผลการสัมภาษณ์ ผู้ออกแบบ (Designer)..... 136

4. ผลการสัมภาษณ์ ผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractors) ..... 138

5. ผลการสัมภาษณ์ ที่ปรึกษาด้าน BIM (BIM Consultant) ..... 142

ประวัติผู้เขียน..... 148



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

# สารบัญตาราง

**หน้า**

ตารางที่ 1 รายการรหัสโครงการกรณีศึกษา ..... 25
ตารางที่ 2 แสดงแผนการทำงาน ..... 28
ตารางที่ 3 ข้อมูลกรณีศึกษาโครงการ A ..... 31
ตารางที่ 4 ข้อมูลกรณีศึกษาโครงการ B ..... 31
ตารางที่ 5 ข้อมูลกรณีศึกษาโครงการ C ..... 32
ตารางที่ 6 ข้อมูลกรณีศึกษาโครงการ D ..... 32
ตารางที่ 7 ข้อมูลกรณีศึกษาโครงการ E ..... 33
ตารางที่ 8 ข้อมูลกรณีศึกษาโครงการ F ..... 34
ตารางที่ 9 รูปแบบการส่งผ่านข้อมูลภายในโครงการของกรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการ ..... 36
ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยรูปแบบการส่งผ่านข้อมูลภายในโครงการของกรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการ ..... 36
ตารางที่ 11 ประเภทการจัดจ้างของกรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการ ..... 38
ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยประเภทการจัดจ้างของกรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการ ..... 38
ตารางที่ 13 ประเภทการจัดจ้างและรูปแบบการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง (ผู้วิจัย) ..... 41
ตารางที่ 14 ความสัมพันธ์ของกระบวนการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างจากข้อมูลมาตรฐานและคู่มือ BIM ..... 42
ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยความสัมพันธ์ของกระบวนการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างจากข้อมูลมาตรฐานและคู่มือ BIM ..... 43
ตารางที่ 16 ประเภทการจัดจ้างของมาตรฐานและคู่มือ BIM ..... 44
ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ยประเภทการจัดจ้างของมาตรฐานและคู่มือ BIM ..... 45
ตารางที่ 18 ตารางสัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์ ..... 47
ตารางที่ 19 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ A ..... 48

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 20 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ B ..... 51
ตารางที่ 21 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ C ..... 56
ตารางที่ 22 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ D ..... 60
ตารางที่ 23 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ E ..... 64
ตารางที่ 24 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ F ..... 67
ตารางที่ 25 ขั้นตอนการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างของทั้ง 6 กรณีศึกษา..... 69
ตารางที่ 26 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้ของ 6 กรณีศึกษาที่มีความสัมพันธ์กัน ..... 70
ตารางที่ 27 ค่าเฉลี่ยรูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้ของ 6 กรณีศึกษาที่มีความสัมพันธ์กัน. 71
ตารางที่ 28 เกณฑ์ในการเลือกผู้สัมภาษณ์ ..... 74
ตารางที่ 29 ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง เจ้าของโครงการ ..... 75
ตารางที่ 30 ค่าเฉลี่ยปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง เจ้าของโครงการ ..... 75
ตารางที่ 31 ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง เจ้าของโครงการ .... 76
ตารางที่ 32 ค่าเฉลี่ยปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง เจ้าของโครงการ ..... 76
ตารางที่ 33 ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง เจ้าของโครงการ ..... 77
ตารางที่ 34 ค่าเฉลี่ยข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง เจ้าของโครงการ ..... 77
ตารางที่ 35 ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ที่ปรึกษาโครงการ ..... 78
ตารางที่ 36 ค่าเฉลี่ยปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ที่ปรึกษาโครงการ ..... 78
ตารางที่ 37 ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ที่ปรึกษาโครงการ.. 79
ตารางที่ 38 ค่าเฉลี่ยปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ที่ปรึกษาโครงการ ..... 79
ตารางที่ 39 ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ที่ปรึกษาโครงการ ..... 80
ตารางที่ 40 ค่าเฉลี่ยข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ที่ปรึกษาโครงการ ..... 80
ตารางที่ 41 ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ผู้ออกแบบ ..... 81

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 42 ค่าเฉลี่ยปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ผู้ออกแบบ..... 81
ตารางที่ 43 ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ผู้ออกแบบ..... 82
ตารางที่ 44 ค่าเฉลี่ยปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ผู้ออกแบบ 82
ตารางที่ 45 ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ผู้ออกแบบ ..... 83
ตารางที่ 46 ค่าเฉลี่ยข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ผู้ออกแบบ ..... 83
ตารางที่ 47 ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ผู้รับเหมาก่อสร้าง ..... 84
ตารางที่ 48 ค่าเฉลี่ยปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ผู้รับเหมาก่อสร้าง..... 84
ตารางที่ 49 ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ผู้รับเหมาก่อสร้าง .. 85
ตารางที่ 50 ค่าเฉลี่ยปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ผู้รับเหมาก่อสร้าง..... 85
ตารางที่ 51 ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ผู้รับเหมาก่อสร้าง ..... 86
ตารางที่ 52 ค่าเฉลี่ยข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ผู้รับเหมาก่อสร้าง ..... 86
ตารางที่ 53 ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ที่ปรึกษาด้าน BIM ..... 87
ตารางที่ 54 ค่าเฉลี่ยปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ที่ปรึกษาด้าน BIM..... 87
ตารางที่ 55 ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ที่ปรึกษาด้าน BIM. 88
ตารางที่ 56 ค่าเฉลี่ยปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ที่ปรึกษาด้าน BIM..... 88
ตารางที่ 57 ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ที่ปรึกษาด้าน BIM ..... 89
ตารางที่ 58 ค่าเฉลี่ยข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ที่ปรึกษาด้าน BIM..... 89
ตารางที่ 59 กระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยที่สัมพันธ์กันระหว่างกรณีศึกษากับมาตรฐานและคู่มือ..... 92
ตารางที่ 60 ประเภทการจัดจ้างของข้อมูลมาตรฐานและคู่มือ BIM กับ กรณีศึกษา..... 95
ตารางที่ 61 วิเคราะห์ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง..... 97
ตารางที่ 62 วิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ..... 100

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 63 วิเคราะห์ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง..... 103



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

# สารบัญภาพ

**หน้า**

รูปที่ 1 แผนภาพแสดงระเบียบวิธีวิจัย ..... 6

รูปที่ 2 Information value : Conventional practice and improved approach (Xiaozhi David Ma et al., 2018)..... 9

รูปที่ 3 Planned and actual design, tendering and construction phases in the project. (Paula Mota et al., 2019) ..... 9

รูปที่ 4 วิธีการจัดจ้างแบบ Design-Bid-Build *(Building and Construction Authority, 2012)* . 11

รูปที่ 5 Common Model Uses by Project Phase (JOHN MESSNER et al., 2021)..... 12

รูปที่ 6 กราฟแสดงประเภทอาคารส่วนใหญ่ที่นำ BIM มาใช้ในการก่อสร้าง ..... 14

รูปที่ 7 LOIN (Level Of Information Need) (Construction industry council BIM, 2020) .. 16

รูปที่ 8 แผนผังขั้นตอนในการนำ BIM มาใช้ (Computer Integrated Construction Program, 2020)..... 16

รูปที่ 9 รูปแบบการทำงาน 2D CAD (สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์, 2558)..... 18

รูปที่ 10 รูปแบบการทำงาน BIM (สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์, 2558) ..... 18

รูปที่ 11 พัฒนาการการนำ BIM มาใช้ในประเทศไทยปี พ.ศ. 2558 - พ.ศ. 2564 (ผู้วิจัย)..... 22

รูปที่ 12 จำลองขั้นตอนการทำงานผ่านระบบซอฟต์แวร์ BIM 360 (ผู้วิจัย)..... 37

รูปที่ 13 รูปภาพซอฟต์แวร์ BIM 360 และ Conzol (AUTODESK, 2023) and (Conzol Solutions, 2023)..... 37

รูปที่ 14 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างโครงการ A รูปแบบแผนผัง..... 49

รูปที่ 15 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างโครงการ B รูปแบบแผนผัง..... 53

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปที่ 16 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างโครงการ C รูปแบบแผนผัง.....57

รูปที่ 17 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างโครงการ D รูปแบบแผนผัง.....61

รูปที่ 18 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างโครงการ E รูปแบบแผนผัง.....65

รูปที่ 19 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ F รูปแบบแผนผัง.....68

รูปที่ 20 ความสัมพันธ์ของช่วงเวลาที่มีการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างของโครงการกรณีศึกษา (ผู้วิจัย).....91

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

**รายการสัญลักษณ์และคำย่อ**

| สัญลักษณ์/คำย่อ | คำเต็ม/คำจำกัดความ |
|---|---|
| BIM | (Building Information Modeling)<br>แบบจำลองอาคารสารสนเทศ |
| BEP | (BIM Execution Plan)<br>แผนการดำเนินการของโครงการที่มีการนำBIMมาใช้งาน |
| EIR | (Exchange Information Requirement)<br>รูปแบบหรือวิธีการส่งผ่านข้อมูล |
| LOIN | (Level of information need)<br>ระดับความต้องการของข้อมูล |
| LOD-G | (Level of Development-Graphics)<br>ระดับความละเอียดของข้อมูลด้านกราฟฟิค |
| LOD-I | (Level of Development-Information)<br>ระดับความละเอียดของข้อมูลด้านข้อมูล |
| DOC | (Documentation)<br>ข้อมูลเอกสาร, สัญญา |
| BIM 360 | ซอฟต์แวร์ทำงานบน Cloud ในการบริหาร<br>ข้อมูล BIM |
| Stakeholder | ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย |
| EIA | (Environmental Impact Assessment)<br>การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม |
| VE | (Value Engineering)<br>การเทียบเท่าวัสดุที่คุณภาพใกล้เคียงกับวัสดุเดิม<br>เพื่อลดค่าใช้จ่ายทางตรงหรือตลอดอายุการใช้งาน |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สถานการณ์ BIM ในประเทศไทย มีการเคลื่อนไหวเมื่อปี พ.ศ. 2558 เริ่มมีการรับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานด้วยระบบ BIM จากผู้ผลิตซอฟต์แวร์และการให้ความรู้จากสมาคมสถาปนิกสยาม ในปี พ.ศ. 2559 ภาคอสังหาริมทรัพย์ได้นำเสนอ BIM Standard เพื่อใช้ในการออกแบบไปจนถึงการก่อสร้างในโครงการของตนเองต่อมาปี พ.ศ. 2560 สภาวิศวกรร่วมกับสภาสถาปนิกและวิศวกรรมสถานได้นำเสนอ BIM Guideline V1 เพื่อเป็นแนวทางในการทำงานและในปีเดียวกันอุตสาหกรรมการก่อสร้างเริ่มนำ BIM มาใช้ประกอบการออกแบบและก่อสร้างในโครงการสาธารณูปโภคของรัฐหลายโครงการต่อมาปี พ.ศ. 2561 มีการก่อตัวกลุ่ม BIM Club เพื่อให้ความรู้กับสมาชิกอย่างกว้างขวางปี พ.ศ. 2562 ภาคอสังหาริมทรัพย์มีแผนการใช้ BIM ในองค์กรอย่างเต็มรูปแบบและได้มีการจัดตั้งสมาคม Thai BIM Association (TBIM) เพื่อเผยแพร่องค์ความรู้และกำหนดมาตรฐาน คู่มือแนวทาง ตลอดจนผลิตเอกสารความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีทางด้าน BIM นอกจากนี้ได้มีการนำเสนอ BIM Guideline V2 โดยสภาวิศวกรร่วมกับสภาสถาปนิกและวิศวกรรมสถาน ส่วนภาคการศึกษาเริ่มมีการเรียนการสอน BIM รวมถึงการสอนการทำงานวิจัยและการบริการวิชาการด้าน BIM (Plook TCAS, 2563) ในระดับมหาวิทยาลัยก็มีมากขึ้นในปี พ.ศ. 2563 สภาวิศวกรมีแนวทางการพัฒนาความรู้เรื่อง BIM และทำข้อตกลงให้วิศวกรรมสถานทำมาตรฐานการใช้ BIM สำหรับวิชาชีพ พร้อมทั้งผลักดันโดยนำเสนอภาครัฐให้สนใจ BIM มากกว่าที่เป็นอยู่ ในส่วนของผู้ผลิตอุตสาหกรรมก่อสร้างรายใหญ่ก็ได้จัดตั้ง BIM Object Thailand เพื่อรองรับตลาดภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (ทรงพล ยมนาค, 2563)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ในช่วงปี พ.ศ. 2559-2564 เป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงเรื่อง BIM ในประเทศไทยอย่างชัดเจน มีทั้งสมาคมสถาปนิกสยาม สภาวิศวกร ผู้พัฒนาโครงการ และสถาบันการศึกษา ได้มีการจัดทำมาตรฐานและแนวทางการทำงานเบื้องต้นด้วยเครื่องมือ BIM ซึ่งแสดงให้เห็นว่าทุกภาคส่วนได้ให้ความสนใจและต้องการที่จะนำเครื่องมือ BIM ไปใช้ต่อไป (ทรงพล ยมนาค, 2563) ในประเทศไทยภาคอสังหาริมทรัพย์ อาคารชุดพักอาศัยนั้นถือว่าเป็นประเภทอาคารที่มีการนำ BIM มาใช้มากที่สุดและผู้พัฒนาโครงการอาคารชุดพักอาศัยชั้นนำหลายๆค่ายก็ได้เลือกเครื่องมือ BIM มาใช้ในการออกแบบอาคาร (MOCAP, 2564) สำหรับโครงการ BIM การทำงานรูปแบบ Design-Build เหมาะสมมากกว่าเนื่องจากผู้ออกแบบและผู้ก่อสร้างเป็นองค์กรเดียวกันซึ่งง่ายต่อการแบ่งปันข้อมูลและลด

ความเสียหาย (นพจิรา ฤกษ์ขจรนามกุล และคณะ, 2563) สำหรับการก่อสร้างโครงการอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยส่วนใหญ่ใช้รูปแบบ Design-Bid-Build โดยหลักการคือการทำงานต่างองค์กรการส่งผ่านข้อมูล การสื่อสาร และการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมีรูปแบบในการทำงานแตกต่างกันออกไป จึงส่งผลให้เป็นอุปสรรคในการแบ่งปันข้อมูลให้องค์กรอื่นๆที่มีส่วนร่วมกับโครงการ (รัศรินทร์ โคตรปาลี, 2559) ระบบการทำงานรูปแบบ Design-Bid-Build เป็นการทำงานต่างองค์กรจึงทำให้เกิดปัจจัยเสี่ยงดังนี้ ปัจจัยความเสี่ยงที่ส่งผลกระทบต่องบประมาณ ระยะเวลา และคุณภาพ คือ การเปลี่ยนแปลงแบบบ่อยตามความต้องการของเจ้าของโครงการ ความล่าช้าของข้อมูลและ การเพิ่มเติมงานที่ไม่เกี่ยวข้อง (สุกุลพัฒน์ คุ้มไพศาล, 2558) ปัจจัยเสี่ยงที่เป็นไปได้ในระหว่างการดำเนินโครงการก่อสร้างอาคารชุดพักอาศัย คือการออกแบบที่ขาดข้อมูลที่เพียงพอ ไม่ชัดเจน และความขัดแย้งของแบบรวมถึงรายละเอียดประกอบแบบ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงปัญหาของการส่งต่อข้อมูลกับผู้ร่วมงานในโครงการ (จิตติสา เจริญพานิช, 2555) อีกอุปสรรคในการใช้งาน BIM ก็คือปัญหาจากการขาดความร่วมมือจากองค์กรภายนอก (National BIM National BIM Standard, 2020)

ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการก่อสร้าง (Project Life cycle) ในช่วงก่อนการก่อสร้าง การส่งถ่ายข้อมูล (Project Delivery System) ซึ่งเป็นการทำงานกับองค์กรภายนอก ยังเกิดปัญหาและความผิดพลาดผู้วิจัยจึงสนใจเข้าไปศึกษาว่าแต่ละกระบวนการมีข้อดีข้อจำกัดอย่างไรและคาดว่า BIM จะสามารถช่วยการส่งถ่ายข้อมูลให้เกิดความผิดพลาดน้อยลง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

**1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา**

1.2.1 เพื่อศึกษาสถานการณ์ การนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย

1.2.2 เพื่อศึกษารูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้าง (Pre-Construction)

1.2.3 เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยการนำ BIM มาใช้และผลที่เกิดขึ้นของการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย

**1.3 ขอบเขตการศึกษา**

1.3.1 โครงการอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนที่ใช้ระบบ BIM ในการทำงาน
เนื่องจากเป็นประเภทอาคารที่มีการนำ BIM มาใช้มากที่สุดและผู้พัฒนาโครงการอาคารชุดพักอาศัยชั้นนำหลายๆค่ายก็ได้เลือกเครื่องมือ BIM มาใช้ในการออกแบบอาคาร (MOCAP, 2564)

1.3.2 อาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนที่อยู่ในช่วงปี พ.ศ. 2559-2564
ช่วงปีดังกล่าวเป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงเรื่อง BIM ในประเทศไทยอย่างชัดเจน มีทั้งสมาคมสถาปนิกสยาม สภาวิศวกร ผู้พัฒนาโครงการ สถาบันการศึกษา ได้มีการจัดทำมาตรฐานและแนวทางการทำงานเบื้องต้นด้วยเครื่องมือ BIM ซึ่งแสดงให้เห็นว่าทุกภาคส่วนได้ให้ความสนใจและต้องการที่จะนำเครื่องมือ BIM ไปใช้ต่อไป (ทรงพล ยมนาค, 2563)

1.3.3 ศึกษาขั้นตอนโครงการในช่วงก่อนการก่อสร้าง
ก่อนช่วงพัฒนาโครงการจาก Design phase ไปยังช่วง Construction phase ยังไม่มีความชัดเจนและยังเป็นช่วงของการส่งผ่านข้อมูลที่มีโอกาสเกิดความผิดพลาดของข้อมูลได้ (National BIM Standard, 2020) แต่ในขณะเดียวกันช่วงรอยต่อตรงนี้ (Pre-construction) หากสามารถจัดการได้ดีก็สามารถควบคุมความสำเร็จของโครงการได้ (Abu Bakar Abd Hamid and Mohamed Rashid Embi, 2016)

1.3.4 ศึกษาผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการทำงาน BIM ที่เกี่ยวข้องกับช่วง ก่อนงานก่อสร้าง

1) เจ้าของโครงการ (Owner)
2) ที่ปรึกษาโครงการ (CM)
3) ผู้ออกแบบ (Designer)
4) ผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractors)
5) ที่ปรึกษาด้าน BIM (BIM Consultant)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

**1.4 ระเบียบวิธีการศึกษา**

1.4.1 ศึกษาข้อมูลและทบทวนทฤษฎี
ศึกษาข้อมูลต่างๆ จากหนังสือ เอกสาร วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องรวมไปถึงมาตรฐาน

และคู่มือการใช้งาน BIM ทั้งในและต่างประเทศ ช่วงการดำเนินงานก่อนการก่อสร้าง เพื่อรวบรวมประเด็นในการจัดทำข้อมูลในการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (standardized or structured interview)

1.4.2 กำหนดกรอบการศึกษา

1) กำหนดประเด็นและข้อจำกัดในการศึกษาคืออาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนที่ก่อสร้างในช่วงปี พ.ศ. 2559-2564
2) ศึกษาขั้นตอนของโครงการในช่วงก่อนการก่อสร้าง
3) กำหนดโครงสร้างของแบบสัมภาษณ์ ผู้เกี่ยวข้องกับกระบวนการก่อนก่อสร้างของโครงการกรณีศึกษา โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่
   - เจ้าของโครงการ (Owner)
   - ที่ปรึกษาโครงการ (CM)
   - ผู้ออกแบบ (Designer)
   - ผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractors)
   - ที่ปรึกษาด้าน BIM (BIM Consultant)

1.4.3 รวบรวมข้อมูล

1) ศึกษาสถานการณ์การนำ BIM มาใช้ในอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยปี พ.ศ. 2559-2564
2) สัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องกับกรณีศึกษาอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยปี พ.ศ. 2559-2564 เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลดังนี้
   - รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยปี พ.ศ. 2559-2564
   - ปัจจัยและผลที่เกิดขึ้นของการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยปี พ.ศ. 2559-2564

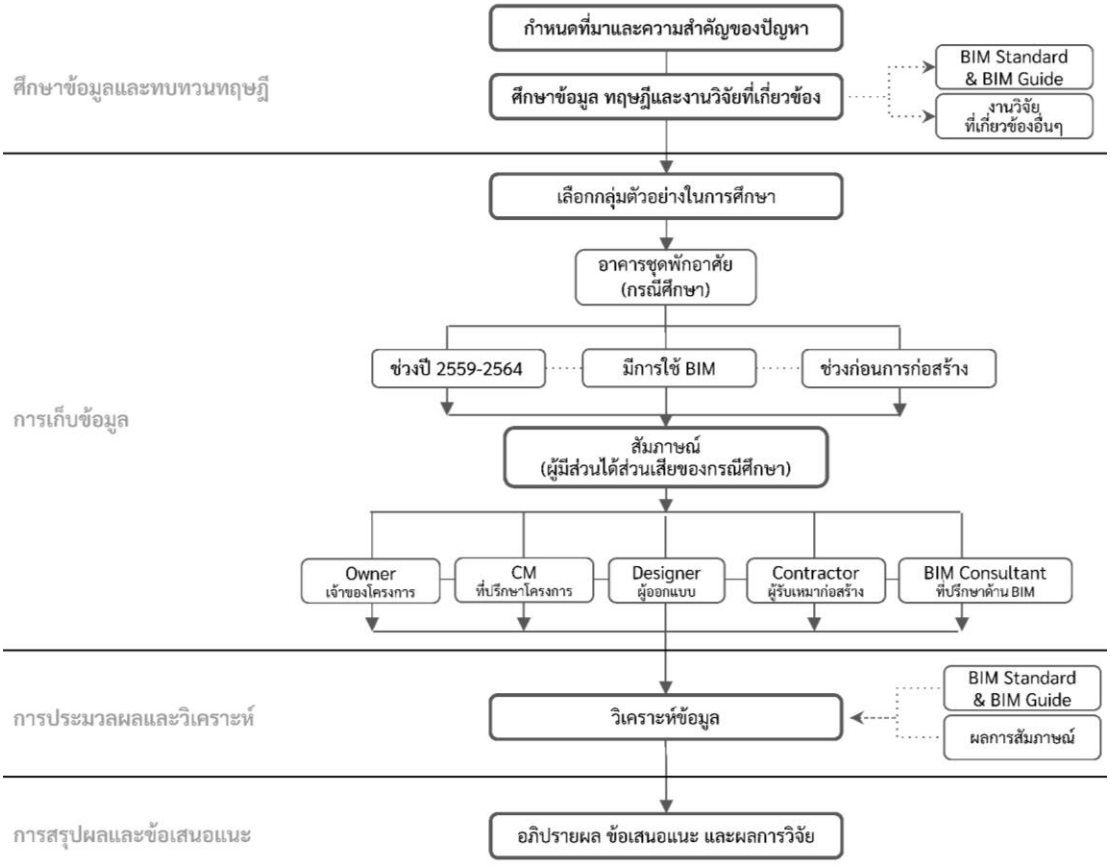
1.4.4 นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ มาวิเคราะห์และทำการสรุปผล โดยการสรุปเปรียบเทียบและการสรุปข้อมูลเชิงบรรยาย

- สถานการณ์การนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยช่วงปี พ.ศ. 2556-2564

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างมาตรฐานคู่มือ BIM กับกรณีศึกษา
- ปัจจัยและผลที่เกิดขึ้นของการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย

1.4.5 อภิปรายผล และข้อเสอนแนะ




รูปที่ 1 แผนภาพแสดงระเบียบวิธีวิจัย

**1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1.5.1 ได้แนวทางในการนำเครื่องมือ BIM มาใช้ในช่วงก่อนงานก่อสร้างอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนและได้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงก่อนงานก่อสร้างเพื่อหาวิธีรับมือกับปัญหาที่จเกิดขึ้น

1.5.2 นำเสนอข้อดี-ข้อจำกัดจากการนำเครื่องมือ BIM มาช่วยประยุกต์ใช้ในอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย

**1.6 นิยามศัพท์**

**แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modelling: BIM)** หมายถึง กระบวนการเพื่อบูรณาการการทำงานในการออกแบบและก่อสร้างผ่านการสร้างแบบจำลองอาคาร (Building Model) ผนวกกับข้อมูลสารสนเทศ (Information)

**ช่วงก่อนการก่อสร้าง (Pre-construction)** หมายถึง ช่วงที่เจ้าของโครงการเตรียมคัดเลือกผู้ออกแบบ ผู้รับเหมาก่อสร้าง ที่ปรึกษาโครงการ ตลอดจนการทำสัญญาต่างๆ โดยที่เจ้าของโครงการจะเป็นผู้มอบแนวคิดและกรอบข้อกำหนดต่างๆให้กับทีมผู้ออกแบบและก่อสร้างเพื่อหารือถึงความเป็นไปได้ในการก่อสร้างจริง

**อาคารชุดพักอาศัย (Condominium)** หมายถึง อาคารที่มีวัตถุประสงค์ให้เป็นที่พักอาศัยของบุคคล สามารถแยกถือกรรมสิทธิ์ออกได้เป็นส่วนๆ โดยแต่ละห้องจะมีเลขประจำบ้านของแต่ละห้อง เช่น แฟลต คอนโดมิเนียม เป็นต้น ทั้งนี้ให้จัดเก็บข้อมูลเป็นจำนวนหลังคาเรือน และจำนวนอาคาร

**การส่งผ่านข้อมูลภายในโครงการ (Project delivery system)** หมายถึง รูปแบบการดำเนินการและส่งมอบโครงการ เป็นตัวกำหนดรูปแบบการดำเนินการ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน ส่วนความรับผิดชอบ และเป็นเครื่องชี้วัดความสำเร็จโครงการประการหนึ่ง

**วัฏจักรชีวิตอาคาร (Building lifecycle)** หมายถึง กระบวนการตั้งแต่การออกแบบไปจนถึงการก่อสร้างจนอาคารแล้วเสร็จ ตลอดจนการบำรุงรักษา การบูรณะ และการรื้อถอน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

# บทที่ 2
# การทบทวนวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนวรรณกรรมเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาการนำ BIM มาประยุกต์ใช้ในช่วงก่อนงานก่อสร้างอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2564 มีทั้งหมด 5 หัวข้อ ดังนี้

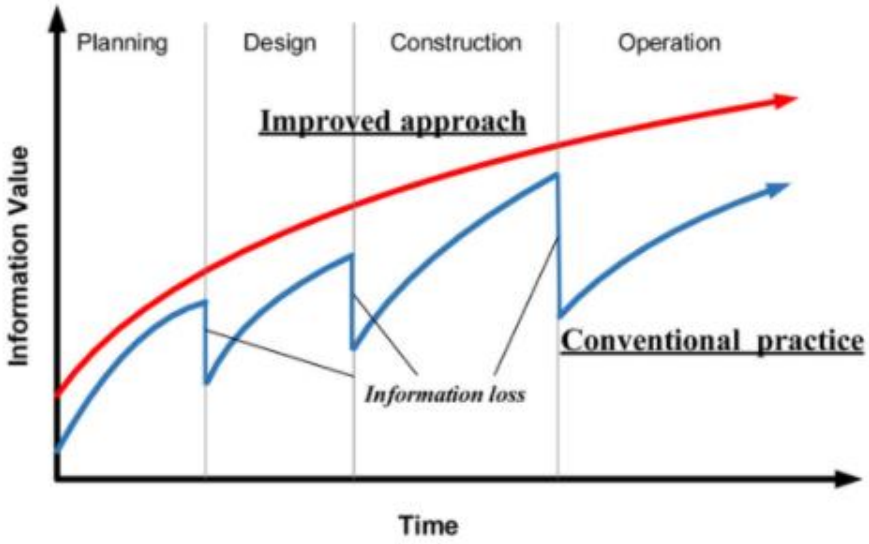
1) ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)
2) มาตรฐานและคู่มือ BIM ทั้งในและต่างประเทศช่วงก่อนการก่อสร้าง
3) การนำ BIM มาประยุกต์ใช้
4) ปัจจัยในการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)
5) สถานการณ์ของ BIM ในประเทศไทย

## 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling: BIM)

แนวคิดของ BIM ได้ถูกนำเสนอครั้งแรกโดย Charles M. Eastman ตีพิมพ์ในวารสารเอไอเอ (AIA Journal) เมื่อปี ค.ศ. 1975 BIM (สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์, 2558) ถูกนำมาใช้กับงานออกแบบสถาปัตยกรรมมากขึ้น เนื่องจากความสามารถในการผนวกการทำงานออกแบบสถาปัตยกรรม ทั้ง 2 มิติและ 3 มิติ เข้าด้วยกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ แบบจำลองที่สร้างขึ้นยังเป็นฐานข้อมูลสำหรับการจัดการสารสนเทศตลอดวัฏจักรชีวิตอาคาร (Building lifecycle) ข้อมูลเหล่านี้สามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ตลอดวัฏจักรชีวิตอาคาร เช่น การประมาณต้นทุนก่อสร้าง การตรวจสอบความขัดแย้งแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Clash Detection) และการวางแผนงานการใช้จ่าย (ธณัชชา สุขขี, 2554)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หลักการ ของการนำ BIM มาใช้ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยมีวัตถุประสงค์คือ สำรวจและอธิบายว่าการจัดการข้อมูลแบบบูรณาการบน BIM (IDM-Integrated data management) ช่วยให้บรรลุผลสำเร็จของ "Lean" ในโครงการที่สร้างขึ้นได้อย่างไร ซึ่งปัญหาที่พบคือ ความไม่สมดุลของข้อมูล ส่งผลให้เกิดอุปสรรคในการสื่อสารและการประสานงานกันระหว่างผู้ร่วมโครงการ (Xiaozhi David Ma et al., 2018) ดังนั้นการจัดการและการส่งต่อข้อมูลอย่างเป็นระบบ จึงมีความสำคัญอย่างมาก ดังรูปที่ 2




รูปที่ 2 Information value : Conventional practice and improved approach (Xiaozhi David Ma et al., 2018)

รูปแบบการทำงานด้วยระบบ BIM นั้นส่วนใหญ่จะอยู่ภายใต้วิธีการ Design-Bid-Build ความจำเป็นในการใช้งาน BIM และการส่งผ่านข้อมูลของการออกแบบและก่อสร้าง กรณีศึกษา โครงการประเภท Design-Bid-Build (DBB) การทำงานรูปแบบนี้นั้น ถ้าเทียบกับแผนที่วางไว้ จะมีช่วงคาบเกี่ยวกันของข้อมูล ที่ไม่สามารถจบได้ด้วยผู้รับผิดชอบช่วงงานนั้นๆ แต่จำเป็นจะต้องส่งต่อและประสานไปจนจบกระบวนการ (Paula Mota et al., 2019) แสดง ดังรูปที่ 3

รูปที่ 3 Planned and actual design, tendering and construction phases in the project. (Paula Mota et al., 2019)

**2.2 มาตรฐานและคู่มือ** BIM **ทั้งในและต่างประเทศช่วงก่อนการก่อสร้าง**

2.2.1 Singapore BIM Guide Version 2 (2556)

มีอยู่ 2 รูปแบบ ซึ่งการจัดซื้อจัดจ้างสามารถแยกได้ดังนี้

1. ประเภทการจัดจ้าง DESIGN-BUILD

สามารถแบ่งออกเป็น 1 ช่วงหลักได้ดังนี้

1.1 ก่อนการออกแบบ (Pre-Tender Stage)

- จัดทำแผนการดำเนินการ BIM (BEP) ก่อนการสร้างแบบจำลอง สร้างแบบจำลองสารสนเทศอาคารสถาปัตยกรรมและงานระบบประกอบอาคารโดยทีมผู้ออกแบบ นำแบบจำลองสารสนเทศอาคารสถาปัตยกรรม และงานระบบประกอบอาคารมารวมกันเพื่อหาข้อขัดแย้ง (Clash Detection), จัดการประชุมเพื่อแก้ไขปัญหาข้อขัดแย้งของโมเดล เมื่อข้อขัดแย้ง (Clash Detection) ได้รับการแก้ไขทั้งหมดแล้ว จึงจะสามารถทำแบบสำหรับช่วงการก่อสร้างได้ ทีมงานออกแบบ-สร้าง (Team DESIGN-BUILD) จัดประชุมและวางแผนการติดตั้งตามที่มีการประสานงานแบบจำลองสารสนเทศอาคารจะถูกนำมาใช้สำหรับการตรวจสอบและการติดตั้งจริง ช่วยให้สามารถผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป ประกอบจากนอกสถานที่โดยใช้ข้อมูลจากแบบจำลองสารสนเทศอาคารเพื่อความแม่นยำ เช่น งานโครงสร้างเหล็กและห้องน้ำสำเร็จรูป เป็นต้น

2. ประเภทการจัดจ้าง DESIGN-BID-BUILD

สามารถแบ่งออกเป็น 3 ช่วงหลักได้ดังนี้

2.1 ก่อนการออกแบบ (Pre-Tender Stage)

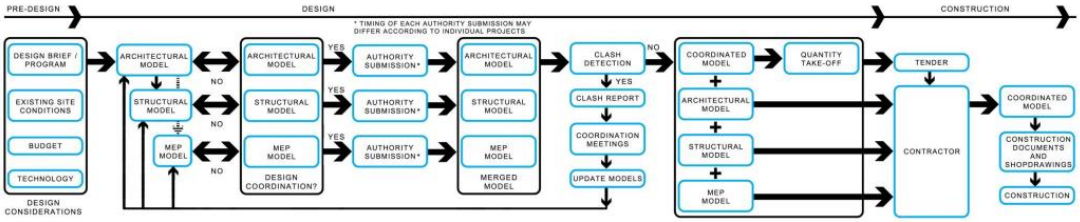
- จัดทำแผนการดำเนินการ BIM (BIM Execution Plan) ก่อนการสร้างแบบจำลอง สร้างแบบจำลองสารสนเทศอาคารสถาปัตยกรรมและงานระบบประกอบอาคารโดยทีมผู้ออกแบบนำแบบจำลองสารสนเทศอาคารสถาปัตยกรรมและงานระบบประกอบอาคารมารวมกันเพื่อหาข้อขัดแย้ง (Clash Detection) จัดการประชุมเพื่อแก้ไขปัญหาข้อขัดแย้งของโมเดล, เมื่อข้อขัดแย้ง (Clash Detection) ได้รับการแก้ไขทั้งหมดแล้วจึงจะสามารถทำแบบช่วงการประกวดราคาได้

2.2 ช่วงการก่อสร้าง (Construction Stage)

- แบบจำลองสารสนเทศอาคารหรือแบบที่สร้างจากช่วง ก่อนการออกแบบจะส่งต่อให้ผู้รับเหมาเพื่ออ้างอิงเท่านั้น ผู้รับเหมาหลักจะพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศอาคารเพิ่มเติมพร้อมกับการก่อสร้างและรายละเอียดต่างๆสำหรับการก่อสร้างเพื่อส่งต่อให้ผู้รับเหมาช่วงทำงานต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การจัดจ้างสำหรับโครงการก่อสร้างในประเทศไทยซึ่งใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารจะนิยมใช้รูปแบบอยู่ 2 ประเภทหลักๆคือ Design-Bid-Build และ Design-Build จากงานวิจัย การวิเคราะห์เอกสารสัญญาจ้างก่อสร้างสำหรับโครงการก่อสร้างซึ่งใช้การจำลองสารสนเทศอาคาร (นพจิรา ฤกษ์ขจรนามกุล และคณะ, 2563) ได้ระบุไว้ว่า สำหรับโครงการ BIM การจัดจ้างประเภท Design-Build เหมาะสมมากกว่าเนื่องจากผู้ออกแบบและผู้ก่อสร้างเป็นองค์กรเดียวกันง่ายต่อการแบ่งปันข้อมูลและลดความเสียหาย ภาพแสดง Process การทำงานสัญญาจ้างประเภท Design-Bid-Build แสดงดังรูปที่ 4




รูปที่ 4 วิธีการจัดจ้างแบบ Design-Bid-Build *(Building and Construction Authority, 2012)*

2.2.2 National BIM Standard - United States® Version 3 (2558)

เป็นเอกสารของ สหรัฐอเมริกา ที่กล่าวถึงมาตรฐานในการปฏิบัติวิชาชีพโดยใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร ซึ่งในช่วงก่อนการก่อสร้างสามารถแบ่งได้ 9 ขั้นตอนดังนี้ 1) Project Definition, 2) Space Program 3) Product Program 4) Design Early 5) Design Schematic 6) Design Coordinated 7) Design Issue, 8) Product Type Template and 9) Product template

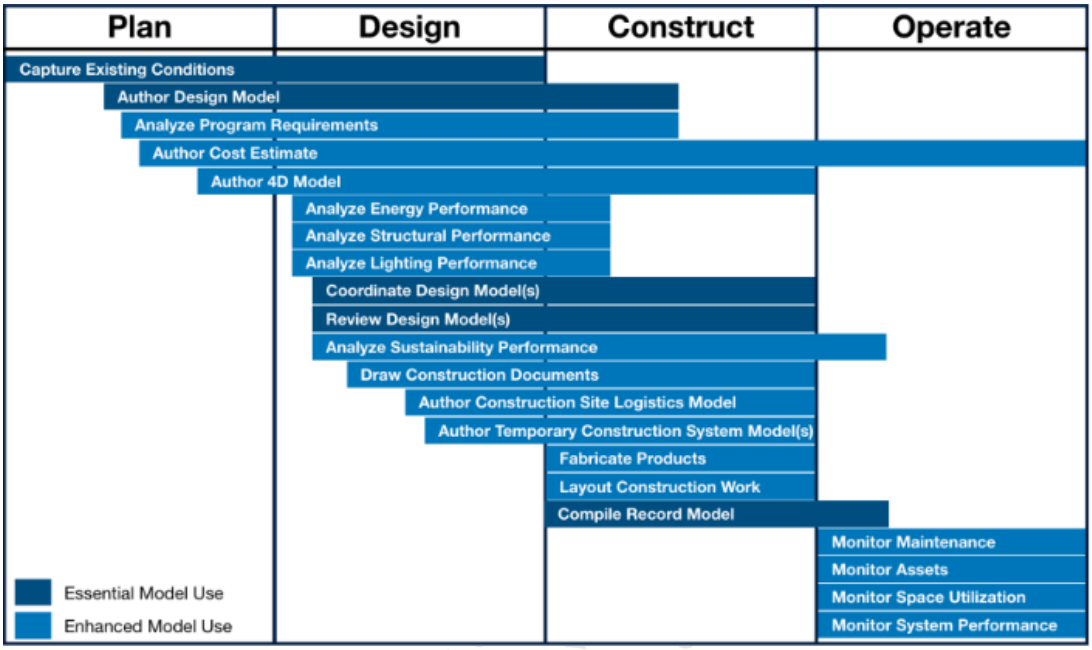
2.2.3 Thailand BIM Guideline สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์ (2558)

สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์ได้จัดทำคู่มือ แนวทางการใช้งานแบบจำลองสารสนเทศอาคารสำหรับประเทศไทย (Thailand BIM Guideline) เพื่อเป็นคู่มือสำหรับศึกษาพัฒนาปรับรูปแบบวิธีการทำงาน BIM ให้เป็นมาตรฐานที่ดีโดยได้ระบุขั้นตอนการเตรียมข้อมูลสำหรับการสร้างแบบจำลอง BIM และรูปแบบที่จะใช้ในการส่งต่อหรือแลกเปลี่ยนข้อมูล (Project Deliverable) ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ช่วงหลักๆคือ 1. Conceptual and Schematic Design 2. Design Development 3. Construction Documents (สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์, 2558)

2.2.4 BIM Execution Plan Guide, Version 3.0 (2564)

BEP Guide Version 3.0 (2021) BIM Execution Plan คือแผนการดำเนินการของโครงการที่มีการนำ BIM มาใช้งานโดยได้ระบุถึงขั้นตอนการทำงานและความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงการตลอดวงจรโครงการตั้งแต่เริ่มต้นจนแล้วเสร็จโดยได้แบ่งรูปแบบการใช้งานตามระยะโครงการดังนี้

1. Plan 2. Design 3. Construct 4. Operate ในแต่ละ Phase แยกการใช้งานแสดง ดังรูปที่ 5




จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปที่ 5 Common Model Uses by Project Phase (JOHN MESSNER et al., 2021)

2.2.5 Thailand BIM Object Construction Material Guideline (2564)

Thailand BIM Object Construction Material Guideline 2021 (สมาคมแบบจำลองสารสนเทศอาคาร TBIM, 2564) แนวทางการจัดทำวัตถุและวัสดุก่อสร้างสำหรับแบบจำลองสารสนเทศอาคารสภาวิศวกรร่วมกับสภาสถาปนิกและวิศวกรรมสถานได้จัดทำ BIM Guideline เพื่อเป็นแนวทางการทำงานอย่างกว้างโดยได้ระบุถึงช่วงการดำเนินงานของโครงการ 3 ช่วงดังนี้

1. ช่วงพัฒนาแบบ (Design phase) ประกอบไปด้วย

1.1 การออกแบบร่าง (Preliminary Design) หมายถึง การวางแนวความคิดของการจัดองค์ประกอบโดยรวมเพื่อนำข้อมูลไปประกอบการตัดสินใจการบริหารต้นทุนตามข้อกำหนดของโครงการ

1.2 การออกแบบเบื้องต้น (Schematic Design) หมายถึง การออกแบบเบื้องต้นจากการพัฒนาจากแบบร่างเพื่อศึกษารูปลักษณ์ การใช้งานตามข้อกำหนดของโครงการ และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

1.3 การพัฒนาแบบ (Design Develop) หมายถึง การพัฒนาแบบเพื่อกำหนดความชัดเจนซึ่งส่งผลกับแบบต่างๆเช่น EIA (Environmental Impact Assessment) แบบที่ใช้ในการจัดจ้างผู้รับเหมาก่อสร้าง (Tender) แบบขออนุญาตก่อสร้าง และแบบก่อสร้าง เป็นต้น

และอีก 2 ช่วงในการดำเนินงานโครงการคือ ช่วงก่อสร้าง (Construction) และช่วงบริหารอาคาร (Facility management)

การแบ่งช่วงพัฒนาโครงการในแต่ละส่วนมีวัตถุประสงค์พื้นฐานในระบบ BIM ที่ต่างกัน เช่น พัฒนาแบบเป็นช่วงที่รวบรวมข้อมูล BIM มากที่สุดและเป็นช่วงเริ่มต้นที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียนำข้อมูลจากช่วงนี้ไปใช้ต่อ

2.2.6 CIC BIM Standard (2564)

Construction Industry Council (CIC) ฮ่องกง ได้จัดทำ BIM Standards ขึ้นโดยได้อธิบายถึงมาตรฐานและรูปแบบการทำงานโดยใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารซึ่งพบขั้นตอนการจัดการข้อมูลก่อนช่วงการก่อสร้างสามารถแบ่งเป็น 3 ช่วงหลักได้ดังนี้

1. ช่วงวางแผน (Planning) หมายถึง ขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการต่างๆ ประกอบไปด้วย การวางแผน การรวบรวมข้อมูล และการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ BIM สามารถเข้ามาช่วยขั้นตอนนี้ได้ในด้านอำนวยความสะดวกของการทำงาน โดยช่วงวางแผนประกอบไปด้วย 1.1 การวางแผนถึงขอบเขตและข้อกำหนดการใช้งานในโครงการ (Programming) 1.2 การรวบรวมข้อมูล (Gathering) และ 1.3 การวางแนวความคิดการออกแบบ (Conceptual Design)

2. การออกแบบ (Design) หมายถึง การออกแบบข้อมูลโครงการเป็นช่วงประสานงานและส่งผ่านข้อมูล ซึ่งขั้นตอนนี้แบบจำลองสารสนเทศอาคารควรได้รับการพัฒนาอย่างเพียงพอเพื่อตรวจสอบความถูกต้องตามกฎหมาย แบบจำลองสารสนเทศอาคารควรพัฒนาและมีข้อมูลเพียงพอสำหรับใช้ในการประมูลต่อไป โดยมีขั้นตอนย่อยประกอบไปด้วย 2.1 การออกแบบร่าง (Preliminary Design) การ 2.2 การออกแบบในขั้นละเอียด (Detailed Design) และ 2.3 การวิเคราะห์ (Analysis)

3. การประกวดและประมูล (Tender) หมายถึง ขั้นตอนการประกวดราคาสำหรับการจัดจ้างประเภท Design-Bid-Build โดยทั่วไปข้อมูลสารสนเทศอาคารยังคงถูกพัฒนาต่อ และยังต้องประสานงานกับการใช้ BIM ในขั้นตอนนี้ข้อกำหนดการทำงานและข้อมูลจะถูกตั้งตามวัตถุประสงค์ของเอกสาร

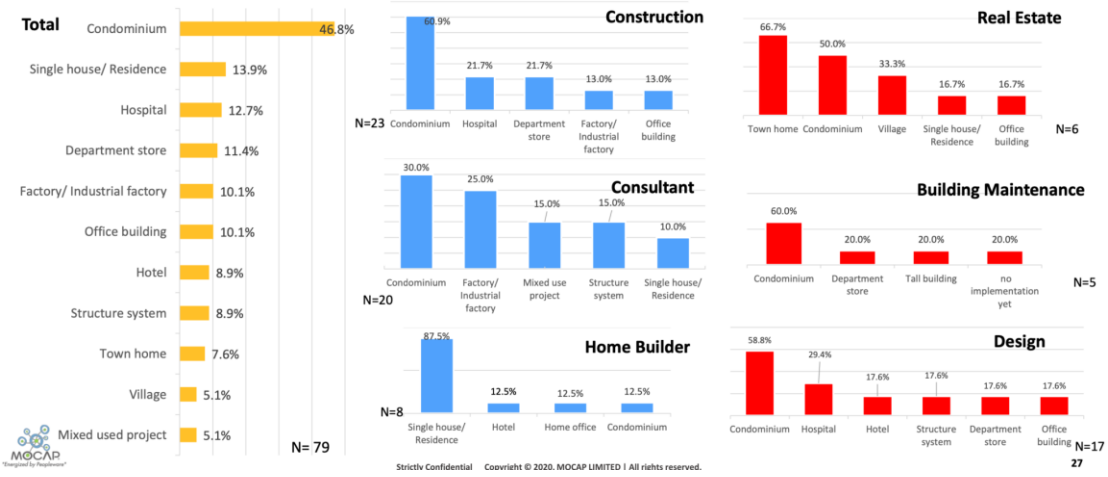
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประกวดราคา ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญในการส่งต่อข้อมูลต่อไป ประกอบไปด้วย 3.1 การส่งข้อมูลตามกฎหมาย (Statutory Submission) 3.2 ข้อมูลประกอบการประกวดราคา (Tender Documentation) 3.3 ข้อมูลปริมาณและราคาเบื้องต้น (B.Q.)

ขั้นตอนดังกล่าวเป็นการจัดการข้อมูลทั่วไปและข้อมูลที่ส่งมอบสำหรับขั้นตอนก่อสร้างที่สำคัญในฮ่องกงโดยใช้ BIM ตอนการดำเนินงานของโครงการ ซึ่งการใช้งานและการส่งมอบอาจแตกต่างกันไปตามแต่ละโครงการ

## 2.3 การนำ BIM มาประยุกต์ใช้

สำหรับประเทศไทยอาคารชุดพักอาศัย หรือ คอนโดมิเนียมเป็นประเภทอาคารส่วนใหญ่ที่นำ BIM มาใช้ในการก่อสร้าง ภาคอสังหาริมทรัพย์ไทยนั้นมีผู้พัฒนาโครงการชั้นนำหลายค่ายได้มีการนำเทคโนโลยี BIM มาใช้งานด้านการออกแบบ เพื่อลดความขัดแย้งของแบบ เพื่อลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนและค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นซึ่งนอกจากจะช่วยลดระยะเวลาดำเนินงานจากความเสี่ยงในการออกแบบแล้ว BIM ยังช่วยให้การบริหารจัดการอาคารได้เร็วขึ้นเนื่องจากข้อมูลและรายละเอียดต่างๆถูกบันทึกไว้อย่างเป็นระบบ (MOCAP, 2564)




รูปที่ 6 กราฟแสดงประเภทอาคารส่วนใหญ่ที่นำ BIM มาใช้ในการก่อสร้าง

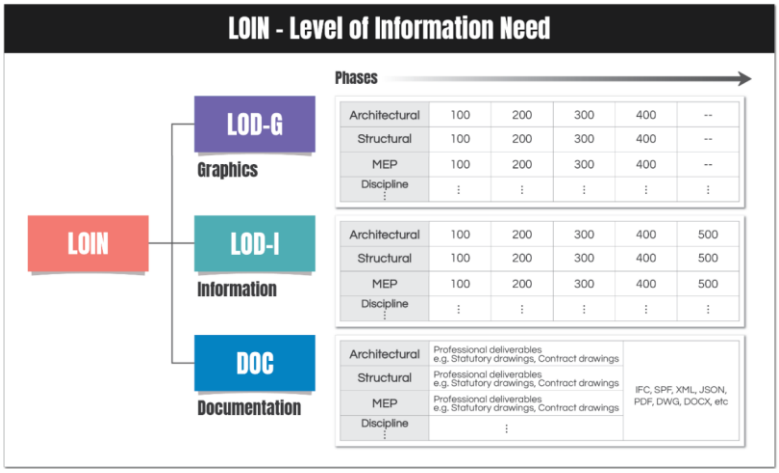
การนำ BIM มาใช้ในสำนักงานสถาปนิกไทย เริ่มมีบทบาทอย่างจริงจังเมื่อปี 2553 จากงานวิจัย แนวทางการบริหารจัดการการออกแบบในช่วงเปลี่ยนผ่านเพื่อนำแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) มาใช้ในกระบวนการการทำงานร่วมกัน (Collaboration) ในการพัฒนาแบบสถาปัตยกรรมสำหรับสำนักงานสถาปนิกในประเทศไทย (จิราภรณ์ ธรรมรักษา, 2558) มี

กระบวนการวิจัยคือ เก็บรวบรวมข้อมูลสำนักงานสถาปนิกที่เริ่มมีการนำ BIM มาปรับใช้ภายในองค์กร ซึ่งแต่ละองค์กร ก็มีกระบวนการในการนำมาใช้แตกต่างกันไป แต่การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ในสำนักงานสถาปนิกนั้น ก็ยังเกิดอุปสรรคที่ส่งผลให้การทำงานยังไม่มีประสิทธิภาพมากพอ คือ 1. ด้านบุคลากร (People) BIM ช่วยลดจำนวนบุคลากรในการทำงานลงได้ แต่ยังมีการต่อต้านกระบวนการทำงานรูปแบบใหม่และขาดแคลนบุคลากรที่มีความสามารถด้านนี้ 2. ด้านกระบวนการ (Process) BIM ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานได้ แต่ปัจจุบัน Software BIM ใช้เวลาในการ Set Up ค่อนข้างนาน 3. ด้านเทคโนโลยี (Technology) ราคา Software สูงแต่ถ้าบริษัทมีนโยบาย BIM ชัดเจนก็จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในระยะยาวได้ อีกประเด็นที่ควรให้ความสำคัญคือ การสร้างความรู้ (Curve Knowledge) เนื่องจากใช้เวลานาน

ปัจจุบันมีการนำ BIM มาใช้กับอุตสาหกรรมการก่อสร้างมากยิ่งขึ้นจากงานวิจัย อุปสรรคและการส่งเสริมของการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร สำหรับผู้รับเหมาก่อสร้างขนาดกลางในจังหวัดกรุงเทพมหานคร (กมลทิพย์ จงจิตร และ อภิชาต ประสิทธิ์สม, 2561) วัตถุประสงค์เพื่อสำรวจแนวโน้ม ณ ปัจจุบันและในอนาคตอันใกล้ของการประยุกต์ใช้ BIM ร่วมกับการทำงานเดิมขององค์กร เพื่อระบุและจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยสนับสนุนและอุปสรรคของการประยุกต์ใช้ BIM ในองค์กร เพื่อเสนอแนวทางส่งเสริมการประยุกต์ใช้ BIM สำหรับองค์กรผู้รับเหมาก่อสร้างขนาดกลางในจังหวัดกรุงเทพมหานครจากผลสำรวจพบว่า ผลการวิเคราะห์ความสำคัญของอุปสรรคในการประยุกต์ใช้ BIM ในองค์กร ดังนี้

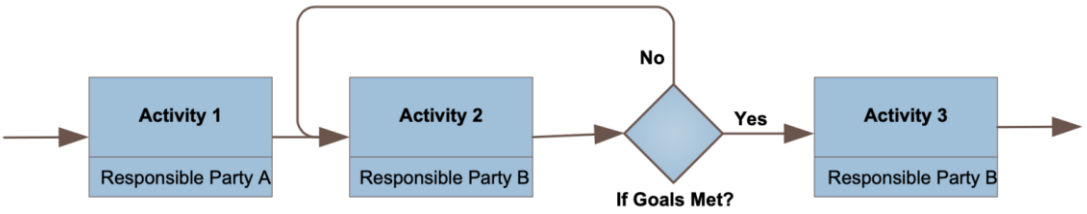
1. ประเด็นอุปสรรคเรื่ององค์ความรู้ 2. ความรู้ความเข้าใจเรื่องหลักการทำงานของ BIM และการใช้ Software 3. ปัญหาเรื่องของเทคโนโลยีด้านฮาร์ดแวร์

ระดับของความต้องการข้อมูล (LOIN) ประกอบด้วยการแสดงกราฟิก ข้อมูลที่ไม่ใช่กราฟิก และการแสดงเอกสารที่มีอยู่ในแต่ละข้อมูลองค์ประกอบแบบจำลองอาคารสำหรับแต่ละขั้นตอน LOIN (Level Of Information Need) ควรกำหนดไว้อย่างชัดเจนสำหรับโครงการและใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการติดต่อ ประสานงานกับผู้ร่วมโครงการ ลูกค้าและทีมงานโครงการตลอดทั้งการดำเนินงานโครงการ (Construction industry council BIM, 2020)




รูปที่ 7 LOIN (Level Of Information Need) (Construction industry council BIM, 2020)

แผนผังภาพรวมในการทำงาน เป็นการอธิบายขั้นตอนและผู้ที่มีความเกี่ยวข้องโดยแสดงออกมาในรูปแบบของสัญลักษณ์ ซึ่งได้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่เกิดขึ้นและหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแสดง ดังรูปที่ 8 (Computer Integrated Construction Program, 2020)




รูปที่ 8 แผนผังขั้นตอนในการนำ BIM มาใช้ (Computer Integrated Construction Program, 2020)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

**2.4 ปัจจัยในการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)**

ปัจจัยการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) มีทั้งปัจจัยด้าน จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และภัยคุกคามในการประยุกต์ใช้ BIM สำหรับองค์กรอุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศไทย พบปัจจัยภายนอกในด้านกฎหมาย บางประเทศมีการบังคับใช้ BIM แต่ในประเทศไทยยังไม่มีการบังคับใช้ทางกฎหมายและพบปัญหาด้านการขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ BIM ในประเทศไทย ในขณะที่ต่างประเทศมีการใช้งาน BIM มากกว่า 10 ปี (ภฤศ มาตรไพจิตร์ และ รศ.ดร.วัชระ เพียรสุภาพ, 2566)

ปัจจัยด้านลดปัญหาก่อนการก่อสร้างจากงานวิจัย The Barrier and Driver Factors of Building Information Modelling (BIM) Adoption in Indonesia: A Preliminary Survey (Faizal Restu Utomo and Mohammad Arif Rohman, 2019) พบว่าการนำ BIM มาใช้สำหรับอุตสาหกรรมการก่อสร้าง สามารถช่วยในการจัดการโครงการก่อสร้างได้โดยใช้ประโยชน์จากแบบจำลองสารสนเทศอาคาร ซึ่งโครงการขนาดใหญ่และประเทศที่พัฒนาแล้วได้ตระหนักถึงการนำ BIM มาใช้และได้มีการปรับตัวกันแล้วเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับเทคโนโลยีที่จะมาถึง การควบคุมขั้นตอนในช่วงก่อนการก่อสร้าง สามารถช่วยแก้ไขปัญหาเรื่องระยะเวลาและต้นทุนที่เกินกำหนดก่อนที่งานก่อสร้างจะเกิดขึ้นได้ (Haya Al-Bader, 2005)

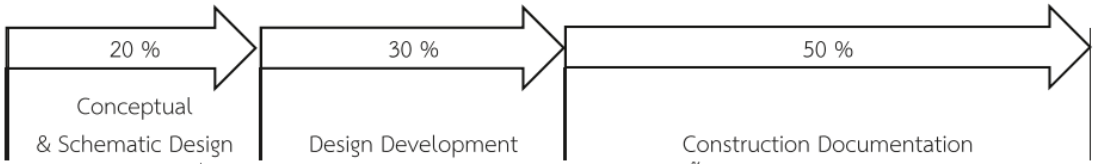
ด้านประมาณราคาจากงานวิจัย Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry พบว่าการนำแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) มาใช้ภายในโครงการมีความสามารถในการทำให้กำไรดีขึ้น ต้นทุนลดลง การจัดการเวลาที่ดีขึ้นและความสัมพันธ์กับลูกค้าก็ดีขึ้น ซึ่งจากงานวิจัยพบว่า ROI (Return on Investment) ของ BIM โดยเฉลี่ยของกรณีศึกษาสูงขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์ทางเศรษฐกิจ (Salman Azhar et al., 2011)

ด้านควบคุมต้นทุน จากงานวิจัย A study on the BIM adoption readiness and possible mandatory initiatives for successful implementation in South Africa การนำแบบจำลองสารสานเทศอาคาร (BIM) สามารถทดแทนวิธีการหรือรูปแบบการก่อสร้างแบบเดิมซึ่งเป็นการส่งมอบที่ถือว่าไม่มีประสิทธิภาพและก่อให้เกิดเวลาและต้นทุน ซึ่ง BIM สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้และประโยชน์อีกด้านยังสามารถช่วยให้ลูกค้าได้รับความคุ้มค่าในการลงทุนที่ดีกว่าในการทำงานรูปแบบเดิม การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ยังช่วยปรับปรุงการสื่อสารภายในทีมเรื่องการจัดส่งข้อมูลภายในโครงการอีกด้วย (Simbai Chimhundu, 2015)

ปัญหาของการนำแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) มาประยุกต์ใช้ด้านระยะเวลาพบว่าการเปรียบเทียบระหว่างการทำงาน 2D CAD กับ BIM การทำงานด้วย CAD 2 มิติ จะมีช่วงเวลาในการทำแบบก่อสร้างมากกว่าช่วงอื่นๆ ส่วนเวลาที่ใช้ในการพัฒนาแบบจะมีน้อย ดังนั้นการประสานงานระหว่างสถาปนิกและวิศวกรสาขาต่างๆ ในช่วงพัฒนาแบบจึงมีน้อย และประกอบด้วยข้อมูลของแต่ละฝ่ายยังไม่สมบูรณ์ การประสานงานหรือตรวจสอบแก้ไข จึงต้องไปทำในช่วงจัดทำแบบก่อสร้างส่งผลให้ การทำงานช่วงจัดทำแบบก่อสร้างใช้ระยะเวลานานขึ้น (สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์, 2558)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

CAD Project




รูปที่ 9 รูปแบบการทำงาน 2D CAD (สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์, 2558)

การทำงานด้วย BIM จะใช้ระยะเวลาในช่วงการพัฒนาแบบมากกว่าช่วงอื่น เนื่องจากต้องประสานงานกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในสาขาต่างๆ เพื่อแก้ไขข้อขัดแย้งแต่โดยรวมแล้ววิธีนี้อาจไม่ได้ช่วยลดระยะเวลาการทำงานโดยรวมลงแต่เป็นการทำงานที่มีประสิทธิภาพมากกว่า (สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์, 2558)

BIM Project

รูปที่ 10 รูปแบบการทำงาน BIM (สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์, 2558)

ประเด็นปัญหาของการนำเทคโนโลยี BIM มาใช้งานคือด้านการลงทุน จากงานวิจัย Barriers to BIM Implementation in Architecture, Construction, and Engineering Projects พบว่า การนำเทคโนโลยี BIM มาใช้งานหลายๆโครงการไม่ได้มีค่าใช้จ่ายครอบคลุมสำหรับเรื่อง BIM การซื้อ Software หรือการจ้างผู้เชี่ยวชาญในสาขานี้มีค่าใช้จ่ายสูงส่งผลให้เป็นการเพิ่มต้นทุนในการทำงานมากยิ่งขึ้น (Agnieszka Le´sniak et al., 2021)

อีกปัจจัยปัญหาของการพัฒนาในการดำเนินงานด้าน BIM คือ ต้นทุน จากงานวิจัย BIM Implementation – Global Strategies. Procedia Engineering เนื่องจากมีบริษัทหลายแห่งมีอัตรากำไรที่ต่ำ จึงส่งผลให้เป็นอุปสรรคในการลงทุนในระยะยาว ซึ่งการทำงานด้วย BIM จำเป็นต้องอาศัยระยะเวลาเพื่อให้มีการเปลี่ยนแปลงในทางกลับกัน อุปสรรคด้านนี้อาจทำหน้าที่เป็นกลไกการควบคุมคุณภาพ โดยการค่อยๆบังคับให้บริษัทที่มีความสามารถน้อยออกจากตลาดการแข่งขันด้าน BIM ซึ่งเป็นเรื่องที่บริษัทต่างต้องตระหนักถึงหากไม่ยอมรับและพัฒนาการทำงานด้าน BIM ก็จะถูกทิ้งให้รั้งท้ายในอุตสาหกรรม (Dr. Peter Smith, 2014)

ปัจจัยด้านการพัฒนาโอกาสของ การนำเทคโนโลยี BIM มาประยุกต์ใช้คือ การเพิ่มบุคลการด้าน BIM และส่งเสริมองค์ความรู้ด้าน BIM ยังเป็นปัจจัยที่จะพัฒนาและขับเคลื่อนการทำงานขององค์กรก่อสร้างประเทศไทยให้มีความแพร่หลายมากขึ้นในอนาคตและนำไปสู่ความสำเร็จได้อีกทาง (ภฤศ มาตรไพจิตร์ และ รศ.ดร.วัชระ เพียรสุภาพ, 2566) และจากงานวิจัย “Strategies for Adopting Building Information Modeling (BIM) in Sustainable Building Projects-A Case of Malaysia. Buildings” (Bilal Manzoor et al., 2021) การจัดการอบรม บรรยายเชิงวิชาการเป็นสิ่งที่องค์กรวิชาชีพสามารถช่วยผลักดันให้การนำ BIM มาประยุกต์ใช้เพื่อสนับสนุนให้เกิดความยั่งยืนมากยิ่งขึ้น

การสนับสนุนอีกด้านที่ช่วยผลักดันคือ ภาครัฐควรให้การสนับสนุนการนำเทคโนโลยี BIM มาประยุกต์ใช้ จากการศึกษาพบว่าการนำ BIM มาใช้อย่างแพร่หลายภายในประเทศนั้นเกิดจากการสนับสนุนของหน่วยงานทางภาครัฐ ไม่ว่าจะสนับสนุนในการออกคู่มือหรือมาตรฐานที่เหมาะสมต่อการใช้งานในประเทศนั้นๆสนับสนุนการจัดอบรมแลกเปลี่ยนความรู้ อีกทั้งยังจัดการแข่งขันเพื่อกระตุ้นให้องค์กรหันมาสนใจแนวคิดนี้มากขึ้นอีกด้วย (กนกวรรณ เรืองปิ่น, 2558)

ภาครัฐเป็นส่วนหนึ่งในการผลักดันให้การนำ BIM มาใช้อย่างแพร่หลายและถูกต้องในประเทศไทย จากผลการทบทวนวรรณกรรมพบว่า มาตราการ BIM ของรัฐบาลสิงคโปร์ในฐานะประเทศต้นแบบโดยสิงคโปร์มีหน่วยงานที่ชื่อว่า “BCA-Building and Construction Authority” ได้ออกข้อบังคับใช้ BIM Roadmap ในปี 2553 BCA มีนโยบายสำคัญ คือ ร่วมมือกับ GPE (Government Procurement Entities) เพื่อสร้างข้อกำหนดในการใช้ BIM สำหรับงานโครงการตั้งแต่ปี 2555 นอกจากเป็นผู้คุมกฎแล้ว BCA รับบทบาทเป็นผู้เผยแพร่ The Singapore BIM Guide และ The BIM Particular Conditions ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของความพยายามในการระบุข้อกำหนด (requirement) เกี่ยวกับการใช้ BIM ให้ชัดเจนและเป็นมาตรฐานเดียวกัน นอกจากนี้ รัฐบาลยังได้จัดตั้งกองทุน BIM สิงคโปร์ (Singapore BIM Fund) ในปี 2555 เพื่อช่วยให้บริษัทออกแบบเพิ่มขีดความสามารถในการใช้ BIM โดยช่วยสนับสนุนต้นทุนในการฝึกอบรม ที่ปรึกษา ค่าซอฟต์แวร์ และค่าฮาร์ดแวร์ (ประชาชาติธุรกิจ, 2564)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

**2.5 สถานการณ์ของ BIM ในประเทศไทย**

สถานการณ์ของแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM) ในประเทศไทย พบว่าองค์กรต่างๆมีการนำแนวคิดมาใช้ทั้งองค์กรภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน การนำ BIM มาใช้ประกอบไปด้วยผู้เกี่ยวข้องทั้งหมด 3 กลุ่มได้แก้ กลุ่มผู้ว่าจ้าง กลุ่มผู้ออกแบบและกลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง โดยพบปัญหาและอุปสรรคดังนี้ ปัญหาด้านกลยุทธ ปัญหาด้านกระบวนการ ปัญหาด้านโครงสร้างพื้นฐาน ปัญหาข้อมูล และปัญหาด้านบุคลากร (สุดากาญจน์ ธนาวุฒิ, 2562)

ช่วงปี **พ.ศ. 2558 ถึง พ.ศ. 2564** มีหน่วยงานภาคเอกชน หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์ สภาปนิก สภาวิศวกร วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ได้ และสถาบันการศึกษา เข้ามามีบทบาทและส่วนร่วมในการผลักดันการนำ BIM มาใช้ในประเทศไทย ทั้งในด้านให้ความรู้ จัดการอบรม กำหนดมาตรฐานการใช้งาน เพื่อให้มีแนวการนำ BIM มาใช้งานได้อย่างถูกต้องและให้เหมาะกับการเปลี่ยนแปลงในด้านอุตสาหกรรมการก่อสร้าง โดยสามารถแยกเป็นช่วงปีได้ดังนี้ **พ.ศ. 2558** : เริ่มได้ข้อมูลในด้านการทำงานด้วย BIM จากผู้ผลิตซอฟต์แวร์และการให้ความรู้จากสมาคมสถาปนิกสยามทั้งทางการอบรมและการออกเอกสาร Thailand BIM Guideline ในการก่อสร้างเริ่มมีการนำมาศึกษาการใช้งาน ขณะเดียวกันสภาสถาปนิกก็เริ่มมีการอบรมให้ความรู้เรื่อง BIM ให้กับสมาชิก **พ.ศ. 2559** : มีความเคลื่อนไหวจากภาคเอกชนเช่นความต้องการจากภาคอสังหาริมทรัพย์ได้นำเสนอ BIM Standard (Maru 360) ที่อ้างอิงจาก BIM Execution Plan เพื่อใช้ในการก่อสร้างตลอดจนถึงการออกแบบในโครงการของตน แรงผลักดันจากเจ้าของธุรกิจและผู้ร่วมงานจากภายนอกประเทศซึ่งทำงานร่วมกันกับธุรกิจเอกชนภายในประเทศที่เห็นประโยชน์จากการทำงานร่วมกันทำให้ระบบห่วงโซ่อุปทานที่เกี่ยวเนื่องกันต้องขยับตัวทุกสาขาตั้งแต่การลงทุนอสังหาริมทรัพย์ การก่อสร้างสาธารณูประโภคของรัฐ การออกแบบการก่อสร้าง และอุตสาหกรรมการผลิตสินค้า ขณะที่แนวโน้มดังกล่าวนำมาซึ่งผลประโยชน์ร่วมกันส่งผลให้ภาคธุรกิจได้เจริญเติบโตได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ **พ.ศ. 2560** : สภาวิศวกรร่วมกับสภาสถาปนิกและวิศวกรรมสถานได้นำเสนอ BIM Guideline V1 เพื่อเป็นแนวทางการทำงานอย่างกว้างขวางและมีการอบรมให้ความรู้สำหรับสมาชิก อุตสาหกรรมการก่อสร้างเริ่มนำ BIM มาใช้ประกอบการออกแบบและก่อสร้างในโครงการสาธารณูปโภคของรัฐหลายโครงการ **พ.ศ. 2561** : การรวมกลุ่มของผู้ที่ใช้ BIM สร้างกลุ่ม BIM Club เพื่อให้ความรู้ทางด้านเทคนิคกับสมาชิกอย่างกว้างขวางทำให้กระบวนการออกแบบมีความเคลื่อนไหวในการใช้ BIM มากขึ้น ขณะเดียวกันเริ่มมีการใช้งาน BIM ในการออกแบบโครงการสนามบินระหว่างประเทศ **พ.ศ. 2562** : ภาค

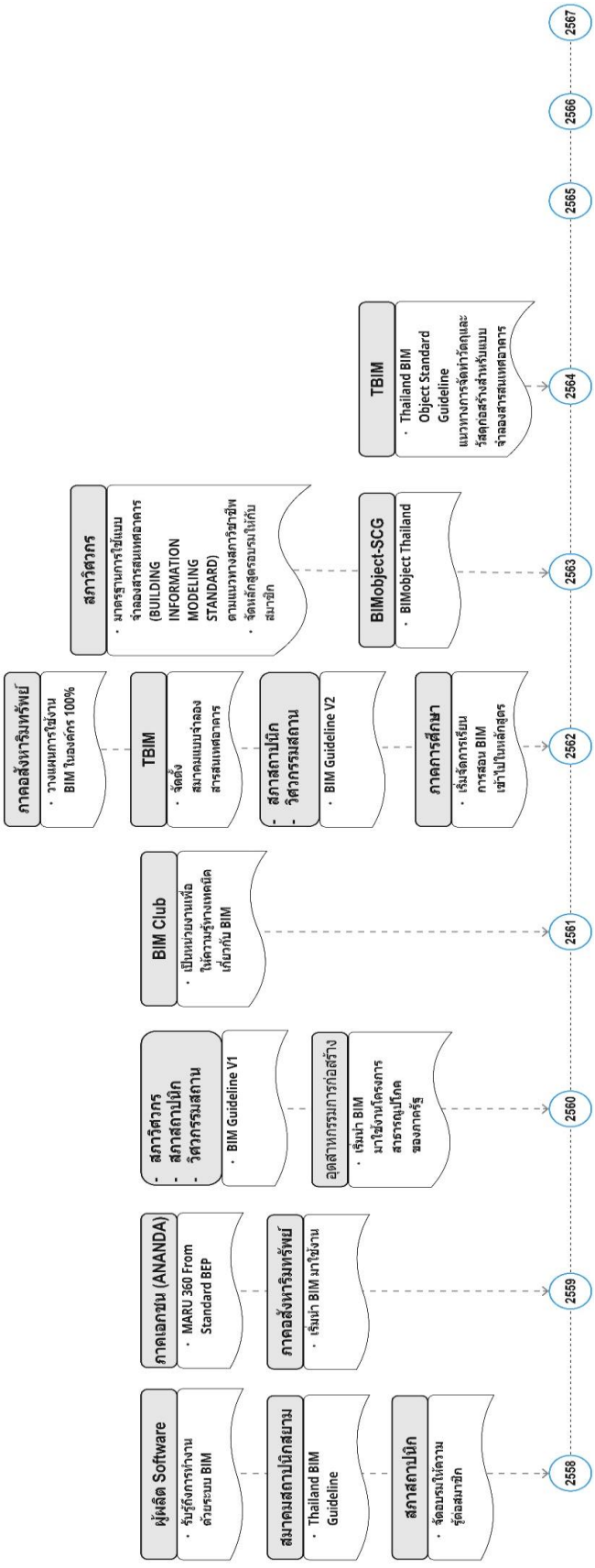
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อสังหาริมทรัพย์มีแผนการใช้ BIM ในองค์กรอย่างเต็มรูปแบบ ภายหลังได้มีการจัดตั้งสมาคม BIM (TBIM) เพื่อเป็นชุมชนที่แบ่งปันการใช้งานและการออกมาตรฐานการทำงาน เป็นอีกความเคลื่อนไหวที่ท้าทาย ส่วนสภาวิศวกรร่วมกับสภาสถาปนิกและวิศวกรรมสถานได้นำเสนอ BIM Guideline V2 และประกาศความร่วมมือในการพัฒนา BIM Standard ต่อไป ในเวลาเดียวกันทางภาคการศึกษาเริ่มมีการเรียนการสอน BIM (Plook TCAS, 2563) บนความร่วมมือกับประเทศสิงคโปร์ อีกด้านหนึ่งได้มีการสร้างหลักสูตร BIM ในการเรียนระดับปริญญาตรีและปริญาโททางด้านสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบัง รวมถึงการสอนการทำงานวิจัยและการบริการวิชาการด้าน BIM ในระดับมหาวิทยาลัยก็มีมากขึ้น **พ.ศ. 2563** : สภาวิศวกรได้เริ่มทำการพัฒนาความรู้เรื่อง BIM และทำข้อตกลงให้วิศวกรรมสถานทำมาตรฐานการใช้ BIM สำหรับวิชาชีพ ขณะเดียวกันได้จัดการสร้างหลักสูตรอบรมให้กับสมาชิก พร้อมทั้งพยายามผลักดันโดยนำเสนอต่อภาครัฐให้สนใจ BIM มากกว่าที่เป็นอยู่ ในส่วนของผู้ผลิตสินค้าอุตสาหกรรมก่อสร้างรายใหญ่ได้ร่วมมือกับ BIMobject จัดตั้ง BIMobject Thailand รองรับตลาดภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยมีเป้าหมายพัฒนา BIMobject technologies Platform สำหรับอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้างโดยบริการข้อมูลสินค้าบนระบบ Cloud ซึ่งประกอบด้วย Content, Document and Specification ให้สมาชิกได้ Free Download อีกด้านหนึ่งของผู้ผลิต BIM Software รายใหม่ทั้งฝั่งยุโรปและเอเชียเข้ามามีส่วนแบ่งในตลาดมากขึ้นนอกจากค่ายหลักที่เคยครองพื้นที่เป็นส่วนใหญ่ได้เกิดทางเลือกให้ผู้บริโภคมากขึ้นถึงแม้ว่าผู้ผลิตค่ายหลักหันไปบริการแบบเช่าสิทธ์รายปีมากขึ้น อย่างไรก็ตามปัญหาพื้นฐานของการสื่อสารระหว่างซอฟต์แวร์ก็ยังมีอยู่ ขณะที่ความก้าวหน้าด้านต่างๆของภาคเอกชนเรื่องเชื่อมต่อโลกภายนอกผู้เล่นหลักที่จะควบคุมทิศทางในการใช้ BIM ที่มีอำนาจโดยตรงจากภาครัฐยังไม่มีความชัดเจนในเรื่องนี้สังเกตจากนโยบายหลักในการพัฒนาประเทศไปสู่ยุค 4.0 ความกระตือรือร้นยังอยู่ในภาคผู้ปฏิบัติวิชาชีพและภาคเอกชนที่มองเห็นอนาคตในการพัฒนาความสามารถไปสู่ยุคต่อไป (ทรงพล ยมนาค, 2563) **พ.ศ. 2564** : Thailand BIM Object Standard Guideline (แนวทางการจัดทำวัตถุและวัสดุก่อสร้างสำหรับแบบจำลองสารสนเทศอาคาร)

สถานการณ์การนำ BIM มาใช้ในประเทศไทยช่วงปี พ.ศ. 2558 - พ.ศ. 2564 มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องช่วงเวลาดังกล่างแสดงให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงและแสดงให้เห็นถึงหน่วยงานต่างๆได้ให้ความสำคัญจากการเข้าร่วมการพัฒนาแนวทางการนำ BIM มาใช้ในประเทศไทย ซึ่งวิธีการดังกล่าว เช่น การทำมาตรฐานหรือคู่มือ เป็นวิธีการที่ช่วยส่งเสริมการนำ BIM มาใช้ให้ดียิ่งขึ้นในประเทศไทย แผนภาพแสดงพัฒนาการการนำ BIM มาใช้ในประเทศไทยปี พ.ศ. 2558 - พ.ศ. 2564 ดังรูปที่ 11

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปที่ 11 พัฒนาการการนำ BIM มาใช้ในประเทศไทยปี พ.ศ. 2558 - พ.ศ. 2564 (ผู้วิจัย)



จากการทบทวนวรรณกรรมทั้ง 5 หัวข้อคือ 1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) 2. มาตรฐานและคู่มือ BIM ทั้งในและต่างประเทศช่วงก่อนการก่อสร้าง 3. การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ 4. ปัจจัยในการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) 5. สถานการณ์ของ BIM ในประเทศไทย พบประเด็นที่สอดคล้องกับปัญหาในงานวิจัยดังนี้

แบบแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) เป็นฐานข้อมูลสำหรับการจัดการสารสนเทศตลอดวัฏจักรชีวิตอาคาร (Building lifecycle) BIM สามารถเข้ามาช่วยแก้ไขปัญหาก่อนการก่อสร้างได้เช่น ตรวจสอบการชนกันของส่วนประกอบต่างๆภายในอาคาร (Clash Detection) แต่การส่งผ่านของข้อมูลยังพบปัญหาอยู่คือ ความไม่สมดุลของข้อมูล ส่งผลให้เกิดอุปสรรคในการสื่อสารและการประสานงานกันระหว่างผู้ร่วมโครงการ (Xiaozhi David Ma et al., 2018) มาตรฐานและคู่มือ BIM ทั้งในและต่างประเทศแสดงถึง 2 ประเภทการจัดจ้างหลักคือ Design-Bid-Build และ Design-Build ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนในการดำเนินงานหลักดังนี้ 1. การวางแผน (Plan) 2. การออกแบบ (Design) 3. การก่อสร้าง (Construction) 4. การบริหารจัดการอาคาร (Operation) ซึ่งขั้นตอนก่อนการก่อสร้าง (Pre-construction) จะเกิดการส่งต่อข้อมูลขึ้นระหว่างช่วงการออกแบบไปยังช่วงการก่อสร้าง ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมไม่ได้แสดงช่วง ก่อนการก่อสร้างอย่างชัดเจนว่ามีขั้นตอนการส่งต่อข้อมูลหรือการทำงานอย่างไร ในประเทศไทยอาคารชุดพักอาศัยเป็นปะเภทอาคารที่มีการนำ BIM มาใช้เป็นส่วนมากโดยนำ BIM มาใช้งานด้านการออกแบบ เพื่อลดความขัดแย้งของแบบ และเพื่อลดการทำงานที่ซ้ำซ้อน (MOCAP, 2564) การนำ BIM มาใช้ในสำนักงานสถาปนิกไทยพบอุปสรรคคือ ขาดแคลนบุคลากรในการทำงานด้าน BIM (จิราภรณ์ ธรรมรักษา, 2558) การนำ BIM มาใช้ในอุตสาหกรรมการก่อสร้างพบอุปสรรคคือ องค์ความรู้ความเข้าใจหลักการทำงานด้วย BIM (กมลทิพย์ จงจิตร และ อภิชาต ประสิทธิ์สม, 2561) การนำ BIM มาใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างประเทศไทยมีในด้านการส่งเสริมและข้อจำกัดคือ BIM ถูกนำมาใช้เพื่อลดปัญหาก่อนงานก่อสร้าง (Faizal Restu Utomo and Mohammad Arif Rohman, 2019) เพื่อประมาณราคา (Salman Azhar et al., 2011) เพื่อควบคุมต้นทุน (Simbai Chimhundu, 2015) เป็นต้น ในด้านข้อจำกัด เช่น ควรได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ (กนกวรรณ เรืองปิ่น, 2558) การเพิ่มบุคลากรที่มีทักษะการทำงานด้าน BIM เป็นต้น ซึ่งถ้าหากสามารถแก้ไขข้อจำกัดดังกล่าวได้จะเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาการนำ BIM มาใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างประเทศไทยให้ดียิ่งขึ้นได้ (ภฤศ มาตรไพจิตร์ และ รศ.ดร.วัชระ เพียรสุภาพ, 2566)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

# บทที่ 3
# วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาสถานการณ์การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ในช่วงก่อนงานก่อสร้างอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2564 เป็นการศึกษามาตรฐาน สถานการณ์ในอดีตและปัจจุบันของการนำ BIM มาประยุกต์ใช้กันช่วงก่อนงานก่อสร้าง รวมไปถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อรวบรวมประเด็นสร้างความสัมพันธ์ของมาตรฐานต่างประเทศและสถานการณ์การใช้ BIM ในปัจจุบันของไทย เพื่อศึกษาถึงข้อดี-ข้อจำกัด และการนำปรับมาใช้ให้เหมาะสมกับประเทศไทย โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

3.1) ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.2) ข้อจำกัดในงานวิจัย

3.3) เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

## 3.1 ขั้นตอนการดำเนินวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาข้อมูลต่างๆ จากหนังสือ เอกสาร วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องรวมไปถึงมาตรฐานการใช้งาน BIM ทั้งในและต่างประเทศ ช่วงการดำเนินงานก่อนการก่อสร้าง เพื่อรวบรวมประเด็นในการจัดทำข้อมูลในการสัมภาษณ์มีการวางแผนช่วงเวลาทำงานออกเป็น 4 ช่วงใหญ่ ดังนี้

### 3.1.1 ช่วงที่ 1 ศึกษาข้อมูลและทบทวนทฤษฎี

1) ศึกษาข้อมูลต่างๆ จากหนังสือ เอกสาร วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องรวมไปถึงมาตรฐานและคู่มือการใช้งาน BIM ทั้งในและต่างประเทศ ช่วงการดำเนินงานก่อนการก่อสร้าง
2) กำหนดกรอบการศึกษาเพื่อทำรูปแบบเครื่องมือการเก็บข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อรวบรวมประเด็นในการจัดทำข้อมูลในการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (standardized or structured interview)

### 3.1.2 ช่วงที่ 2 การเก็บข้อมูลภาคสนาม

1) เก็บข้อมูลจากการศึกษาสถานการณ์การนำ BIM มาใช้ในอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยปี พ.ศ. 2559-2564
   1.1) ศึกษาเฉพาะอาคารชุดพักอาศัยที่เป็นโครงการภาคเอกชนที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

- ก่อสร้างในช่วงปี พ.ศ. 2559-2564
- ใช้เครื่องมือ BIM ในการดำเนินงานช่วงก่อนการก่อสร้าง

โดยมีเกณฑ์ในการเลือกโครงการกรณีศึกษาตามขอบเขตการศึกษาที่ผู้วิจัยสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ ที่ก่อสร้างในช่วงปี พ.ศ. 2559-2564 เนื่องจากช่วงปีดังกล่าวประเทศไทยมีการนำ BIM มาใช้อย่างชัดเจนและใช้เครื่องมือ BIM มาใช้งานในขั้นตอนก่อนการก่อสร้าง

กรณีศึกษาอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนก่อสร้างในช่วงปี พ.ศ. 2559-2564 และใช้เครื่องมือ BIM มาใช้งานในขั้นตอนก่อนการก่อสร้างจำนวน 6 โครงการแสดง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายการรหัสโครงการกรณีศึกษา

| ลำดับ | ประเภทหน่วยงาน | รูปแบบการทำงาน | ปีที่เริ่มก่อสร้าง - แล้วเสร็จ |
|---|---|---|---|
| โครงการ A | เอกชน | BIM | พ.ศ. 2559-2562 |
| โครงการ B | เอกชน | BIM | พ.ศ. 2560-2563 |
| โครงการ C | เอกชน | BIM | พ.ศ. 2561-2566 |
| โครงการ D | เอกชน | BIM | พ.ศ. 2562-2565 |
| โครงการ E | เอกชน | BIM | พ.ศ. 2563-2565 |
| โครงการ F | เอกชน | BIM | พ.ศ. 2564-2567 |

ทำการศึกษากรณีศึกษาทั้ง 6 อาคารที่มีการนำ BIM มาใช้งานในขั้นตอนก่อนการก่อสร้าง เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลสถานการณ์การนำ BIM มาใช้ในอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยปี พ.ศ. 2559-2564 โดยศึกษารายละเอียดหลักของโครงการ 10 ข้อดังนี้ 1. ปีที่เริ่มก่อสร้าง - แล้วเสร็จ 2. สถานที่ตั้ง 3. พื้นที่ก่อสร้าง 4. จำนวน UNIT 5. จำนวนอาคาร 6. จำนวนชั้น 7. ราคาต่อตารางเมตร 8. มูลค่าโครงการ 9. ประเภทการจัดจ้าง 10. รูปแบบหรือวิธีการส่งผ่านข้อมูล (Exchange Information Requirement)

2) เก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ผู้เกี่ยวข้องกับกระบวนการก่อนก่อสร้างของโครงการกลุ่มตัวอย่างของประชากรได้แก่ สถาปนิก วิศวกร เจ้าของโครงการ และกลุ่มผู้ใช้งานโครงการ จึงใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยได้แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่

2.1) กลุ่มเจ้าของโครงการ (Owner)

เกณฑ์ในการเลือกผู้ให้สัมภาษณ์เป็นกลุ่มเจ้าของโครงการ คือ เป็นผู้กำหนดนโยบายการทำงาน การทำแผนงาน รูปแบบการทำงาน ผู้ตรวจสอบ และผู้อนุมัติภายในโครงการ

2.2) กลุ่มที่ปรึกษาโครงการ (CM)

เกณฑ์ในการเลือกผู้ให้สัมภาษณ์เป็นกลุ่มที่ปรึกษาโครงการ คือ เป็นผู้ตรวจสอบแผนรูปแบบการทำงาน ผู้ถอดปริมาณเพื่อเป็นข้อมูลแก่เจ้าของโครงการ และให้คำเสนอแนะทุกด้านเพื่อให้โครงการบรรลุตามเป้าหมาย

2.3) กลุ่มผู้ออกแบบ (Designer)

เกณฑ์ในการเลือกผู้ให้สัมภาษณ์เป็นกลุ่มผู้ออกแบบ คือ เป็นผู้วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ การออกแบบโครงการการถอดปริมาณ การระบุวัสดุที่ใช้ภายในโครงการ และการทำ For-Con Drawing

2.4) กลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractors)

เกณฑ์ในการเลือกผู้ให้สัมภาษณ์เป็นกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง คือ เป็นผู้ถอดปริมาณ การทำ Shop Drawing and As-Built drawing และการ Combine Model (การรวมแบบจำลองสารสนเทศอาคารเพื่อตรวจสอบ)

2.5) กลุ่มที่ปรึกษาด้าน BIM (BIM Consultant)

เกณฑ์ในการเลือกผู้ให้สัมภาษณ์เป็นกลุ่มที่ปรึกษาด้าน BIM คือ เป็นผู้กำหนดมาตรฐานการทำงานร่วมกับเจ้าของโครงการ การ Combine Model (การรวมแบบจำลองสารสนเทศอาคารเพื่อตรวจสอบ) และตรวจสอบความขัดแย้งแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Clash Detection)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องกับกรณีศึกษาอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยปี พ.ศ. 2559-2564 เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลดังนี้

- รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยปี พ.ศ. 2559-2564
- ปัจจัยและผลที่เกิดขึ้นของการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยปี พ.ศ. 2559-2564

### 3.1.3 ช่วงที่ 3 การประมวลข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

1) นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ มาวิเคราะห์และทำการสรุปผล โดยการสรุปเปรียบเทียบและการสรุปข้อมูลเชิงบรรยาย
   - วิเคราะห์สถานการณ์การนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยช่วงปี พ.ศ. 2556-2564
   - วิเคราะห์รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างมาตรฐานคู่มือ BIM กับกรณีศึกษา
   - วิเคราะห์ปัจจัยและผลที่เกิดขึ้นของการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย
2) สรุปผลและวิเคราะห์ข้อมูล

### 3.1.4 ช่วงที่ 4 การสรุปผลและข้อเสนอแนะ

1) สรุปผลงานการวิจัย
   - สรุปสถานการณ์การนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยช่วงปี พ.ศ. 2556-2564
   - สรุปผลรูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างมาตรฐานคู่มือ BIM กับกรณีศึกษาเพื่อศึกษาถึงข้อดี-ข้อจำกัด และการนำปรับมาใช้ให้เหมาะสมกับประเทศไทย
   - สรุปผลปัจจัย ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะของการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย
2) ข้อเสนอแนะงานวิจัย
3) นำเสนอข้อมูล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 2 แสดงแผนการทำงาน

| การดำเนินงาน | ช่วงของระยะเวลา | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2564 | | 2565 | | | | | | | | | | | | 2566 | | | | |
| | พ.ย. | ธ.ค. | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. |
| ช่วงที่ 1<br>ศึกษาข้อมูลและทบทวนทฤษฎี | ช่วงที่ 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ศึกษาข้อมูลมาตรฐานการใช้งาน BIM<br>ต่างประเทศและในประเทศ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ศึกษาข้อจำกัดในการศึกษาคือ<br>อาคารชุดพักอาศัยที่ก่อสร้างในช่วงปี 2559-2564 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| สร้างความสัมพันธ์ของมาตราต่างประเทศ<br>และสถานการณ์การใช้ BIM ในปัจจุบันของประเทศไทย<br>เพื่อศึกษาถึงข้อดี-ข้อจำกัด | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| กำหนดกรอบการศึกษา | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ช่วงที่ 2<br>การเก็บข้อมูลภาคสนาม | ช่วงที่ 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| เก็บข้อมูลจากเอกสารดำเนินงานโครงการ (BEP) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ดำเนินการขอรับการพิจารณา<br>จริยธรรมการวิจัยในคน | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| เก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์<br>กลุ่มเจ้าของโครงการ (Owner), กลุ่มที่ปรึกษาโครงการ (CM)<br>กลุ่มผู้ออกแบบ (Designer), กลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractors)<br>กลุ่มที่ปรึกษาด้าน BIM (Consult BIM) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| รวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ช่วงที่ 3<br>การประมวลข้อมูลและวิเคราะห์ผล | ช่วงที่ 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ทำเปรียบเทียบประมวลข้อมูล | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ทำสรุปผลวิเคราะห์ข้อมูล | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ช่วงที่ 4<br>การสรุปผลและข้อเสนอแนะ | ช่วงที่ 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ทำสรุปผลงานการวิจัย | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ทำข้อเสนอแนะงานวิจัย | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| นำเสนอข้อมูล | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## 3.2 ข้อจำกัดงานวิจัย

1) เนื่องจากเป็นโครงการเอกชน การเข้าถึงข้อมูลบางส่วนเป็นเรื่องของลิขสิทธิ์ขององค์กรนั้น จึงส่งผลให้การเข้าถึงข้อมูลได้ไม่ตามที่กำหนดไว้ทั้งหมด

2) สถานการณ์ระบาดโคโรนาไวรัส 2019 ส่งผลให้บางโครงการมีการหยุด การพัฒนาและการติดต่อในการสัมภาษณ์เป็นไปได้ยากยิ่งขึ้น ส่งผลให้ข้อมูลบางช่วงขาดหายไป ซึ่งจากการแก้ไขช่วงเวลาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ใช้ การสัมภาษณ์ทางออนไลน์เพื่อลดปัญหา

### 3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (standardized or structured Interview) โดยมีรูปแบบของคำถามเชิงสำรวจและเป็นแบบปลายเปิด โดยผู้วิจัยได้ทำแบบสัมภาษณ์ 1 ชุด สำหรับกลุ่มตัวอย่าง 5 กลุ่ม คือเจ้าของโครงการ (Owner) ที่ปรึกษาโครงการ (CM) ผู้ออกแบบ (Designer) ผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractors) และที่ปรึกษาด้าน BIM (BIM Consultant)
ซึ่งมีประเด็นดังนี้

1.1) ข้อมูลผู้ใช้งาน

- ความต้องการที่นำเครื่องมือ BIM มาใช้ด้านใด

1.2) การนำเครื่องมือ BIM มาประยุกต์ใช้

- การทำงานในแต่ละส่วนของอาคาร
- BIM Phasing
- รูปแบบหรือวิธีการส่งผ่านข้อมูล EIR (Exchange Information equirement)

1.4) ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้งานในแง่มุมต่างๆ

- ด้านระยะเวลา ด้านค่าใช้จ่าย และด้านคุณภาพ

1.5) ข้อเสนอแนะ

- ข้อจำกัดใดบ้างที่ยังเป็นอุปสรรคการพัฒนาวงการ BIM ในประเทศไทย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2) สถานการณ์การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ในช่วงก่อนงานก่อสร้างอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2559-2564 มีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องใช้ คือ

2.1) เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการบันทึกและประมวลผล

2.2) เครื่องบันทึกเสียงในการสัมภาษณ์บุคคลที่เกี่ยวข้อง

2.3) เครื่องพิมพ์เอกสารข้อมูลเพื่อมาตรวจสอบรายละเอียด

2.4) Software Autodesk Revit และ Autodesk Navisworks

# บทที่ 4
# ผลการศึกษา

ผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 5 หัวข้อดังนี้

1) ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของโครงการกรณีศึกษา
2) ผลการศึกษาสถานการณ์การนำ BIM มาใช้ในประเทศไทยปี พ.ศ. 2559-2564
3) ผลการศึกษาข้อมูลจากมาตรฐานและคู่มือ BIM ทั้งในและต่างประเทศ
4) ผลการศึกษารูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย
5) ผลการศึกษาปัจจัยและผลที่เกิดขึ้นของการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย

## 4.1 ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของโครงการกรณีศึกษา

กรณีศึกษาทั้ง 6 อาคารเริ่มการก่อสร้างในช่วงปี พ.ศ. 2559-2564 ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงที่มีการพัฒนา BIM ในประเทศไทยอย่างชัดเจน (ทรงพล ยมนาค, 2563) และเป็นอาคารที่นำ BIM มาใช้งานในขั้นตอนก่อนการก่อสร้าง โดยมีรายละเอียดหลักของโครงการ 10 ข้อดังนี้ 1. ปีที่เริ่มก่อสร้าง – แล้วเสร็จ 2. สถานที่ตั้ง 3. พื้นที่ก่อสร้าง 4. จำนวน UNIT 5. จำนวนอาคาร 6. จำนวนชั้น 7. ราคาต่อตารางเมตร 8. มูลค่าโครงการ 9. ประเภทการจัดจ้าง 10. รูปแบบหรือวิธีการส่งผ่านข้อมูล (Exchange Information Requirement)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.1.1 กรณีศึกษาโครงการ A

ตารางที่ 3 ข้อมูลกรณีศึกษาโครงการ A

| ข้อมูลโครงการ | โครงการ A |
|---|---|
| 1. ปีที่เริ่มก่อสร้าง - แล้วเสร็จ | พ.ศ. 2559-2562 |
| 2. สถานที่ตั้ง | เอกมัย กทม. |
| 3. พื้นที่ก่อสร้าง | 2 ไร่ |
| 4. จำนวน UNIT | 303 UNIT |
| 5. จำนวนอาคาร | 1 อาคาร |
| 6. จำนวนชั้น | 33 ชั้น |
| 7. ราคาต่อ ตารางเมตร | 250,000 บาท |
| 8. มูลค่าโครงการ | 3,350 ล้านบาท |
| 9. ประเภทการจัดจ้าง | Design-Bid-Build |
| 10. รูปแบบหรือวิธีการส่งผ่านข้อมูล (Exchange Information Requirement) | BIM 360, Line Application, Server In house |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.1.2 กรณีศึกษาโครงการ B

ตารางที่ 4 ข้อมูลกรณีศึกษาโครงการ B

| ข้อมูลโครงการ | โครงการ B |
|---|---|
| 1. ปีที่เริ่มก่อสร้าง - แล้วเสร็จ | พ.ศ. 2560-2563 |
| 2. สถานที่ตั้ง | พระราม 9 กทม. |
| 3. พื้นที่ก่อสร้าง | 4 ไร่ |
| 4. จำนวน UNIT | 599 UNIT |
| 5. จำนวนอาคาร | 2 อาคาร |
| 6. จำนวนชั้น | 50, 48 ชั้น |
| 7. ราคาต่อ ตารางเมตร | 250,000 บาท |

| ข้อมูลโครงการ | โครงการ B |
|---|---|
| 8. มูลค่าโครงการ | 7,500 ล้านบาท |
| 9. ประเภทการจัดจ้าง | Design-Bid-Build |
| 10. รูปแบบหรือวิธีการส่งผ่านข้อมูล (Exchange Information Requirement) | A 360, Conzol, Line Application, Server In house |

4.1.3 กรณีศึกษาโครงการ C

ตารางที่ 5 ข้อมูลกรณีศึกษาโครงการ C

| ข้อมูลโครงการ | โครงการ C |
|---|---|
| 1. ปีที่เริ่มก่อสร้าง - แล้วเสร็จ | พ.ศ. 2561-2566 |
| 2. สถานที่ตั้ง | บางนา-ตราด กทม. |
| 3. พื้นที่ก่อสร้าง | 23 ไร่ |
| 4. จำนวน UNIT | 290 UNIT |
| 5. จำนวนอาคาร | 5 อาคาร |
| 6. จำนวนชั้น | 22, 18, 13, 5, 5 ชั้น |
| 7. ราคาต่อ ตารางเมตร | 300,000 บาท |
| 8. มูลค่าโครงการ | 8,000 ล้านบาท |
| 9. ประเภทการจัดจ้าง | Design-Bid-Build |
| 10. รูปแบบหรือวิธีการส่งผ่านข้อมูล (Exchange Information Requirement) | BIM 360, Conzol, Microsoft 365, Server In house |

4.1.4 กรณีศึกษาโครงการ D

ตารางที่ 6 ข้อมูลกรณีศึกษาโครงการ D

| ข้อมูลโครงการ | โครงการ D |
|---|---|
| 1. ปีที่เริ่มก่อสร้าง - แล้วเสร็จ | พ.ศ. 2562-2565 |
| 2. สถานที่ตั้ง | พญาไท กทม. |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

| | |
|---|---|
| 3. พื้นที่ก่อสร้าง | 2 ไร่ |
| 4. จำนวน UNIT | 1435 UNIT |
| 5. จำนวนอาคาร | 1 อาคาร |
| 6. จำนวนชั้น | 41 ชั้น |
| 7. ราคาต่อ ตารางเมตร | 175,000 บาท |
| 8. มูลค่าโครงการ | 11,300 ล้านบาท |
| 9. ประเภทการจัดจ้าง | Design-Bid-Build |
| 10. รูปแบบหรือวิธีการส่งผ่านข้อมูล (Exchange Information Requirement) | BIM 360, Conzol, E-mail |

4.1.5 กรณีศึกษาโครงการ E

ตารางที่ 7 ข้อมูลกรณีศึกษาโครงการ E

| ข้อมูลโครงการ | โครงการ E |
|---|---|
| 1. ปีที่เริ่มก่อสร้าง - แล้วเสร็จ | พ.ศ. 2563-2565 |
| 2. สถานที่ตั้ง | เอกมัย กทม. |
| 3. พื้นที่ก่อสร้าง | 2 ไร่ |
| 4. จำนวน UNIT | 537 UNIT |
| 5. จำนวนอาคาร | 1 อาคาร |
| 6. จำนวนชั้น | 39 ชั้น |
| 7. ราคาต่อ ตารางเมตร | 180,000 บาท |
| 8. มูลค่าโครงการ | 3,600 ล้านบาท |
| 9. ประเภทการจัดจ้าง | Design-Bid-Build |
| 10. รูปแบบหรือวิธีการส่งผ่านข้อมูล (Exchange Information Requirement) | BIM 360, Conzol |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.1.6 กรณีศึกษาโครงการ F

ตารางที่ 8 ข้อมูลกรณีศึกษาโครงการ F

| ข้อมูลโครงการ | โครงการ F |
|---|---|
| 1. ปีที่เริ่มก่อสร้าง - แล้วเสร็จ | พ.ศ. 2564-2567 |
| 2. สถานที่ตั้ง | ปทุมวัน กทม. |
| 3. พื้นที่ก่อสร้าง | 5 ไร่ |
| 4. จำนวน UNIT | 381 UNIT |
| 5. จำนวนอาคาร | 1 อาคาร |
| 6. จำนวนชั้น | 50 ชั้น |
| 7. ราคาต่อ ตารางเมตร | 300,000 บาท |
| 8. มูลค่าโครงการ | 5,500 ล้านบาท |
| 9. ประเภทการจัดจ้าง | Design-Bid-Build |
| 10. รูปแบบหรือวิธีการส่งผ่านข้อมูล (Exchange Information Requirement) | BIM 360, Microsoft 365, Line Application |

## 4.2 สถานการณ์การนำ BIM มาใช้ในประเทศไทยปีของกรณีศึกษาระหว่างปี พ.ศ. 2559-2564

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ปี 2559 : โครงการ A เริ่มการก่อสร้างและมีแผนจะแล้วเสร็จ ปี พ.ศ. 2562 สถานที่ก่อสร้างตั้งอยู่พื้นที่ เอกมัย กทม. มีรูปแบบสัญญาเป็นประเภท Design-Bid-Build มีจำนวนยูนิต 303 ยูนิต มูลค่าโครงการ 3,350 ล้านบาท และวิธีการส่งผ่านข้อมูล (Exchange Information Requirement) คือ ซอฟต์แวร์ BIM 360, Line Application, Server In house

ปี 2560 : โครงการ B เริ่มการก่อสร้างและมีแผนจะแล้วเสร็จ ปี พ.ศ. 2563 สถานที่ก่อสร้างตั้งอยู่พื้นที่ พระราม 9 กทม. มีรูปแบบสัญญาเป็นประเภท Design-Bid-Build มีจำนวนยูนิต 599 ยูนิต มูลค่าโครงการ 7,500 ล้านบาท และวิธีการส่งผ่านข้อมูล (Exchange Information Requirement) คือ A 360, Conzol, Line Application, Server In house

ปี 2561 : โครงการ C เริ่มการก่อสร้างและมีแผนจะแล้วเสร็จ ปี พ.ศ. 2566 สถานที่ก่อสร้างตั้งอยู่พื้นที่ บางนา-ตราด กทม. มีรูปแบบสัญญาเป็นประเภท Design-Bid-Build (ผู้รับเหมาเข้าร่วมช่วง Pre-Con) มีจำนวนยูนิต 290 ยูนิต มูลค่าโครงการ 8,000 ล้านบาท และ

วิธีการส่งผ่านข้อมูล (Exchange Information Requirement) คือ ซอฟต์แวร์ BIM 360, Conzol, Microsoft 365, Server In house

ปี 2562 : โครงการ D เริ่มการก่อสร้างและมีแผนจะแล้วเสร็จ ปี พ.ศ. 2565 สถานที่ก่อสร้างตั้งอยู่พื้นที่ พญาไท กทม. มีรูปแบบสัญญาเป็นประเภท Design-Bid-Build มีจำนวนยูนิต 1,435 ยูนิต มูลค่าโครงการ 11,300 ล้านบาท และวิธีการส่งผ่านข้อมูล (Exchange Information Requirement) คือ ซอฟต์แวร์ BIM 360, Conzol, E-mail

ปี 2563 : โครงการ E เริ่มการก่อสร้างและมีแผนจะแล้วเสร็จ ปี พ.ศ. 2565 สถานที่ก่อสร้างตั้งอยู่พื้นที่ เอกมัย กทม. มีรูปแบบสัญญาเป็นประเภท Design-Bid-Build มีจำนวนยูนิต 537 ยูนิต มูลค่าโครงการ 3,600 ล้านบาท และวิธีการส่งผ่านข้อมูล (Exchange Information Requirement) คือ ซอฟต์แวร์ BIM 360, Conzol

ปี 2564 : โครงการ F เริ่มการก่อสร้างและมีแผนจะแล้วเสร็จ ปี พ.ศ. 2567 สถานที่ก่อสร้างตั้งอยู่พื้นที่ ปทุมวัน กทม. มีรูปแบบสัญญาเป็นประเภท Design-Bid-Build มีจำนวนยูนิต 381 ยูนิต มูลค่าโครงการ 5,500 ล้านบาท และวิธีการส่งผ่านข้อมูล (Exchange Information Requirement) คือ ซอฟต์แวร์ BIM 360, Conzol

จากสถานการณ์การนำ BIM มาใช้ในประเทศไทยปี พ.ศ. 2559-2564 ของทั้ง 6 กรณีศึกษา พบรูปแบบการส่งผ่านข้อมูล (Exchange Information Requirement) และประเภทการจัดจ้างโดยได้ข้อสรุปดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

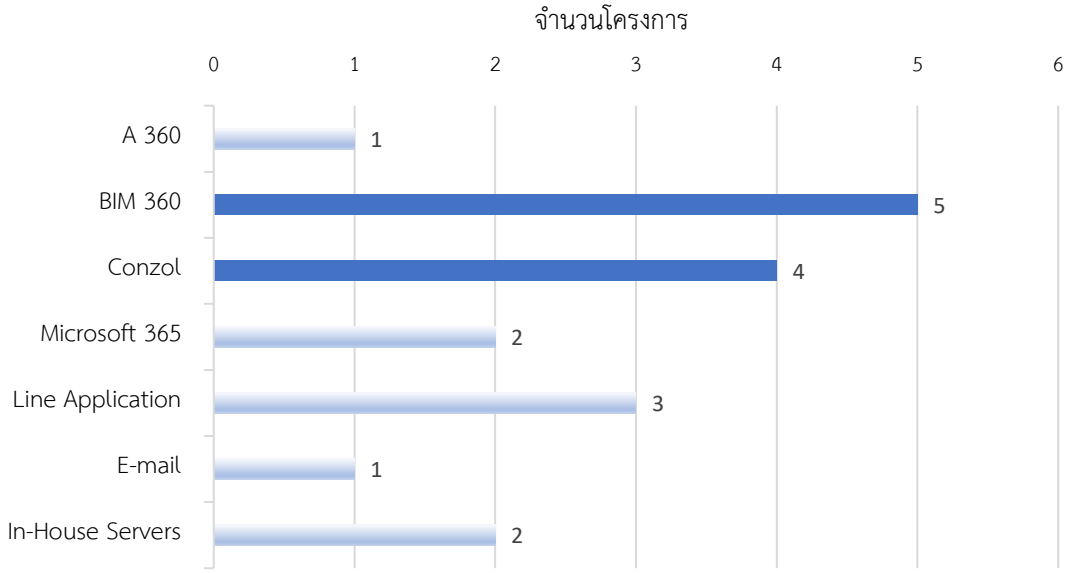
### 4.2.1 รูปแบบการส่งผ่านข้อมูลของกรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการ

จากกรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการนั้นมีรูปแบบการส่งผ่านข้อมูลภายในโครงการ EIR (Exchange Information Requirement) สรุปได้ ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 รูปแบบการส่งผ่านข้อมูลภายในโครงการของกรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการ

| รูปแบบการส่งผ่านข้อมูลภายในโครงการ EIR (Exchange Information Requirement) | โครงการ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | F |
| - A 360 | | ● | | | | |
| - BIM 360 | ● | | ● | ● | ● | ● |
| - Conzol | | ● | ● | ● | ● | |
| - Microsoft 365 | | | ● | | | ● |
| - Line Application | ● | ● | | | | ● |
| - E-mail | | | | ● | | |
| - In-House Servers | ● | ● | | | | |

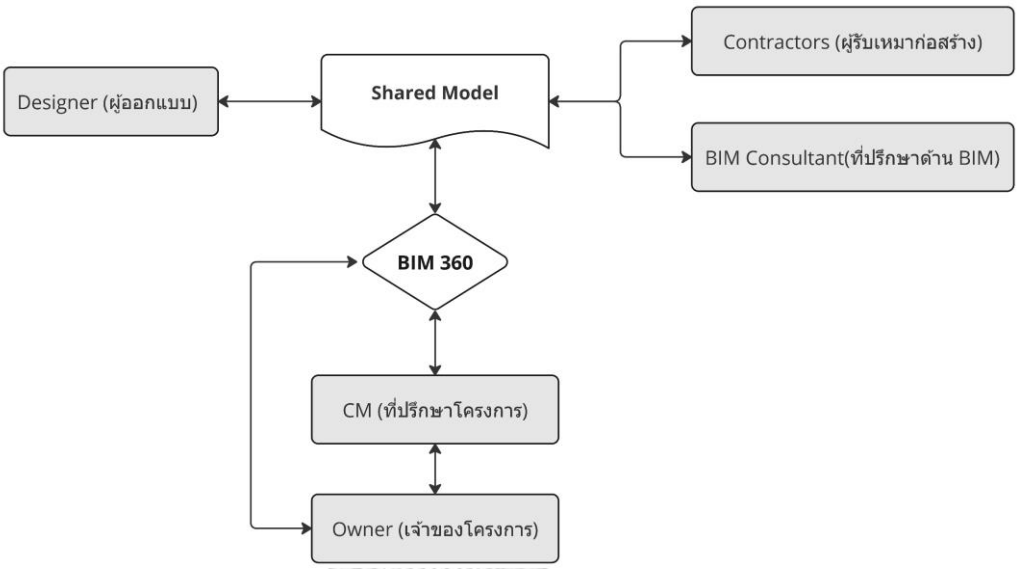
ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยรูปแบบการส่งผ่านข้อมูลภายในโครงการของกรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการ



จากตารางที่ 10 พบรูปแบบการส่งผ่านข้อมูลภายในโครงการที่พบมากที่สุด 2 รูปแบบ ดังนี้

1. BIM 360

ประกอบไปด้วย 5 โครงการ : A, C, D, E and F (โครงการ B ใช้ A360 แต่คือค่ายเดียวกับ BIM 360 ที่เป็นเวอร์ชั่นเก่า) โดยซอฟต์แวร์ BIM 360 มีวัตถุประสงค์คือ ซอฟต์แวร์สำหรับการทำงานร่วมกันของทุกผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการ เพื่อการประสานงานและส่งผ่านข้อมูลซึ่งเป็นระบบ Cloud




รูปที่ 12 จำลองขั้นตอนการทำงานผ่านระบบซอฟต์แวร์ BIM 360 (ผู้วิจัย)

2. CONZOL

ประกอบไปด้วย 4 โครงการ : B, C, D and E โดย Conzol เป็นซอฟต์แวร์สำหรับการบริหารและจัดการเอกสารภายในโครงการก่อสร้าง เพื่อติดตาม อนุมัติ และบันทึกข้อมูล ที่เกิดขึ้นภายในโครงการก่อสร้างตั้งแต่เริ่มจนจบโครงการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

AUTODESK® BIM 360®

ConZoL Project System Solutions

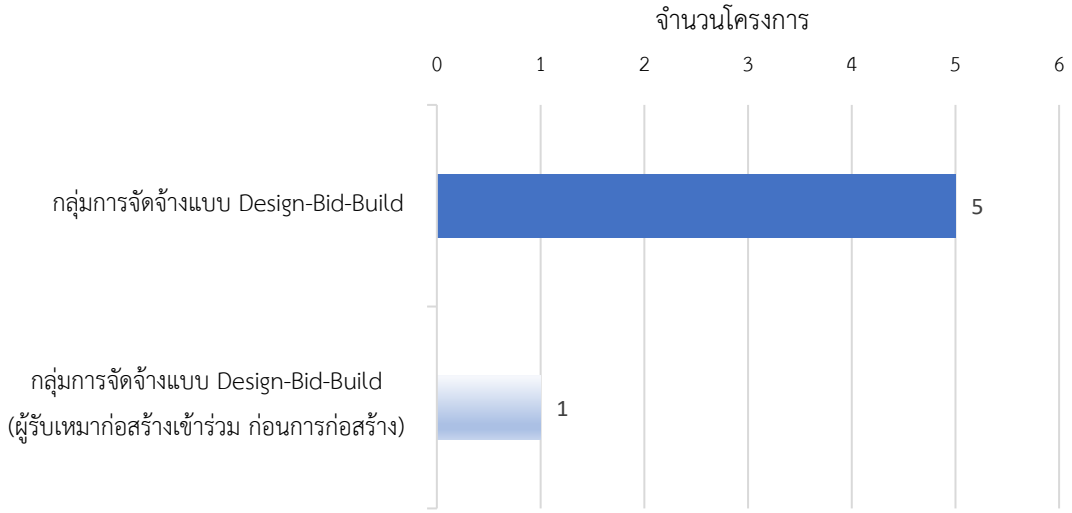
รูปที่ 13 รูปภาพซอฟต์แวร์ BIM 360 และ Conzol (AUTODESK, 2023) and (Conzol Solutions, 2023)

### 4.2.2 ประเภทการจัดจ้างของกรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการ

ตารางที่ 11 ประเภทการจัดจ้างของกรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการ

| ประเภทการจัดจ้าง | โครงการ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | F |
| - กลุ่มการจัดจ้างแบบ Design-Bid-Build | ● | ● | | ● | ● | ● |
| - กลุ่มการจัดจ้างแบบ Design-Bid-Build (ผู้รับเหมาก่อสร้างเข้าร่วม ก่อนการก่อสร้าง) | | | ● | | | |

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยประเภทการจัดจ้างของกรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการ




CHULALONGKORN UNIVERSITY

1. จากกรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการนั้นมีความสอดคล้องและใกล้เคียงกันบางส่วนทั้งในด้านประเภทการจัดจ้างและกระบวนการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง โดยสามารถแยกเป็น 2 กลุ่มได้ดังนี้

1.1 <u>กลุ่มการจัดจ้างแบบ Design-Bid-Build</u> ประกอบไปด้วย 5 กรณีศึกษา

- กรณีศึกษาโครงการ A (พ.ศ. 2559-2562)
- กรณีศึกษาโครงการ B (พ.ศ. 2560-2563)
- กรณีศึกษาโครงการ D (2562-2565)

- กรณีศึกษาโครงการ E (พ.ศ. 2563-2565)

- กรณีศึกษาโครงการ F (พ.ศ. 2564-2567)

ซึ่งทั้ง 5 โครงการ เป็นการจัดจ้างประเภท Design-Bid-Build โดยมี 3 ขั้นตอนหลักที่สอดคล้องกันคือ 1. Design phase 2. Pre-construction 3. Design Handover ซึ่งการจัดจ้างประเภท Design-Bid-Build จะมีขั้นตอนการถอดปริมาณและประมาณราคาจากข้อมูล BIM เพื่อนำข้อมูลนั้นคัดเลือกและจัดหาผู้รับเหมาก่อสร้างต่อไป ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ต้องรวบรวมข้อมูล จากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตั้งแต่ช่วง Design phase, Pre-construction มารวบรวมไว้ที่ช่วง Design Handover แล้วจึงนำส่งไปยังขั้นตอนจัดหาต่อไป

1.2 กลุ่มการจัดจ้างแบบ Design-Bid-Build (ผู้รับเหมาก่อสร้างเข้าร่วม ก่อนการก่อสร้าง) ประกอบไปด้วย 1 กรณีศึกษา

- กรณีศึกษาโครงการ C (2561)

เป็นการจัดจ้างประเภท Design-Bid-Build ซึ่งกระบวนการโดยทั่วไปสอดคล้องและใกล้เคียงกับ 5 โครงการข้างต้น แต่หลังจากได้คัดเลือกผู้รับเหมาในการก่อสร้างแล้ว จะมีการเชิญผู้รับเหมาก่อสร้าง เข้ามาร่วมกระบวนการ Clash Detection เนื่องจากปัญหาบางอย่างเป็นเทคนิคเฉพาะในการก่อสร้าง ซึ่งการได้รับคำแนะนำจากผู้รับเหมาก่อสร้างนั้นจะตรงวัตถุประสงค์การก่อสร้าง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

### 4.3 ข้อมูลจากมาตรฐานและคู่มือ BIM ทั้งในและต่างประเทศ

มาตรฐานและแนวทางเกี่ยวกับการนำ BIM มาใช้นั้นได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้เหมาะสมกับรูปแบบและการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป ทั้งในเรื่องโครงสร้างและรายละเอียดของกระบวนการทำงานในช่วงก่อนการก่อสร้าง โดยรายละเอียดที่แตกต่างกันจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและวัฒนธรรมในการทำงานของแต่ละประเทศ (กนกวรรณ เรืองปิ่น, 2558) จากข้อมูลมาตรฐานและคู่มือ BIM ทั้ง 6 เล่มสามารถแสดงรายละเอียดประเภทการจัดจ้างและรูปแบบการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างได้ ดังตารางที่ 13

6 เล่มประกอบไปด้วย

1. Singapore BIM Guide Version 2 (2556)
2. National BIM Standard - United States® Version 3 (2558)
3. Thailand BIM Guideline สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์ (2558)
4. BEP Guide, Version 3.0 (2563)
5. Thailand BIM Object Construction Material Guideline (2564)
6. CIC BIM Standard (2564)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 13 ประเภทการจัดจ้างและรูปแบบการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง (ผู้วิจัย)

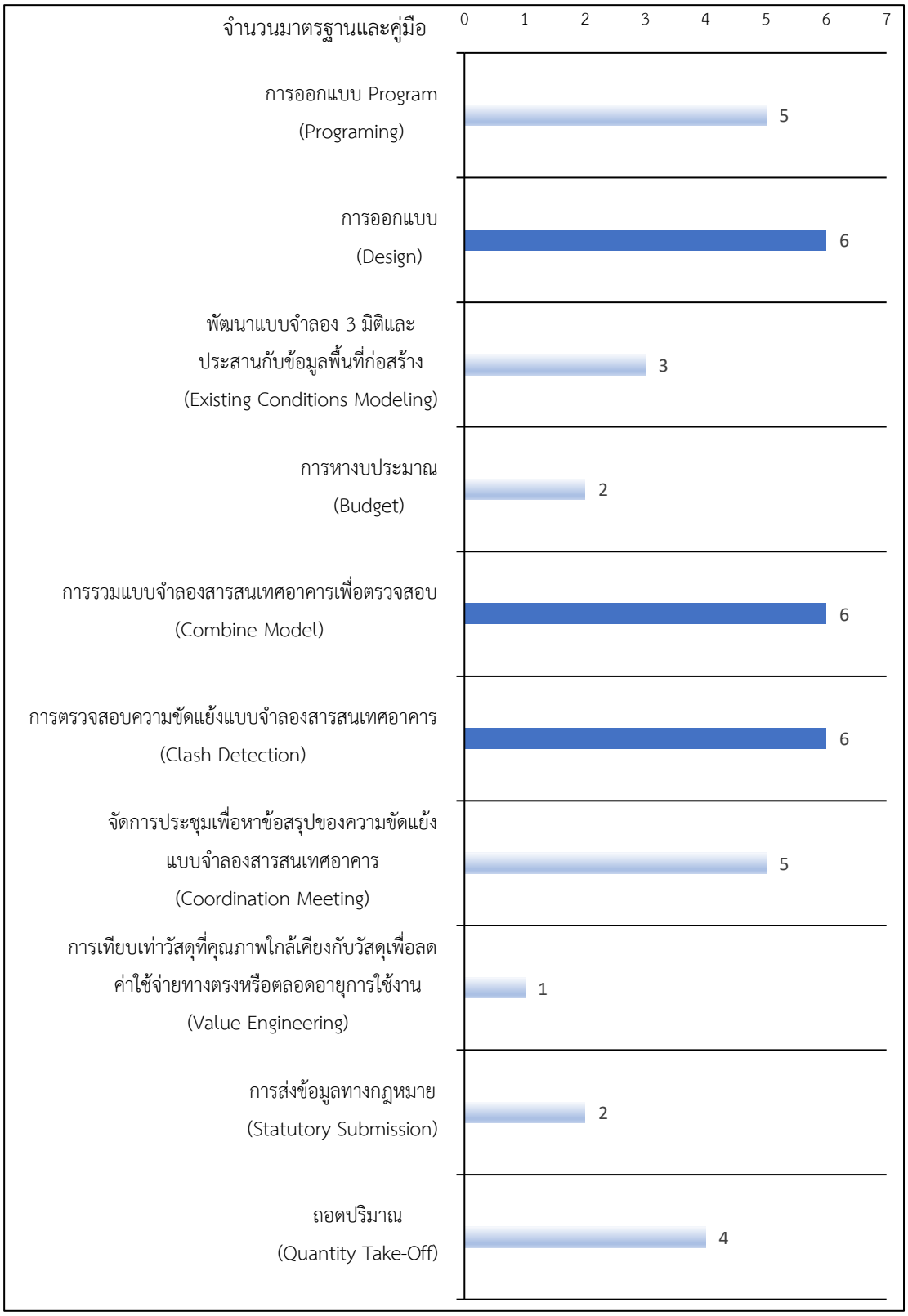
| มาตรฐานและคู่มือ BIM | ประเภทการจัดจ้าง | Planing (Pre-Design Phase) | Design Phase |
|---|---|---|---|
| 1. **Singapore BIM Guide Version 2 (2556)** | DESIGN-BUILD | Design Brief/ Program / Existing Site Conditions / Budget / Technology | Combine Model AR/ST/MEP / Clash Detection / Coordination Meeting |
| | DESIGN-BID-BUILD | Design Brief/ Program / Existing Site Conditions / Budget / Technology | Combine Model AR/ST/MEP / Clash Detection / Coordination Meeting / Coordinated Model / Quantity Take-Off |
| 2. ***National BIM Standard - United States® Version 3 (2558)*** | N/A | Regulation<br>Project Defination / Space Program / Product Program | Design Early / Design Schematic / Design Coordinated / Design Issue / Product Type Template / Product template |
| 3. ***Thailand BIM Guideline สมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์ (2558)*** | DESIGN-BID-BUILD | - | Conceptual & SchematicDesign: Site Boundary /Topography / Envitonmental Survey / ภาพถ่ายทางอากาศ / ข้อมูลด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้อง / Building Mass Model / Site Location / 3D Model<br>Design Development: Site Model / 3D Bim Model มุมมอง 2 มิติ /3 มิติ, แผ่นแบบ (Sheet) / งบประมาณในการก่อสร้าง / ระยะเวลาที่ใช้ในการออกแบบและก่อสร้าง / ราคา /ตารางเมตร / Rendering |
| 4. **BEP Guide, Version 3.0 (2563)** | N/A | Capture Existing Conditions / Author Design Model / Analyze program requirements / Author cost estimate / Author 4D Model | Analyze Energy/Structure /lighting Perfomance / Coordinate Design model / Review Design model / Analyze Sustainability Performance / Draw Construction documents / Author Construction site Logistics / Author Construction site Logistics |
| 5. **Thailand BIM Object Construction Material Guideline (2564)** | DESIGN-BID-BUILD | - | PD-Preliminary Design (การออกแบบร่าง): Feasibility / Layout / Typical / System<br>SD-Schematic Design (การออกแบบเบื้องต้น): Design Coordinatio n / Material Cost feed back<br>DD-Design development-Detail design (การพัฒนาแบบ): VE and clarify major issues |
| 6. **CIC BIM Standard (2564)** | N/A | Planning<br>Programming / Information Gathering (การรวบรวมข้อมูล) / Conceptual Design | Preliminary Design / Detailed Design / Analysis / Statutory Submission (การส่งข้อมูลตามกฎหมาย) / Tender<br>Collaboration / Coordination / Clash Analysis / BIM Walkthrough / Tender Documentation / B.Q |

ข้อมูลความสัมพันธ์ของกระบวนการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างจากข้อมูลมาตรฐานและคู่มือ BIM ที่แสดง ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ความสัมพันธ์ของกระบวนการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างจากข้อมูลมาตรฐานและคู่มือ BIM

| ข้อ | ความสัมพันธ์ของกระบวนการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างจากข้อมูลมาตรฐานและคู่มือ BIM | มาตรฐานและคู่มือ BIM | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1. Singapore BIM Guide Version 2 (2556) | 2. National BIM Standard - United States® Version 3 (2558) | 3. Thailand BIM Guideline (2558) | 4. BEP Guide, Version 3.0 (2563) | 5. Thailand BIM Object Construction Material Guideline (2564) | 6. CIC BIM Standard (2564) |
| 1 | - การออกแบบ Program | ● | ● | | ● | ● | ● |
| 2 | - การออกแบบ (Design) | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 3 | - พัฒนาแบบจำลอง 3 มิติและประสานกับข้อมูลพื้นที่ก่อสร้าง (Existing Conditions Modeling) | ● | | ● | ● | | |
| 4 | - การหางบประมาณ (Budget) | ● | | | ● | | |
| 5 | - การรวมแบบจำลองสารสนเทศอาคารเพื่อตรวจสอบ (Combine Model) | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 6 | - การตรวจสอบความขัดแย้งแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Clash Detection) | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 7 | - จัดการประชุมเพื่อหาข้อสรุปของความขัดแย้งแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Coordination Meeting) | ● | ● | | ● | ● | ● |
| 8 | - การเทียบเท่าวัสดุที่คุณภาพใกล้เคียงกับวัสดุเพื่อลดค่าใช้จ่ายทางตรงหรือตลอดอายุการใช้งาน (Value Engineering) | | | | | ● | |
| 9 | - การส่งข้อมูลทางกฎหมาย (Statutory Submission) | ● | | | | | ● |
| 10 | - ถอดปริมาณ (Quantity Take-Off) | ● | | ● | | ● | ● |

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยความสัมพันธ์ของกระบวนการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างจากข้อมูลมาตรฐานและคู่มือ BIM



### 4.3.1 ความสัมพันธ์ของกระบวนการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างจากข้อมูลมาตรฐานและคู่มือ BIM

จากตารางที่ 15 พบความสัมพันธ์ของกระบวนการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างจากข้อมูลมาตรฐานและคู่มือ BIM ทั้งหมด 10 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่พบมากที่สุด 3 ขั้นตอนคือ

1. การออกแบบ (Design)
2. การรวมแบบจำลองสารสนเทศอาคารเพื่อตรวจสอบ (Combine Model)
3. การตรวจสอบความขัดแย้งแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Clash Detection)

และขั้นตอนที่พบน้อยที่สุด 1 ขั้นตอน คือ

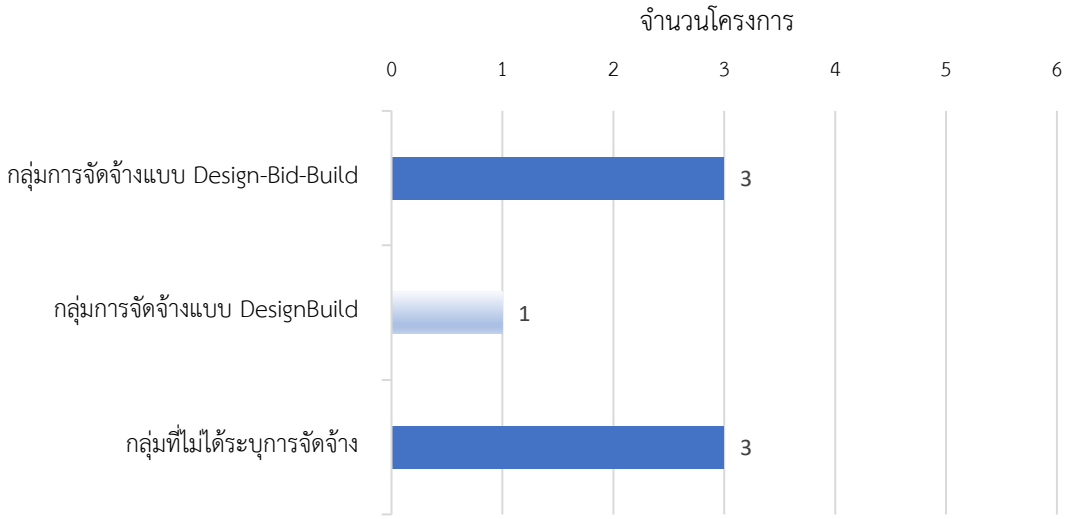
1. การเทียบเท่าวัสดุที่คุณภาพใกล้เคียงกับวัสดุเพื่อลด ค่าใช้จ่ายทางตรงหรือตลอดอายุการใช้งาน (Value Engineering) โดยเล่มที่ 5 Thailand BIM Object Construction Material Guideline (2564)

### 4.3.2 ประเภทการจัดจ้างของมาตรฐานและคู่มือ BIM

ตารางที่ 16 ประเภทการจัดจ้างของมาตรฐานและคู่มือ BIM

| ข้อ | ประเภทการจัดจ้าง | มาตรฐานและคู่มือ BIM | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1. Singapore BIM Guide Version 2 (2556) | 2. National BIM Standard - United States® Version 3 (2558) | 3. Thailand BIM Guideline (2558) | 4. BEP Guide, Version 3.0 (2563) | 5. Thailand BIM Object Construction Material Guideline (2564) | 6. CIC BIM Standard (2564) |
| 1 | - กลุ่มการจัดจ้างแบบ Design-Bid-Build | ● | ● | | | ● | |
| 2 | - กลุ่มการจัดจ้างแบบ Design-Build | ● | | | | | |
| 3 | - กลุ่มที่ไม่ได้ระบุการจัดจ้าง | | | ● | ● | | ● |

ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ยประเภทการจัดจ้างของมาตรฐานและคู่มือ BIM




จากตารางที่ 17 สามารถแยกประเภทการจัดจ้างได้ 3 กลุ่มได้ดังนี้

1. กลุ่มการจัดจ้างแบบ Design-Bid-Build ประกอบไปด้วยมาตรฐานและคู่มือ BIM ดังนี้

- Singapore BIM Guide Version 2 (2556)
- Thailand BIM Guideline สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์ (2558)
- Thailand BIM Object Construction Material Guideline (2564)

ซึ่งทั้ง 3 มาตรฐานและคู่มือ BIM มีความสอดคล้องกันคือ ขั้นตอนการถอดปริมาณและประเมินราคาก่อสร้างเนื่องจาก จำเป็นต้องนำข้อมูลไปใช้ในการ Bidding เพื่อหาผู้รับเหมาก่อสร้างในขั้นตอนต่อไป

2. กลุ่มการจัดจ้างแบบ Design-Build ประกอบไปด้วยมาตรฐานและคู่มือ BIM ดังนี้

- Singapore BIM Guide Version 2 (2556)

3. กลุ่มที่ไม่ได้ระบุการจัดจ้าง ประกอบไปด้วยมาตรฐานและคู่มือ BIM ดังนี้

- National BIM Standard - United States® Version 3 (2558)
- BEP Guide, Version 3.0 (2563)
- CIC BIM Standard (2564)

ซึ่งทั้ง 3 มาตรฐานและคู่มือ BIM มีความสอดคล้องกันคือเป็นข้อมูลจากต่างประเทศ และมีกระบวนการก่อนการก่อสร้างสอดคล้องกันคือ Planning phase ไปจนถึง Design phase

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

## 4.4 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย

ข้อมูลความสัมพันธ์ความสัมพันธ์ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับขั้นตอนการทำงานในช่วงก่อนการก่อสร้างโดยกิจกรรมที่เกิดขึ้นของแต่ละผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในแต่ละช่วงของโครงการ มี 4 หน้าที่หลัก ดังนี้

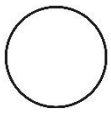
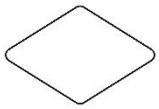
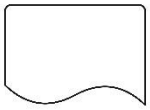
1. A : APPROVE (ผู้อนุมัติ)
2. P : Primary Responsibility (ผู้รับผิดชอบหลัก)
3. J : JOINT (ผู้เข้าร่วม/ติดตาม)
4. R : REVIEW (ผู้ตรวจสอบ)

และหลังจากวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบตารางเพื่อแสดงให้เห็นว่าผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการทำหน้าที่อย่างไรแล้ว

ในขั้นตอนต่อไปจะเป็นการอธิบาย การบวนการทำงานที่นำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างของแต่ละกรณีศึกษาในรูปแบบของแผนผังเพื่อให้เห็นถึง กระบวนการทำงานในช่วงก่อนการก่อสร้างและรูปแบบการส่งผ่านข้อมูลของแต่ละกรณีศึกษา โดยอ้างอิงรูปแบบการแสดงแผนผังจากบทที่ 2 ในหัวข้อแผนผังภาพรวมการนำ BIM มาใช้ (Construction industry council BIM, 2020) โดยมีตารางสัญลักษณ์เพื่อแทนกิจกรรมและข้อมูลที่เกิดขึ้นแสดง ดังตารางที่ 18

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 18 ตารางสัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์

| สัญลักษณ์ | ความหมาย |
|---|---|
|  | จุดเริ่มต้นกระบวนการ |
| | กิจกรรม |
| | ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย |
| | Software & Technology |
|  | จุดตัดสินใจ |
|  | ข้อมูล BIM |
|  | เส้นทางการเกิดขึ้นของกิจกรรม |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1. จุดเริ่มต้นกระบวนการ
2. กิจกรรม
3. ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
4. Software and Technology
5. จุดตัดสินใจ
6. ข้อมูล BIM
7. เส้นทางการเกิดขึ้นของกิจกรรม

1. รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างโครงการ A

โครงการ A เริ่มการก่อสร้างปี พ.ศ. 2559 มีแผนจะแล้วเสร็จปี พ.ศ. 2562 โดยมีกระบวนการนำ BIM มาใช้และขั้นตอนที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้าร่วมในช่วงก่อนการก่อสร้างทั้งหมด 3 ช่วงหลักดังนี้ 1. Start Design-EIA Submit (การออกแบบที่ต้องประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม) 2. ช่วง For Bidding 3. ช่วง For Pre-construction โดยรายละเอียดแสดง ดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ A

| โครงการ A (พ.ศ. 2559-2562) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Stakeholder | | Owner | CM | Designer | Contractor | BIM Consultant |
| Start Design-EIA Submit | Conceptual Design and Model Development | - | - | P | - | N/A |
| | Model QC | A | P | - | - | N/A |
| For Bidding | Design For Bidding and Model Development | - | - | P | - | N/A |
| | Area From Model | - | P | - | - | N/A |
| | Model QC, Combine and Clash Check | A | P | - | - | N/A |
| For Pre-construction | For Construction Model Development | - | - | P | - | N/A |
| | Model QC, Combine and Clash Check | A | P | J | - | N/A |
| | Bill Of Material | - | P | - | - | N/A |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

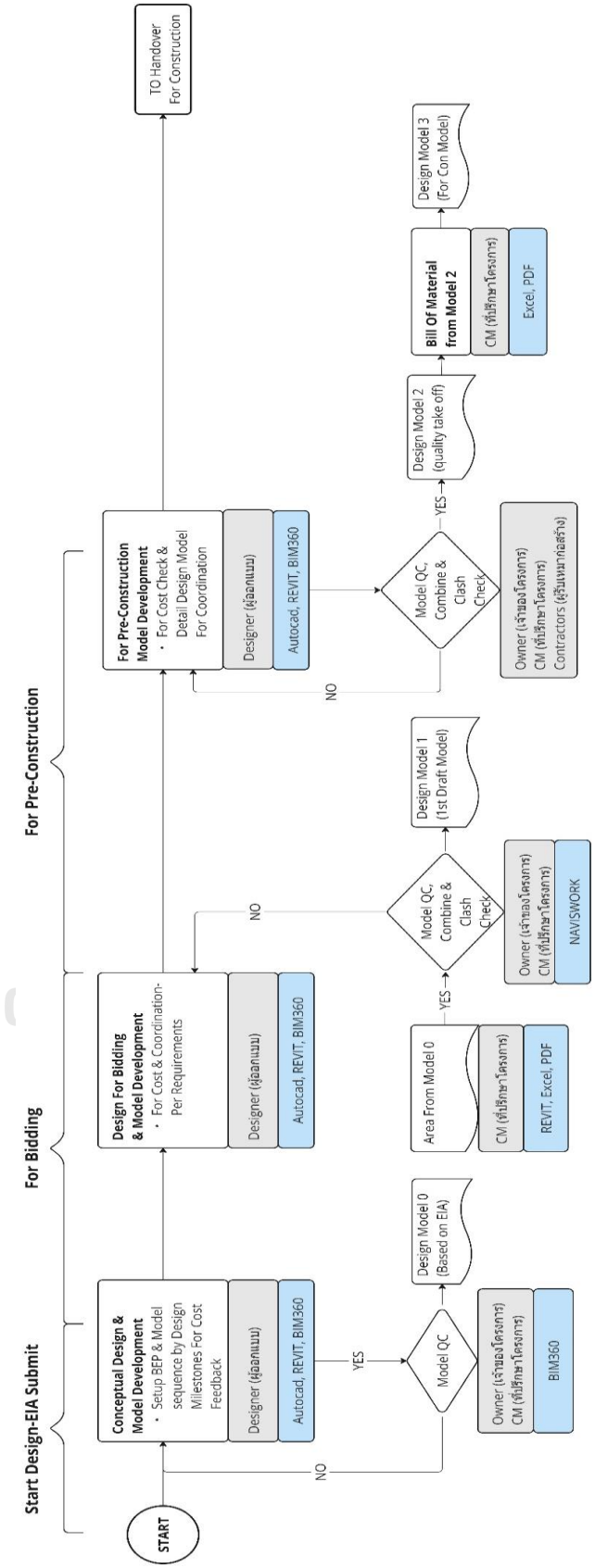
หมายเหตุ

A : APPROVE (ผู้อนุมัติ) P : Primary Responsibility (ผู้รับผิดชอบหลัก)

J : JOINT (ผู้เข้าร่วม/ติดตาม) R : REVIEW (ผู้ตรวจสอบ)

- : ไม่มีส่วนร่วม N/A : ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้

รูปที่ 14 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างโครงการ A รูปแบบแผนผัง



1.1 สรุปรูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ A

จากการวิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ความสัมพันธ์ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และขั้นตอนการทำงานในช่วงก่อนการก่อสร้าง **โครงการ A** เป็นประเภทการจัดจ้างแบบ Design-Bid-Build สามารถแบ่งออกเป็น 3 ช่วงหลักได้ดังนี้

1. ช่วง Start Design-EIA Submit (การออกแบบที่ต้องประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม)

เป็นช่วงเริ่มต้นเพื่อพัฒนาแบบไปให้ถึงขั้นตอนขออนุญาติ EIA (Environmental Impact Assessment) โดยเริ่มจาก Conceptual Design and Model Development คือการดำเนินการตาม BEP (BIM Execution plan) การทำงานตามขั้นตอนการออกแบบเพื่อวัตถุประสงค์ด้านราคา โดยมีผู้รับผิดชอบหลักคือ ผู้ออกแบบ

หลังจากได้ข้อมูล Model ช่วง Conceptual Design and Model Development แล้วมีการส่งผ่านซอฟต์แวร์ BIM 360 ขั้นตอนต่อไปคือการตรวจสอบคุณภาพโดยที่ปรึกษาโครงการ และอนุมัติข้อมูลโดย เจ้าของโครงการ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลสำหรับยื่น EIA (Environmental Impact Assessment) โดยขั้นตอนดังกล่าวมีการใช้ทั้งซอฟต์แวร์ BIM 360 ในการตรวจสอบและแบบ 2 มิติ (PDF) ควบคู่กันไป

2. ช่วง For Bidding

เป็นการออกแบบเพื่อนำข้อมูลไปใช้ สำหรับการเสนอและประมูลราคา โดยผู้รับผิดหลักคือผู้ออกแบบ เพื่อให้ได้มาซึ่งพื้นที่ของโครงการ โดยผู้รับผิดชอบหลักคือ ที่ปรึกษาโครงการใช้วิธีการถอดปริมาณโดยใช้โปรแกรม Autodesk Revit and Microsoft Excel ควบคู่กันในการทำงานแต่เนื่องจาก Model ที่ได้รับมาในช่วง Conceptual Design and Model Development ยังละเอียดไม่มากพอจึงใช้วิธีการ ถอดปริมาณจากแบบ 2 มิติ (PDF)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หลังจากได้ข้อมูล Model จากการถอดปริมาณมีการส่งผ่านซอฟต์แวร์ BIM 360 ขั้นตอนต่อไปคือการตรวจสอบคุณภาพโดย ที่ปรึกษาโครงการ และอนุมัติข้อมูลโดย เจ้าของโครงการ

โครงการ A เป็นประเภทการจัดจ้างแบบ Design-Bid-Build แต่เนื่องจากการ Bidding เป็นในระบบปิดซึ่งหมายถึง การได้เลือกผู้ว่าจ้างก่อสร้างไว้แล้ว

3. ช่วง For Pre-construction

เป็นช่วงของการประสานงานและเพิ่มความละเอียดของ Model โดยมีการตรวจสอบคุณภาพ ,การ Combine Model (การรวมแบบจำลองสารสนเทศอาคารเพื่อตรวจสอบ) และการจัดทำ Clash Check (การตรวจสอบความขัดแย้งแบบจำลองสารสนเทศอาคาร) โดยมีที่ปรึกษาเป็นผู้รับผิดชอบ

หลัก ผู้รับเหมาก่อสร้างเป็นผู้เข้าร่วม และเจ้าของโครงการเป็นผู้อนุมัติ โดยมีการดำเนินการในช่วงดังกล่าวโดยใช้วิธี Clash Check ผ่าน Software Navisworks (โปรแกรมจำลองข้อมูล BIM 3 มิติใช้สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของ Model) หลังจากการ Clash Check แล้วเสร็จจะมีการทำรายการวัสดุ โดยผู้รับผิดชอบหลักคือ ที่ปรึกษาโครงการ หลังจากนั้นจะส่งต่อข้อมูลในช่วงดังกล่าวเพื่อไปเป็น “For Con Model” ผ่านซอฟต์แวร์ BIM 360

2. รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ B

โครงการ B เริ่มการก่อสร้างปี พ.ศ. 2559 มีแผนจะแล้วเสร็จปี พ.ศ. 2562 โดยมีกระบวนการนำ BIM มาใช้และขั้นตอนที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้าร่วมในช่วงก่อนการก่อสร้างทั้งหมด 4 ช่วงหลักดังนี้ 1. ช่วง Concept Design 2. ช่วง Design Development 3. ช่วง Pre-construction 4. Value Engineering โดยรายละเอียดแสดง ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ B

| โครงการ B (พ.ศ. 2560-2563) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Stakeholder | | Owner | CM | Designer | Contractor | BIM Consultant |
| Concept Design | Conceptual design | - | - | N/A | - | - |
| | Model Authoring | - | - | N/A | - | R |
| Design Development | Develop Model 01 | - | - | N/A | - | - |
| | Submit Model 01<br>- Design review<br>- Model Quality Review<br>- Construction Review | A | P | N/A | - | R |
| Pre-construction | Develop Model 02 | - | - | N/A | - | - |
| | Submit Model 02<br>- Design review<br>- Model Quality Review | A | P | N/A | - | R |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

| โครงการ B (พ.ศ. 2560-2563) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Stakeholder | | Owner | CM | Designer | Contractor | BIM Consultant |
| | - Construction Review | | | | | |
| Value Engineering | Develop For Construction Model | - | - | N/A | - | - |
| | Major Clash Free | A | R | N/A | - | P |
| | Submit For Construction Model<br>- Design review<br>- Model Quality Review<br>- Construction Review | A | P | N/A | - | - |
| Value Engineering | Quality Take Off | A | P | N/A | - | - |
| Value Engineering | Construction Bidding / Award Contractor | - | P | - | - | - |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

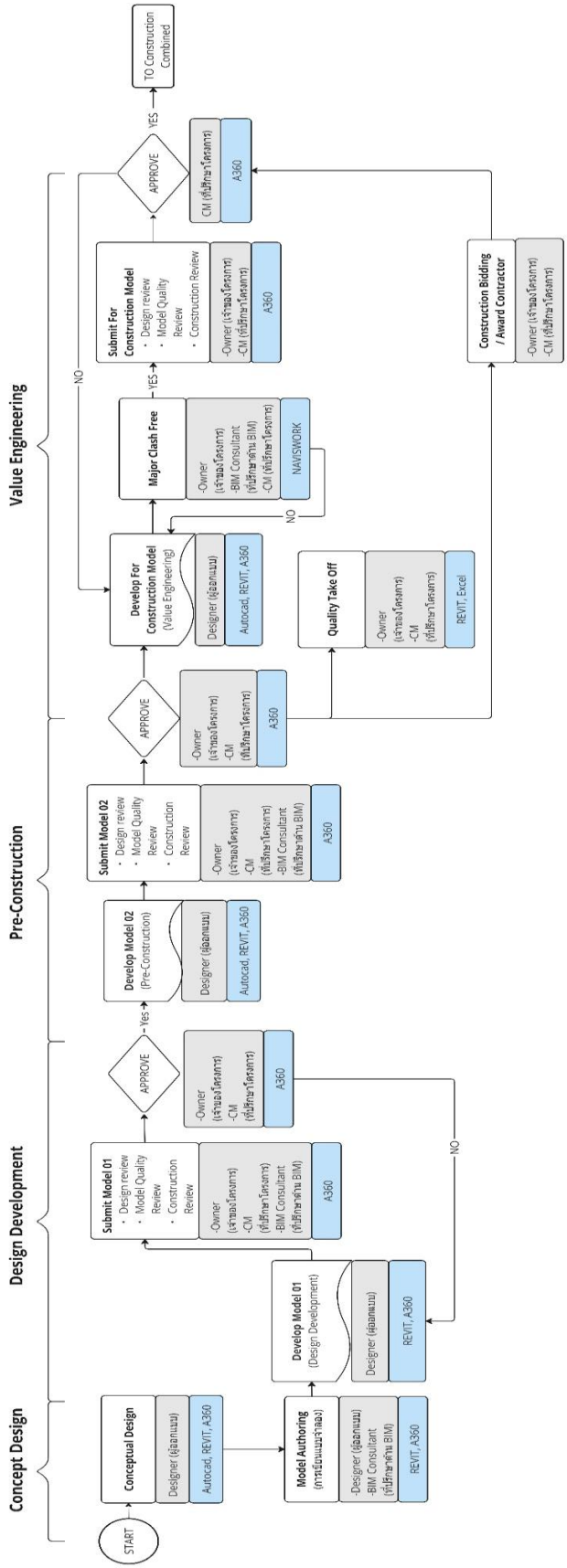
หมายเหตุ

A : APPROVE (ผู้อนุมัติ) P : Primary Responsibility (ผู้รับผิดชอบหลัก)

J : JOINT (ผู้เข้าร่วม/ติดตาม) R : REVIEW (ผู้ตรวจสอบ)

- : ไม่มีส่วนร่วม N/A : ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้

รูปที่ 15 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างโครงการ B รูปแบบแผนผัง



2.1 สรุปรูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้าง จากโครงการ B

จากการวิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ความสัมพันธ์ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และขั้นตอนการทำงานในช่วงก่อนการก่อสร้าง **โครงการ B** เป็นประเภทการจัดจ้างแบบ Design-Bid-Build สามารถแบ่งออกเป็น 4 ช่วงหลักได้ดังนี้

1. ช่วง Concept Design

ผู้ออกแบบจะเป็นผู้เริ่มสร้าง Model BIM ตาม Conceptual Design ที่ถูกกำหนดไว้โดยมีที่ปรึกษาด้าน BIM เป็นผู้ให้คำแนะนำและชี้แจงเรื่องการนำข้อมูล BIM ไปใช้
โดยใช้โปรแกรม Autodesk AutoCAD and Autodesk Revit ในการสร้าง Model BIM เพื่อให้ได้ในช่วงของ Concept Design และส่งผ่านข้อมูลผ่านระบบซอฟต์แวร์ A360

2. ช่วง Design Development

เป็นขั้นตอนการตรวจสอบ Model BIM จากช่วง Concept Design ในด้านการออกแบบ, คุณภาพ, และเทคนิคการก่อสร้างผ่านระบบ A360 โดยมี ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้รับผิดชอบหลัก, มีที่ปรึกษาด้าน BIM เป็นผู้ตรวจสอบ และมีเจ้าของโครงการเป็นผู้อนุมัติ เพื่อนำไปใช้ในช่วง Pre-construction ต่อไป

3. ช่วง Pre-construction

เป็นขั้นตอนการพัฒนา Model BIM ในช่วงก่อนการก่อสร้าง โดยมีผู้ออกแบบเป็นผู้รับผิดชอบหลักโดยใช้โปรแกรม Autodesk AutoCAD and Autodesk Revit ในการสร้าง Model BIM และส่งผ่านข้อมูลผ่านระบบ A360 หลังจาก Model BIM แล้วเสร็จ จะเป็นขั้นตอนการตรวจสอบ Model BIM จากช่วง Design Development ในด้านการออกแบบ คุณภาพ และเทคนิคการก่อสร้างผ่านระบบ A360 โดยมี ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้รับผิดชอบหลัก มีที่ปรึกษาด้าน BIM เป็นผู้ตรวจสอบ และมีเจ้าของโครงการเป็นผู้อนุมัติ เพื่อนำไปใช้ในช่วง Value Engineering ต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4. Value Engineering

- เป็นขั้นตอนการพัฒนา Model BIM ในช่วง Value Engineering โดยมีผู้ออกแบบเป็นผู้รับผิดชอบหลักโดยใช้โปรแกรม Autodesk AutoCAD and Autodesk Revit ในการสร้าง Model BIM และส่งผ่านข้อมูลผ่านระบบ A360

- หลังจาก Model BIM แล้วเสร็จ จะเป็นขั้นตอนการตรวจสอบ Major Clash Free เพื่อหาจุดที่จะเป็นปัญหาต่อการทำงานก่อสร้างโดยมี ที่ปรึกษาด้าน BIM เป็นผู้รับผิดชอบหลัก มีที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้ตรวจสอบ และมีเจ้าของโครงการเป็นผู้อนุมัติโดยใช้วิธี Clash Check (การตรวจสอบ

ความขัดแย้งแบบจำลองสารสนเทศอาคาร) ผ่านโปรแกรม Autodesk Navisworks (โปรแกรมจำลองข้อมูล BIM 3 มิติใช้สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของ Model)

- ระว่างกระบวนการดังกล่าวก็จะมีการถอดปริมาณ โดยมี ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้รับผิดชอบหลักและมีเจ้าของโครงการเป็นผู้อนุมัติ โดยใช้โปรแกรม Autodesk Revit and Microsoft Excel ควบคู่กันไปเนื่องจากเป็นเรื่องของจำนวน และราคาซึ่งเป็นข้อมูลที่มีความซับซ้อนพอสมควร

- หลังจาก Major Clash ได้ถูกแก้ไขหรือมีแนวทางการแก้ไขหมดแล้วต่อไปจะเป็นขั้นตอนการตรวจสอบ Model BIM จากช่วง Value Engineering ในด้านการออกแบบ คุณภาพ และเทคนิคการก่อสร้างผ่านระบบ A360 โดยมี ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้รับผิดชอบหลัก มีที่ปรึกษาด้าน BIM เป็นผู้ตรวจสอบ และมีเจ้าของโครงการเป็นผู้อนุมัติ เพื่อส่งต่อข้อมูลไปยังช่วงการก่อสร้างต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ C

โครงการ C เริ่มการก่อสร้างปี พ.ศ. 2561 มีแผนจะแล้วเสร็จปี พ.ศ. 2566 โดยมีกระบวนการนำ BIM มาใช้และขั้นตอนที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้าร่วมในช่วงก่อนการก่อสร้างทั้งหมด 2 ช่วงหลักดังนี้ 1. ช่วง Design 2. ช่วง Pre-construction โดยรายละเอียดแสดง ดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ C

| โครงการ C (พ.ศ. 2561-2566) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Stakeholder | | Owner | CM | Designer | Contractor | BIM Consultant |
| Design | BEP | A | J | - | - | P |
| | Model Authoring | - | - | P | - | R |
| | Clash Detection | A | R | - | - | P |
| | For Con Model | - | - | P | - | - |
| | Cost Estimate | A | P | J | - | - |
| | Handover | A | P | - | - | R |
| Pre-construction | Shop Model | - | - | - | P | - |
| | Clash Detection | A | R | - | J | P |

หมายเหตุ

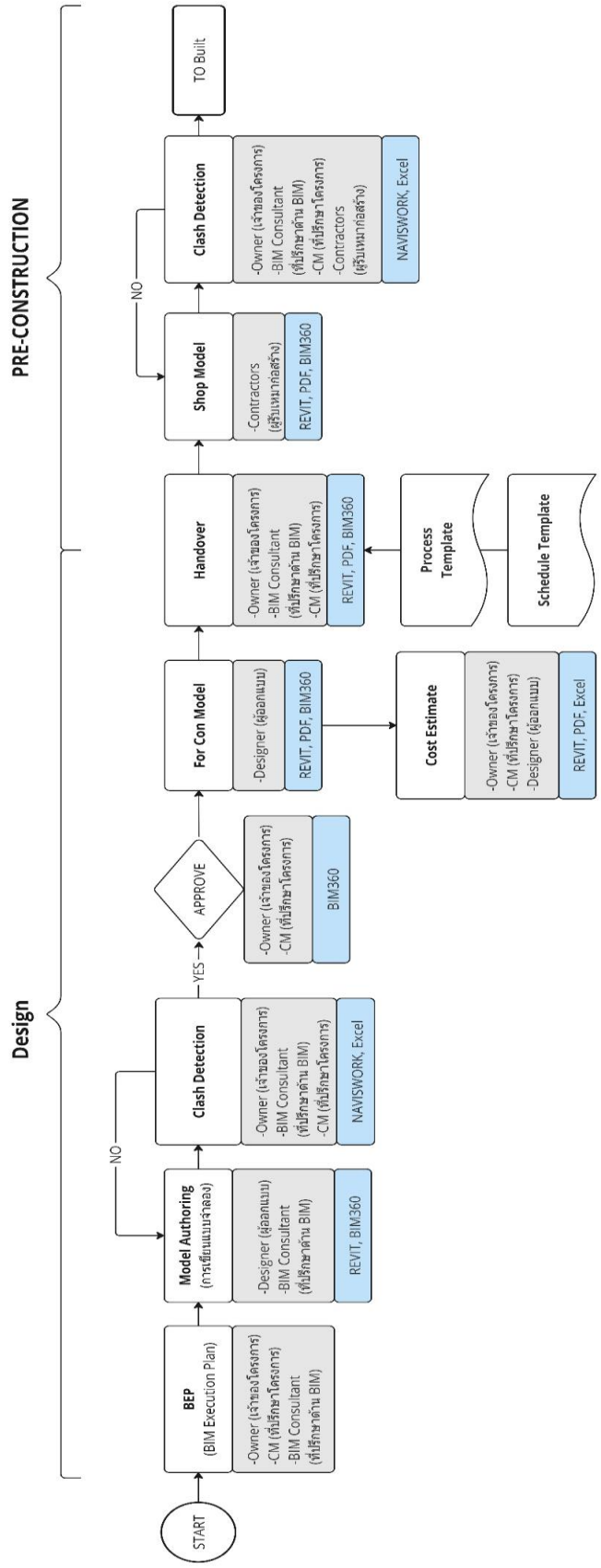
A : APPROVE (ผู้อนุมัติ) P : Primary Responsibility (ผู้รับผิดชอบหลัก)

J : JOINT (ผู้เข้าร่วม/ติดตาม) R : REVIEW (ผู้ตรวจสอบ)

- : ไม่มีส่วนร่วม N/A : ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปที่ 16 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างโครงการ C รูปแบบแผนผัง



3.1 สรุปรูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ C

จากการวิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ความสัมพันธ์ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และขั้นตอนการทำงานในช่วงก่อนการก่อสร้าง **โครงการ C** เป็นประเภทการจัดจ้างแบบ Design-Bid-Build สามารถแบ่งออกเป็น 2 ช่วงหลักได้ดังนี้

1. ช่วง Design

- BEP (BIM Execution Plan) เจ้าของโครงการเป็นผู้กำหนดแผนการดำเนินการของโครงการที่มีการนำ BIM มาใช้งาน และ ที่ปรึกษาด้าน BIM เป็นผู้รับผิดชอบหลักในการนำเอกสารไปเผยแพร่และแนะนำวิธีการใช้งาน ส่วนที่ปรึกษาโครงการ เป็นผู้เข้าร่วมและติดตามในการดำเนินงาน

- ผู้ออกแบบจะเป็นสร้าง Model BIM ตามแนวทางของ BEP (BIM Execution Plan) ที่ปรึกษาด้าน BIM เป็นผู้ให้คำแนะนำและชี้แจงเรื่องการนำข้อมูล BIM ไปใช้โดยใช้โปรแกรม Autodesk Revit and Rhino ในการสร้าง Model BIM และส่งผ่านข้อมูลผ่านระบบซอฟต์แวร์ BIM360

- ขั้นตอน Clash Detection เพื่อหาจุดที่จะเป็นปัญหาต่อการทำงานก่อสร้างโดยมี ที่ปรึกษาด้าน BIM เป็นผู้รับผิดชอบหลัก มีที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้ตรวจสอบ และมีเจ้าของโครงการเป็นผู้อนุมัติโดยใช้วิธี Clash Check ผ่านโปรแกรม Autodesk Navisworks (โปรแกรมจำลองข้อมูล BIM 3 มิติใช้สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของ Model)

- หลังจากขั้นตอน Clash Detection แล้วเสร็จจะได้ข้อมูล For Con Model ในรูปแบบ Model จาก Program Revit และ 2D Drawing (PDF) ที่มีการส่งผ่านข้อมูลผ่านซอฟต์แวร์ BIM 360

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- การประมาณราคาและถอดปริมาณจะทำโดยนำข้อมูล For Con Model มาใช้โดยมีที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้รับผิดชอบหลักและมีเจ้าของโครงการเป็นผู้อนุมัติ ผู้ออกแบบเป็นผู้เข้าร่วมและติดตาม โดยใช้โปรแกรม Autodesk Revit, PDF และ Microsoft Excel เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ครบถ้วน

- ขั้นตอน Hanover คือการส่งข้อมูลสุดท้ายจากช่วง Design เพื่อให้ผู้รับเหมาก่อสร้างทำการก่อสร้างต่อไปโดยมีที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้รับผิดชอบหลัก มีที่ปรึกษาด้าน BIM เป็นผู้ตรวจสอบและมีเจ้าของโครงการเป็นผู้อนุมัติจากโปรแกรม Autodesk Revit และ 2D Drawing (PDF) ที่มีการส่งผ่านข้อมูลผ่านซอฟต์แวร์ BIM 360 ซึ่งจะทำให้ได้มาซึ่ง 2 ข้อมูลหลักๆคือ Process Template และ Schedule Template

2. ช่วง Pre-construction

- ช่วงก่อนการก่อสร้างจะมีการเชิญผู้รับเหมาก่อสร้างเข้าร่วมดำเนินการ Clash Detection (การตรวจสอบความขัดแย้งแบบจำลองสารสนเทศอาคาร) เนื่องจากปัญหาบางอย่างเป็นเทคนิคเฉพาะในการก่อสร้าง ซึ่งการได้รับคำแนะนำจากผู้รับเหมาก่อสร้างนั้นจะตรงวัตถุประสงค์การก่อสร้าง โดยมีที่ปรึกษาด้าน BIM เป็นผู้รับผิดชอบหลัก มีที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้ตรวจสอบ มีผู้รับเหมาก่อสร้างเป็นผู้เข้าร่วม ติดตามและมีเจ้าของโครงการเป็นผู้อนุมัติ โดยใช้วิธี Clash Check ผ่านโปรแกรม Autodesk Navisworks (โปรแกรมจำลองข้อมูล BIM 3 มิติใช้สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของ Model) หลังจากขั้นตอนนี้แล้วเสร็จก็จะส่งข้อมูลเพื่อไปใช้ในการก่อสร้างต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

**4. รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ D**

โครงการ D เริ่มการก่อสร้างปี พ.ศ. 2562 มีแผนจะแล้วเสร็จปี พ.ศ. 2565 โดยมีกระบวนการนำ BIM มาใช้และขั้นตอนที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้าร่วมในช่วงก่อนการก่อสร้างทั้งหมด 3 ช่วงหลักดังนี้ 1. ช่วง Design Stage 2. ช่วง Pre-construction Stage 3. ช่วง Design Handover โดยรายละเอียดแสดง ดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ D

| โครงการ D (พ.ศ. 2562-2565) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Stakeholder | | Owner | CM | Designer | Contractor | BIM Consultant |
| Design Stage | Design and Model Authoring | N/A | N/A | P | - | - |
| | Design Coordination | N/A | N/A | P | - | - |
| | Review/ Approval | N/A | N/A | - | - | - |
| | Quantity Take-off | N/A | N/A | - | - | - |
| Pre-construction Stage | Model Refining (For-Con) | N/A | N/A | P | - | - |
| | Clash Detection | N/A | R | - | - | P |
| | Review Major Issue and Revise Model | N/A | N/A | P | - | - |
| | Review/ Approval | N/A | N/A | - | - | - |
| | For-Con. Package | N/A | N/A | P | - | - |
| Design Handover | Handover Procedure (ขั้นตอนการส่งมอบ) | N/A | N/A | - | - | R |

หมายเหตุ

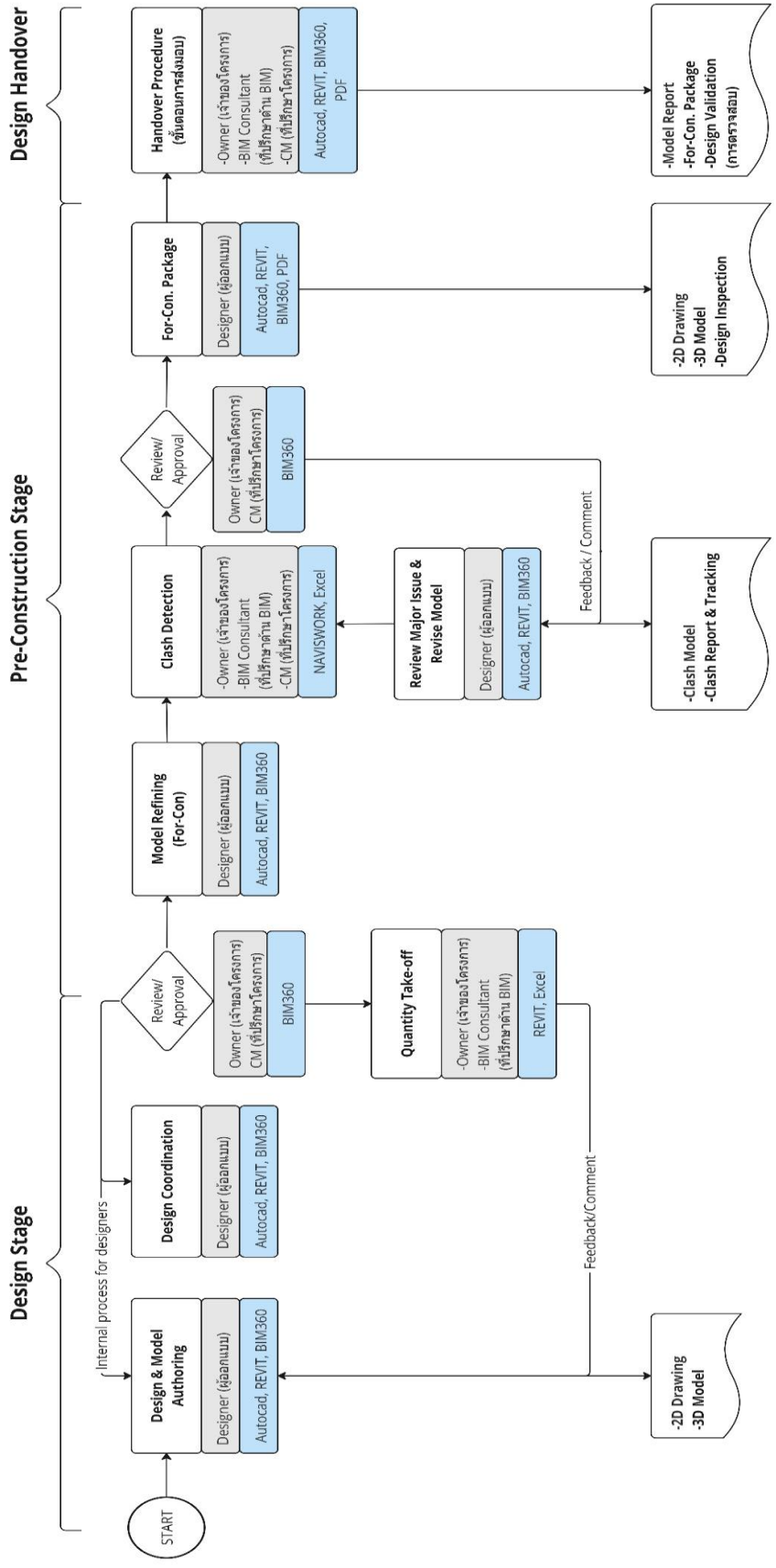
A : APPROVE (ผู้อนุมัติ) P : Primary Responsibility (ผู้รับผิดชอบหลัก)

J : JOINT (ผู้เข้าร่วม/ติดตาม) R : REVIEW (ผู้ตรวจสอบ)

- : ไม่มีส่วนร่วม N/A : ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปที่ 17 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างโครงการ D รูปแบบแผนผัง



4.1 สรุปรูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ D

จากการวิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ความสัมพันธ์ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และขั้นตอนการทำงานในช่วงก่อนการก่อสร้าง **โครงการ D** เป็นประเภทการจัดจ้างแบบ Design-Bid-Build สามารถแบ่งออกเป็น 3 ช่วงหลักได้ดังนี้

1. ช่วง Design Stage

- Design and Model Authoring ผู้ออกแบบจะเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการออกแบบและสร้าง Model BIM ขึ้นมาโดยใช้โปรแกรม Autodesk AutoCAD and Autodesk Revit โดยส่งผ่านข้อมูลผ่านซอฟต์แวร์ BIM 360

- Design Coordination เป็นกระบวนการประสานงานในด้านการออกแบบผู้ออกแบบจะเป็นผู้รับผิดชอบหลักโดยใช้โปรแกรม Autodesk AutoCAD and Autodesk Revit โดยส่งผ่านข้อมูลผ่านซอฟต์แวร์ BIM 360

- Review/Approval (Design Stage) การตรวจสอบและอนุมัติ BIM Model จากขั้นตอน Design โดยดำเนินการผ่านซอฟต์แวร์ BIM 360 โดยมีที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้รับผิดชอบหลักและเจ้าของโครงการเป็นผู้อนุมัติ

- Quantity Take-off ดำเนินการโดยที่ปรึกษาด้าน BIM และอนุมัติโดยเจ้าของโครงการ เนื่องจาก Model BIM มีจำนวนอยู่แล้วจึงสามารถถอดปริมาณและใส่ราคาได้จาก Model BIM โดยใช้โปรแกรม Autodesk Revit and Microsoft Excel ควบคู่กัน

2. ช่วง Pre-construction Stage

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- Model Refining การแก้ไข Model BIM ผู้ออกแบบจะเป็นผู้รับผิดชอบหลักโดยใช้โปรแกรม Autodesk AutoCAD and Autodesk Revit โดยส่งผ่านข้อมูลผ่านซอฟต์แวร์ BIM 360

- ขั้นตอน Clash Detection เพื่อหาจุดที่จะเป็นปัญหาต่อการทำงานก่อสร้างโดยมี ที่ปรึกษาด้าน BIM เป็นผู้รับผิดชอบหลัก มีที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้ตรวจสอบ และมีเจ้าของโครงการเป็นผู้อนุมัติโดยใช้วิธี Clash Check (การตรวจสอบความขัดแย้งแบบจำลองสารสนเทศอาคาร) ผ่านโปรแกรม Autodesk Navisworks (โปรแกรมจำลองข้อมูล BIM 3 มิติใช้สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของ Model) และโปรแกรม Microsoft Excel สำหรับการทำรายงาน หากแก้ไขยังไม่แล้วเสร็จ ผู้ออกแบบจะเป็นผู้รับรายงานจากช่วง Clash Detection และดำเนินการแก้ไข Model BIM ให้แล้วเสร็จ

- Review/Approval (Pre-construction Stage) การตรวจสอบและอนุมัติ BIM Model จากขั้นตอน Pre-construction โดยดำเนินการผ่านซอฟต์แวร์ BIM 360 โดยมีที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้รับผิดชอบหลัก และเจ้าของโครงการเป็นผู้อนุมัติ

- For-Con Package ซึ่งหลังจากอนุมัติแล้วเสร็จจะได้รับข้อมูล 2D Drawing, 3D Model และ Design Inspection (การตรวจสอบการออกแบบ) เพื่อสำหรับเตรียมส่งมอบข้อมูล (Handover Procedure) ไปยังขั้นตอนก่อสร้างต่อไป

3. ช่วง Design Handover

- Handover Procedure (ขั้นตอนการส่งมอบ) โดยมีที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้รับผิดชอบหลัก มีที่ปรึกษาด้าน BIM เป็นผู้ตรวจสอบ และมีเจ้าของโครงการเป็นผู้อนุมัติจากโปรแกรม Autodesk Revit และ 2D Drawing (PDF) ที่มีการส่งผ่านข้อมูลผ่านซอฟต์แวร์ BIM 360 ซึ่งจะทำให้ได้มาซึ่ง 2 ข้อมูลหลักๆคือ Model Report (รายละเอียดของ Model), For-Con Package, Design Validation (ข้อมูลการตรวจสอบการออกแบบ)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5. รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ E

โครงการ D เริ่มการก่อสร้างปี พ.ศ. 2562 มีแผนจะแล้วเสร็จปี พ.ศ. 2565 โดยมีกระบวนการนำ BIM มาใช้และขั้นตอนที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้าร่วมในช่วงก่อนการก่อสร้างทั้งหมด 3 ช่วงหลักดังนี้ 1. ช่วง Design Stage 2. ช่วง Pre-construction Stage 3. ช่วง Design Handover โดยรายละเอียดแสดง ดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ E

| โครงการ E (พ.ศ. 2563-2565) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Stakeholder | | Owner | CM | Designer | Contractor | BIM Consultant |
| Design Stage | Design and Model Authoring | N/A | N/A | P | - | - |
| | Design Coordination | N/A | N/A | P | - | - |
| | Review/ Approval | N/A | N/A | - | - | - |
| | Quantity Take-off | N/A | N/A | - | - | - |
| Pre-construction Stage | Model Refining (For-Con) | N/A | N/A | P | - | - |
| | Clash Detection | N/A | R | - | - | P |
| | Review Major Issue and Revise Model | N/A | N/A | P | - | - |
| | Review/ Approval | N/A | N/A | - | - | - |
| | For-Con. Package | N/A | N/A | P | - | - |
| Design Handover | Handover Procedure (ขั้นตอนการส่งมอบ) | N/A | N/A | - | - | R |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

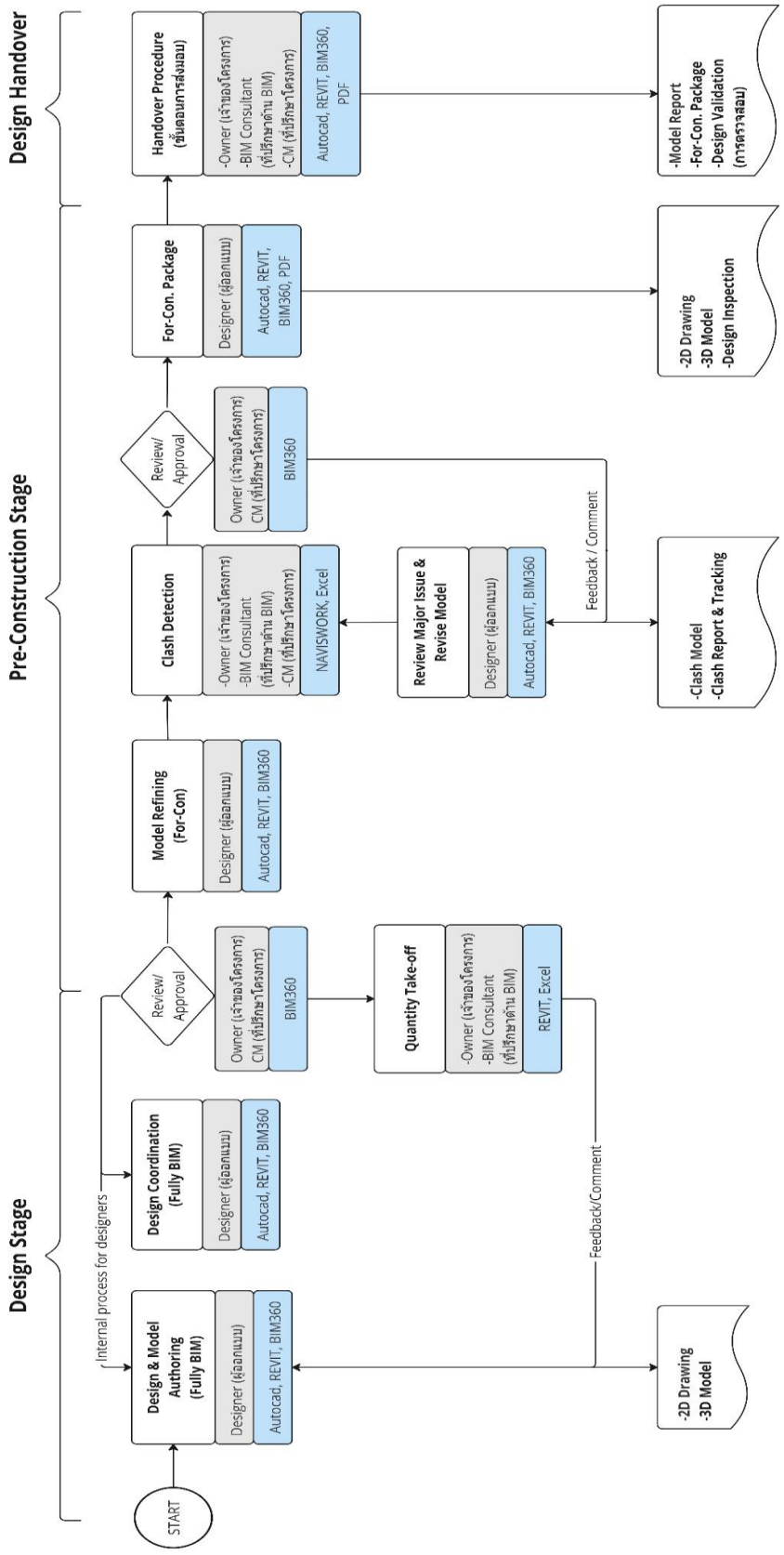
หมายเหตุ

A : APPROVE (ผู้อนุมัติ) P : Primary Responsibility (ผู้รับผิดชอบหลัก)

J : JOINT (ผู้เข้าร่วม/ติดตาม) R : REVIEW (ผู้ตรวจสอบ)

- : ไม่มีส่วนร่วม N/A : ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้

รูปที่ 18 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างโครงการ E รูปแบบแผนผัง



5.1 สรุปรูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ E

จากการวิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ความสัมพันธ์ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และขั้นตอนการทำงานในช่วงก่อนการก่อสร้าง **โครงการ E** เป็นประเภทการจัดจ้างแบบ Design-Bid-Build สามารถแบ่งออกเป็น 3 ช่วงหลักได้ดังนี้

1. ช่วง Design Stage

- Design and Model Authoring ผู้ออกแบบจะเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการออกแบบและสร้าง Model BIM ขึ้นมาโดยใช้โปรแกรม Autodesk AutoCAD and Autodesk Revit ซึ่งผู้ออกแบบมีความชำนาญในการใช้ BIM จึงเลือกใช้โปรแกรม Autodesk Revit โดยส่งผ่านข้อมูลผ่านซอฟต์แวร์ BIM 360

- Design Coordination เป็นกระบวนการประสานงานในด้านการออกแบบผู้ออกแบบจะเป็นผู้รับผิดชอบหลักโดยใช้โปรแกรม Autodesk AutoCAD and Autodesk Revit ซึ่งผู้ออกแบบมีความชำนาญในการใช้ BIM จึงเลือกใช้โปรแกรม Autodesk Revit เป็นหลักโดยส่งผ่านข้อมูลผ่านซอฟต์แวร์ BIM 360

- Review/Approval (Design Stage) การตรวจสอบและอนุมัติ BIM Model จากขั้นตอน Design โดยดำเนินการผ่านซอฟต์แวร์ BIM 360 โดยมีที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้รับผิดชอบหลักและเจ้าของโครงการเป็นผู้อนุมัติ

- Quantity Take-off ดำเนินการโดย BIM Consultant และอนุมัติโดยเจ้าของโครงการ เนื่องจาก Model BIM มีจำนวนอยู่แล้วจึงสามารถถอดปริมาณและใส่ราคาได้จาก Model BIM โดยใช้โปรแกรม Autodesk Revit and Microsoft Excel ควบคู่กัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2. ช่วง Pre-construction Stage

- Model Refining การแก้ไข Model BIM ผู้ออกแบบจะเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการโดยใช้โปรแกรม Autodesk AutoCAD and Autodesk Revit โดยส่งผ่านข้อมูลผ่านซอฟต์แวร์ BIM 360

- ขั้นตอน Clash Detection เพื่อหาจุดที่จะเป็นปัญหาต่อการทำงานก่อสร้างโดยมี ที่ปรึกษาด้าน BIM เป็นผู้รับผิดชอบหลัก, มีที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้ตรวจสอบ และมีเจ้าของโครงการเป็นผู้อนุมัติโดยใช้วิธี Clash Check (การตรวจสอบความขัดแย้งแบบจำลองสารสนเทศอาคาร) ผ่านโปรแกรม Autodesk Navisworks (โปรแกรมจำลองข้อมูล BIM 3 มิติใช้สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของ Model) และโปรแกรม Microsoft Excel สำหรับการทำรายงาน หากแก้ไขยังไม่แล้ว

เสร็จ ผู้ออกแบบจะเป็นผู้รับรายงานจากช่วง Clash Detection และดำเนินการแก้ไข Model BIM ให้แล้วเสร็จ

- Review/Approval (Pre-construction Stage) การตรวจสอบและอนุมัติ BIM Model จากขั้นตอน Pre-construction โดยดำเนินการผ่านซอฟต์แวร์ BIM 360 โดยมีที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้รับผิดชอบหลัก และเจ้าของโครงการเป็นผู้อนุมัติ

- For-Con Package ซึ่งหลังจากอนุมัติแล้วเสร็จจะได้รับข้อมูล 2D Drawing, 3D Model และ Design Inspection (การตรวจสอบการออกแบบ) เพื่อสำหรับเตรียมส่งมอบข้อมูล (Handover Procedure) ไปยังขั้นตอนก่อสร้างต่อไป

- Handover Procedure (ขั้นตอนการส่งมอบ) โดยมีที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้รับผิดชอบหลัก มีที่ปรึกษาด้าน BIM เป็นผู้ตรวจสอบ และมีเจ้าของโครงการเป็นผู้อนุมัติจากโปรแกรม Autodesk Revit และ 2D Drawing (PDF) ที่มีการส่งผ่านข้อมูลผ่านซอฟต์แวร์ BIM 360 ซึ่งจะทำให้ได้มาซึ่ง 2 ข้อมูลหลักๆคือ Model Report (รายละเอียดของ Model), For-Con Package, Design Validation (ข้อมูลการตรวจสอบการออกแบบ)

**6. รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ F**

โครงการ F เริ่มการก่อสร้างปี พ.ศ. 2564 มีแผนจะแล้วเสร็จปี พ.ศ. 2567 โดยมกระบวนการนำ BIM มาใช้และขั้นตอนที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้าร่วมในช่วงก่อนการก่อสร้างทั้งหมด 1 ช่วงหลัก คือ 1. ช่วง Design Handover โดยรายละเอียดแสดง ดังตารางที่ 24

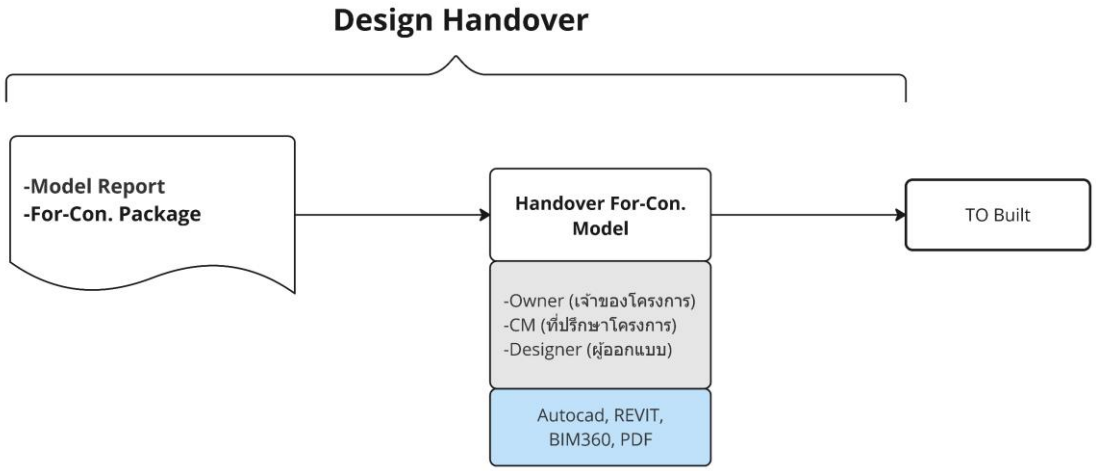
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 24 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ F

| โครงการ F (พ.ศ. 2561-2566) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Stakeholder | | Owner | CM | Designer | Contractor | BIM Consultant |
| Design Handover | Model Report/ For-Con. Package | N/A | N/A | N/A | - | P |
| | Hanover For-Con. Model | N/A | N/A | N/A | - | P |
| หมายเหตุ<br>A : APPROVE (ผู้อนุมัติ) P : Primary Responsibility (ผู้รับผิดชอบหลัก) | | | | | | |

| | |
|---|---|
| J : JOINT (ผู้เข้าร่วม/ติดตาม) | R : REVIEW (ผู้ตรวจสอบ) |
| - : ไม่มีส่วนร่วม | N/A : ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ |

รูปที่ 19 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ F รูปแบบแผนผัง




6.1 สรุปรูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างจากโครงการ F

จากการวิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ความสัมพันธ์ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และขั้นตอนการทำงานในช่วงก่อนการก่อสร้าง **โครงการ F** เป็นประเภทการจัดจ้างแบบ Design-Bid-Build 1 ช่วงหลักคือ

1. ช่วง Design Handover

- เนื่องจากโครงการ F ที่ปรึกษาด้าน BIM และผู้รับเหมาก่อสร้างได้เข้ามาช่วงก่อสร้างแล้ว ข้อมูลในช่วง Pre-construction จึงมีเพียงการส่งมอบข้อมูลที่มาจากผู้ออกแบบโดยมีที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้รับผิดชอบหลัก มีที่ปรึกษาด้าน BIM เป็นผู้ตรวจสอบ และมีเจ้าของโครงการเป็นผู้อนุมัติจากโปรแกรม Autodesk Revit และ 2D Drawing (PDF) ที่มีการส่งผ่านข้อมูลผ่านซอฟต์แวร์ BIM 360

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

**7. สรุปผลรูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยทั้ง 6 โครงการ**

จากข้อมูลกรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการสามารถอธิบายขั้นตอนต่างๆได้ ดังตารางที่ 25

ตารางที่ 25 ขั้นตอนการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างของทั้ง 6 กรณีศึกษา

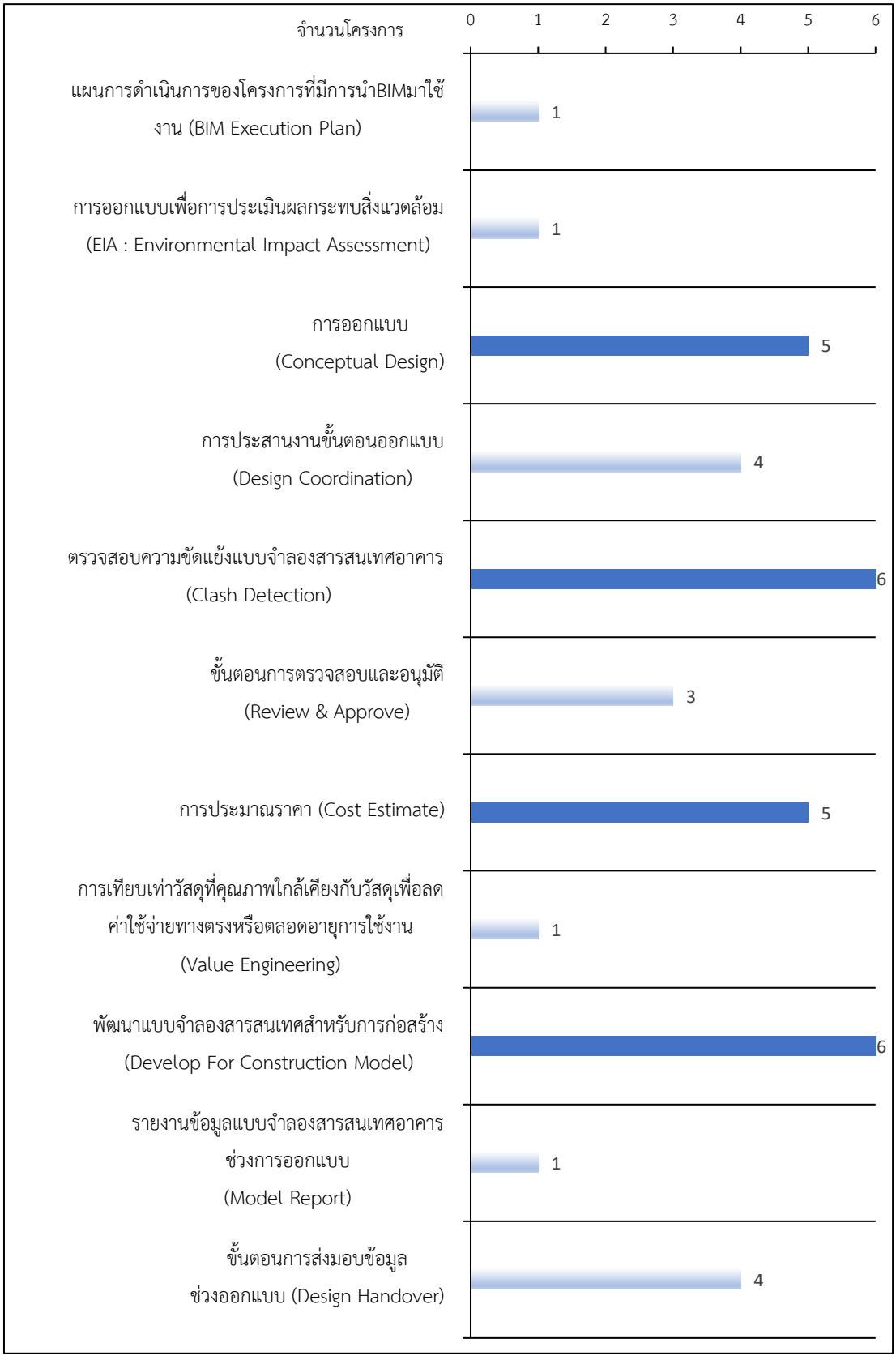
| กรณีศึกษา | ประเภทการจัดจ้าง | Design phase | | | | | | | | | | | Pre-construction phase | | | | | | | | | | | Handover phase | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. โครงการ A (2559) | DESIGN-BID-BUILD | Start Design-EIA Submit | | | | | Model QC | | | | | | For Bidding | | | | For Pre-Construction | | | | | | | | |
| | | Conceptual Design & Model Development | | | | | | | | | | | Design For Bidding & Model Development | | Area From Model | | Model QC, Combine & Clash Check | | | For Construction Model Development | | Model QC, Combine & Clash Check | Bill Of Material | | |
| 2. โครงการ B (2560) | DESIGN-BID-BUILD | Concept Design | | Model Authoring | | | Design Development | | | | | | Pre-Construction | | | | Value Engineering | | | | | | | | |
| | | Conceptual design | | | | | Develop Model 01 | | | | | Submit Model 01 - Design review - Model Quality Review - Construction Review | Develop Model 02 | | Submit Model 02 - Design review - Model Quality Review - Construction Review | | Develop For Construction Model | Major Clash Free | | Submit For Construction Model - Design review - Model Quality Review - Construction Review | | Quality Take Off | Construction Bidding / Award Contractor | | |
| 3. โครงการ C (2561) | DESIGN-BID-BUILD (ผู้รับเหมาก่อสร้างเข้าร่วมในช่วง Pre-construction) | Design | | | | | | | | | | | Pre-Construction | | | | | | | | | | | | |
| | | BEP | Model Authoring | | Clash Detection | | For Con Model | | Cost Estimate | | Handover Design | | Shop Model | | | | Clash Detection | | | | | | | | |
| 4. โครงการ D (2562) | DESIGN-BID-BUILD | Design Stage | | | | | | | | | | | Pre-Construction Stage | | | | | | | | | | | Design Handover | |
| | | Design & Model Authoring | | | Design Coordination | | Review/ Approval | | Quantity Take-off (BY BIM Consultant) | | | | Model Refining (For-Con) | | Clash Detection | | Review Major Issue & Revise Model | | | Review/ Approval | | For-Con. Package | | Handover Procedure (ขั้นตอนการส่งมอบ) | |
| 5. โครงการ E (2563) | DESIGN-BID-BUILD | Design Stage | | | | | | | | | | | Pre-Construction Stage | | | | | | | | | | | Design Handover | |
| | | Design & Model Authoring (Fully BIM) | | | Design Coordination (Fully BIM) | | Review/ Approval | | Quantity Take-off (BY BIM Consultant) | | | | Model Refining (For-Con) | | Clash Detection | | Review Major Issue & Revise Model | | | Review/ Approval | | For-Con. Package | | Handover Procedure (ขั้นตอนการส่งมอบ) | |
| 6. โครงการ F (2564) | DESIGN-BID-BUILD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Design Handover | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Model Report /For-Con. Package | Hanover For-Con. Model |

จากตารางที่ 25 สามารถแยกรูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้ของ 6 กรณีศึกษาที่มีความสัมพันธ์กันได้ แสดงดังตารางที่ 26

ตารางที่ 26 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้ของ 6 กรณีศึกษาที่มีความสัมพันธ์กัน

| ความสัมพันธ์ของกระบวนการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างของกรณีศึกษา | โครงการกรณีศึกษา | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. โครงการ A | 2. โครงการ B | 3. โครงการ C | 4. โครงการ D | 5. โครงการ E | 6. โครงการ F |
| - แผนการดำเนินการของโครงการที่มีการนำBIMมาใช้งาน (BIM Execution Plan) | | | ● | | | |
| - การออกแบบเพื่อการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA : Environmental Impact Assessment) | ● | | | | | |
| - การออกแบบ (Conceptual Design) | ● | ● | ● | ● | ● | |
| - การประสานงานขั้นตอนออกแบบ (Design Coordination) | ● | ● | | ● | ● | |
| - ตรวจสอบความขัดแย้งแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Clash Detection) | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| - ขั้นตอนการตรวจสอบและอนุมัติ (Review and Approve) | | ● | | ● | ● | |
| - การประมาณราคา (Cost Estimate) | ● | ● | ● | ● | ● | |
| - การเทียบเท่าวัสดุที่คุณภาพใกล้เคียงกับวัสดุเดิมเพื่อลดค่าใช้จ่ายทางตรงหรือตลอดอายุการใช้งาน (Value Engineering) | | ● | | | | |
| - พัฒนาแบบจำลองสารสนเทศสำหรับการก่อสร้าง (Develop For Construction Model) | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| - รายงานข้อมูลแบบจำลองสารสนเทศอาคารช่วงการออกแบบ (Model Report) | | | | | | ● |
| - ขั้นตอนการส่งมอบข้อมูลช่วงออกแบบ (Design Handover) | | | ● | ● | ● | ● |

ตารางที่ 27 ค่าเฉลี่ยรูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้ของ 6 กรณีศึกษาที่มีความสัมพันธ์กัน



**4.4.1 ความสัมพันธ์ของกระบวนการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างจากกรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการ**

จากตารางที่ 27 พบความสัมพันธ์ของกระบวนการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างที่พบมาก 4 ขั้นตอนตามลับดับดังนี้

1. ตรวจสอบความขัดแย้งแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Clash Detection)

   ประกอบไปด้วยโครงการ : A, B, C, D, E, and F

   โดยในขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์คือ หาจุดที่จะเป็นปัญหาต่อการทำงานก่อสร้างโดยจะมีทีปรึกษาด้าน BIM เป็นผู้รับผิดชอบหลัก มีที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้ตรวจสอบ และมีเจ้าของโครงการเป็นผู้อนุมัติโดยใช้วิธี Clash Check ผ่าน Software (โปรแกรมจำลองข้อมูล BIM 3 มิติใช้สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของ Model) และนำข้อมูลดังกล่าวเข้าที่ประชุม เพื่อหาข้อสรุปต่อไป ซึ่งขั้นตอนนี้มีความสำคัญเป็นอย่างมากในการลดปัญหาก่อนการก่อสร้างจริงจะเกิดขึ้น

2. พัฒนาแบบจำลองสารสนเทศสำหรับการก่อสร้าง (Develop For Construction Model)

   ประกอบไปด้วยโครงการ : A, B, C, D, E, and F

   โดยในขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์คือ การพัฒนา Model BIM ในช่วงก่อนการก่อสร้าง โดยมีผู้ออกแบบเป็นผู้รับผิดชอบหลักโดยใช้ Program สำหรับการสร้าง Model BIM และส่งผ่านข้อมูลผ่านระบบ Cloud ของโครงการนั้นๆ หลังจาก Model BIM แล้วเสร็จ จะเป็นขั้นตอนการตรวจสอบ Model BIM จากช่วง Design ในด้านการออกแบบ คุณภาพ และเทคนิคการก่อสร้างผ่านระบบ Cloud เช่นเดียวกัน โดยมี ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้รับผิดชอบหลัก, มีที่ปรึกษาด้าน BIM เป็นผู้ตรวจสอบ และมีเจ้าของโครงการเป็นผู้อนุมัติ เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการก่อสร้างต่อไป

3. การออกแบบ (Conceptual Design)

   ประกอบไปด้วยโครงการ : A, B, C, D, and E

   โดยในขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์คือ นำเครื่องมือ BIM มาประยุกต์ใช้กับการออกแบบโดยใช้ Program สำหรับการสร้าง Model BIM โดยโดยมี ผู้ออกแบบเป็นผู้รับผิดชอบหลัก ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้ตรวจสอบ ที่ปรึกษาด้าน BIM เป็นผู้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับมาตรฐานการทำงานให้เป็นไปตาม BEP (BIM Execution Plan) และมีเจ้าของโครงการเป็นผู้อนุมัติเพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการก่อสร้างต่อไป

สำหรับโครงการ C มีการใช้โปรแกรม Rhino (โปรแกรมสำหรับการออกแบบ) ร่วมด้วย เนื่องจากโครงการมีรูปแบบ Free Form

4. <u>การประมาณราคา</u> (Cost Estimate)

ประกอบไปด้วยโครงการ : A, B, C, D, and E

โดยในขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์คือ การนำข้อมูล BIM จากช่วงการออกแบบมาใช้งานต่อ ซึ่งจะเกิดขึ้นในช่วง For-Bidding เพื่อนำไปใช้สำหรับการเสนอและประมูลราคาต่อไปโดยผู้รับผิดหลักคือ ผู้ออกแบบ เพื่อให้ได้มาซึ่งพื้นที่ของโครงการ โดยผู้รับผิดชอบหลักคือ ที่ปรึกษาโครงการใช้วิธีการถอดปริมาณโดยใช้ Program Revit and Excel ควบคู่กันในการทำงานเนื่องจากเรื่องของจำนวนราคาซึ่งเป็นข้อมูลที่ซับซ้อนพอสมควร จากข้อมูลกรณีศึกษาพบว่าโครงการ A มี Model ที่ได้รับมาในช่วง Conceptual Design and Model Development ยังละเอียดไม่มากพอจึงใช้วิธีการ ถอดปริมาณจากแบบ 2 มิติ (PDF) ควบคู่กัน ส่วนโครงการ D และ E ผู้รับผิดชอบหลักในการถอดปริมาณคือ ที่ปรึกษาด้าน BIM โดยใช้ Program Revit and Excel เช่นเดียกวันเนื่องจาก ที่ปรึกษาโครงการ D และ E ไม่มีความชำนาญในด้าน BIM หลังจากได้ข้อมูล Model จากการถอดปริมาณ ขั้นตอนต่อไปคือการตรวจสอบความถูกต้อง และอนุมัติข้อมูลโดย เจ้าของโครงการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

## 4.5 ผลการศึกษาปัจจัยและผลที่เกิดขึ้นของการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย

รวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องกับสถานการณ์การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ในช่วงก่อนงานก่อสร้างอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนโดยเลือกผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการทั้งในด้านกำหนดนโยบายแผนการทำงาน การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ การนำเครื่องมือ BIM ไปใช้ในการออกแบบ การถอดปริมาณ การทำ Shop Drawing จนไปถึงการนำข้อมูลไปใช้ในช่วงการจัดหาจัดจ้างผู้มารับผิดชอบโครงการ เป็นต้นซึ่งจากกระบวนการทำงานดังกล่าวสามารถจำแนกผู้สัมภาษณ์ได้จำนวน 5 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ดังนี้

1. เจ้าของโครงการ (Owner) 2. ที่ปรึกษาโครงการ (CM) 3. ผู้ออกแบบ (Designer)
4. ผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractors) 5. ที่ปรึกษาด้าน BIM (BIM Consultant)

โดยมีเกณฑ์ในการเลือกผู้สัมภาษณ์แยกเป็นกลุ่มตามผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแสดง ดังตารางที่ 28

ตารางที่ 28 เกณฑ์ในการเลือกผู้สัมภาษณ์

| กลุ่ม Stakeholder | เกณฑ์ในการเลือกผู้สัมภาษณ์ |
|---|---|
| 1. เจ้าของโครงการ (Owner) | เป็นผู้กำหนดนโยบายการทำงาน การทำแผนงาน รูปแบบการทำงาน และผู้ตรวจสอบอนุมัติภายในโครงการ |
| 2. ที่ปรึกษาโครงการ (CM) | เป็นผู้ตรวจสอบแผน รูปแบบการทำงาน ผู้ถอดปริมาณเพื่อเป็นข้อมูลแก่เจ้าของโครงการ และให้คำเสนอแนะทุกด้านเพื่อให้โครงการบรรลุตามเป้าหมาย |
| 3. ผู้ออกแบบ (Designer) | เป็นผู้วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ การออกแบบโครงการการถอดปริมาณ การระบุวัสดุที่ใช้ภายในโครงการ และการทำ For-Con Drawing |
| 4. ผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractors) | เป็นผู้ถอดปริมาณ การทำ Shop Drawing and As-Built drawing และการ Combine Model (การรวมแบบจำลองสารสนเทศอาคารเพื่อตรวจสอบ) |
| 5. ที่ปรึกษาด้าน BIM (BIM Consultant) | เป็นผู้กำหนดมาตรฐานการทำงานร่วมกับเจ้าของโครงการ การ Combine Model และตรวจสอบความขัดแย้งแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Clash Detection) |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

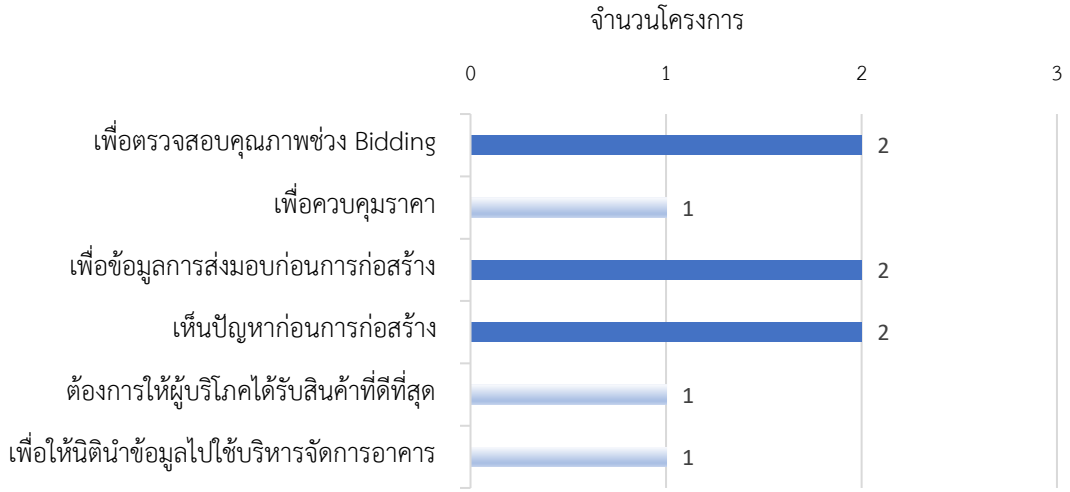
### 4.5.1 ผลการศึกษาจากการสัมภาษณ์ เจ้าของโครงการ (Owner)

**1. ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง**

ตารางที่ 29 ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง เจ้าของโครงการ

| ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง | เจ้าของโครงการ (Owner) | | |
|---|---|---|---|
| | A | B | C |
| - เพื่อตรวจสอบคุณภาพช่วง Bidding | ● | | ● |
| - เพื่อควบคุมราคา | ● | | |
| - เพื่อข้อมูลการส่งมอบก่อนการก่อสร้าง | | ● | ● |
| - เห็นปัญหาก่อนการก่อสร้าง<br>- 3D BIM ทำให้เห็นปัญหาชัดเจนยิ่งขึ้น | ● | | ● |
| - ต้องการให้ผู้บริโภคได้รับสินค้าที่ดีที่สุด | | | ● |
| - เพื่อให้นิตินำข้อมูลไปใช้บริหารจัดการอาคาร | | | ● |

ตารางที่ 30 ค่าเฉลี่ยปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง เจ้าของโครงการ



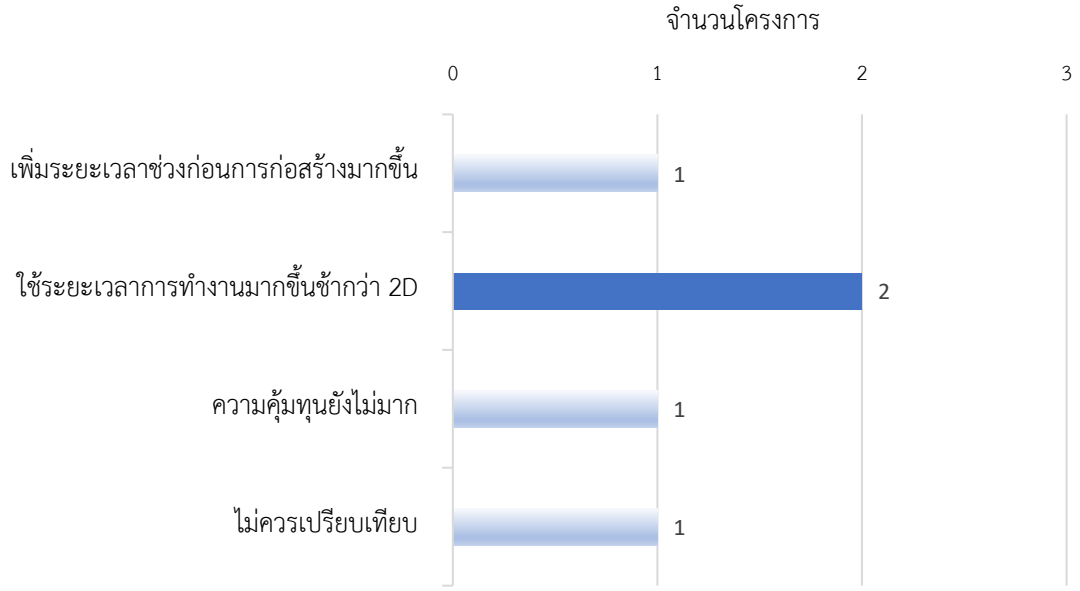

จากตารางที่ 30 พบปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างของ เจ้าของโครงการ (Owner) ทั้งหมด 6 ข้อ ปัจจัยที่พบมากที่สุดคือ เพื่อเห็นปัญหาก่อนการก่อสร้าง เพื่อข้อมูลการส่งมอบก่อนการก่อสร้าง และเพื่อตรวจสอบคุณภาพช่วง Bidding

## 2. ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง

ตารางที่ 31 ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง เจ้าของโครงการ

| ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง | เจ้าของโครงการ (Owner) | | |
|---|---|---|---|
| | A | B | C |
| - เพิ่มระยะเวลาช่วงก่อนการก่อสร้างมากขึ้น | ● | | |
| - ใช้ระยะเวลาการทำงานมากขึ้นช้ากว่า 2D | ● | ● | |
| - ความคุ้มทุนยังไม่มาก | ● | | |
| - ไม่ควรเปรียบเทียบ เนื่องจากวัตถุประสงค์ในการทำงานต่างกัน | | | ● |

ตารางที่ 32 ค่าเฉลี่ยปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง เจ้าของโครงการ



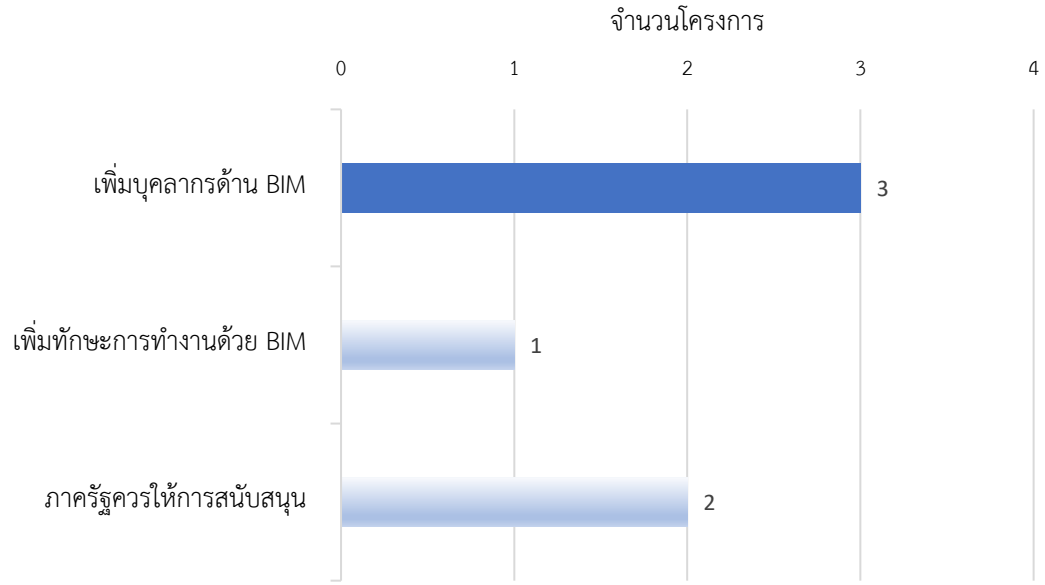

จากตารางที่ 32 พบปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างของเจ้าของโครงการ (Owner) ทั้งหมด 4 ข้อ ปัญหาและอุปสรรคที่พบมากที่สุดคือ ระยะเวลาการทำงาน เจ้าของโครงการ A และ B มีความคิดเห็นว่า ใช้ระยะเวลาการทำงานมากขึ้นกว่า 2D รูปแบบเดิม

### 3. ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง

ตารางที่ 33 ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง เจ้าของโครงการ

| ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง | เจ้าของโครงการ (Owner) | | |
|---|---|---|---|
| | A | B | C |
| - เพิ่มบุคลากรด้าน BIM | ● | ● | ● |
| - เพิ่มทักษะการทำงานด้วย BIM | | | ● |
| - ภาครัฐควรให้การสนับสนุน | | ● | ● |

ตารางที่ 34 ค่าเฉลี่ยข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง เจ้าของโครงการ




จากตารางที่ 34 พบข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างของ เจ้าของโครงการ (Owner) ทั้งหมด 3 ข้อ ข้อเสนอแนะที่พบมากที่สุดคือ การเพิ่มบุคลากรด้าน BIM เจ้าของโครงการ A, B และ C มีความคิดเห็นตรงกัน ในเรื่องบุคลากรในประเทศไทย ที่ยังขาดความสามารถทางด้านนี้ และอีกข้อเสนอแนะที่มีการกล่าวถึงคือ ต้องการให้ภาครัฐเข้ามาสนับสนุน

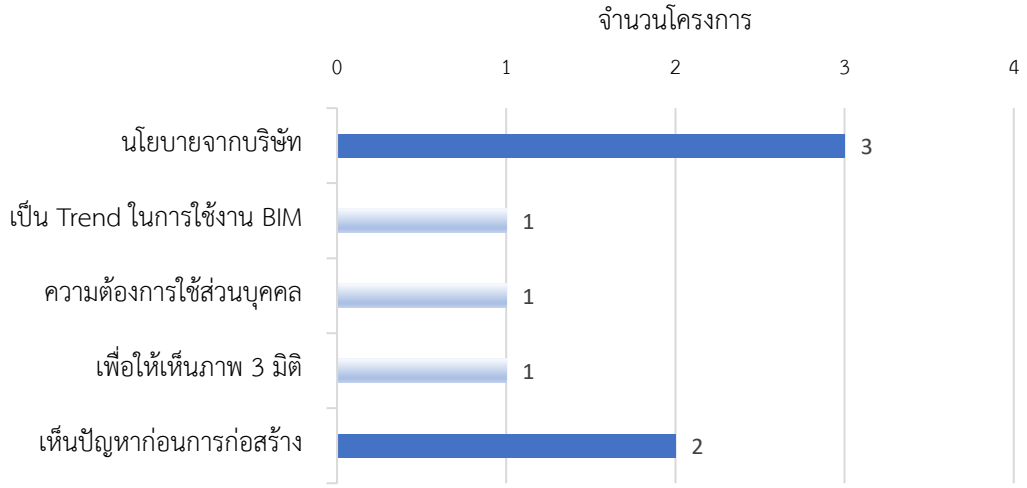
### 4.5.2 ผลการศึกษาจากการสัมภาษณ์ ที่ปรึกษาโครงการ (CM)

**1. ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง**

ตารางที่ 35 ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ที่ปรึกษาโครงการ

| ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง | ที่ปรึกษาโครงการ (CM) | | |
|---|---|---|---|
| | A | B | C |
| - นโยบายจากบริษัท | ● | ● | ● |
| - เป็น Trend ในการใช้งาน BIM | ● | | |
| - ความต้องการใช้ส่วนบุคคล | | ● | |
| - เพื่อให้เห็นภาพ 3 มิติ | | ● | |
| - เห็นปัญหาก่อนการก่อสร้าง | | ● | ● |

ตารางที่ 36 ค่าเฉลี่ยปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ที่ปรึกษาโครงการ



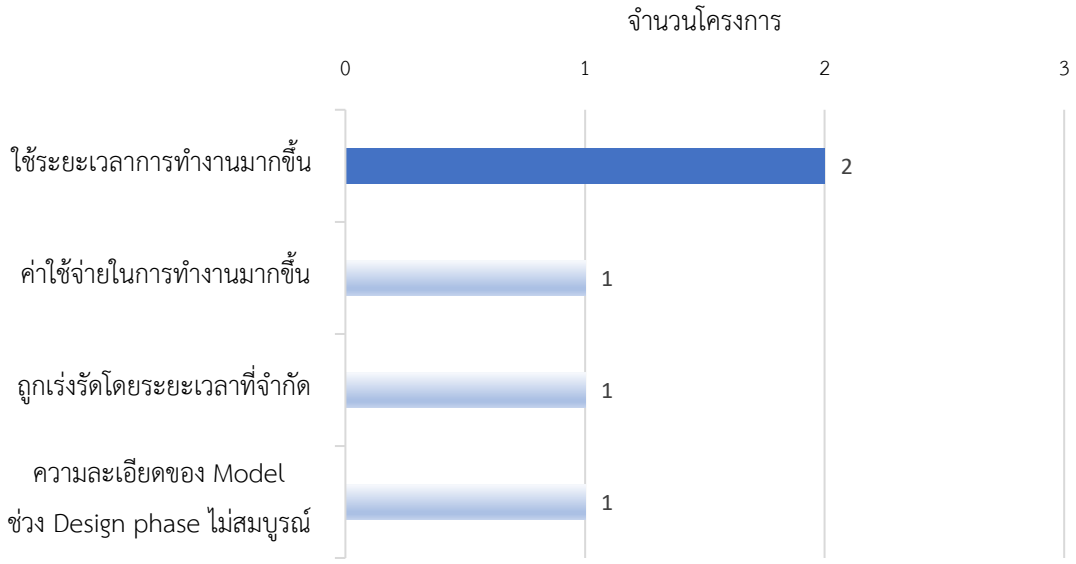

จากตารางที่ 36 พบปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างของ ที่ปรึกษาโครงการ (CM) ทั้งหมด 5 ข้อ ปัจจัยที่พบมากที่สุดคือ นโยบายจากบริษัท โดยโครงการ A, B และ C มีความคิดเห็นตรงกันถึงข้อนี้ ปัจจัยรองลงมาคือ เพื่อให้เห็นปัญหาก่อนการก่อสร้าง

## 2. ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง

ตารางที่ 37 ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ที่ปรึกษาโครงการ

| ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง | ที่ปรึกษาโครงการ (CM) | | |
|---|---|---|---|
| | A | B | C |
| - ใช้ระยะเวลาการทำงานมากขึ้น | ● | | ● |
| - ค่าใช้จ่ายในการทำงานมากขึ้น | ● | | |
| - ถูกเร่งรัดโดยระยะเวลาที่จำกัดและ ดอกเบี้ยการกู้ยืมธนาคาร | | ● | |
| - ความละเอียดของ Model ช่วง Design phase ไม่สมบูรณ์ ส่งผลให้เกิดปัญหา | | ● | |

ตารางที่ 38 ค่าเฉลี่ยปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ที่ปรึกษาโครงการ



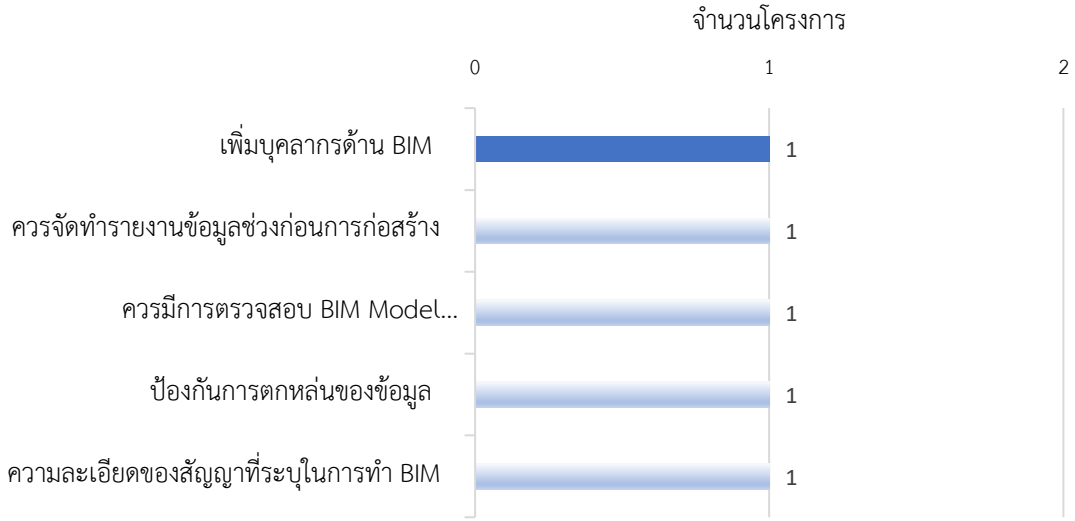

จากตารางที่ 38 พบปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างของที่ปรึกษาโครงการ (CM) ทั้งหมด 4 ข้อ ปัญหาและอุปสรรคที่พบมากที่สุดคือ ระยะเวลาการทำงานมากขึ้น โดยที่ปรึกษาโครงการ A และ C มีความคิดเห็นว่า การทำงานโดยใช้ BIM ทำให้เห็นปัญหามากขึ้นซึ่งตามมาด้วยกระบวนการตัดสินใจที่เพิ่มระยะเวลาขึ้น

### 3. ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง

ตารางที่ 39 ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ที่ปรึกษาโครงการ

| ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง | ที่ปรึกษาโครงการ (CM) | | |
|---|---|---|---|
| | A | B | C |
| - เพิ่มบุคลากรด้าน BIM | ● | | |
| - ควรจัดทำรายงานข้อมูลช่วงก่อนการก่อสร้าง เพื่อให้ผู้รับข้อมูลเข้าใจวัตถุประสงค์ตรงกัน | | ● | |
| - ควรมีการตรวจสอบ BIM Model ในช่วงก่อนการก่อสร้าง | | | ● |
| - ป้องกันการตกหล่นของข้อมูล งานระบบประกอบอาคาร มักตกหล่นในการรับข้อมูลเนื่องจากเป็นทีมสุดท้ายที่ได้รับข้อมูล | | | ● |
| - ความละเอียดของสัญญาที่ระบุในการทำ BIM | | | ● |

ตารางที่ 40 ค่าเฉลี่ยข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ที่ปรึกษาโครงการ




จากตารางที่ 40 พบข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างของ ที่ปรึกษาโครงการ (CM) ทั้งหมด 5 ข้อ โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้ โครงการ A มีความคิดเห็นว่า ควรเพิ่มบุคลากรด้าน BIM ที่ปรึกษาโครงการ B มีความคิดเห็นว่า ควรจัดทำรายงานข้อมูลช่วงก่อนการก่อสร้าง และโครงการ C มีความคิดเห็นว่า ควรมีการตรวจสอบ BIM Model ในช่วงก่อนการก่อสร้างป้องกันการตกหล่นของข้อมูล และความละเอียดของสัญญาที่ระบุในการทำ BIM

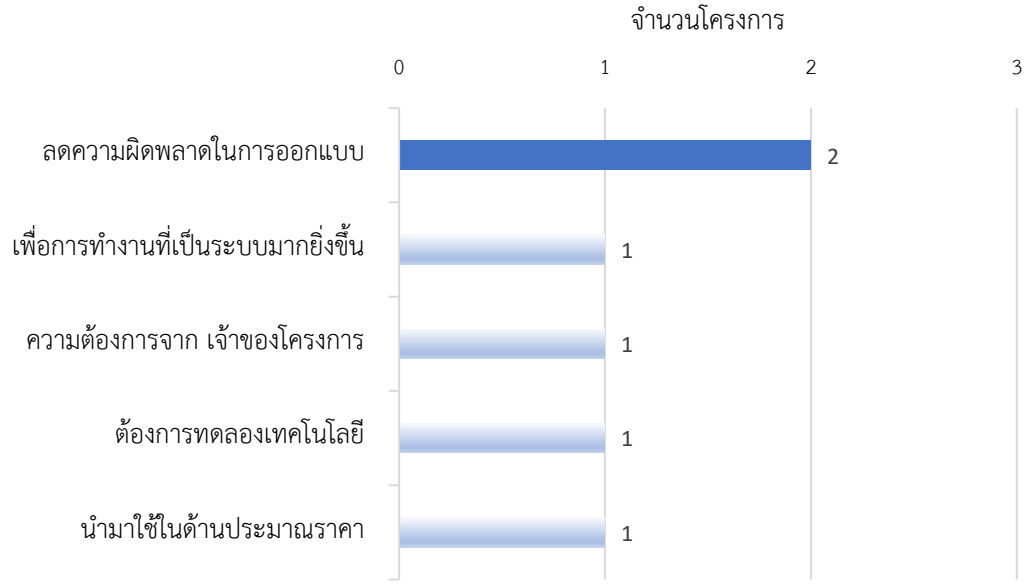
### 4.5.3 ผลการศึกษาจากการสัมภาษณ์ ผู้ออกแบบ (Designer)

**1. ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง**

ตารางที่ 41 ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ผู้ออกแบบ

| ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง | ผู้ออกแบบ (Designer) | | |
|---|---|---|---|
| | A | C | D |
| - ลดความผิดพลาดในการออกแบบ | ● | ● | |
| - เพื่อการทำงานที่เป็นระบบมากยิ่งขึ้น | ● | | |
| - ความต้องการจาก เจ้าของโครงการ | | | ● |
| - ต้องการทดลองเทคโนโลยี | | | ● |
| - นำมาใช้ในด้านประมาณราคา | | | ● |

ตารางที่ 42 ค่าเฉลี่ยปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ผู้ออกแบบ



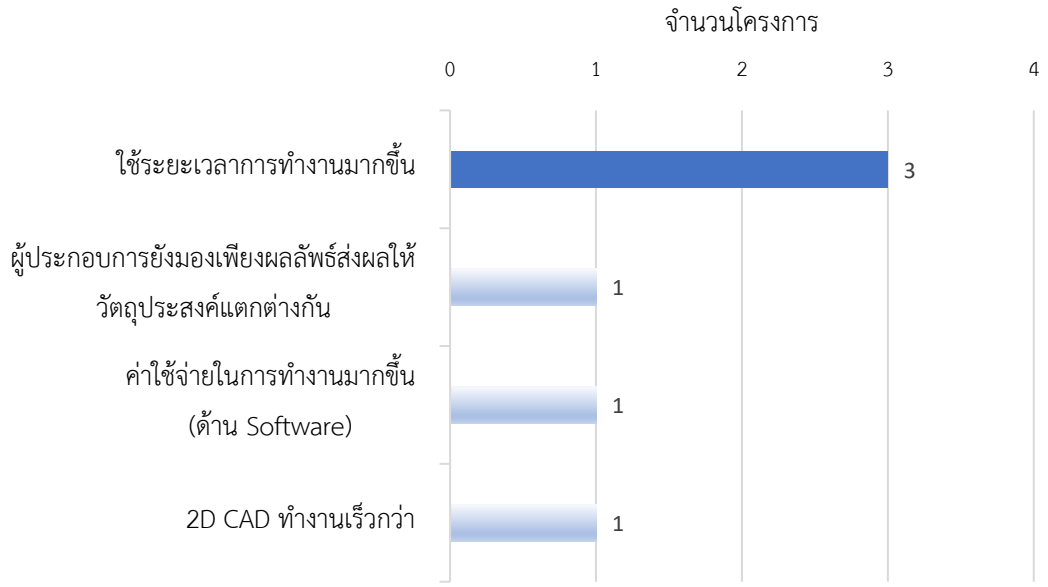

จากตารางที่ 42 พบปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างของ ผู้ออกแบ (Designer) ทั้งหมด 5 ข้อ ปัจจัยที่พบมากที่สุดคือ เพื่อลดความผิดพลาดในการออกแบบ โดย โครงการ A และ C มีความคิดเห็นตรงกัน

## 2. ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง

ตารางที่ 43 ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ผู้ออกแบบ

| ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง | ผู้ออกแบบ (Designer) | | |
|---|---|---|---|
| | A | C | D |
| - ใช้ระยะเวลาการทำงานมากขึ้น | ● | ● | ● |
| - ผู้ประกอบการยังมองเพียงผลลัพธ์ส่งผลให้ วัตถุประสงค์แตกต่างกัน | ● | | |
| - ค่าใช้จ่ายในการทำงานมากขึ้น (ด้าน Software) | | ● | |
| - 2D CAD ทำงานเร็วกว่า | | | ● |

ตารางที่ 44 ค่าเฉลี่ยปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ผู้ออกแบบ



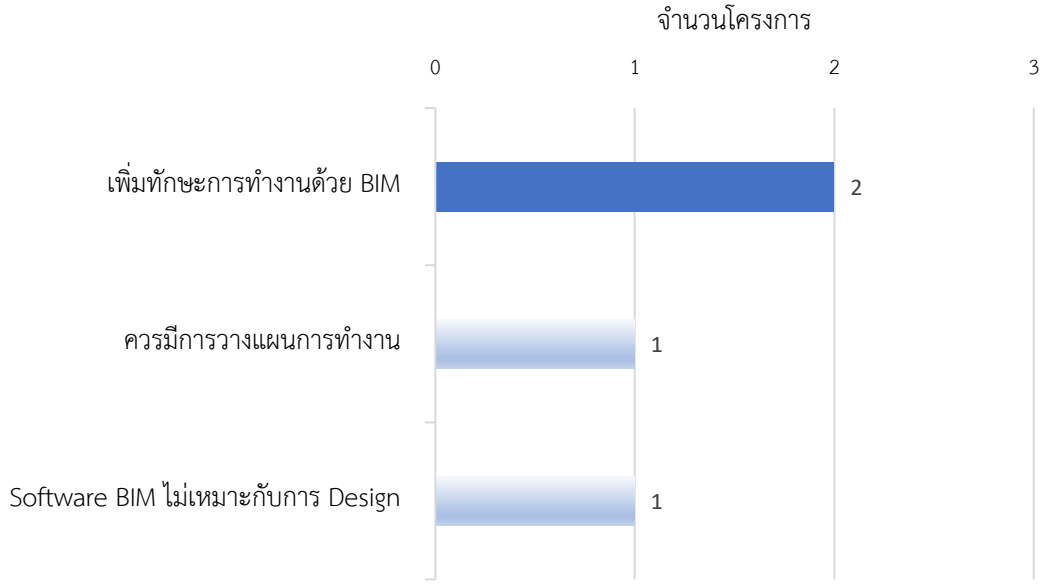

จากตารางที่ 44 พบปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างของผู้ออกแบบ (Designer) ทั้งหมด 4 ข้อ ปัญหาและอุปสรรคที่พบมากที่สุดคือ ใช้ระยะเวลาการทำงานมากขึ้น ผู้ออกแบบโครงการ A, B และ C มีความคิดเห็นตรงกันว่า ใช้ระยะเวลาการทำงานมากขึ้นกว่า 2D รูปแบบเดิมหากมีการแก้ไขแบบ ซึ่งระบบการทำงานด้วย BIM ข้อมูลทุกอย่างต้องสัมพันธ์กัน จำเป็นต้องแก้ไขงานที่เกี่ยวข้องทุกส่วน

### 3. ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง

ตารางที่ 45 ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ผู้ออกแบบ

| ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง | ผู้ออกแบบ (Designer) | | |
|---|---|---|---|
| | A | C | D |
| - เพิ่มทักษะการทำงานด้วย BIM | ● | | ● |
| - ควรมีการวางแผนการทำงาน | | ● | |
| - Software BIM ไม่เหมาะกับการ Design ควรใช้เครื่องมือที่เหมาะสมร่วมด้วย (Software Design) | | ● | |

ตารางที่ 46 ค่าเฉลี่ยข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ผู้ออกแบบ




จากตารางที่ 46 พบข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างของ ผู้ออกแบบ (Designer) ทั้งหมด 3 ข้อ โดยมีข้อเสนอแนะที่พบมากที่สุดจากโครงการ A และ D คือ การเพิ่มทักษะการทำงานด้วย BIM

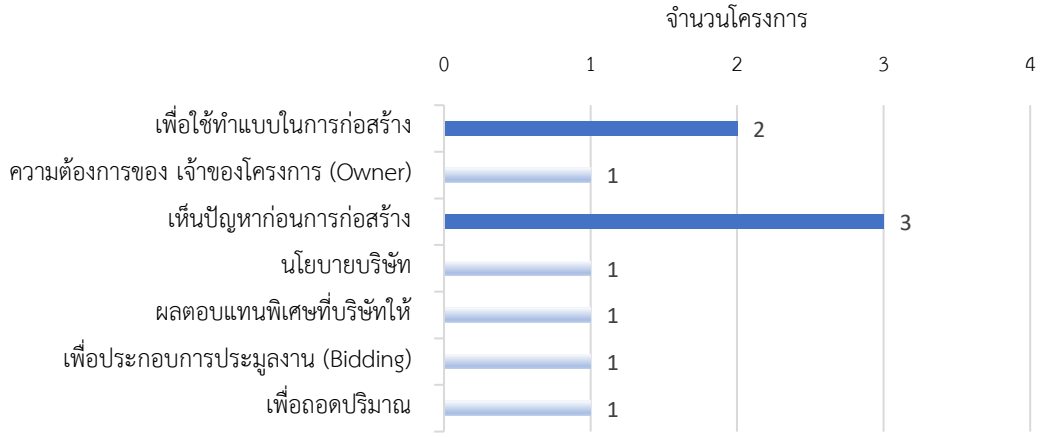
### 4.5.4 ผลการศึกษาจากการสัมภาษณ์ ผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractors)

**1. ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง**

ตารางที่ 47 ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ผู้รับเหมาก่อสร้าง

| ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง | ผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractors) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | F |
| - เพื่อใช้ทำแบบในการก่อสร้าง | ● | | | | ● |
| - ความต้องการของ เจ้าของโครงการ (Owner) | | ● | | | |
| - เห็นปัญหาก่อนการก่อสร้าง | | ● | | ● | ● |
| - นโยบายบริษัท | | | ● | | |
| - ผลตอบแทนพิเศษที่บริษัทให้ | | | ● | | |
| - เพื่อประกอบการประมูลงาน (Bidding) | | | | ● | |
| - เพื่อถอดปริมาณ | | | | | ● |

ตารางที่ 48 ค่าเฉลี่ยปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ผู้รับเหมาก่อสร้าง



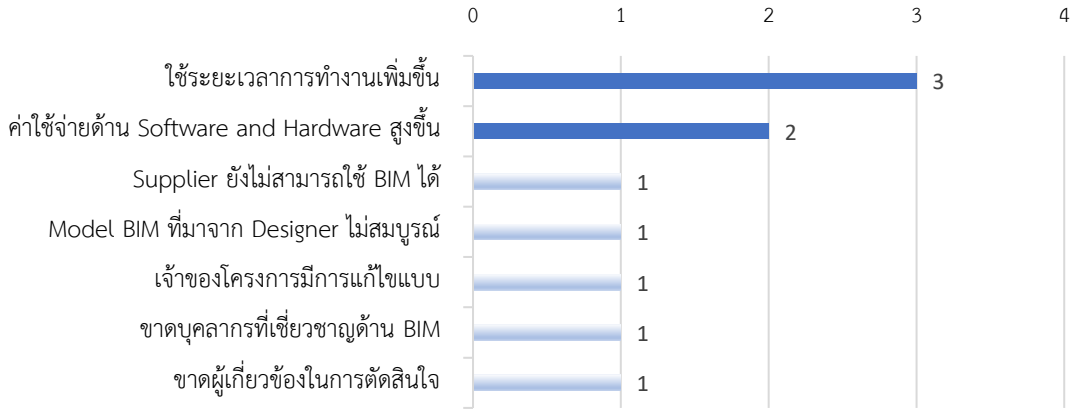

จากตารางที่ 48 พบปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ของ ผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractors) ทั้งหมด 7 ข้อ ปัจจัยที่พบมากที่สุดคือ <u>เห็นปัญหาก่อนการก่อสร้าง</u> โดยโครงการ B, D และ F มีความคิดเห็นตรงกัน เพื่อป้องกันและวางแผนการทำงาน เนื่องจาก BIM สามารถช่วยปัจจัยในข้อนี้ได้ และอีกปัจจัยรองลงมาจากความคิดเห็นโครงการ A และ F คือ <u>เพื่อใช้ทำแบบในการก่อสร้าง</u>

## 2. ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง

ตารางที่ 49 ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ผู้รับเหมาก่อสร้าง

| ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง | ผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractors) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | F |
| - ใช้ระยะเวลาการทำงานเพิ่มขึ้น | ● | ● | ● | | |
| - ค่าใช้จ่ายด้าน Software and Hardware สูงขึ้น | | ● | | ● | |
| - Supplier ยังไม่สามารถใช้ BIM ได้ส่งผลให้ผู้รับเหมาก่อสร้างมีภาระเพิ่มขึ้น | | ● | | | |
| - Model BIM ที่มาจาก Designer ไม่สมบูรณ์ | | | | ● | |
| - เจ้าของโครงการมีการแก้ไขแบบ | | | | ● | |
| - ขาดบุคลากรที่เชี่ยวชาญด้าน BIM | | | | | ● |
| - ขาดผู้เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเช่น CM, Designer และOwner แม้จะระบุในข้อกำหนดการแลกเปลี่ยนข้อมูล (EIR) | | | | | ● |

ตารางที่ 50 ค่าเฉลี่ยปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ผู้รับเหมาก่อสร้าง



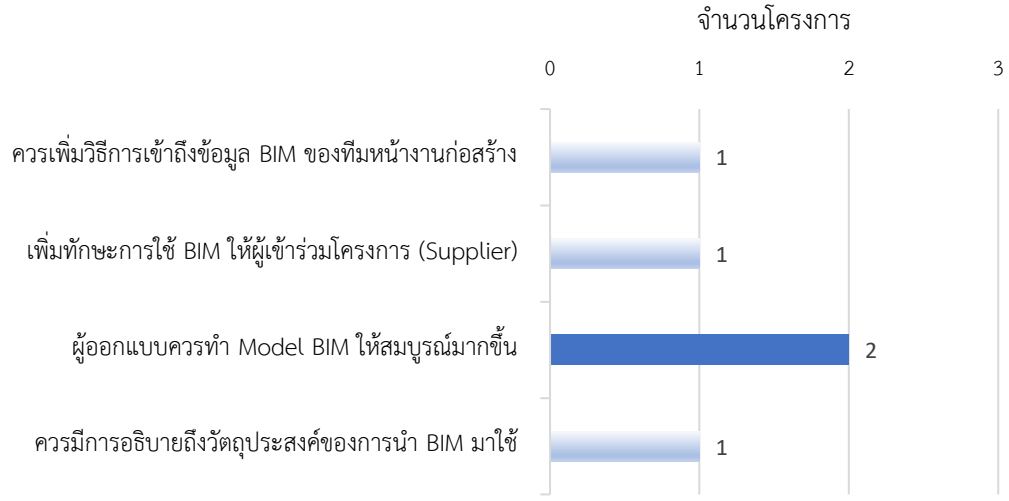

จากตารางที่ 50 พบปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างของผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractors) ทั้งหมด 7 ข้อ ปัญหาและอุปสรรคที่พบมากที่สุดคือ ใช้ระยะเวลาการทำงานมากขึ้น โดยโครงการ A, B และ C มีความคิดเห็นตรงกัน ประเด็นปัญหาอุปสรรคที่รองลงมาคือ ค่าใช้จ่ายด้าน Software and Hardware สูงขึ้น โดยโครงการ B และ D เนื่องจากการนำ BIM มาใช้งานมีต้นทุนที่สูง

### 3. ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง

ตารางที่ 51 ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ผู้รับเหมาก่อสร้าง

| ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง | ผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractors) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | F |
| - ควรเพิ่มวิธีการเข้าถึงข้อมูล BIM ของทีมหน้างานก่อสร้าง | ● | | | | |
| - เพิ่มทักษะการใช้ BIM ให้ผู้เข้าร่วมโครงการ (Supplier) | | ● | | | |
| - ผู้ออกแบบควรทำ Model BIM ให้สมบูรณ์มากขึ้น | | | ● | ● | |
| - ควรมีการอธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการนำ BIM มาใช้ในการทำงานจริง ก่อนการนำมาประยุกต์ใช้ในองค์กร | | | | | ● |

ตารางที่ 52 ค่าเฉลี่ยข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ผู้รับเหมาก่อสร้าง




จากตารางที่ 52 พบข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างของผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractors) ทั้งหมด 4 ข้อ โดยมีข้อเสนอแนะที่พบมากที่สุดจากโครงการ C และ D คือ ผู้ออกแบบควรทำ Model BIM ให้สมบูรณ์มากขึ้น เนื่องจากผู้รับเหมาก่อสร้างเป็น ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสุดท้ายที่รับข้อมูล BIM เพื่อมาใช้งานต่อ การที่ข้อมูลไม่สมบูรณ์นั้นส่งผลให้เกิดปัญหาเพิ่มมากยิ่งขึ้น โดยโครงการ D มีความคิดเห็นว่า บางครั้งก็เลือกที่จะสร้าง Model เองเพื่อแก้ไขปัญหา เนื่องจากเทคนิคการทำงานจากผู้ออกแบบไม่ตรงกับการก่อสร้าง

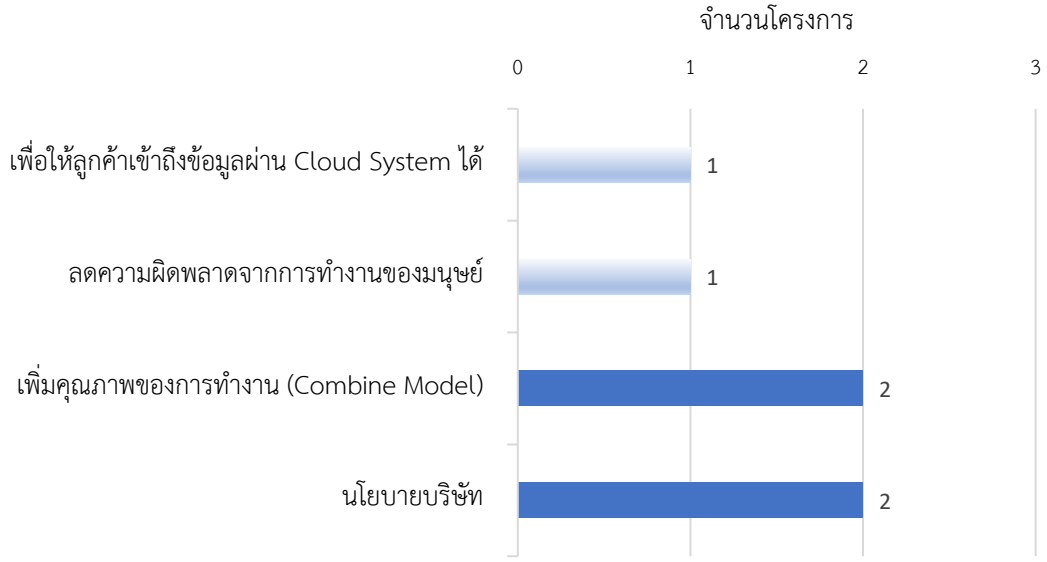
### 4.5.5 ผลการศึกษาจากการสัมภาษณ์ ที่ปรึกษาด้าน BIM (BIM Consultant)

**1. ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง**

ตารางที่ 53 ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ที่ปรึกษาด้าน BIM

| ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง | ที่ปรึกษาด้าน BIM (BIM Consultant) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | B | C | D | E | F |
| - เพื่อให้ลูกค้าเข้าถึงข้อมูลผ่าน Cloud System ได้ | ● | | | | |
| - ลดความผิดพลาดจากการทำงานของมนุษย์ | ● | | | | |
| - เพิ่มคุณภาพของการทำงาน (Combine Model) | | ● | | | ● |
| - นโยบายบริษัท | | | ● | ● | |

ตารางที่ 54 ค่าเฉลี่ยปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ที่ปรึกษาด้าน BIM



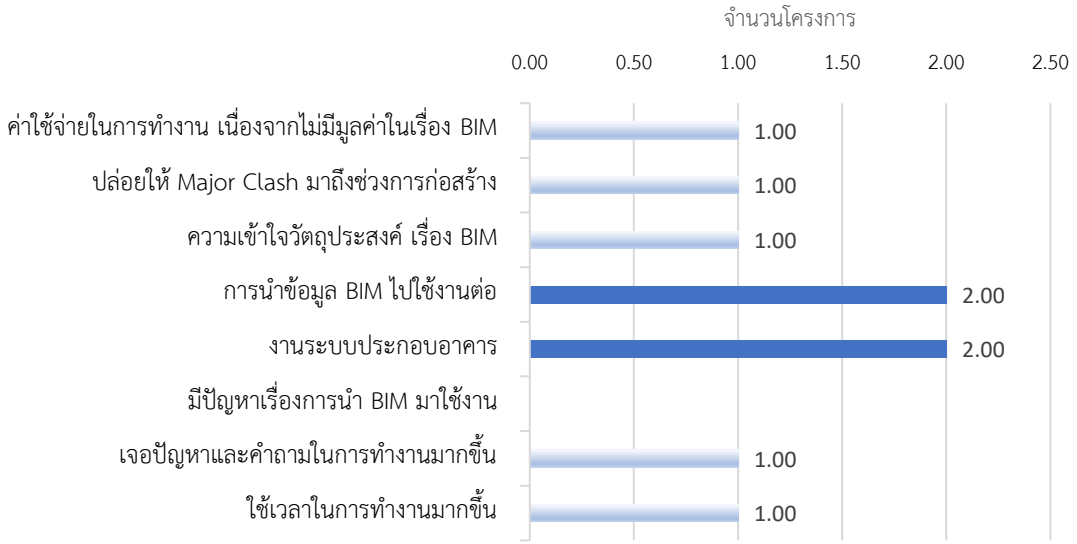

จากตารางที่ 54 พบปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างของ ที่ปรึกษาด้าน BIM (BIM Consultant) ทั้งหมด 4 ข้อ ปัจจัยที่พบมากที่สุด 2 ข้อคือ เพิ่มคุณภาพของการทำงาน (Combine Model) โดยโครงการ C และ F มีความคิดเห็นตรงกัน อีกปัจจัยคือ นโยบายบริษัท มาจากความคิดเห็นโครงการ D และ E

## 2. ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง

ตารางที่ 55 ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ที่ปรึกษาด้าน

| ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง | ที่ปรึกษาด้าน BIM (BIM Consultant) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | B | C | D | E | F |
| - ค่าใช้จ่ายในการทำงาน เนื่องจากไม่มีมูลค่าในเรื่อง BIM | ● | | | | |
| - ปล่อยให้ Major Clash มาถึงช่วงการก่อสร้าง | ● | | | | |
| - ความเข้าใจวัตถุประสงค์ เรื่อง BIM | | ● | | | |
| - การนำข้อมูล BIM ไปใช้งานต่อ | | | ● | ● | |
| - งานระบบประกอบอาคารมีปัญหาเรื่องการนำ BIM มาใช้งาน | | | ● | ● | |
| - เจอปัญหาและคำถามในการทำงานมากขึ้น | | | | | ● |
| - ใช้เวลาในการทำงานมากขึ้น | | | | | ● |

ตารางที่ 56 ค่าเฉลี่ยปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ที่ปรึกษาด้าน BIM



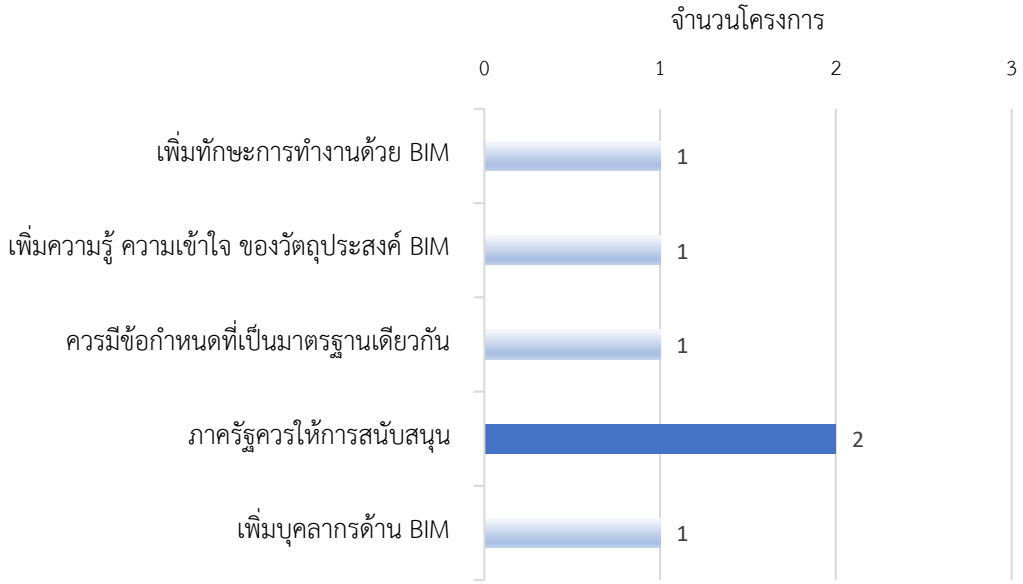

จากตารางที่ 56 พบปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างของที่ปรึกษาด้าน BIM (BIM Consultant) ทั้งหมด 7 ข้อ ปัญหาและอุปสรรคที่พบมากที่สุด 2 ข้อคือ การนำข้อมูล BIM ไปใช้งานต่อ และ งานระบบประกอบอาคารมีปัญหาเรื่องการนำ BIM มาใช้งาน โดยโครงการ D และ E มีความเห็นตรงกันถึงปัญหาและอุปสรรคดังกล่าว

### 3. ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง

ตารางที่ 57 ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ที่ปรึกษาด้าน BIM

| ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง | ที่ปรึกษาด้าน BIM (BIM Consultant) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | B | C | D | E | F |
| - เพิ่มทักษะการทำงานด้วย BIM | ● | | | | |
| - เพิ่มความรู้ ความเข้าใจ ของวัตถุประสงค์ BIM | ● | | | | |
| - ควรมีข้อกำหนดที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน | | ● | | | |
| - ภาครัฐควรให้การสนับสนุน | | | ● | ● | |
| - เพิ่มบุคลากรด้าน BIM | | | | | ● |

ตารางที่ 58 ค่าเฉลี่ยข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ที่ปรึกษาด้าน BIM

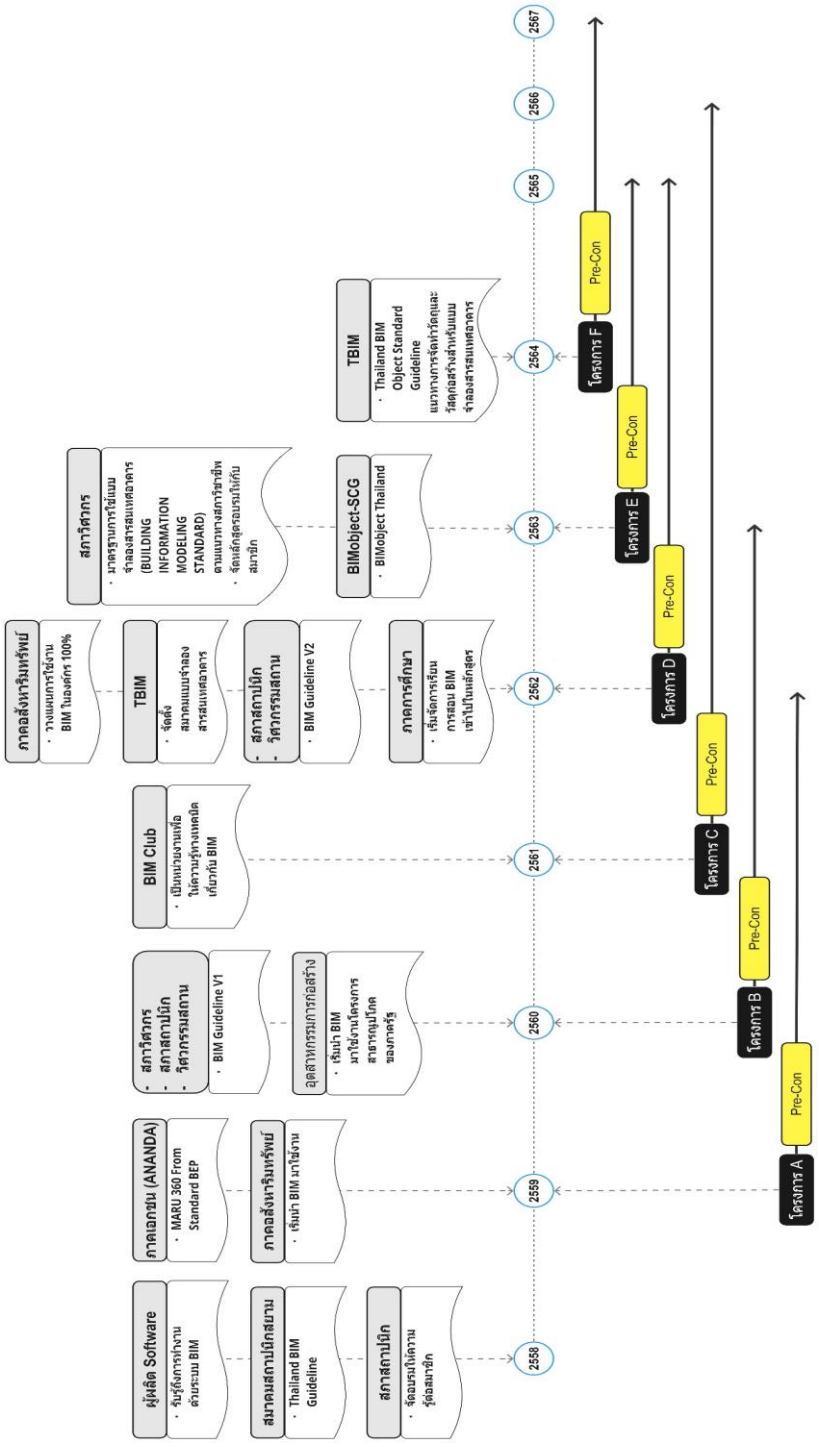



จากตารางที่ 58 พบข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างของ ที่ปรึกษาด้าน BIM (BIM Consultant) ทั้งหมด 5 ข้อ โดยมีข้อเสนอแนะที่พบมากที่สุดจากโครงการ D และ E คือ ภาครัฐควรให้การสนับสนุน

# บทที่ 5
# การวิเคราะห์ข้อมูล

## 5.1 สถานการณ์การนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย

5.1.1 ความสัมพันธ์ของช่วงเวลาที่มีการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างของโครงการกรณีศึกษา



รูปที่ 20 ความสัมพันธ์ของช่วงเวลาที่มีการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างของโครงการกรณีศึกษา (ผู้วิจัย)

ช่วงเวลาการก่อสร้างโครงการเริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ไปจนถึง โครงการสุดท้ายจะแล้วเสร็จที่ปี พ.ศ. 2567 โดยในแต่ละช่วงก่อนเริ่มการก่อสร้างของแต่ละโครงการ มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของเรื่อง BIM ในประเทศไทย โดยสามารถสรุป ประเด็นความสัมพันธ์ได้ดังนี้

1. ช่วงปี พ.ศ. 2559 เป็นปีที่วงการอสังหาริมทรัพย์เริ่มต้นนำ BIM มาประยุกต์ใช้ในการก่อสร้างอาคาร แต่เนื่องจากยังไม่มีหน่วยงาน หรือ องค์กรใดเข้ามามีส่วนร่วมมากนัก จึงเกิดการพัฒนาเพียงในองค์กรของเจ้าของโครงการ โดยนำความรู้และประสบการณ์จากต่างประเทศเข้ามาผนวกจนเกิดเป็น Standard ขององค์กร ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวถือว่าเป็นการทดลองการนำ BIM มาใช้เป็นเครื่องมือในวงการอสังหาริมทรัพย์ วัตถุประสงค์ของการนำข้อมูลจาก BIM ไปใช้ต่อยังไม่แน่ชัด มีเพียงวิธีการและขอบเขตของเครื่องมือที่พอจะกำหนดได้เบื้องต้น ส่วนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่างๆก็เริ่มรู้จัก BIM มากยิ่งขึ้น โดยการตั้งเป็นข้อกำหนดจากเจ้าของโครงการในการทำงานซึ่ง BIM Consultant เป็นผู้ร่วมทดลองและนำพาผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆร่วมทำงานด้าน BIM

2. ช่วงปี พ.ศ. 2560 – 2561 เริ่มมีองค์กรและหน่วยงานเข้ามามีส่วนร่วม เช่น สภาสถาปนิก สภาวิศวกร และวสท. ได้ร่วมกันร่าง BIM Guide Version 1 และได้นำมาเผยแพร่เพื่อให้แนวทางการใช้งานของ BIM สำหรับประเทศไทย ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวผู้มีส่วนได้ส่วนเสียประกอบไปด้วยผู้ออกแบบ ผู้รับเหมาก่อสร้าง และที่ปรึกษาโครงการได้นำเครื่องมือ BIM มาใช้ในโครงการอย่างเต็มขั้นตอน เพื่อให้ตอบวัตถุประสงค์ตามความต้องการของเจ้าของโครงการ

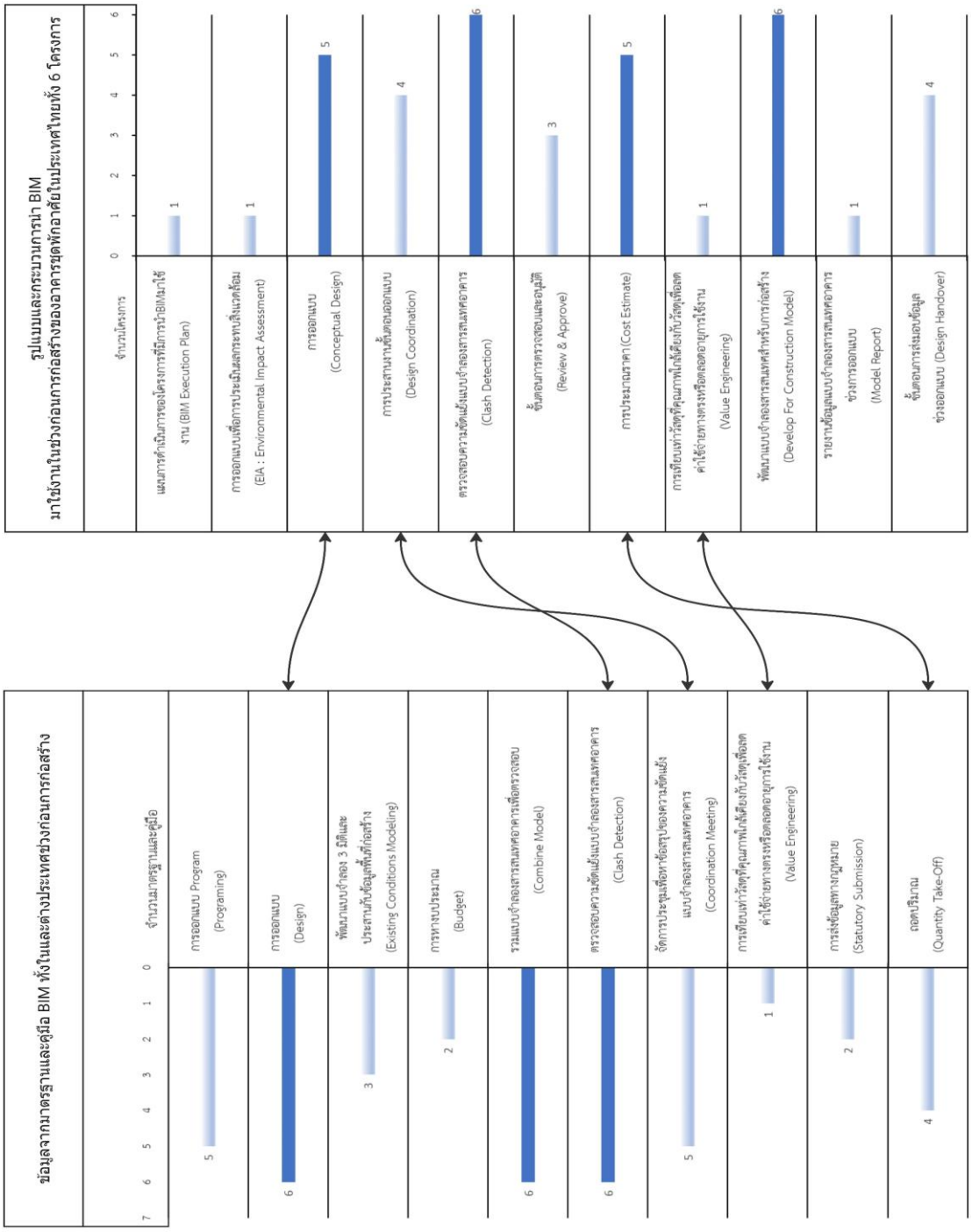
3. ช่วงปี พ.ศ. 2562 – 2564 สภาสถาปนิก สภาวิศวกร และวสท. ได้ออก BIM Guide Version 2 และยังมีสถาบันการศึกษา เปิดหลักสูตรการเรียนการสอนด้าน BIM โดยเฉพาะ ซึ่งร่วมมือกับทางประเทศสิงคโปร์ ที่มีประสบการณ์ การใช้ BIM ในประเทศอย่างแพร่หลายและได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลอย่างเต็มรูปแบบและผู้ผลิตอุตสาหกรรมก่อสร้างรายใหญ่ก็ได้จัดตั้ง BIM Object Thailand เพื่อรองรับตลาดภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (ทรงพล ยมนาค, 2563) โดยเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ผู้ที่ใช้งาน BIM ได้มาใช้ประโยชน์และเป็นพื้นที่ส่งเสริม Supplier เจ้าอื่นๆในตลาดหันมาสนใจ BIM มากยิ่งขึ้นช่วงเวลานี้เจ้าของโครงการในประเทศไทยใช้ BIM เป็น 1 ในข้อกำหนดหลักของการทำงาน เนื่องจากสามารถทำให้โครงการลดความเสียหายได้มากขึ้นและยังทำให้เห็นปัญหาก่อนงานก่อสร้างจะเกิดขึ้นได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

## 5.2 รูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างมาตรฐานคู่มือ BIM กับกรณีศึกษา

### 5.2.1 กระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยที่สัมพันธ์กันระหว่างกรณีศึกษากับมาตรฐานและคู่มือ

ตารางที่ 59 กระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยที่สัมพันธ์กันระหว่างกรณีศึกษากับมาตรฐานและคู่มือ



จากข้อมูลตามตารางที่ 59 พบกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทยที่สัมพันธ์กันระหว่างกรณีศึกษากับมาตรฐานและคู่มือ โดยมีรายละเอียดดังนี้

**1. กระบวนการที่สัมพันธ์กันระหว่างกรณีศึกษากับมาตรฐานและคู่มือ**

- ตรวจสอบความขัดแย้งแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Clash Detection)

เพื่อหาจุดที่จะเป็นปัญหาต่อการทำงานก่อสร้างโดยใช้วิธี **Clash Check** ผ่าน **Software** (โปรแกรมจำลองข้อมูล BIM 3 มิติใช้สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของ Model)
พบจากมาตรฐานและคู่มือจำนวน 6 เล่ม จากทั้งหมด 6 เล่ม
พบจากกรณีศึกษาจำนวน 6 โครงการ จากทั้งหมด 6 โครงการ

จากการวิเคราะห์พบว่าการตรวจสอบความขัดแย้งแบบจำลองสารสนเทศอาคารเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญต่อการทำงานด้วย BIM

- การออกแบบ (Conceptual Design)

เป็นการนำเครื่องมือ BIM มาประยุกต์ใช้กับการออกแบบโดยใช้โปรแกรมสำหรับการสร้าง Model BIM
พบจากมาตรฐานและคู่มือจำนวน 6 เล่ม จากทั้งหมด 6 เล่ม
พบจากกรณีศึกษาจำนวน 5 โครงการ จากทั้งหมด 6 โครงการ

จากการวิเคราะห์พบว่า การนำ BIM มาใช้เพื่อการออกแบบเป็นปัจจัยสำคัญ มีเพียง 1 กรณีศึกษาที่นำแสดงความคิดเห็นว่า สำหรับการออกแบบจำเป็นต้องใช้โปรแกรม Rhino (โปรแกรมสำหรับการออกแบบ) ร่วมด้วยเนื่องจากโครงการมีรูปแบบ Free Form เหตุผลเนื่องมากจากโปรแกรม BIM รูปแบบการใช้งานบางอย่างยังไม่เหมาะสำหรับการออกแบบ

- การประมาณราคา (Cost Estimate) และ ถอดปริมาณ (Quantity Take-Off)

เป็นการนำข้อมูล BIM จากช่วงการออกแบบมาใช้งานต่อ เพื่อนำไปใช้สำหรับการเสนอและประมูลราคาต่อไปโดยใช้โปรแกรม Autodesk Revit and Microsoft Excel ในการทำงาน
พบจากมาตรฐานและคู่มือจำนวน 4 เล่ม จากทั้งหมด 6 เล่ม
พบจากกรณีศึกษาจำนวน 5 โครงการ จากทั้งหมด 6 โครงการ

จากการวิเคราะห์พบว่า การประมาณราคา หรือ ถอดปริมาณ มีความสำคัญต่อกระบวนการนำ BIM มาใช้งานก่อนการก่อสร้าง เนื่องจากเป็นมีส่วนเกี่ยวข้องกับปัจจัยในการควบคุมต้นทุน (Salman Azhar et al., 2011)

- การเทียบเท่าวัสดุที่คุณภาพใกล้เคียงกับวัสดุเพื่อลด ค่าใช้จ่ายทางตรงหรือตลอดอายุการใช้งาน (Value Engineering)

เป็นการนำข้อมูลจากโครงการเพื่อเทียบเท่าวัสดุให้คุณภาพใกล้เคียงกับวัสดุเดิมเพื่อลดค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งาน

พบจากมาตรฐานและคู่มือจำนวน 1 เล่ม จากทั้งหมด 6 เล่ม

พบจากกรณีศึกษาจำนวน 1 โครงการ จากทั้งหมด 6 โครงการ

จากการวิเคราะห์พบว่า ถึงจะมีความสัมพันธ์กัน แต่ไม่ได้เป็นที่นิยมในการนำมาใช้งานและจากกรณีศึกษาก็มีเพียง 1 โครงการที่มีขั้นตอน (Value Engineering)

- การประสานงานขั้นตอนออกแบบ (Design Coordination) และจัดการประชุมเพื่อหาข้อสรุปของความขัดแย้งแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Coordination Meeting)

เป็นขั้นตอนประสานงานขั้นตอนระหว่างการออกแบบและหลังการออกแบบ เพื่อหาข้อสรุปจากประเด็นปัญหาที่พบเจอภายในโครงการ

พบจากมาตรฐานและคู่มือจำนวน 5 เล่ม จากทั้งหมด 6 เล่ม

พบจากกรณีศึกษาจำนวน 4 โครงการ จากทั้งหมด 6 โครงการ

จากการวิเคราะห์พบว่า กระบวนการประสานงาน มีความจำเป็นเนื่องจากเป็นขั้นตอนที่จัดขึ้นเพื่อหาข้อสรุปของปัญหาที่เกิดขึ้นในโครงการ

**2. กระบวนการส่งผ่านข้อมูลของกรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการ**

- BIM 360

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

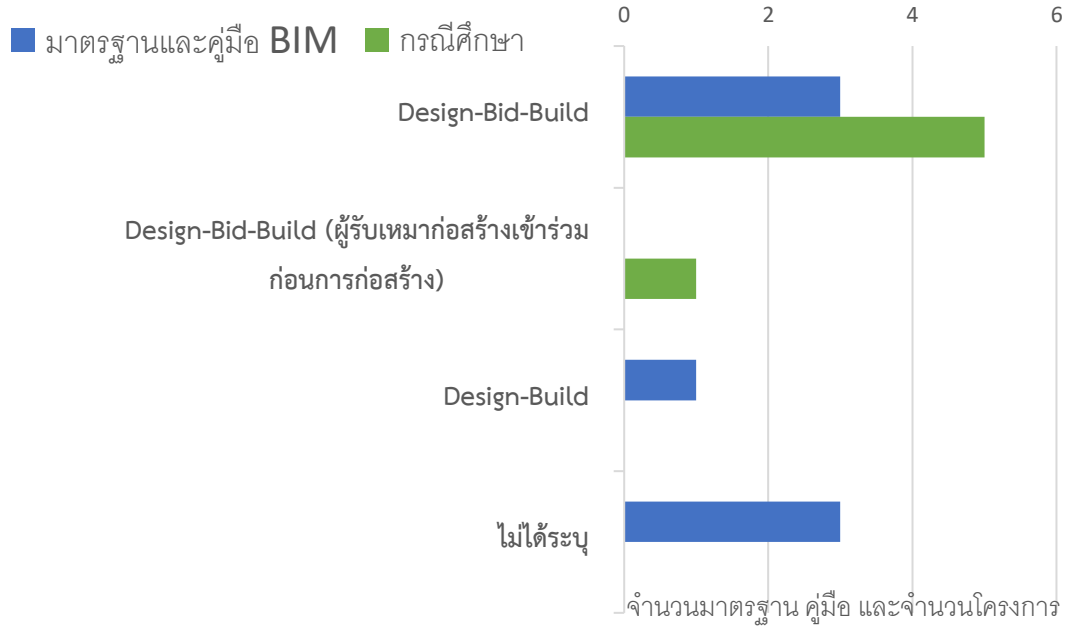
การทำงานผ่านซอฟต์แวร์ BIM 360 เป็น Platform ของค่ายผู้พัฒนาและจัดจำหน่ายซอฟต์แวร์หนึ่งที่ได้รับความนิยมในประเทศไทย เนื่องจาก เจ้าของโครงการในทุกกรณีศึกษา ใช้ Program BIM ที่อยู่ค่ายเดียวกันกับซอฟต์แวร์ BIM 360 จึงส่งผลให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ จำเป็นต้องใช้ตามไปด้วย โดยข้อดีของการทำงานผ่านซอฟต์แวร์ BIM 360 นั้นทำให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงและได้รับข้อมูลที่ถูกต้อง

- Conzol

ซึ่งการทำงานในรูปแบบ BIM ยังมีผู้ร่วมโครงการอีกหลายส่วนที่ไม่ได้ใช้ BIM จึงยังจำเป็นต้องมีซอฟต์แวร์อื่นๆเพื่อส่งเสริมการทำงานให้ดียิ่งขึ้น ทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพ กับทุกฝ่ายในโครงการ (เจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ บริษัทที่ปรึกษา และผู้รับเหมา) โดย Conzol เป็นซอฟต์แวร์สำหรับการบริหารและจัดการเอกสารภายในโครงการก่อสร้าง เพื่อติดตาม อนุมัติ และบันทึกข้อมูล ที่เกิดขึ้นภายในโครงการก่อสร้างตั้งแต่เริ่มจนจบโครงการ

### 5.2.2 ประเภทการจัดจ้าง

ตารางที่ 60 ประเภทการจัดจ้างของข้อมูลมาตรฐานและคู่มือ BIM กับ กรณีศึกษา




จากตารางที่ 60 ข้อมูลมาตรฐานและคู่มือ BIM แยกความสอดคล้องในประเภทการจัดจ้างเป็น 3 กลุ่มคือ

1. กลุ่มการจัดจ้างแบบ Design-Bid-Build จำนวน 3 เล่ม จากทั้งหมด 6 เล่ม
2. กลุ่มการจัดจ้างแบบ Design-Build จำนวน 1 เล่ม จากทั้งหมด 6 เล่ม
3. กลุ่มที่ไม่ได้ระบุการจัดจ้าง จำนวน 3 เล่ม จากทั้งหมด 6 เล่ม

จากข้อมูลการสัมภาษณ์กรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการสามารถแยกความสอดคล้องได้เป็น 2 กลุ่มคือ

1. กลุ่มการจัดจ้างแบบ Design-Bid-Build จำนวน 5 โครงการ จากทั้งหมด 6 โครงการ
2. กลุ่มการจัดจ้างแบบ Design-Bid-Build (ผู้รับเหมาก่อสร้างเข้าร่วม ก่อนการก่อสร้าง) จำนวน 1 โครงการ จากทั้งหมด 6 โครงการ

จากข้อมูลมาตรฐานและคู่มือ BIM และข้อมูลการสัมภาษณ์กรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการ ได้แสดงถึงการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ซึ่งโครงการกรณีศึกษาเป็นประเภทการจัดจ้างแบบ Design-Bid-Build ทั้งหมดซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานและคู่มือจำนวน 3 เล่ม แต่ไม่มีรูปแบบ Design-Build เกิดขึ้น ซึ่งจากข้อมูลการสัมภาษณ์พบว่า การจัดจ้างแบบ Design-Bid-Build ต้องส่งข้อมูลต่างองค์กร ซึ่งมีเจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ ที่ปรึกษาโครงการ และที่ปรึกษาด้าน BIM เป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการรวบรวมข้อมูลเนื่องจากหลายฝ่ายเป็นผู้รวบรวมข้อมูล อาจทำให้เกิดข้อขัดแย้งได้ หลังจากนั้นค่อยส่งต่อไปยัง ผู้รับเหมาก่อสร้างที่ได้รับการคัดเลือกแล้ว ถึงแม้การส่งผ่านข้อมูลต่างองค์กรจะไม่ตรงกับหลักการนำ BIM มาใช้ (นพจิรา ฤกษ์ขจรนามกุล และคณะ, 2563) แต่ทั้ง 6 โครงการก็มีวิธีช่วยให้การส่งผ่านข้อมูลนั้นลดความผิดพลาดและสามารถติดตามข้อมูลได้ตลอด ผ่านระบบซอฟต์แวร์ BIM 360, Conzol และโปรแกรม Autodesk Revit and Autodesk Navisworks ซึ่งผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย สามารถเข้าถึงข้อมูลชุดเดียวกัน ปัญหารอยต่อและการตกหล่นของข้อมูลจึงลดน้อยลงในกระบวนการนี้

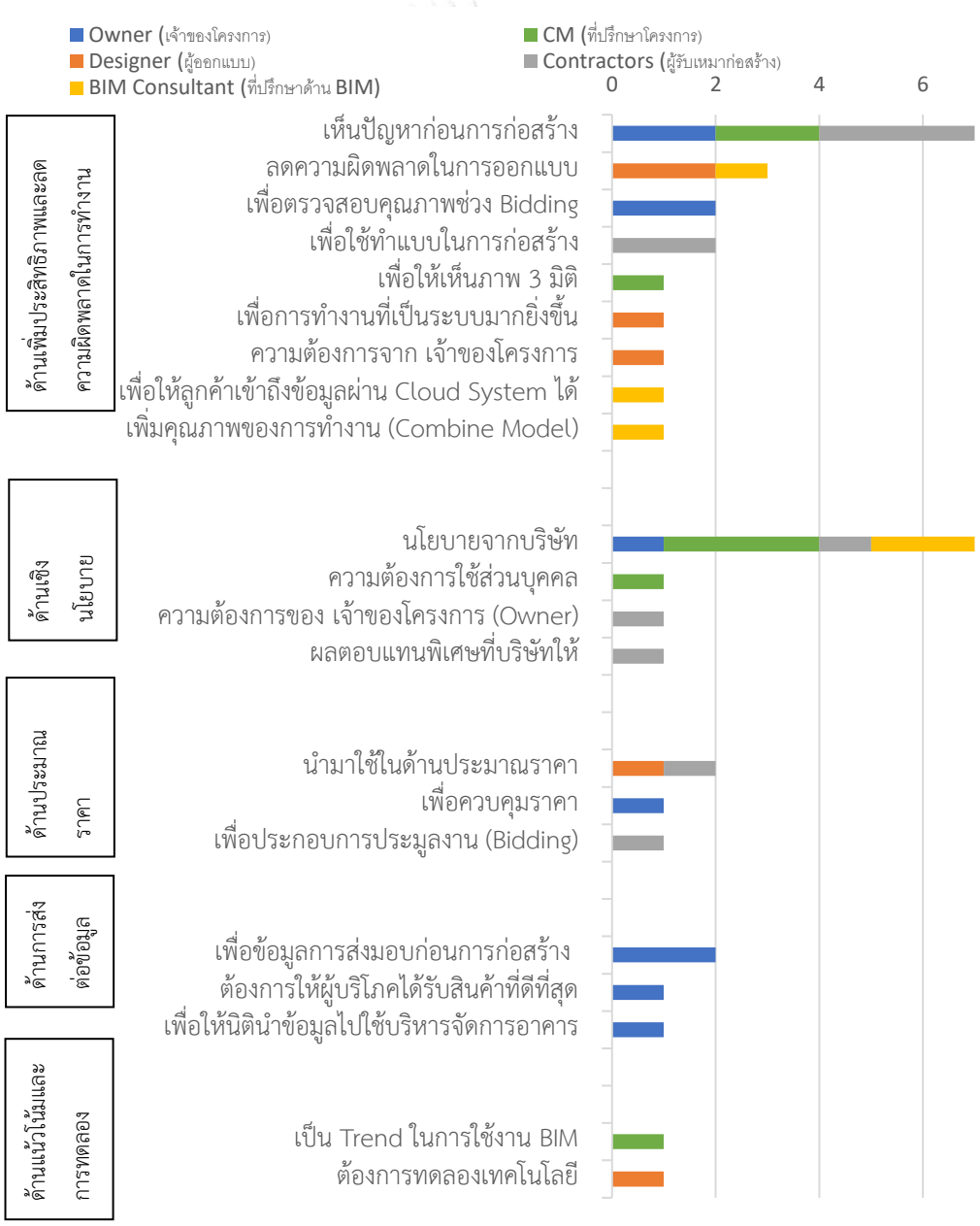
จากกรณีศึกษาโครงการ C ได้มีการเชิญผู้รับเหมาก่อสร้างเข้าร่วมก่อนการก่อสร้าง ซึ่งมีระยะเวลาเตรียมการมากว่าโครงการกรณีศึกษาอื่นๆ กระบวนการนี้สามารถช่วยแก้ไขปัญหาก่อนการก่อสร้างจะเกิดขึ้นได้ เนื่องจากปัญหาบางอย่างเป็นเทคนิคเฉพาะในการก่อสร้าง ซึ่งการได้รับคำแนะนำจากผู้รับเหมาก่อสร้างนั้นจะตรงวัตถุประสงค์การก่อสร้างมากที่สุด

## 5.3 วิเคราะห์ปัจจัยและผลที่เกิดขึ้นของการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย

### 5.3.1 วิเคราะห์ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง

ปัจจัยการนำ BIM มาประยุกต์ใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง วิเคราะห์จากประเด็นความต้องการการนำ BIM มาใช้งานจากการสัมภาษณ์ Owner (เจ้าของโครงการ) CM (ที่ปรึกษาโครงการ) Designer (ผู้ออกแบบ) Contractors (ผู้รับเหมาก่อสร้าง) และ BIM Consultant (ที่ปรึกษาด้าน BIM) โดยแสดง ดังตารางที่ 61

ตารางที่ 61 วิเคราะห์ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง



จากตารางที่ 61 สามารถแยกปัจจัยการนำ BIM มาประยุกต์ใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างได้ดังนี้

- **ด้านเพิ่มประสิทธิภาพและลดความผิดพลาดในการทำงาน**

จากการศึกษาพบว่าปัจจัยในด้านเพิ่มประสิทธิภาพและลดความผิดพลาดในการทำงาน มี 2 หัวข้อ ที่ผู้มีส่วนได้ส่วนได้เสียมีความเห็นตรงกันคือเพื่อ เห็นปัญหาก่อนการก่อสร้างและลดความผิดพลาดในช่วงการออกแบบ ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญ เนื่องจากเป็นเรื่องที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต้องการให้เกิดขึ้นก่อนที่จะเริ่มงานก่อสร้าง เนื่องจาก BIM สามารถจำลองข้อมูลสารสนเทศอาคารได้ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจ ของเจ้าของโครงการ และผู้ที่เกี่ยวข้อง การจำลองข้อมูลสารสนเทศอาคารด้วย BIM ยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ออกแบบสามารถเห็นปัญหาที่จะเกิดขึ้นผ่านการ Combine Model (การรวมแบบจำลองสารสนเทศอาคารเพื่อตรวจสอบ) หรือ ขั้นตอนตรวจสอบความขัดแย้ง (Clash Detection) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Faizal Restu Utomo and Mohammad Arif Rohman, 2019) ที่อธิบายถึงปัจจัยการนำ BIM มาประยุกต์ใช้ว่าช่วยลดข้อผิดพลาดในการดำเนินงานก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้างจริง

- **ด้านเชิงนโยบาย**

เนื่องจากช่วงปี พ.ศ. 2559-2564 เป็นช่วงที่ BIM เข้ามามีบทบาทในอุตสาหกรรมการก่อสร้างในประเทศไทย จึงส่งผลให้องค์กรและหน่วยงานต่างๆปรับนโยบายบริษัท เพื่อผลักดันให้บุคลากรมีการนำเครื่องมือ BIM มาใช้ในการทำงานซึ่งจากผลการวิเคราะห์พบว่า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการทั้ง เจ้าของโครงการ ที่ปรึกษาโครงการ ที่ปรึกษาด้าน BIM และผู้รับเหมาก่อสร้าง ได้รับนโยบายมาจากบริษัทให้มีการปรับรูปแบบการทำงานโดยนำ BIM มาประยุกต์ใช้กับการทำงานเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับช่วงปีที่ BIM เข้ามามีบทบาทในอุตสาหกรรมการก่อสร้างในประเทศไทย (ทรงพล ยมนาค, 2563)

- **ด้านประมาณราคา**

ต้นทุนในงานก่อสร้างเป็นเรื่องที่สำคัญและจำเป็น จากงานวิจัย (Salman Azhar et al., 2011) ที่อธิบายถึงประโยชน์ของการนำ BIM มาใช้ในการควบคุมต้นทุน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลของกรณีศึกษา ในเรื่องการนำ BIM มาใช้เพื่อประมาณราคาและควบคุมต้นทุนในการก่อสร้างโดยผู้ที่ใช้ประโยชน์จากข้อมูลด้านนี้ได้แก่ เจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ และผู้รับเหมาก่อสร้าง

- **ด้านการส่งต่อข้อมูล**

ข้อมูลเป็นสิ่งที่เจ้าของโครงการต้องการ เนื่องจากต้องส่งต่อให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เช่น การเตรียมข้อมูลช่วงก่อนการก่อสร้างเช่น Tender Drawing และ Model BIM เป็นต้น เพื่อส่งต่อให้ผู้รับเหมาไปใช้ทำการก่อสร้างโดย BIM เป็นปัจจัยในการทำงานช่วงนี้เนื่องจากการทำงานบนข้อมูลพื้นฐานข้อมูลเดียวกันช่วยลดปัญหาในการตกหล่นของข้อมูลและการส่งผ่านข้อมูลกันผ่านระบบ Cloud ก็เป็นอีกปัจจัยที่ช่วยได้ในเรื่องนี้ (Simbai Chimhundu, 2015)

- **ด้านแนวโน้มและการทดลอง**

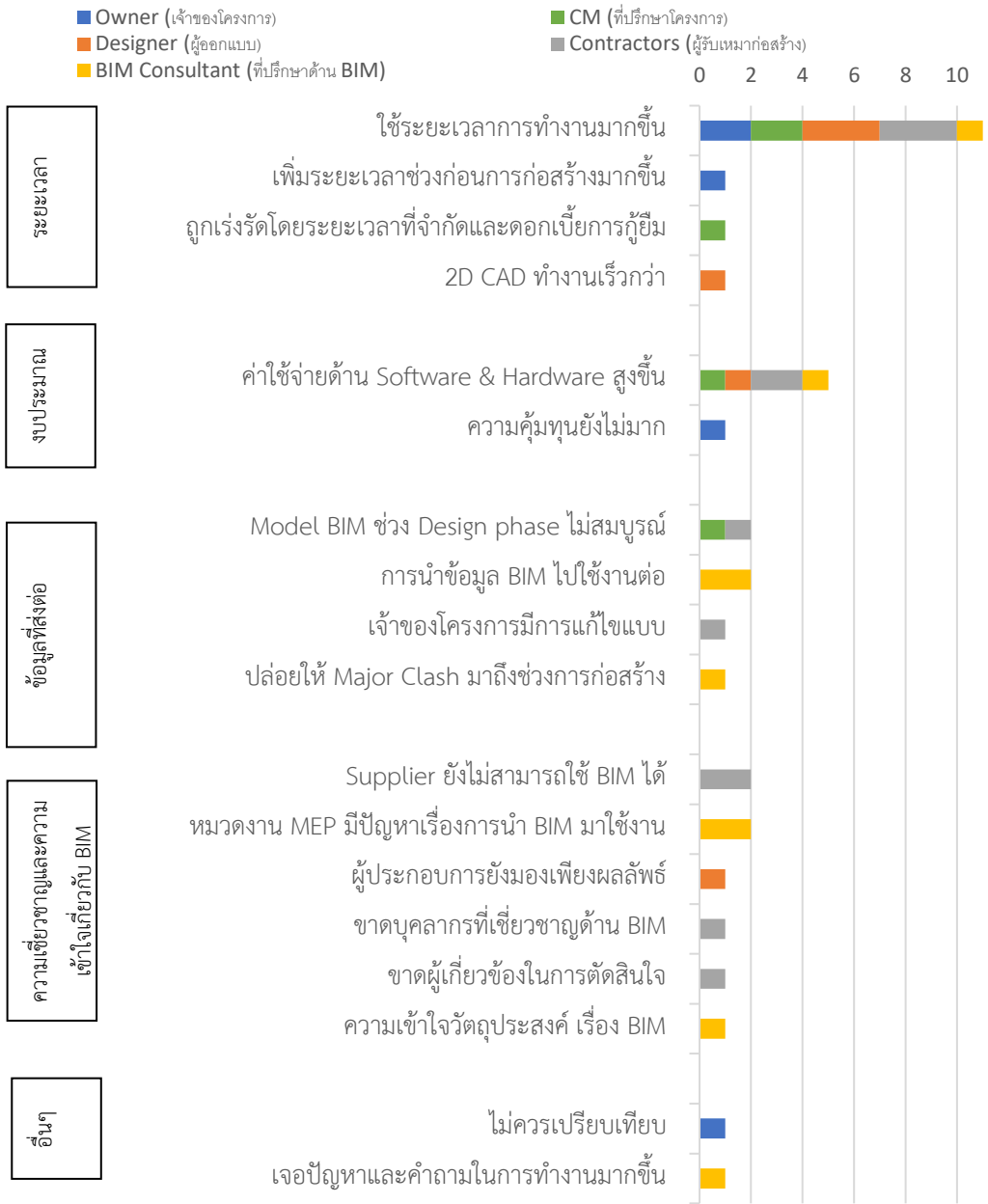
เนื่องจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้มีการนำ BIM เข้ามาประยุกต์ใช้กับการทำงาน การปรับตัวจึงเริ่มขึ้นโดยในประเทศไทยเริ่มจาก เจ้าของโครงการ เป็นผู้กำหนดและให้มีการใช้งาน BIM ส่งผลให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ ต้องปรับตัวตามกันประกอบไปด้วย ที่ปรึกษาโครงการ ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมาก่อสร้าง และที่ปรึกษาด้าน BIM

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

### 5.3.2 ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง

วิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ปัญหาที่เกิดขึ้นของโครงการกรณีศึกษา ว่าเกิดอุปสรรคใดบ้างที่ขัดขวางไม่ให้การนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างที่ได้จากการสัมภาษณ์ Owner (เจ้าของโครงการ) CM (ที่ปรึกษาโครงการ) Designer (ผู้ออกแบบ) Contractors (ผู้รับเหมาก่อสร้าง) และ BIM Consultant (ที่ปรึกษาด้าน BIM) โดยแสดง ดังตารางที่ 62

ตารางที่ 62 วิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง



จากตารางที่ 62 สามารถแยกปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ได้ดังนี้

- **ด้านระยะเวลา**

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของทุกกรณีศึกษา มีความคิดเห็นตรงกันในเรื่องระยะเวลาการทำงานที่เพิ่มขึ้นหลังจากมีการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ซึ่งปัญหาเรื่องระยะเวลาส่งผลกระทบแต่ละผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ดังนี้

<u>เจ้าของโครงการ</u> : เนื่องจากข้อมูลใน BIM มีเพิ่มขึ้น (Information of Model) ส่งผลให้ขั้นตอนการตรวจสอบและอนุมัติมากขึ้นตามไปด้วย

<u>ผู้ออกแบบ</u> : หากมีการแก้ไขแบบ ซึ่งระบบการทำงานด้วย BIM ข้อมูลทุกอย่างต้องสัมพันธ์กัน จำเป็นต้องแก้ไขงานที่เกี่ยวข้องทุกส่วนและอีกปัจจัยที่ส่งผลคือ เรื่องความชำนาญในการใช้เครื่องมือ BIM

<u>ที่ปรึกษาด้าน BIM</u> : การนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง ยกตัวอย่างขั้นตอน Combine Model หรือ ขั้นตอนตรวจสอบความขัดแย้ง (Clash Detection) ขั้นตอนดังกล่างส่งผลให้เห็นปัญหามากขึ้นและตามมาด้วยคำถามที่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถแก้ไขได้ด้วยการจัดการประชุมเพื่อหาข้อสรุปของความขัดแย้งแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Coordination Meeting) ส่งผลให้ระยะเวลาในการตัดสินใจปัญหาต่างๆมากขึ้นตามไปด้วยรวมถึงมีการประชุมที่เพิ่มขึ้น

ซึ่งสอดคล้องกับ Thailand BIM Guideline (สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์, 2558) ในหัวข้อช่วงระยะเวลาการทำงานระหว่าง CAD 2 มิติ กับ BIM โดยการทำงานด้วย BIM จะใช้ระยะเวลาในช่วงการพัฒนาแบบมากกว่าช่วงอื่น เนื่องจากต้องประสานงานกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในสาขาต่างๆ เพื่อแก้ไขข้อขัดแย้ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

- **ด้านงบประมาณ**

การลงทุนที่มีการนำ BIM มาใช้งานมีต้นทุนที่สูง ซึ่งประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายด้านซอฟต์แวร์และการจ้างผู้เชี่ยวชาญด้าน BIM ซึ่งทั้ง 2 ปัจจัยมีค่าใช้จ่ายที่สูงจากกรณีศึกษาบางโครงการไม่ได้มีค่าใช้จ่ายด้านนี้ให้ตอนเริ่มโครงการ เนื่องจากเป็นข้อกำหนดหนึ่งในเงื่อนไขของการทำงาน โดยทางอ้อมนั้นเปรียบเสมือนการเพิ่มค่าใช้จ่ายให้กับการทำงาน ซึ่งปัญหาเรื่องงบประมาณดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัย (Agnieszka Le´sniak et al., 2021) และ (Dr. Peter Smith, 2014) ที่กล่าวถึง การนำเทคโนโลยี BIM มาใช้งานนั้นจำเป็นต้องใช้ต้นทุนในการลงทุนกับซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ และบุคลากรที่เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนในการทำงาน

- **ด้านข้อมูลที่ส่งต่อ**

การส่งต่อข้อมูลเกิดจากข้อมูลที่แล้วเสร็จจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหนึ่ง ส่งต่อไปยังผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อๆไปที่ต้องการนำข้อมูล BIM ไปใช้งานต่อ ซึ่งปัญหาด้านข้อมูลที่ส่งต่อที่เกิดขึ้นมากที่สุดจากกรณีศึกษาคือ ความละเอียดของ Model BIM ช่วงขั้นตอนการออกแบบไม่สมบูรณ์ ซึ่งสาเหตุมาจากหลายปัจจัยยกตัวอย่างเช่น ระยะเวลาที่มีอย่างจำกัดของผู้ออกแบบจึงส่งผลให้ผู้ที่นำข้อมูลไปใช้ต่อทั้งผู้รับเหมาก่อสร้างและที่ปรึกษาโครงการ พบเจอปัญหาในข้อมูล BIM ช่วงการออกแบบ เช่น รายละเอียดแบบไม่ครบถ้วน เป็นต้น

- **ด้านความเชี่ยวชาญและความเข้าใจเกี่ยวกับ BIM**

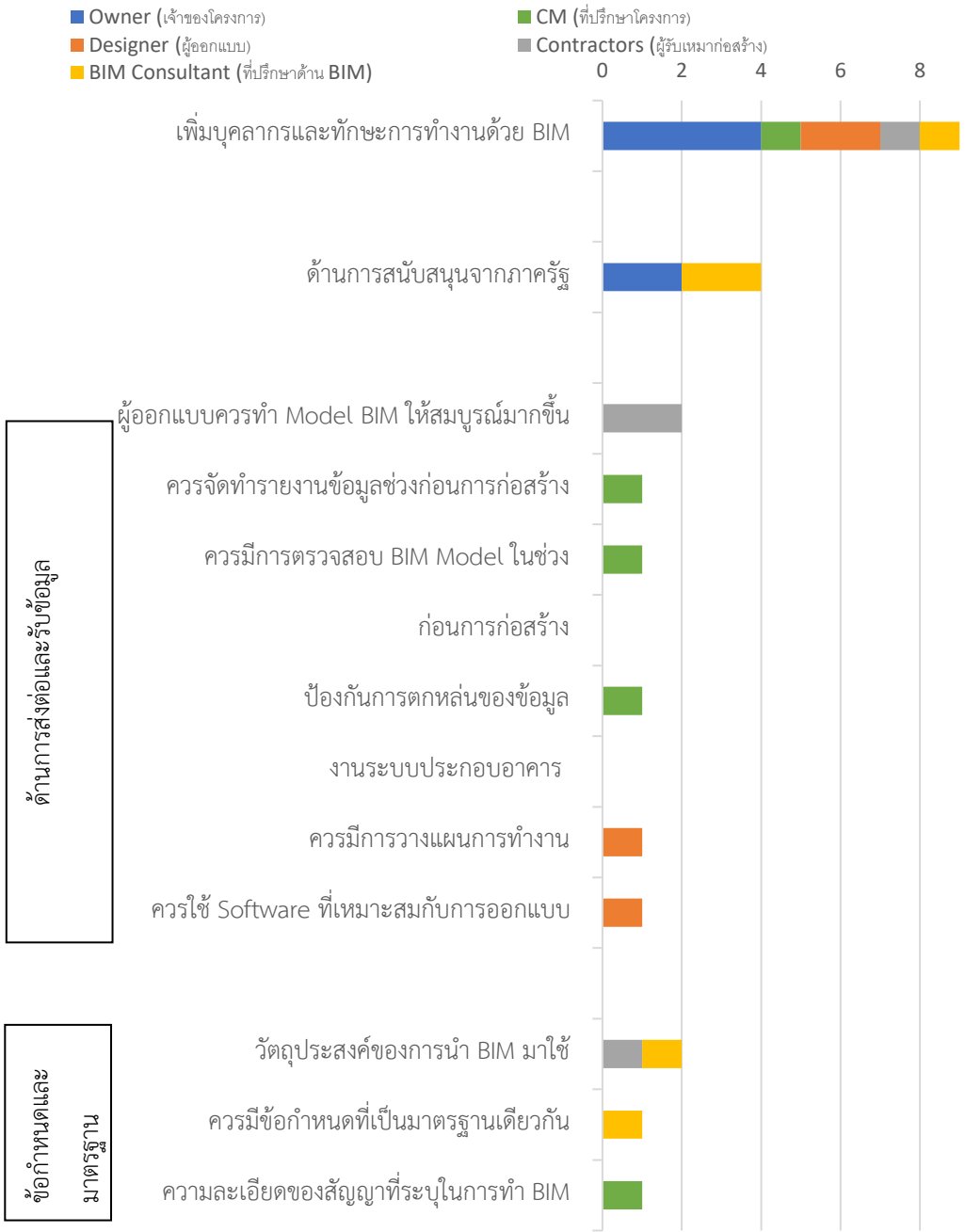
การนำเครื่องมือ BIM มาใช้งานต้องอาศัยบุคลากรที่มีความรู้ ความเข้าใจ เพื่อให้ส่งเสริมการทำงานช่วงก่อนการก่อสร้างให้ดียิ่งขึ้นแต่จากข้อมูลการสัมภาษณ์ พบว่ายังขาดบุคลากรด้าน BIM อยู่ ซึ่งในส่วนนี้หมายถึง หมวดงานระบบประกอบอาคารและ Supplier ที่รับผิดชอบงานต่อจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลักในโครงการ ซึ่งปัญหาดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัย อุปสรรคและการส่งเสริมของการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร สำหรับผู้รับเหมาก่อสร้างขนาดกลางในจังหวัดกรุงเทพมหานคร (กมลทิพย์ จงจิตร และ อภิชาต ประสิทธิ์สม, 2561) ที่กล่าวถึงอุปสรรคคือเรื่ององค์ความรู้ ความเข้าใจเรื่องหลักการทำงานของ BIM และอีกงานวิจัยที่สอดคล้องคือ การขาดแคลนบุคลากรที่มีความสามารถด้านการทำงานด้วย BIM (จิราภรณ์ ธรรมรักษา, 2558) ก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

### 5.3.3 ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง

ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง วิเคราะห์จากคำแนะนำ และแนวทางที่อยากให้การนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างเป็นไปในรูปแบบใดที่ได้จากการสัมภาษณ์ Owner (เจ้าของโครงการ), CM (ที่ปรึกษาโครงการ) Designer (ผู้ออกแบบ) Contractors (ผู้รับเหมาก่อสร้าง) และ BIM Consultant (ที่ปรึกษาด้าน BIM) โดยแสดง ดังตารางที่ 63

ตารางที่ 63 วิเคราะห์ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง



จากตารางที่ 63 สามารถแยกข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างได้ดังนี้

- **ด้านการเพิ่มบุคลากรและทักษะการทำงานด้วย BIM**

จากผลการศึกษาพบว่า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของทั้ง 6 กรณีศึกษามีความเห็นตรงกันว่า ต้องมีการเพิ่มบุคลากรที่มีทักษะการทำงานด้วย BIM ในการทำงานช่วงก่อนการก่อสร้าง เนื่องจากในประเทศไทยยังขาดบุคลากรทางด้านนี้อยู่ การเพิ่มบุคลากรและส่งเสริมองค์ความรู้ด้าน BIM ยังเป็นปัจจัยด้านโอกาสที่จะพัฒนาและขับเคลื่อนการทำงานขององค์กรให้ไปสู่ความสำเร็จได้อีกทาง (ภฤศ มาตรไพจิตร์ และ รศ.ดร.วัชระ เพียรสุภาพ, 2564)

- **ด้านการสนับสนุนจากภาครัฐ**

ภาครัฐเป็นส่วนหนึ่งในการผลักดันให้การนำ BIM มาใช้อย่างแพร่หลายและถูกต้องในประเทศไทย จากผลการวิเคราะห์พบว่า เจ้าของโครงการและที่ปรึกษาด้าน BIM ต้องการให้ทางภาครัฐสนับสนุน เช่นในด้านสาธารณูปโภคและระบบอินเตอร์เน็ต เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรม มาตราการ BIM ของรัฐบาลสิงคโปร์ ในฐานะประเทศต้นแบบประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งมีทั้งการจัดทำและเผยแพร่ The Singapore BIM Guide และ The BIM Particular Conditions ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการผลักดันให้มีความชัดเจนและมาตรฐานเดียวกันของการนำ BIM มาใช้ภายในประเทศและยังได้จัดตั้งกองทุน เพื่อสนับสนุนต้นทุนในการฝึกอบรม ที่ปรึกษา ค่าซอฟต์แวร์ และค่าฮาร์ดแวร์ (ประชาชาติธุรกิจ, 2564) การจัดการอบรม บรรยายเชิงวิชาการ เป็นสิ่งที่องค์กรวิชาชีพสามารถช่วยผลักดันให้การนำ BIM มาประยุกต์ใช้มีเพื่อสนับสนุนให้เกิดความยั่งยืนมากยิ่งขึ้น (Bilal Manzoor et al., 2021)

ในช่วงเริ่มต้นจำเป็นต้องมีมาตรการสนับสนุนและส่งเสริมจากรัฐบาล เพื่อให้มีการออกคู่มือหรือมาตรฐานที่เหมาะสม เพื่ออบรมแลกเปลี่ยนความรู้การนำ BIM มาใช้อย่างกว้างขวางแพร่หลายต่อไป (กนกวรรณ เรืองปิ่น, 2558)

- **ด้านการส่งต่อและรับข้อมูล**

ผู้รับเหมาก่อสร้าง เป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหนึ่งในการนำข้อมูล BIM จากช่วงก่อนการก่อสร้างไปใช้งานต่อ ซึ่งผลจากการศึกษาพบว่า ข้อมูลที่ได้รับมานั้นยังไม่สมบูรณ์เพียงพอ เช่น ความถูกต้องของแบบและรูปแบบการทำงานในการตั้งค่า Model BIM เป็นต้น

การจัดทำรายงานข้อมูลช่วงก่อนการก่อสร้าง เป็นเรื่องที่จำเป็นอย่างมาก เนื่องจากตั้งแต่ช่วงเริ่มโครงการจะเกิดข้อมูลเกิดขึ้นตลอดการทำงานจึงควรจัดทำรายงานข้อมูลเพื่อให้ผู้รับข้อมูลเข้าใจวัตถุประสงค์ตรงกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การวางแผนและตรวจสอบการทำงาน หากมีกระบวนการนี้จะทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและข้อมูลที่มักจะตกหล่นมากที่สุดคืองานระบบประกอบอาคาร เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้ยังมีไม่มาก ส่งผลให้ข้อมูล BIM ที่ใช้ในการทำงานยังพบข้อผิดพลาดอยู่

การใช้ซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมไม่จำเป็นต้องใช้สิ่งที่ผู้ผลิตซอฟต์แวร์บังคับไม่เช่นนั้นจะกลายเป็นการบังคับรูปแบบการทำงานจนเกินไป เนื่องจากบางประเภทการใช้งานซอฟต์แวร์ BIM ที่มีให้ใช้อยู่ในปัจจุบันยังไม่เหมาะกับการออกแบบ Freeform เป็นต้น

- **ด้านข้อกำหนดและมาตรฐาน**

ในด้านวัตถุประสงค์ ข้อกำหนดและมาตรฐาน มีความจำเป็นในการนำ BIM มาประยุกต์ใช้เพื่อให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกฝ่ายเข้าใจตรงกันถึงการทำงานด้วย BIM โดยตั้งแต่ช่วงปี พ.ศ. 2559 เป็นต้นมาก็มีหลายหน่วยงานได้ออกมาทำมาตรฐานและ BIM Guideline ดังกล่าวแล้วแต่หากจะให้ดียิ่งขึ้นจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากภาครัฐเพื่อให้การใช้งานเป็นไปอย่างแพร่หลายและถูกต้องเหมาะสมกับการทำงานในประเทศไทย (กนกวรรณ เรืองปิ่น, 2558)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

# บทที่ 6
# สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การสรุปผลการศึกษาในหัวข้อการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนระหว่างปี พ.ศ. 2559-2564 สามารถสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะในการวิจัยดังนี้

## 6.1 สรุปผลสถานการณ์การนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนระหว่างปี พ.ศ. 2559-2564

จากการศึกษาพบ 3 ประเด็นหลักของสถานการณ์การนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนระหว่างปี พ.ศ. 2559-2564 ที่สัมพันธ์กันดังนี้

1) สถานการณ์การนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนระหว่างปี พ.ศ. 2559-2564 เป็นอาคารขนาดใหญ่พิเศษ มีความซ้ำของรูปแบบจำนวน ยูนิตมากโดยมีจำนวนตั้งแต่ 290-1435 ยูนิตและมูลค่าโครงการสูง โดยมีมูลค่าตั้งแต่ 3,350 – 11,300 ล้านบาท

ช่วงปี พ.ศ. 2559 เป็นปีที่วงการอสังหาริมทรัพย์เริ่มต้นนำ BIM มาประยุกต์ใช้ในการก่อสร้างอาคาร โดยนำความรู้และประสบการณ์จากต่างประเทศเข้ามาผนวกจนเกิดเป็น Standard ขององค์กร แต่รูปแบบการใช้งานจากต่างประเทศนั้นยังใหม่สำหรับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจึงเป็นช่วงเวลาศึกษาและทดลองไปพร้อมกัน

ช่วงปี พ.ศ. 2560-2561 องค์กรและหน่วยงานเข้ามามีส่วนร่วม เช่น สภาสถาปนิก สภาวิศวกร และ วสท. ได้ร่วมกันร่าง BIM Guide Version 1 ต่อมาได้นำมาเผยแพร่เพื่อให้แนวทางการใช้งานของ BIM สำหรับประเทศไทย ในช่วงเวลาเดียวผู้มีส่วนส่วนเสียได้นำเครื่องมือ BIM มาใช้ในโครงการอย่างเต็มขั้นตอน เพื่อให้ตอบวัตถุประสงค์ตามความต้องการของเจ้าของโครงการ ผู้มีส่วนส่วนเสียไม่ได้อ้างอิงหรือใช้มาตรฐานการใช้งานจากองค์กรหรือหน่วยงานข้างตนแต่อย่างใด แต่ใช้ประสบการณ์จากโครงการที่ผ่านมาและนำปรับไปใช้ให้เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ขององค์กร

ช่วงปี พ.ศ. 2562-2564 โครงการกรณีศึกษาได้นำเครื่องมือ BIM มาใช้ในโครงการอย่างเต็มขั้นตอน ในขณะเดียวกัน สภาสถาปนิก สภาวิศวกร และวสท. ได้ออก BIM Guide Version 2 ต่อมาผู้ผลิตอุตสาหกรรมก่อสร้างรายใหญ่ก็ได้จัดตั้ง BIM Object Thailand เพื่อรองรับตลาดภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้โดยเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ผู้ที่ใช้งาน BIM ได้มาใช้ประโยชน์และเป็นพื้นที่ส่งเสริม Supplier เจ้าอื่นๆในตลาดหันมาสนใจ BIM มากยิ่งขึ้น

ช่วงสถานการณ์ BIM ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562-2564 ของประเทศไทย ในแง่หน่วยงานและองค์กรต่างๆได้เข้ามาสนับสนุนวงการ BIM ทั้งในด้านข้อมูลมาตรฐาน คู่มือ BIM และแหล่งรวบรวมข้อมูลเพื่อช่วยในการผลักดันให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้นำ BIM ไปใช้อย่างถูกวิธี

2) รูปแบบการส่งผ่านข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2559-2560 มีการใช้รูปแบบ In-House Servers ซึ่งเป็นระบบปิดภายในองค์กรส่งผลให้ข้อมูลบางส่วนขาดหายได้ระหว่างการส่งต่อ ต่อมาช่วงปี พ.ศ. 2561-2560 ได้มีการนำระบบซอฟต์แวร์ BIM 360 และ Conzol มาใช้อย่างเต็มรูปแบบซึ่งเป็นระบบจัดเก็บข้อมูลบนเว็บไซต์ขนาดใหญ่ซึ่งส่งผลให้ลดการสูญหายหรือผิดพลาดระหว่างการส่งต่อข้อมูลได้

3) ประเภทการจัดจ้าง จากกรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการสามารถแยกประเภทการจัดจ้างได้ 2 แบบคือ

- การจัดจ้างแบบ Design-Bid-Build เป็นการส่งข้อมูลต่างองค์กร ซึ่งมีเจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ ที่ปรึกษาโครงการ และที่ปรึกษาด้าน BIM เป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการรวบรวมข้อมูลเนื่องจากหลายฝ่ายเป็นผู้รวบรวมข้อมูลอาจทำให้เกิดข้อขัดแย้งได้ถึงแม้การส่งผ่านข้อมูลต่างองค์กรจะไม่ตรงกับหลักการนำ BIM มาใช้ แต่ทั้ง 6 โครงการก็มีวิธีช่วยให้การส่งผ่านข้อมูลนั้นลดความผิดพลาดและสามารถติดตามข้อมูลได้ตลอดผ่านระบบซอฟต์แวร์ BIM 360, Conzol โปรแกรม Autodesk Revit and Autodesk Navisworks ซึ่งผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสามารถเข้าถึงข้อมูลชุดเดียวกันปัญหาเรื่องรอยต่อกับการตกหล่นของข้อมูลจึงลดลงในกระบวนการนี้

- การจัดจ้างแบบ Design-Bid-Build (ผู้รับเหมาก่อสร้างเข้าร่วมก่อนการก่อสร้าง) การจัดจ้างรูปแบบดังกล่าวจะมีการเชิญผู้รับเหมาก่อสร้างเข้ามาร่วมกระบวนการ Clash Detection (การตรวจสอบความขัดแย้งแบบจำลองสารสนเทศอาคาร) เนื่องจากปัญหาบางอย่างเป็นเทคนิคเฉพาะในการก่อสร้างซึ่งการได้รับคำแนะนำจากผู้รับเหมาก่อสร้างนั้นจะตรงวัตถุประสงค์การก่อสร้าง

ประเภทการจัดจ้างของกรณีศึกษาเป็นรูปแบบ Design-Bid-Build ซึ่งจำเป็นต้องส่งผ่านข้อมูลต่างองค์กรซึ่งมีโอกาสทำให้เกิดการตกหล่นของข้อมูลแต่การนำ BIM มาใช้สามารถช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้เนื่องจากเป็นระบบการทำงานที่เชื่อมข้อมูลต่างๆตลอดช่วงการทำงานของโครงการเข้าด้วยกัน

**6.2 สรุปรูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย**

**6.2.1 กระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย**

**1. กระบวนการที่สัมพันธ์กันระหว่างกรณีศึกษากับมาตรฐานและคู่มือ**

- ตรวจสอบความขัดแย้งแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Clash Detection)
- การออกแบบ (Conceptual Design)
- การประมาณราคา (Cost Estimate), ถอดปริมาณ (Quantity Take-Off)
- การเทียบเท่าวัสดุที่คุณภาพใกล้เคียงกับวัสดุเดเพื่อลด ค่าใช้จ่ายทางตรงหรือตลอดอายุการใช้งาน (Value Engineering)
- การประสานงานขั้นตอนออกแบบ (Design Coordination), จัดการประชุมเพื่อหาข้อสรุปของความขัดแย้งแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Coordination Meeting)

**6.3 สรุปผลข้อดี-ข้อจำกัดของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย**

**1. ปัจจัยการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง**

- ด้านเพิ่มประสิทธิภาพและลดความผิดพลาดในการทำงาน
- ด้านเชิงนโยบาย
- ด้านประมาณราคา
- ด้านการส่งต่อข้อมูล
- ด้านแนวโน้มและการทดลอง

**2. ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง**

- ด้านระยะเวลา
- ด้านงบประมาณ
- ด้านข้อมูลที่ส่งต่อ
- ด้านความเชี่ยวชาญและความเข้าใจเกี่ยวกับ BIM

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

**3. ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง**

- ด้านการเพิ่มบุคลากรและทักษะการทำงานด้วย **BIM**
- ด้านการสนับสนุนจากภาครัฐ
- ด้านการส่งต่อและรับข้อมูล
- ด้านข้อกำหนดและมาตรฐาน

**6.4 อภิปรายผล**

**แนวทางการนำ BIM มาใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้าง**

**<u>1. ด้านกระบวนการ</u>**

การส่งผ่านข้อมูลต่างองค์กรมีอุปสรรคและปัญหาเกิดขึ้นจริง (รัศรินทร์ โคตรปาลี, 2559) แต่ในประเทศไทยโครงการอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนส่วนใหญ่ใช้รูปแบบการจัดจ้าง Design-Bid-Build ในการก่อสร้างโดยหลักการคือการทำงานต่างองค์กรการส่งผ่านข้อมูล การสื่อสาร และการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของฝ่ายต่างๆที่เกี่ยวข้องมีรูปแบบในการทำงานแตกต่างกันออกไป จึงส่งผลให้เป็นอุปสรรคในการแบ่งปันข้อมูลให้องค์กรอื่นๆที่มีส่วนร่วมกับโครงการ ถึงแม้ BIM จะเหมาะกับรูปแบบการจัดจ้าง Design Build มากกว่า (นพจิรา ฤกษ์ขจรนามกุล และคณะ, 2563) แต่จากผลการวิจัยและข้อมูลกรณีศึกษาพบว่ามีขั้นตอนการส่งผ่านข้อมูลในช่วงก่อนการก่อสร้างที่รอบคอบมากยิ่งขึ้น มีการรวบรวมข้อมูลเป็นรายงาน เพื่อชี้ชัดให้เห็นถึงปัญหาที่เป็นหมวดหมู่มากขึ้นจากแผนผังรูปแบบและกระบวนการนำ BIM มาใช้งานในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย แสดงให้เห็นถึงการนำ เทคโนโลยีด้านแพลทฟอร์มในการแลกเปลี่ยนข้อมูลมาใช้เช่น ซอฟต์แวร์ BIM 360 กับ Conzol เพื่อช่วยในการประสานงานและส่งผ่านข้อมูลให้ดียิ่งขึ้น

ภาคเอกชนสามารถควบคุมต้นทุนช่วงก่อนการก่อสร้างได้จากการ ควบคุมราคาวัสดุในการก่อสร้างหรือควบคุมเทคนิคและรูปแบบในการก่อสร้าง ซึ่งวิธีการดังกล่าวสามารถทำได้โดยเชิญผู้รับเหมาก่อสร้างเข้ามาร่วมกระบวนการตั้งแต่ช่วงก่อนประมูลราคาเพื่อให้ผู้รับเหมาก่อสร้างนำเสนอเทคนิคและรูปแบบในการก่อสร้างให้เป็นไปตามที่เจ้าของโครงการกำหนดในขอบเขตของต้นทุนที่ควบคุมได้

**<u>2. ด้านบุคลากร (ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย)</u>**

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.1 กลุ่มเจ้าของโครงการ (Owner): เนื่องจากข้อกำหนดในการนำข้อมูลไปใช้ต่อเนื่องตลอดโครงการมีความสำคัญ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้แต่ละผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่แตกต่างกันจึงควรถูกแยกและกำหนดให้ชัดเจน โดยโครงการกรณีศึกษา บางโครงการ ไม่ได้มีข้อกำหนดที่ชัดเจน จึงส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดเช่น ความละเอียดในการทำงานเกินความจำเป็น

แนวทางการนำ BIM มาใช้ของกลุ่มเจ้าของโครงการ (Owner) คือ กำหนดข้อมูลที่ต้องการอย่างชัดเจน ตั้งแต่เริ่มต้นโครงการเพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์การใช้งานและเพื่อไม่ให้มีข้อมูลมากเกินความจำเป็น

2.2 กลุ่มที่ปรึกษาโครงการ (CM): เป็นผู้นำข้อมูลไปใช้ การตรวจสอบด้วยระบบ BIM สามารถประสานการทำงานต่างองค์กรได้ดียิ่งขึ้นแต่ยังขาดความชำนาญในการใช้เครื่องมือซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาและการทบทวนวรรณกรรม (จิราภรณ์ ธรรมรักษา, 2558)

แนวทางการนำ BIM มาใช้ของกลุ่มที่ปรึกษาโครงการ (CM) คือ จัดการอบรมและให้ความรู้ภายในองค์กรต่อบุคลากร ปัจจุบันมีองค์กรต่าง เช่น สภาสถาปนิก สภาวิศวกร วสท. ได้เข้ามาสนับสนุนวงการ BIM ทั้งในด้านข้อมูลมาตรฐาน คู่มือ BIM และแหล่งรวบรวมข้อมูลเพื่อช่วยในการผลักดันให้ผู้มีส่วนให้มีการนำ BIM ไปใช้อย่างถูกวิธี

2.3 กลุ่มผู้ออกแบบ (Designer): เนื่องจากข้อมูลจากผู้ออกแบบเป็นกระบวนการตั้งต้นในหลายๆหัวข้อ เช่น แบบและ BOQ แต่ข้อจำกัดทางด้านเวลาที่มีให้น้อยเกินไปในขั้นตอนการออกแบบส่งผลให้ข้อมูลบางส่วนยังขาดหายไป

แนวทางการนำ BIM มาใช้ของกลุ่มผู้ออกแบบ (Designer) คือ ถึงแม้ช่วงเวลาในการทำงานช่วงก่อนการก่อสร้างใช้ระยะเวลามากกว่า แต่ทั้งกระบวนการจนกระทั่งจบโครงการ เนื่องจากมีข้อมูล BIM เพียงพอแล้วสามารถจัดสรรช่วงเวลาที่เหลือให้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น (สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์, 2558)

2.4 กลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractors): ประเภทการจัดจ้าง Design-Bid-Build ผู้รับเหมาก่อสร้างจะได้รับข้อมูลที่ถูกส่งผ่านมาจากต่างองค์กร แต่การทำงานด้วยระบบ BIM เป็นฐานข้อมูลเดียวกัน ข้อกำหนด หรือรูปแบบในการทำงานเป็นรูปแบบเดียวกัน ส่งผลให้การนำข้อมูลไปใช้ต่อเกิดข้อผิดพลาดน้อยลง

แนวทางการนำ BIM มาใช้ของกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractors) คือ ผู้รับเหมาก่อสร้างเข้าร่วมก่อนการก่อสร้างการที่ผู้รับเหมาได้เข้ามามีส่วนร่วมส่งผลให้ ประเด็นปัญหาในเรื่องของการก่อสร้างมีการแก้ไขก่อนที่งานก่อสร้างจะเกิดขึ้น

2.5 กลุ่มที่ปรึกษาด้าน BIM (BIM Consultant): เป็นผู้รวบรวมข้อมูลและส่งต่อไปยังผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ ซึ่งถือว่าเป็นจุดสำคัญและต้องมีการติดตาม เพื่อให้ผู้ใช้งานนั้นๆทำตามวัตถุประสงค์

แนวทางการนำ BIM มาใช้ของกลุ่มที่ปรึกษาด้าน BIM (BIM Consultant) คือ ต้องมีการทำบันทึกข้อมูล เนื่องจากโครงการมีระยะเวลานานเริ่มต้นตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไปซอฟต์แวร์ BIM 360 และ Conzol สามารถช่วยบันทึกข้อมูลกับส่งผ่านข้อมูลให้ดียิ่งขึ้นได้

## 6.5 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

ข้อมูลในการพัฒนากระบวนการ การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ในช่วงก่อนการก่อสร้างของอาคารชุดพักอาศัยภาคเอกชนในประเทศไทย สามารถนำกระบวนการ ที่แสดงให้เห็นข้อดี-ข้อจำกัด คือ การส่งผ่านข้อมูล การถอดปริมาณ ประมาณราคา ขั้นตอนการตรวจสอบ และอนุมัติไปปรับใช้เพื่อเป็นอีกทางเลือกสำหรับป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นก่อนการก่อสร้าง ในด้านปัญหาและอุปสรรค คือ ด้านระยะเวลา บุคลากร และทักษะการทำงานด้วย BIM เป็นปัจจัยในการหาวิธีรับมือและป้องกันสำหรับงานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาแนวทางการนำ BIM มาประยุกต์ใช้

## 6.6 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

สถานการณ์การตั้งแต่เริ่มจนจบกระบวนการก่อสร้างยังเหลือ ขั้นตอนอีกหลายส่วนเช่น ช่วงการก่อสร้าง การบริหารจัดการอาคาร หรือในช่วงของการออกแบบที่เป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการทำงานหลายๆฝ่ายยังขาดคู่มือในการส่งต่อข้อมูลภายในโครงการภาคเอกชน วิธีการทำงาน รูปแบบและมาตรฐานที่ทุกฝ่ายสามารถใช้ข้อมูลที่ได้รับมาอย่างเต็มประสิทธิภาพเพื่อที่จะต้องส่งต่อไปยังกระบวนการอื่นๆต่อไป ซึ่งการนำเครื่องมือ BIM มาประยุกต์ใช้นั้นล้วนเกี่ยวข้องกับทุกกระบวนการของการก่อสร้างจึงเป็นหัวข้อที่น่าสนใจที่จะศึกษาต่อเพื่อให้การนำ BIM มาใช้ครบทั้ง Project Life Cycle ในปัจจุบันเทคโนโลยี BIM มีแนวโน้มการพัฒนาที่เปลี่ยนอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดรูปแบบและวิธีการทำงานใหม่เกิดขึ้น การศึกษาในงานวิจัยต่อไปจึงควรศึกษาและติดตามเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่ให้ทันตามยุคสมัย จากกรณีศึกษาจำนวน 6 โครงการ ในอนาคตโครงการที่นำ BIM มาประยุกต์ใช้มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆควรใช้ประโยชน์จากจำนวนข้อมูลที่หลากหลายของโครงการเพื่อเพิ่มประสิทธิในการวิเคราะห์ข้อมูลและแนวทางที่จะพัฒนาแนวทางการนำ BIM มาประยุกต์ใช้ในประเทศไทยต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

# บรรณานุกรม


Abu Bakar Abd Hamid, Mohamed Rashid Embi. (2016). Review on Application of Building Information Modelling in Interior Design Industry. *ResearchGate*.

Agnieszka Le´sniak, Monika Górka, Izabela Skrzypczak. (2021). Barriers to BIM Implementation in Architecture, Construction, and Engineering Projects—The Polish Study. *Energies*, 16. (MPDI)

AUTODESK. (2023). *AUTODESK CONSTRUCTION CLOUD*. https://www.autodesk.com/bim-360/

Bilal Manzoor, Idris Othman, Syed Shujaa Safdar Gardezi, Ehsan Harirchian. (2021). Strategies for Adopting Building Information Modeling (BIM) in Sustainable Building Projects—A Case of Malaysia. Buildings. *Building*. (MPDI)

Building and Construction Authority. (2012). *Singapore BIM Guide Version 1.0.*

Computer Integrated Construction Program. (2020). *BIM Project Execution Planning Guide, Version 3.0*.

Construction industry council BIM. (2020). *CIC BIM Standards General*. https://www.bim.cic.hk/en/resources/publications_detail/85

Conzol Solutions. (2023). *Project System Solutions*. https://www.conzol.com/conzol/index.htm

Dr. Peter Smith. (2014). BIM implementation - global strategies. *Procedia Engineering*, 482-492.

Faizal Restu Utomo, Mohammad Arif Rohman. (2019). The Barrier and Driver Factors of Building Information Modelling (BIM) Adoption in Indonesia: A Preliminary Survey. *IPTEK Journal of Proceedings Series No. (5) (2019)*.

Haya Al-Bader. (2005). A project control process in pre-construction phases Focus on effective methodology. *Department of Civil Engineering and Kuwait University Construction Program, Kuwait University, Safat, Kuwait*.

JOHN MESSNER, CHIMAY ANUMBA, CRAIG DUBLER, SEAN GOODMAN, COLLEEN KASPRZAK, RALPH KREIDER, ROBERT LEICHT, CHITWAN SALUJA, NEVENA

ZIKIC, ANDSAGATA BHAWANI. (2021). *BIM Project Execution Planning Guide, Version 3.0*.

MOCAP. (2564). BIM คืออะไร? สำคัญอย่างไรต่อวงการอสังหาริมทรัพย์. https://bimspaces.com/blog/what-is-bim-how-important-is-the-real-estate-industry/

National BIM Standard. (2020). *10th ANNUAL BIM REPORT 2020*. https://www.thenbs.com/knowledge/national-bim-report-202

Paula Mota, Fernanda Machado, Clarissa Biotto, Ricardo Mota, Bruno Mota. (2019). *BIM for production: Benefits and challenges for its application in a design-bid-build project* 27th Annual Conference of the International. Group for Lean Construction, Dublin Ireland.

Plook TCAS. (2563). ลาดกระบัง เปิดตัว หลักสูตรนานาชาติสถาปัตย์ฯ AI.DT เตรียมปั้นสถาปนิกเก่งรอบด้าน. *https://www.trueplookpanya.com*. https://www.trueplookpanya.com/dhamma/content/78835

Salman Azhar, Ph.D., A.M.ASCE. (2011). Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry. Leadership and Management in Engineering. *11*(3), 11. (Leadership and Management in Engineering)

Simbai Chimhundu. (2015). A study on the BIM adoption readiness and possible mandatory initiatives for successful implementation in South Africa. *Faculty of Engineering and the Built Environment, University of the Witwatersrand, Johannesburg, in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science in Building (Property Development and Management)*.

Xiaozhi David Ma, Albert P. C. Chan, Hengqin Wu, Feng Xiong. (2018). Achieving leanness with BIM-based integrated data management in a built environment project. *Construction Innovation*.

กนกวรรณ เรืองปิ่น. (2558). บูรณาการแนวคิดการจำลองสารสนเทศอาคาร (*BIM)* กับกระบวนการออกแบบอาคาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย].

กมลทิพย์ จงจิตร, อภิชาต ประสิทธิ์สม. (2561). อุปสรรคและการส่งเสริมของการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารสำหรับผู้รับเหมาก่อสร้างขนาดกลางในจังหวัดกรุงเทพมหานคร. วิศวกรรมสารเกษมบัณฑิต ปีที่ *8*, 72-88. (Kasem Bundit Engineering Journal)

จิตติสา เจริญพานิช. (2555). การวิเคราะห์ความเสี่ยงในการก่อสร้างอาคารประเภทอาคารชุดพักอาศัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์].

จิราภรณ์ ธรรมรักษา. (2558). แนวทางการบริหารจัดการการออกแบบในช่วงเปลี่ยนผ่านเพื่อนำแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (*BIM)* มาใช้ในกระบวนการการทำงานร่วมกัน (*COLLABORATION)* ในการพัฒนาแบบสถาปัตยกรรมสำหรับสำนักงานสถาปนิกในประเทศไทย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์].

ทรงพล ยมนาค. (2563). *BIM* ในประเทศไทย. https://www.facebook.com/RevitThailand

ธณัชชา สุขขี. (2554). การศึกษาการเลือกใช้แบบจำลองอาคารสำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศไทย มหาวิทยาลัยศิลปากร].

นพจิรา ฤกษ์ขจรนามกุล, วีระศักดิ์ ลิขิตเรืองศิลป์, วิสุทธิ์ ช่อวิเชียร. (2563, 15-17 กรกฎาคม 2563). วิเคราะห์เอกสารสัญญาจ้างก่อสร้างสำหรับโครงการก่อสร้างที่ใช้ *BIM* การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 25, ชลบุรี ประเทศไทย.

ประชาชาติธุรกิจ. (2564). *ส่องตลาดก่อสร้างอาคาร* 1 ล้านล้าน จี้รัฐหนุน BIM Thailand เซฟคอสต์ปีละ 1.5 แสนล้าน. *www.prachachat.net*. https://www.prachachat.net/property/news-644781

ภฤศ มาตรไพจิตร์, รศ.ดร.วัชระ เพียรสุภาพ. (2566, 24-26 พฤษภาคม 2566). การศึกษาปัจจัยในการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (*BIM)* สำหรับองค์กรในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 28, จ.ภูเก็ต ประเทศไทย.

รัศรินทร์ โคตรปาลี. (2559). แนวทางพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย].

สมาคมแบบจำลองสารสนเทศอาคาร TBIM. (2564). แนวทางการจัดทำวัตถุและวัสดุก่อสร้างสำหรับแบบจำลองสารสนเทศอาคาร.

สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์. (2558). แนวทางการใช้งานแบบจำลองสาสนเทอาคารสำหรับประเทศไทย.

สุกุลพัฒน์ คุ้มไพศาล, สุรกานต์ รัตนวิฑูรย์. (2558). การวิเคราะห์ความเสี่ยงโครงการก่อสร้างอาคารชุด ในรูปแบบสัญญา ออกแบบ-ประมูล-ก่อสร้าง. วารสารวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุดากาญจน์ ธนาวุฒิ. (2562). สถานการณ์ของการจัดทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริงในประเทศไทย ช่วงปี พ.ศ. *2553-2562* จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย].

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

# ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก ใบรับรองโครงการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน

**คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 2 สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

อาคารจามจุรี 1 ชั้น 1 ห้อง 114 ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

โทรศัพท์: 02-218-3210 Email: curec2.ch1@chula.ac.th

COA No. 028/66

**ใบรับรองโครงการวิจัย**

**โครงการวิจัยที่ 650308** สถานการณ์การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ในช่วงก่อนงานก่อสร้าง อาคารชุดพักอาศัยในประเทศไทย ระหว่างปี 2559-2564

**ผู้วิจัยหลัก** นาย ธีระพงษ์ อินทรพาณิชย์

**หน่วยงาน** คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 2 สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พิจารณาจริยธรรมการวิจัยโดยยึดหลัก ของ Declaration of Helsinki, the Belmont report, CIOMS guidelines และ The international conference on harmonization – Good clinical practice (ICH-GCP) อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวได้

**ลงนาม** (รองศาสตราจารย์ ดร. นวลน้อย ตรีรัตน์)
ประธานคณะกรรมการ

**ลงนาม** (อาจารย์ ดร. ศยามล เจริญรัตน์)
กรรมการและเลขานุการ

**รูปแบบการพิจารณาทบทวน:** แบบลดขั้นตอน

**วันที่รับรอง:** 30 มกราคม 2566 **วันหมดอายุ:** 29 มกราคม 2567

**เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง**

1. เอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มตัวอย่างผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
2. หนังสือยินยอมเข้าร่วมในการวิจัย
3. ประวัติผู้วิจัย (CV)
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

*เงื่อนไข*

*1. ผู้วิจัยรับทราบว่าในการเก็บข้อมูลการวิจัยก่อนได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยฯ*
*2. หากใบรับรองโครงการวิจัยหมดอายุ การดำเนินการวิจัยต้องยุติ เมื่อต้องการต่ออายุต้องขออนุมัติใหม่ล่วงหน้าไม่ต่ำกว่า 1 เดือน พร้อมส่งรายงานความก้าวหน้าการวิจัย*
*3. ต้องดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด*
*4. ให้เอกสารที่อนุมัติสำหรับกลุ่มตัวอย่าง/ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ใบยินยอมของกลุ่มตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และแบบเก็บรวบรวมข้อมูลเครื่องมือวิจัย (ถ้ามี) เฉพาะที่ประทับตราคณะกรรมการเท่านั้น*
*5. หากมีคำถามใดที่ประสงค์ชี้แจงในสถานที่ที่ระบุข้อมูลที่ขออนุมัติจากคณะกรรมการ ต้องรายงานคณะกรรมการภายใน 5 วันทำการ*
*6. หากมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการวิจัย ให้ส่งคณะกรรมการพิจารณารับรองก่อนดำเนินการ*
*7. โครงการวิจัยไม่เกิน 1 ปี ส่งแบบรายงานสิ้นสุดโครงการวิจัย (AF 03-13) และบทคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น สำหรับโครงการวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ให้ส่งบทคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น พร้อมนี้เพื่อเป็นหลักฐานในการปิดโครงการ*
*8. โครงการวิจัยที่ได้รับการอนุมัติโครงการโดยการพิจารณาทบทวนแบบการเฝ้าระวัง (Exemption review) ปฏิบัติตามข้อ 1.6 และ 7 เท่านั้น*

Digital Certificate

เลขที่โครงการวิจัย 650308
วันที่รับรอง 30 ม.ค. 2566
วันที่หมดอายุ 29 ม.ค. 2567

## ภาคผนวก ข แบบสัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์ เจ้าของโครงการ (OWNER)

**แบบสัมภาษณ์ สถานการณ์การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ในช่วงก่อนงานก่อสร้าง**
**อาคารชุดพักอาศัยในประเทศไทย ระหว่างปี 2559-2564**
**(สำหรับกลุ่ม Owner เจ้าของโครงการ)**

1. **ข้อมูลผู้ใช้งาน**
   - 1.1. ระยะเวลาในการใช้งานเครื่องมือ BIM
   - 1.2. ความต้องการที่นำเครื่องมือ BIM มาใช้ด้านใด
2. **ข้อมูลโครงการ**
   - 2.1. ชื่อโครงการ
   - 2.2. ขนาดโครงการ
   - 2.3. Segment
     - 2.3.1. Super luxury class = 300k - Unlimited / ตร.ม.
     - 2.3.2. luxury class = 200k-300k / ตร.ม.
     - 2.2.3. high class = 150k-200k / ตร.ม.
     - 2.2.4. upper class = 100k-150k / ตร.ม.
     - 2.2.5. main class = 70k-100k / ตร.ม.
     - 2.2.6. economy class = 50k-70k / ตร.ม.
     - 2.2.7. super economy class =50k / ตร.ม.
   - 2.4. Stakeholder ใดบ้างที่ร่วมงานในโครงการ
     - 2.4.1. Owner (เจ้าของโครงการ)
     - 2.4.2. CM (ที่ปรึกษาโครงการ)
     - 2.4.3. Designer (ผู้ออกแบบ)
     - 2.4.4. Contractors (ผู้รับเหมาก่อสร้าง)
     - 2.4.5. Consult BIM (ที่ปรึกษาด้าน BIM)
   - 2.5. ระยะเวลาตั้งแต่เริ่ม-จบโครงการ
   - 2.6. งบประมาณโครงการ
   - 2.7. รูปแบบสัญญาเป็นแบบใด
     - 2.7.1. Design-Build
     - 2.7.2. Design-Bid-Build
     - 2.7.3. Precon Service
   - 2.8. ความต้องการข้อมูลทรัพย์สิน AIR (Asset Information Requirements)
3. **การนำเครื่องมือ BIM มาประยุกต์ใช้**
   - 3.1. ในแต่ละส่วนของอาคาร (Zone) ได้มีการนำเครื่องมือ BIM มาใช้อย่างไรโดยแบ่งออกได้ดังนี้

3.1.1.Basemen/Basement parking, Podium Parking, Typical Unit, Tranfer Floor, Top roof

3.2. ระดับขั้นการทำงานด้วย BIM ภายในองค์กรอยู่ที่ระดับใด (BIM Maturity Levels-BIS 2011)

3.2.1. Level 0, Level 1, Level 2, Level 3

3.3. การนำเครื่องมือ BIM มาใช้ในการทำงานในแต่ละช่วงของโครงการ ด้วยวิธีการใดบ้าง โดยแบ่งออกเป็นช่วงเวลาดังนี้

3.3.1. Planing (Concept Design, Program Requirements, Cost Estimate)

3.3.2. Design (Preliminary Design, Detail Design & Engineering (AR/ST/MEP), Coordinate Design model, Shop Drawing, Material Cost feed back)

3.3.3. Award

3.4. ระดับของข้อมูลตามความต้องการที่ใช้ในโครงการ (LOIN = Level of information need-CIC 2011)

3.4.1. LOD-G (Level of Geometry)

3.4.2. LOD-I (Level of Information)

3.4.3. DOC (Documentation)

3.5. รูปแบบหรือวิธีการส่งผ่านข้อมูลภายในโครงการและระหว่างองค์กร ด้วยวิธีการใด

3.5.1. EIR (Exchange Information Requirement)

**4. ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้งานในแง่มุมต่างๆ**

4.1. ระยะเวลา (Time)

4.1.1. การทำงานเร็วขึ้นหรือช้าลง

4.1.2. เครื่องมือ BIM ช่วยแก้ไขปัญหาได้หรือไม่ ถ้าแก้ไขได้จะอยู่ในระดับใด

4.1.3. จำนวนของบุคลากรเท่าเดิมหรือไม่

4.2. งบประมาณโครงการและค่าใช้จ่าย (Cost)

4.2.1. ลดความเสียหายในงานก่อสร้างได้หรือไม่

4.2.2. ประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากน้อยเพียงใด เมื่อเทียบกับโครงการที่ไม่ใช้ BIM

4.3 คุณภาพที่เกิดขึ้นในโครงการ (Quality)

4.3.1. ได้มีการตรวจสอบหรือไม่

4.3.2. วิธีการตรวจสอบด้วยวิธีใด

4.3.3. ประสิทธิภาพในการทำงานเป็นอย่างไร

**5. ข้อเสนอแนะ**

5.1. การนำเครื่องมือ BIM มาใช้กับอาคารชุดพักอาศัย เหมาะสมหรือไม่

5.2. ข้อจำกัดใดบ้างที่ยังเป็นอุปสรรคการพัฒนาวงการ BIM ในประเทศไทย

เกณฑ์ในการเลือกผู้สัมภาษณ์เป็นกลุ่ม “Owner (เจ้าของโครงการ)”
เป็นผู้กำหนดนโยบายการทำงาน, แผนและรูปแบบการทำงาน, ผู้ตรวจสอบและอนุมัติภายในโครงการ

| | |
|---|---|
| (ศ. น.ท.ไตรวัตน์ วิรยศิริ รน.) | (ธีระพงษ์ อินทรพาณิชย์) |
| อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ | ผู้วิจัยหลัก |
| 6 / ธ.ค. / 2565 | ....6.../.....ธ.ค...../...2565.. |

# แบบสัมภาษณ์ ที่ปรึกษาโครงการ (CM)

**แบบสัมภาษณ์ สถานการณ์การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ในช่วงก่อนงานก่อสร้าง**
**อาคารชุดพักอาศัยในประเทศไทย ระหว่างปี 2559-2564**
**(สำหรับกลุ่ม CM ที่ปรึกษาโครงการ)**

1. **ข้อมูลผู้ใช้งาน**
   - 1.1. ระยะเวลาในการใช้งานเครื่องมือ BIM
   - 1.2. ความต้องการที่นำเครื่องมือ BIM มาใช้ด้านใด
2. **ข้อมูลโครงการ**
   - 2.1. ชื่อโครงการ
   - 2.2. ขนาดโครงการ
   - 2.3. Segment
     - 2.3.1. Super luxury class = 300k - Unlimited / ตร.ม.
     - 2.3.2. luxury class = 200k-300k / ตร.ม.
     - 2.2.3. high class = 150k-200k / ตร.ม.
     - 2.2.4. upper class = 100k-150k / ตร.ม.
     - 2.2.5. main class = 70k-100k / ตร.ม.
     - 2.2.6. economy class = 50k-70k / ตร.ม.
     - 2.2.7. super economy class =50k / ตร.ม.
   - 2.4. Stakeholder ใดบ้างที่ร่วมงานในโครงการ
     - 2.4.1. Owner (เจ้าของโครงการ)
     - 2.4.2. CM (ที่ปรึกษาโครงการ)
     - 2.4.3. Designer (ผู้ออกแบบ)
     - 2.4.4. Contractors (ผู้รับเหมาก่อสร้าง)
     - 2.4.5. Consult BIM (ที่ปรึกษาด้าน BIM)
   - 2.5. ระยะเวลาตั้งแต่เริ่ม-จบโครงการ
   - 2.6. งบประมาณโครงการ
   - 2.7. รูปแบบสัญญาเป็นแบบใด
     - 2.7.1. Design-Build
     - 2.7.2. Design-Bid-Build
     - 2.7.3. Precon Service
   - 2.8. ความต้องการข้อมูลทรัพย์สิน AIR (Asset Information Requirements)
3. **การนำเครื่องมือ BIM มาประยุกต์ใช้**
   - 3.1. ในแต่ละส่วนของอาคาร (Zone) ได้มีการนำเครื่องมือ BIM มาใช้อย่างไรโดยแบ่งออกได้ดังนี้

3.1.1.Basemen/Basement parking, Podium Parking, Typical Unit, Tranfer Floor, Top roof

3.2. ระดับขั้นการทำงานด้วย BIM ภายในองค์กรอยู่ที่ระดับใด (BIM Maturity Levels-BIS 2011)

3.2.1. Level 0, Level 1, Level 2, Level 3

3.3. การนำเครื่องมือ BIM มาใช้ในการทำงานในแต่ละช่วงของโครงการ ด้วยวิธีการใดบ้าง โดยแบ่งออกเป็นช่วงเวลาดังนี้

3.3.1. Planing (Concept Design, Program Requirements, Cost Estimate)

3.3.2. Design (Preliminary Design, Detail Design & Engineering (AR/ST/MEP), Coordinate Design model, Shop Drawing, Material Cost feed back)

3.3.3. Award

3.4. ระดับของข้อมูลตามความต้องการที่ใช้ในโครงการ (LOIN = Level of information need-CIC 2011)

3.4.1. LOD-G (Level of Geometry)

3.4.2. LOD-I (Level of Information)

3.4.3. DOC (Documentation)

3.5. รูปแบบหรือวิธีการส่งผ่านข้อมูลภายในโครงการและระหว่างองค์กร ด้วยวิธีการใด

3.5.1. EIR (Exchange Information Requirement)

**4. ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้งาน**ในแง่มุมต่างๆ

4.1. ระยะเวลา (Time)

4.1.1. การทำงานเร็วขึ้นหรือช้าลง

4.1.2. เครื่องมือ BIM ช่วยแก้ไขปัญหาได้หรือไม่ ถ้าแก้ไขได้จะอยู่ในระดับใด

4.1.3. จำนวนของบุคลากรเท่าเดิมหรือไม่

4.2. งบประมาณโครงการและค่าใช้จ่าย (Cost)

4.2.1. ลดความเสียหายในงานก่อสร้างได้หรือไม่

4.2.2. ประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากน้อยเพียงใด เมื่อเทียบกับโครงการที่ไม่ใช้ BIM

4.3 คุณภาพที่เกิดขึ้นในโครงการ (Quality)

4.3.1. ได้มีการตรวจสอบหรือไม่

4.3.2. วิธีการตรวจสอบด้วยวิธีใด

4.3.3. ประสิทธิภาพในการทำงานเป็นอย่างไร

**5. ข้อเสนอแนะ**

5.1. การนำเครื่องมือ BIM มาใช้กับอาคารชุดพักอาศัย เหมาะสมหรือไม่

5.2. ข้อจำกัดใดบ้างที่ยังเป็นอุปสรรคการพัฒนาวงการ BIM ในประเทศไทย

เกณฑ์ในการเลือกผู้สัมภาษณ์เป็นกลุ่ม “CM (ที่ปรึกษาโครงการ)”
เป็นผู้ตรวจสอบแผนและรูปแบบการทำงาน, ผู้ถอดปริมาณเพื่อเป็นข้อมูลแก่ Owner, ให้คำเสนอแนะทุกด้าน
เพื่อให้โครงการบรรลุตามเป้าหมาย

| | |
|---|---|
| ( ศ. น.ท.ไตรรัตน์ วิรยศิริ รน. ) | (ธีระพงษ์ อินทรพาณิชย์) |
| อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ | ผู้วิจัยหลัก |
| 6 / ธ.ค. / 2565 | ....6.../.....ธ.ค...../...2565.. |

# แบบสัมภาษณ์ ผู้ออกแบบ (Designer)

**แบบสัมภาษณ์ สถานการณ์การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ในช่วงก่อนงานก่อสร้าง**
**อาคารชุดพักอาศัยในประเทศไทย ระหว่างปี 2559-2564**
**(สำหรับกลุ่ม Designer ผู้ออกแบบ)**

1. **ข้อมูลผู้ใช้งาน**
   - 1.1. ระยะเวลาในการใช้งานเครื่องมือ BIM
   - 1.2. ความต้องการที่นำเครื่องมือ BIM มาใช้ด้านใด
2. **ข้อมูลโครงการ**
   - 2.1. ชื่อโครงการ
   - 2.2. ขนาดโครงการ
   - 2.3. Segment
     - 2.3.1. Super luxury class = 300k - Unlimited / ตร.ม.
     - 2.3.2. luxury class = 200k-300k / ตร.ม.
     - 2.2.3. high class = 150k-200k / ตร.ม.
     - 2.2.4. upper class = 100k-150k / ตร.ม.
     - 2.2.5. main class = 70k-100k / ตร.ม.
     - 2.2.6. economy class = 50k-70k / ตร.ม.
     - 2.2.7. super economy class =50k / ตร.ม.
   - 2.4. Stakeholder ใดบ้างที่ร่วมงานในโครงการ
     - 2.4.1. Owner (เจ้าของโครงการ)
     - 2.4.2. CM (ที่ปรึกษาโครงการ)
     - 2.4.3. Designer (ผู้ออกแบบ)
     - 2.4.4. Contractors (ผู้รับเหมาก่อสร้าง)
     - 2.4.5. Consult BIM (ที่ปรึกษาด้าน BIM)
   - 2.5. ระยะเวลาตั้งแต่เริ่ม-จบโครงการ
   - 2.6. งบประมาณโครงการ
   - 2.7. รูปแบบสัญญาเป็นแบบใด
     - 2.7.1. Design-Build
     - 2.7.2. Design-Bid-Build
     - 2.7.3. Precon Service
   - 2.8. ความต้องการข้อมูลทรัพย์สิน AIR (Asset Information Requirements)
3. **การนำเครื่องมือ BIM มาประยุกต์ใช้**
   - 3.1. ในแต่ละส่วนของอาคาร (Zone) ได้มีการนำเครื่องมือ BIM มาใช้อย่างไรโดยแบ่งออกได้ดังนี้

3.1.1.Basemen/Basement parking, Podium Parking, Typical Unit, Tranfer Floor, Top roof

3.2. ระดับขั้นการทำงานด้วย BIM ภายในองค์กรอยู่ที่ระดับใด (BIM Maturity Levels-BIS 2011)

3.2.1. Level 0, Level 1, Level 2, Level 3

3.3. การนำเครื่องมือ BIM มาใช้ในการทำงานในแต่ละช่วงของโครงการ ด้วยวิธีการใดบ้าง โดยแบ่งออกเป็นช่วงเวลาดังนี้

3.3.1. Planing (Concept Design, Program Requirements, Cost Estimate)

3.3.2. Design (Preliminary Design, Detail Design & Engineering (AR/ST/MEP), Coordinate Design model, Shop Drawing, Material Cost feed back)

3.3.3. Award

3.4. ระดับของข้อมูลตามความต้องการที่ใช้ในโครงการ (LOIN = Level of information need-CIC 2011)

3.4.1. LOD-G (Level of Geometry)

3.4.2. LOD-I (Level of Information)

3.4.3. DOC (Documentation)

3.5. รูปแบบหรือวิธีการส่งผ่านข้อมูลภายในโครงการและระหว่างองค์กร ด้วยวิธีการใด

3.5.1. EIR (Exchange Information Requirement)

**4. ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้งานในแง่มุมต่างๆ**

4.1. ระยะเวลา (Time)

4.1.1. การทำงานเร็วขึ้นหรือช้าลง

4.1.2. เครื่องมือ BIM ช่วยแก้ไขปัญหาได้หรือไม่ ถ้าแก้ไขได้จะอยู่ในระดับใด

4.1.3. จำนวนของบุคลากรเท่าเดิมหรือไม่

4.2. งบประมาณโครงการและค่าใช้จ่าย (Cost)

4.2.1. ลดความเสียหายในงานก่อสร้างได้หรือไม่

4.2.2. ประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากน้อยเพียงใด เมื่อเทียบกับโครงการที่ไม่ใช้ BIM

4.3 คุณภาพที่เกิดขึ้นในโครงการ (Quality)

4.3.1. ได้มีการตรวจสอบหรือไม่

4.3.2. วิธีการตรวจสอบด้วยวิธีใด

4.3.3. ประสิทธิภาพในการทำงานเป็นอย่างไร

**5. ข้อเสนอแนะ**

5.1. การนำเครื่องมือ BIM มาใช้กับอาคารชุดพักอาศัย เหมาะสมหรือไม่

5.2. ข้อจำกัดใดบ้างที่ยังเป็นอุปสรรคการพัฒนาวงการ BIM ในประเทศไทย

เกณฑ์ในการเลือกผู้สัมภาษณ์เป็นกลุ่ม “Designer (ผู้ออกแบบ)”
วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ, การออกแบบโครงการ, การถอดปริมาณ, การระบุวัสดุที่ใช้ภายในโครงการ, การทำ FOR-CON drawing

| | |
|---|---|
| (ศ. น.ท.ไตรวัตน์ วิรยศิริ รน.) | (ธีระพงษ์ อินทรพาณิชย์) |
| อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ | ผู้วิจัยหลัก |
| 6/ธ.ค./2565 | ....6.../.....ธ.ค...../...2565.. |

# แบบสัมภาษณ์ ผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractors)

**แบบสัมภาษณ์ สถานการณ์การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ในช่วงก่อนงานก่อสร้าง**
**อาคารชุดพักอาศัยในประเทศไทย ระหว่างปี 2559-2564**
**(สำหรับกลุ่ม Contractors ผู้รับเหมาก่อสร้าง)**

1. **ข้อมูลผู้ใช้งาน**
   - 1.1. ระยะเวลาในการใช้งานเครื่องมือ BIM
   - 1.2. ความต้องการที่นำเครื่องมือ BIM มาใช้ด้านใด
2. **ข้อมูลโครงการ**
   - 2.1. ชื่อโครงการ
   - 2.2. ขนาดโครงการ
   - 2.3. Segment
     - 2.3.1. Super luxury class = 300k - Unlimited / ตร.ม.
     - 2.3.2. luxury class = 200k-300k / ตร.ม.
     - 2.2.3. high class = 150k-200k / ตร.ม.
     - 2.2.4. upper class = 100k-150k / ตร.ม.
     - 2.2.5. main class = 70k-100k / ตร.ม.
     - 2.2.6. economy class = 50k-70k / ตร.ม.
     - 2.2.7. super economy class =50k / ตร.ม.
   - 2.4. Stakeholder ใดบ้างที่ร่วมงานในโครงการ
     - 2.4.1. Owner (เจ้าของโครงการ)
     - 2.4.2. CM (ที่ปรึกษาโครงการ)
     - 2.4.3. Designer (ผู้ออกแบบ)
     - 2.4.4. Contractors (ผู้รับเหมาก่อสร้าง)
     - 2.4.5. Consult BIM (ที่ปรึกษาด้าน BIM)
   - 2.5. ระยะเวลาตั้งแต่เริ่ม-จบโครงการ
   - 2.6. งบประมาณโครงการ
   - 2.7. รูปแบบสัญญาเป็นแบบใด
     - 2.7.1. Design-Build
     - 2.7.2. Design-Bid-Build
     - 2.7.3. Precon Service
   - 2.8. ความต้องการข้อมูลทรัพย์สิน AIR (Asset Information Requirements)
3. **การนำเครื่องมือ BIM มาประยุกต์ใช้**
   - 3.1. ในแต่ละส่วนของอาคาร (Zone) ได้มีการนำเครื่องมือ BIM มาใช้อย่างไรโดยแบ่งออกได้ดังนี้

3.1.1.Basemen/Basement parking, Podium Parking, Typical Unit, Tranfer Floor, Top roof

3.2. ระดับขั้นการทำงานด้วย BIM ภายในองค์กรอยู่ที่ระดับใด (BIM Maturity Levels-BIS 2011)

3.2.1. Level 0, Level 1, Level 2, Level 3

3.3. การนำเครื่องมือ BIM มาใช้ในการทำงานในแต่ละช่วงของโครงการ ด้วยวิธีการใดบ้าง โดยแบ่งออกเป็นช่วงเวลาดังนี้

3.3.1. Planing (Concept Design, Program Requirements, Cost Estimate)

3.3.2. Design (Preliminary Design, Detail Design & Engineering (AR/ST/MEP), Coordinate Design model, Shop Drawing, Material Cost feed back)

3.3.3. Award

3.4. ระดับของข้อมูลตามความต้องการที่ใช้ในโครงการ (LOIN = Level of information need-CIC 2011)

3.4.1. LOD-G (Level of Geometry)

3.4.2. LOD-I (Level of Information)

3.4.3. DOC (Documentation)

3.5. รูปแบบหรือวิธีการส่งผ่านข้อมูลภายในโครงการและระหว่างองค์กร ด้วยวิธีการใด

3.5.1. EIR (Exchange Information Requirement)

**4. ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้งานในแง่มุมต่างๆ**

4.1. ระยะเวลา (Time)

4.1.1. การทำงานเร็วขึ้นหรือช้าลง

4.1.2. เครื่องมือ BIM ช่วยแก้ไขปัญหาได้หรือไม่ ถ้าแก้ไขได้จะอยู่ในระดับใด

4.1.3. จำนวนของบุคลากรเท่าเดิมหรือไม่

4.2. งบประมาณโครงการและค่าใช้จ่าย (Cost)

4.2.1. ลดความเสียหายในงานก่อสร้างได้หรือไม่

4.2.2. ประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากน้อยเพียงใด เมื่อเทียบกับโครงการที่ไม่ใช้ BIM

4.3 คุณภาพที่เกิดขึ้นในโครงการ (Quality)

4.3.1. ได้มีการตรวจสอบหรือไม่

4.3.2. วิธีการตรวจสอบด้วยวิธีใด

4.3.3. ประสิทธิภาพในการทำงานเป็นอย่างไร

**5. ข้อเสนอแนะ**

5.1. การนำเครื่องมือ BIM มาใช้กับอาคารชุดพักอาศัย เหมาะสมหรือไม่

5.2. ข้อจำกัดใดบ้างที่ยังเป็นอุปสรรคการพัฒนาวงการ BIM ในประเทศไทย

เกณฑ์ในการเลือกผู้สัมภาษณ์เป็นกลุ่ม “Contractors (ผู้รับเหมาก่อสร้าง)”
การถอดปริมาณ, การทำ Shop drawing & As-Built drawing, Combine Model

| | |
|---|---|
| ( ศ. น.ท.ไตรวัตน์ วิรยศิริ รน. ) | (ธีระพงษ์ อินทรพาณิชย์) |
| อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ | ผู้วิจัยหลัก |
| 6 /ธ.ค./2565 | ....6.../.....ธ.ค...../...2565.. |

# แบบสัมภาษณ์ ที่ปรึกษาด้าน BIM (BIM Consultant)

**แบบสัมภาษณ์ สถานการณ์การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ในช่วงก่อนงานก่อสร้าง**
**อาคารชุดพักอาศัยในประเทศไทย ระหว่างปี 2559-2564**
**(สำหรับกลุ่ม Consult BIM ที่ปรึกษาด้าน BIM)**

1. **ข้อมูลผู้ใช้งาน**
   - 1.1. ระยะเวลาในการใช้งานเครื่องมือ BIM
   - 1.2. ความต้องการที่นำเครื่องมือ BIM มาใช้ด้านใด
2. **ข้อมูลโครงการ**
   - 2.1. ชื่อโครงการ
   - 2.2. ขนาดโครงการ
   - 2.3. Segment
     - 2.3.1. Super luxury class = 300k - Unlimited / ตร.ม.
     - 2.3.2. luxury class = 200k-300k / ตร.ม.
     - 2.2.3. high class = 150k-200k / ตร.ม.
     - 2.2.4. upper class = 100k-150k / ตร.ม.
     - 2.2.5. main class = 70k-100k / ตร.ม.
     - 2.2.6. economy class = 50k-70k / ตร.ม.
     - 2.2.7. super economy class =50k / ตร.ม.
   - 2.4. Stakeholder ใดบ้างที่ร่วมงานในโครงการ
     - 2.4.1. Owner (เจ้าของโครงการ)
     - 2.4.2. CM (ที่ปรึกษาโครงการ)
     - 2.4.3. Designer (ผู้ออกแบบ)
     - 2.4.4. Contractors (ผู้รับเหมาก่อสร้าง)
     - 2.4.5. Consult BIM (ที่ปรึกษาด้าน BIM)
   - 2.5. ระยะเวลาตั้งแต่เริ่ม-จบโครงการ
   - 2.6. งบประมาณโครงการ
   - 2.7. รูปแบบสัญญาเป็นแบบใด
     - 2.7.1. Design-Build
     - 2.7.2. Design-Bid-Build
     - 2.7.3. Precon Service
   - 2.8. ความต้องการข้อมูลทรัพย์สิน AIR (Asset Information Requirements)
3. **การนำเครื่องมือ BIM มาประยุกต์ใช้**
   - 3.1. ในแต่ละส่วนของอาคาร (Zone) ได้มีการนำเครื่องมือ BIM มาใช้อย่างไรโดยแบ่งออกได้ดังนี้

3.1.1.Basemen/Basement parking, Podium Parking, Typical Unit, Tranfer Floor, Top roof

3.2. ระดับขั้นการทำงานด้วย BIM ภายในองค์กรอยู่ที่ระดับใด (BIM Maturity Levels-BIS 2011)

3.2.1. Level 0, Level 1, Level 2, Level 3

3.3. การนำเครื่องมือ BIM มาใช้ในการทำงานในแต่ละช่วงของโครงการ ด้วยวิธีการใดบ้าง โดยแบ่งออกเป็นช่วงเวลาดังนี้

3.3.1. Planing (Concept Design, Program Requirements, Cost Estimate)

3.3.2. Design (Preliminary Design, Detail Design & Engineering (AR/ST/MEP), Coordinate Design model, Shop Drawing, Material Cost feed back)

3.3.3. Award

3.4. ระดับของข้อมูลตามความต้องการที่ใช้ในโครงการ (LOIN = Level of information need-CIC 2011)

3.4.1. LOD-G (Level of Geometry)

3.4.2. LOD-I (Level of Information)

3.4.3. DOC (Documentation)

3.5. รูปแบบหรือวิธีการส่งผ่านข้อมูลภายในโครงการและระหว่างองค์กร ด้วยวิธีการใด

3.5.1. EIR (Exchange Information Requirement)

**4. ปัญหาและอุปสรรคของการนำ BIM มาใช้งานในแง่มุมต่างๆ**

4.1. ระยะเวลา (Time)

4.1.1. การทำงานเร็วขึ้นหรือช้าลง

4.1.2. เครื่องมือ BIM ช่วยแก้ไขปัญหาได้หรือไม่ ถ้าแก้ไขได้จะอยู่ในระดับใด

4.1.3. จำนวนของบุคลากรเท่าเดิมหรือไม่

4.2. งบประมาณโครงการและค่าใช้จ่าย (Cost)

4.2.1. ลดความเสียหายในงานก่อสร้างได้หรือไม่

4.2.2. ประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากน้อยเพียงใด เมื่อเทียบกับโครงการที่ไม่ใช้ BIM

4.3 คุณภาพที่เกิดขึ้นในโครงการ (Quality)

4.3.1. ได้มีการตรวจสอบหรือไม่

4.3.2. วิธีการตรวจสอบด้วยวิธีใด

4.3.3. ประสิทธิภาพในการทำงานเป็นอย่างไร

**5. ข้อเสนอแนะ**

5.1. การนำเครื่องมือ BIM มาใช้กับอาคารชุดพักอาศัย เหมาะสมหรือไม่

5.2. ข้อจำกัดใดบ้างที่ยังเป็นอุปสรรคการพัฒนาวงการ BIM ในประเทศไทย

เกณฑ์ในการเลือกผู้สัมภาษณ์เป็นกลุ่ม “Consult BIM (ที่ปรึกษาด้าน BIM)”
กำหนดมาตราฐานการทำงานร่วมกับ Owner, Combine Model, Clash Detection Report

| | |
|---|---|
| (ศ. น.ท. ไตรวัตน์ วิรยศิริ รน.) | (ธีระพงษ์ อินทรพาณิชย์) |
| อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ | ผู้วิจัยหลัก |
| 6 / ธ.ค. / 2565 | ....6.../.....ธ.ค...../...2565.. |

## ภาคผนวก ค รายชื่อผู้ให้สัมภาษณ์

| กลุ่ม | ที่ | ชื่อ-นามสกุล | บริษัท | ตำแหน่ง |
|---|---|---|---|---|
| กลุ่มเจ้าของโครงการ (Owner) | 1. | คุณธีรวรรตน์ ตังประพฤทธิ์กุล | DT Group of Companies | Vice President |
| | 2. | คุณภากร ภัทราพรพิสิฐ | DT Group of Companies | Assistant Vice President |
| | 3. | คุณต่อพงษ์ ตั้งพงษ์ | DT Group of Companies | Assistant BIM Manager |
| | 4. | คุณวิชญะ จิวะกุล | ออริจิ้น พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน) | Senior Project Architect |
| | 5. | คุณธิยานันท์ จิรชาติธนัสไชย | AP (Thailand) Public Company Limited | Supervisor: BIM |
| ผู้ออกแบบ (Designer) | 5. | คุณนพพล พิสุทธอานนท์ | สถาปนิก ควินตริก จำกัด | Director |
| | 6. | คุณพรภัทร ปิยะจันทร์วิจิตต์ | SV Architects and Associates Ltd. | BIM Manager |
| | 7. | คุณณัฐพร จตุรพิพัฒนพร | TADAH COLLABORATION COMPANY LIMITED | Architectural Technician Revit |
| | 8. | คุณป้อมเพ็ชร สาครธีรวัฒน์ | ALT Architects | Design Partner |
| | 9. | คุณอภิรัฐ องอาจอนันต์กุล | CP Future City Development Corporation Limited | Senior Design Executive |
| | 10. | คุณวิชชา กาญจนะ | Finestspace studio | Director |
| กลุ่มที่ปรึกษาโครงการ (CM) | 11. | คุณภพภณ ผลประเสริฐ | ทีม คอนสตรัคชั่น แมเนจเมนท์ จำกัด | ผู้จัดการโครงการ |
| | 12. | ดร.สรัสไชย องค์ประเสริฐ | ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด (มหาชน) | ผู้อำนวยการ |
| | 13. | คุณธีรพัฒน์ มานะกุล | สโตนเฮ้นจ์ อินเตอร์ จำกัด (มหาชน) | Bim engineer |
| | 14. | คุณกรวิณี เพ็ชร์เล็ก | สโตนเฮ้นจ์ อินเตอร์ จำกัด (มหาชน) | สถาปนิกโครงการ |
| กลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractors) | 15. | คุณอนุพนธ์ อยู่ดี | สี่พระยาก่อสร้าง จำกัด | PTA (Project Technical Administrator) |
| | 16. | คุณฤชากร จงสมจิตต์ | BIM Surf | Managing Directors |
| | 17. | คุณกฤตพนธ์ จันทร์เชิดชู | ฤทธา จำกัด | Senior Engineer (BIM) |
| | 18. | คุณภาณวิชญ์ วิชญภาณ | 27 วิศวกรรม จำกัด | สถาปนิก, BIM manager |
| | 19. | คุณธัญญ์นิศา พิชาศิริสิทธิ์ | เพาเวอร์ไลน์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด มหาชน | Senior Architect |
| | 20. | คุณธนัท เทียรธัชไชย | วิศวภัทร์ จำกัด | หัวหน้างาน BIM |
| | 21. | คุณวาทิต ยงพฤกษา | วิศวภัทร์ จำกัด | สถาปนิก |
| กลุ่มที่ปรึกษาด้าน BIM (BIM Consultant) | 22. | คุณอัครวัฒน ตรัยจิรพงศ์ | สโตนเฮ้นจ์ จำกัด | ผู้อำนวยการ |
| | 23. | คุณวิศรุต ศตสุข | Bimberly Company Limited | Managing Director |
| | 24. | คุณพัสกร เนื่องพุกก์ | Form BIM Akitek Company Limited | Managing Director |
| | 25. | คุณบุพกร สะสันเทียะ | Atom Design | Bim coordinator |
| | 26. | คุณเกศินี วัฒนะวีระชัย | JAI-Group | General Manager |

## ภาคผนวก ง ผลการสัมภาษณ์

1. ผลการสัมภาษณ์ เจ้าของโครงการ (OWNER)

| แบบสัมภาษณ์ OWNER | โครงการ A | โครงการ B | โครงการ C |
|---|---|---|---|
| | 1. ข้อมูลผู้ใช้งาน | | |
| 1.1. ระยะเวลาในการใช้งาน BIM | 5 ปี | 9 ปี | 9 ปี |
| 1.2. ความต้องการที่นำ BIM มาใช้งาน | - การตรวจสอบ คุณภาพของแบบช่วง Bidding<br>- วัตถุประสงค์หลักของการทำงานช่วงก่อนการก่อสร้างคือ คุณภาพแบบเพื่อให้ได้ราคาที่ถูกต้องที่สุด | ให้ CM ทำ Report เพื่อมาเทียบตอนนำส่ง Hangover | - เพิ่มคุณภาพของโครงการ<br>- เห็นปัญหาก่อนการก่อสร้าง<br>- ต้องการให้ผู้บริโภคได้สินค้าที่ดีที่สุด<br>- Pre-Con คุณภาพของข้อมูลเพื่อส่งไปยังช่วง Hang over<br>- เพื่อใช้ในการทำ<br>Design Standard<br>LIST Standard<br>AS- Built model<br>- รวบรวมข้อมูลเพื่อให้นิตินำไปใช้งานถึงแม้ยังไม่สามรถดึงข้อมูลไปใช้งานได้ก็ตามและขึ้นอยู่กับนิติจะใช้ข้อมูลอะไร |
| 2. การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ | | | |
| 2.1. การใช้งานแบ่งตาม ZONE ของอาคาร | - นำมาใช้ในส่วนของ Facility เนื่องจากโครงการมีความซับซ้อนใน Scope งานส่วนกลาง | - | - |
| 2.2. BIM Maturity Levels | Level 2+3 (มีมาตรฐานของบริษัทในการใช้งาน) | Level 2 | Level 3, Develop TO ISO |
| 2.3. BIM Phasing | Planning Phase, For Bidding, For-Con | Planning, Design Phase, Award, Construction | Planning, Design Phase, Award Construction, FM |
| 2.4. LOIN (Level of information need) | LOD-G = 300, LOD-I = 300 | LOD-G = 300, LOD-I = 300 | LOIN มีเล่มมาตรฐาน อยุ่ใน BEP<br>- ไม่บังคับผู้รับเหมาในการทำงาน |
| 2.5. รูปแบบการส่งผ่านข้อมูลภายในโครงการ (EIR) | BIM 360, E-mail, Line | A360, Conzol | BIM 360, ข้อมูลอยู่บน Cloud, Conzol (การบริหารจัดการเอกสาร) |

CHULALONGKORN UNIVERSITY

| แบบสัมภาษณ์ OWNER | โครงการ A | โครงการ B | โครงการ C |
|---|---|---|---|
| | | | - TIDP (Task Information Delivery plan)<br>- MIDP (Master schedule Plan) |
| 3. ปัญหาและอุปสรรค | | | |
| 3.1. ด้านระยะเวลา (Time) | - การทำงานช้ากว่าใช้ 2D ต้องเรียนรู้เครื่องมือ<br>- ระยะเวลาช่วง Pre-Con ใช้ระยะเวลามากขึ้นมีความสัมพันธ์กับการแก้ไขปัญหาที่เพิ่มขึ้น | - ใช้ระยะเวลาในการทำงานมากขึ้น | ไม่ควรเปรียบเทียบ ในการทำงานเพราะวัตถุประสงค์ ต่างกัน |
| 3.2. ด้านงบประมาณและค่าใช้จ่าย (Cost) | - มีการดำเนินการเพื่อหาความคุ้มทุน แต่เบื้องต้นข้อมูลที่ออกมา ลดได้ไม่มากเท่าที่ควร | - | ไม่ควรเปรียบเทียบ ในการทำงานเพราะวัตถุประสงค์ ต่างกัน |
| 3.3. ด้านคุณภาพ (Quality) | - ใช้ BIM 360 ในการตรวจทีมแบบ (Owner)จะเป็นคนตรวจบน 360 DOC ร่วมกับ CM<br>- ช่วง BIDDING ผู้ออกแบบอาจมีความผิดพลาดจนทำให้เกิดข้อมูลที่เพิ่มเติมเข้ามาในแบบ (Addendum)<br>- การมี (Addendum) เพราะว่าไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มลูกค้ามาลูกค้ามีความต้องการเพิ่มขึ้นซึ่งเป็นปัจจัยภายนอกควบคุมได้ยาก | - | ไม่ควรเปรียบเทียบ ในการทำงานเพราะวัตถุประสงค์ ต่างกัน |
| 4. ข้อเสนอแนะ | | | |
| 4.4. ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้งานในอาคารชุดพักอาศัย | - BIM เหมาะสมกับการนำมาใช้ในอาคารชุดพักอาศัยเนื่องจากมีความซับซ้อนของแบบเช่นงานระบบ มีความซับซ้อนของแบบพอเห็นรูปลักษณ์ 3D จะทำให้เห็นปัญหาชัดเจนยิ่งขึ้นข้อมูลต่างๆที่ซับซ้อนก็กลับมา | - บุคลากรยังไม่เพียงพอ<br>- ควรได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ | - คนทำงานไม่มีทักษะในการนำ BIM ไปใช้และทักษะไม่เท่ากัน<br>คลื่น 4.0 ของยุค Digital<br>- โครงการรัฐควรจะใช้ BIM ในการทำงานเพื่อเป็นการเริ่มต้นภายในประเทศ<br>- การใช้ Digital Twin<br>- Automatic checking การเขียน Program เพื่อช่วยในการตรวจสอบ |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

| แบบสัมภาษณ์ OWNER | โครงการ A | โครงการ B | โครงการ C |
|---|---|---|---|
| | เห็นภาพ<br>- บุคลากร ยังไม่มากพอ ในการที่จะสามารถไปใช้ 3D ได้หมดและ Mindset ในการเปลี่ยนแปลง | | Modelและ แบบ |

2. ผลการสัมภาษณ์ ที่ปรึกษาโครงการ (CM)

| แบบสัมภาษณ์ CM | โครงการ A | โครงการ B | โครงการ C |
|---|---|---|---|
| | 1. ข้อมูลผู้ใช้งาน | | |
| 1.1. ระยะเวลาในการใช้งาน BIM | 5ปี | 8 ปี | 4 ปี |
| 1.2. ความต้องการที่นำ BIM มาใช้งาน | - Trend ในการใช้งาน BIM<br>- บริษัทมีนโยบายเริ่มเอา Program Revit, Navisworks เข้ามาให้วิศวกรใช้ | - ความต้องการส่วนตัว<br>- ใช้ ProgramTEKKA Structure ทำแล้วได้ 3D ป้องกันปัญหาก่อนการก่อสร้าง<br>- ความต้องการบริษัท | - สิ่งที่ระบุมาแล้วจากบริษัทใช้เครื่องมือ BIM ในการตรวจสอบ<br>- เห็นปัญหาก่อนการก่อสร้าง |
| 2. การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ | | | |
| 2.1. การใช้งานแบ่งตาม ZONE ของอาคาร | - ใช้ทุก Zone ของอาคาร แต่ไม่มีระบบที่ชัดเจนในการทำ Model | - งาน MEP, Structure, Interior, Combine Unit | - ใช้ทุก Zone ของอาคาร |
| 2.2. BIM Maturity Levels | Level 2 | Level 2 | Level 3 and ISO |
| 2.3. BIM Phasing | - Cost Estimate, Detail Design, Coordinate Design Model | - Check Clash แล้วส่งข้อมูลให้ BIM Consultant | -Construction, Facility management |
| 2.4. LOIN (Level of information need) | LOD-G = 300, LOD-I = 300, DOC = ทำในระบบปิดของบริษัท and BIM 360 | - | LOD-G = 400, LOD-I = 500 (ใช้ทำ FM) |
| 2.5. รูปแบบการส่งผ่านข้อมูลภายในโครงการ (EIR) | BIM 360 | - Collaborate for revit, Conzol ขัดแย้งกับเรื่องแบบเนื่องจากยังไม่สามารถนำข้อมูลเชื่อมต่อกันได้ | BIM 360, ข้อมูลอยู่บน Cloud |
| 3. ปัญหาและอุปสรรค | | | |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

| แบบสัมภาษณ์ CM | โครงการ A | โครงการ B | โครงการ C |
|---|---|---|---|
| 3.1. ด้านระยะเวลา (Time) | - ไม่ได้ทำให้ระยะเวลาการทำงานสั้นลง | - การทำงานอาคารชุดพักอาศัยมีตัวเร่งด้านระยะเวลาและดอกเบี้ย<br>- ช่วงก่อนการก่อสร้างรีบออกแบบให้เร็วที่สุดคุณภาพจึงไม่ดีพอ | - ใช้ระยะเวลาในการทำงานเพิ่มขึ้น |
| 3.2. ด้านงบประมาณและค่าใช้จ่าย (Cost) | - มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น | - | - |
| 3.3. ด้านคุณภาพ (Quality) | - เห็นข้อผิดพลาดและลดความเสียหายได้ | - BIM ไม่ได้แก้ปัญหาแต่ช่วยให้เห็นปัญหา<br>- ความละเอียดของ Model Design ไม่สมบูรณ์ส่งผลให้เกิดปัญหา<br>- เน้น function มากกว่าความหรูหรา (การทำงานด้าน Design ลดเวลาลงไปได้มาก) ซึ่งดีกว่าที่จะมีปัญหาในช่วงการก่อสร้าง | - |
| 4. ข้อเสนอแนะ | | | |
| 4.4. ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้งานในอาคารชุดพักอาศัย | - รอระยะเวลาให้คนที่มีประสบการณ์เพิ่มขึ้นมา | ช่วง Pre-Con ไม่ได้แก้ปัญหาได้ทั้งหมด ควรจะทำ Report ให้ผู้รับข้อมูลเพื่อให้เข้าใจวัตถุประสงค์ตรงกัน | 1. ยังไม่มีการตรวจสอบ BIM Model ใน Phase Pre-con<br>2. Phase pre-con มีการพัฒนาแบบมาเรื่อยๆจากงานสถาปัตยกรรม ไปงานโครงสร้างและส่งไปงานระบบเป็นส่วนสุดท้ายซึ่งส่งผลให้ข้อมูลที่มาจาก เป็นส่วนสุดท้ายซึ่งPhase pre-con ตกหล่น<br>4. ความละเอียดของสัญญาที่ระบุในการทำ BIM |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3. ผลการสัมภาษณ์ ผู้ออกแบบ (Designer)

| แบบสัมภาษณ์ Designer | โครงการ A | โครงการ C | โครงการ D |
|---|---|---|---|
| | 1. ข้อมูลผู้ใช้งาน | | |
| 1.1. ระยะเวลาในการใช้งาน BIM | 8 ปี | 5 ปี | 8 ปี |
| 1.2. ความต้องการที่นำ BIM มาใช้งาน | - ทำครั้งเดียวแล้วใช้ข้อมูลได้หลายอย่าง<br>- ลดความผิดพลาดได้เยอะ มีการทำงานเป็นระบบมากขึ้น | - BIM ช่วยในการ Combine แบบได้ดีเนื่องจากเป็น 3D Model | - Owner ต้องการใช้ Revit<br>- ต้องการทดลองเทคโนโลยีและเครื่องมือที่ช่วยร่นระยะเวลา<br>- Program Revit ช่วยประมาณราคาได้ |
| 2. การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ | | | |
| 2.1. การใช้งานแบ่งตาม ZONE ของอาคาร | ใช้ทุก Zone ของอาคาร | ใช้ทุก Zone ของอาคาร | ใช้ทุก Zone ของอาคาร<br>- Grid ทำงานได้ดีมาก / การ Coordination กันระหว่าง link Model<br>- ผนัง สามารถเปลี่ยน Type หรือเปลี่ยนตำแหน่งได้ดี<br>- View ต่างๆ link ต่อกัน<br>- Floor มีความยุ่งยากในการแก้ไข<br>- Ceiling ไม่ได้ใช้ใน Model<br>- Lift ใช้ Family ประตูมาใช้<br>- Stair = ลูกขั้น จำนวนเป็นตัวสำเร็จ<br>- Ramp ใช้คำสั่งพื้นในการเขียน<br>- Railing ใช้บางส่วน, กระจกใช้ Curtain wall<br>- Annotation = wall tag, เพิ่ม Parameter ใน wall (Type mark - Key note) |
| 2.2. BIM Maturity Levels | Level 2 | Level 2 | Level 2 |
| 2.3. BIM Phasing | Concept Design, Program requirement | Planning, Design Phase, Construction, FM | Planning, Design Phase, Construction |
| 2.4. LOIN (Level of information need) | LOD-G = 300, LOD-I = 300 | LOD-G = 300 (Dimension, Size)<br>LOD-I = 300 (กรอกเป็นวัสดุเบื้องต้นไม่ได้ลง Spec, | LOD-300, LOD-G 300 |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

| แบบสัมภาษณ์ Designer | โครงการ A | โครงการ C | โครงการ D |
|---|---|---|---|
| | | Code) | |
| 2.5. รูปแบบการส่งผ่านข้อมูลภายในโครงการ (EIR) | - BIM 360<br>- Server Local<br>- Line Application<br>- Cloud | - BIM 360<br>- ทำ Document control ใน REVIT<br>- แยก Work set เพื่อช่วยการจัดหมวดหมู่ทำงาน<br>- ทีม Production สามารถนำข้อมูลไปทำต่อได้ | - ZIP File<br>- E-mail<br>- 2D Drawing |
| 3. ปัญหาและอุปสรรค | | | |
| 3.1. ด้านระยะเวลา (Time) | - ใช้ระยะเวลาการทำงานมากขึ้น | - ทำงานช้าลง Cad เร็วกว่า<br>- ต้องทำงานแบบวางแผน | การแก้ไขงานส่งผลต่อระยะเวลาการทำงาน |
| 3.2. ด้านงบประมาณและค่าใช้จ่าย (Cost) | - | - ลดความเสียหายก่อนการก่อสร้างได้<br>- ค่าใช้จ่ายด้าน Software มีราคาสูง | |
| 3.3. ด้านคุณภาพ (Quality) | - | - Clash detection สามารถช่วยควบคุมคุณภาพได้<br>- BIM ตรวจ model ได้ครบถ้วน | - ตรวจสอบประตูหน้าต่างโดยใช้วิธีถอดจาก Schedule และนับจำนวน<br>- สารบัญแบบ ใช้ตรวจสอบ Model ได้<br>- End product เทียบกับ Cad(2D) ใช้เวลานานกว่า<br>- Plan ต้องทำทุกชั้น Model ต้องตรงกับแบบขัดแย้งกันไม่ได้ ส่งผลให้สามารถเห็นข้อผิดพลาดได้ |
| 4. ข้อเสนอแนะ | | | |
| 4.4. ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้งานในอาคารชุดพักอาศัย | - บุคลากรในประเทศเริ่มทำ BIM เป็นแต่ผู้ประกอบการยังมองเพียงผลลัพธ์ส่งผลให้วัตถุประสงค์แตกต่างกัน<br>- เพิ่มทักษะในการทำงานด้าน BIM | - วางแผนการทำงานใน Team จะใช้ BIM หรือ ใช้ CAD<br>- ปริมาณงานกับเครื่องมือที่มีต้องสัมพันธ์กัน<br>- Export ข้อมูลแต่ไม่มีการนำไปใช้ต่อ<br>- ใช้ Software Rhino มาร่วมการออกแบบ (ค่า Coordinate ตรงกัน) Combine ร่วมกับ Revit,<br>- Trend Parametric (ร่นระยะเวลาการทำงาน) | - อยากให้ทุกคนมีทักษะในการทำงานด้วย BIM มากยิ่งขึ้น |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

| แบบสัมภาษณ์ Designer | โครงการ A | โครงการ C | โครงการ D |
|---|---|---|---|
| | | - ใช้ BIM อย่างเดียว Design Phase ไม่ทันเวลา<br>ใช้ Software Rhino ร่วมทำให้การทำงานรวดเร็วยิ่งขึ้น<br>- BIM ร่นระยะเวลา เขียนแบบ | |

4. ผลการสัมภาษณ์ ผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractors)

| แบบสัมภาษณ์ Contractor | โครงการ A | โครงการ B | โครงการ C |
|---|---|---|---|
| | 1. ข้อมูลผู้ใช้งาน | | |
| 1.1. ระยะเวลาในการใช้งาน BIM | 5 ปี | 3 ปี | 6 ปี |
| 1.2. ความต้องการที่นำ BIM มาใช้งาน | - ใช้ทำแบบในการก่อสร้าง, ใช้งานด้าน Software | - ความต้องการของ Owner, เอามาใช้เพื่อให้เห็นข้อผิดพลาด ตรวจสอบการทำ Clash Detection แก้ไขได้ในระดับหนึ่ง | - นโยบายจากผู้บริหารโครงการที่มีมูลค่า 100 ล้านบาท ขึ้นไปต้องใช้ BIM ในการทำงาน<br>- แรงจูงใจการสอบภายในองค์กรเพื่อผลตอบแทนพิเศษที่บริษัทให้<br>- ระยะเวลาการทำงานในโครงการ |
| 2. การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ | | | |
| 2.1. การใช้งานแบ่งตาม ZONE ของอาคาร | ใช้ทุก Zone ของอาคาร | ใช้ทุก Zone ของอาคาร | ใช้ทุก Zone ของอาคาร |
| 2.2. BIM Maturity Levels | Level 2 | Level 1+2 | Level 1.5+2 |
| 2.3. BIM Phasing | Preliminary Design, Detail Design and Enigineering (AR/ST/MEP) | FOR CON = Engineering Analysis, 4D | Cost Estimate, Design Phase, Construction, FM |
| 2.4. LOIN (Level of information need) | LOD-G = 350-500<br>LOD-I = 350-500 | LOD-G = 350-500<br>LOD-I = 350-500 | LOD-G = 350-500<br>LOD-I = 350-500 |
| 2.5. รูปแบบการส่งผ่านข้อมูลภายในโครงการ (EIR) | BIM 360 | Collaborate for revit and BIM 360, Line Application, Conzol | BIM 360, Microsoft 365 |
| 3. ปัญหาและอุปสรรค | | | |
| 3.1. ด้านระยะเวลา (Time) | - การทำงานมีระยะเวลา | ใช้ระยะเวลาการทำงาน | - ใช้ระยะเวลาการทำงานเพิ่มขึ้น |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

| แบบสัมภาษณ์ Contractor | โครงการ A | โครงการ B | โครงการ C |
|---|---|---|---|
| | เพิ่มขึ้น เนื่องจากขั้นตอนการทำงานมากขึ้น | เพิ่มขึ้น | |
| 3.2. ด้านงบประมาณและค่าใช้จ่าย (Cost) | - | มีค่าใช้จ่ายด้าน Software and Hardware | - |
| 3.3. ด้านคุณภาพ (Quality) | - | ตรวจสอบการทำ Clash Detection แต่ทำได้บางส่วนของอาคาร | - |
| 4. ข้อเสนอแนะ | | | |
| 4.4. ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้งานในอาคารชุดพักอาศัย | - การเข้าถึงข้อมูลของหน้างานเข้าถึงได้ยากถ้าหากแก้ปัญหาจุดนี้ได้ช่วยเรื่องการส่งข้อมูลไปหน้าได้ | - Supplier ยังไม่เป็น Revit ส่งผลให้ผู้รับเหมาหลัก มีภาระเพิ่มขึ้น ส่งผลให้งานหลุด | - ข้อมูล BIM จาก Designer ได้รับมาไม่ครบถ้วน |

| แบบสัมภาษณ์ Contractor (ต่อ) | โครงการ D | โครงการ F |
|---|---|---|
| | 1. ข้อมูลผู้ใช้งาน | |
| 1.1. ระยะเวลาในการใช้งานเครื่องมือ BIM | 5 ปี | 5 ปี |
| 1.2. ความต้องการที่นำ BIM มาใช้งาน | - นำไปใช้ประกอบการประมูลงาน (ความสามารถพิเศษในการ Present)<br>- เห็นปัญหาก่อนงานก่อสร้างจะเกิดขึ้น<br>- For Shop Drawing<br>- ถอดปริมาณ | ใช้ในการทำแบบก่อสร้าง และตรวจสอบความถูกต้องของแบบและขอบเขตงาน, combine model, clash detection, technical meeting และเอกสาร RFI ,progress |
| 2. การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ | | |
| 2.1. การใช้งานแบ่งตาม ZONE ของอาคาร | ใช้ทุก Zone ของอาคาร | - Basemen/Basement parking ใช้ในการตรวจสอบ Scope งานที่ผู้รับเหมาก่อสร้างและ Nominated Sub Contractor เดิมที่ทำงานโครงสร้างและงานระบบไว้ก่อนที่จะเข้ามารับพื้นที่<br>- ตรวจสอบ Torrance ของการติดตั้งตั้งอุปกรณ์พิเศษขนาดใหญ่ เช่น Pit lift และพัดลมระบายอากาศ<br>- Podium Parking ช่วยในการแยก Scope งานที่ต่อเนื่องกับโซนอื่นและการแบ่งเขตงานที่ซับซ้อนของแต่ละหมดงานที่ไม่ซ้ำกัน<br>- Typical Unit ไม่ได้ช่วยอะไรมากแม้ว่าจะมีการ |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

| แบบสัมภาษณ์ Contractor (ต่อ) | โครงการ D | โครงการ F |
|---|---|---|
| | | combine กับแบบ Interior Design แล้วเนื่องด้วยสัญญาจ้างโครงการให้ผู้รับเหมา Interior เข้าภายหลังจากที่งานก่อเสร็จแล้วและมีการปรับแบบตามเจ้าของโครงการ<br>- Transfer Floor ช่วยในการจัดการงานระบบ ที่ซับซ้อนและโครงสร้างขนาดใหญ่<br>- Top roof ช่วยในการตรวจสอบระยะและการติดตั้ง Support Service Structure เพื่อรองรับการบำรุงรักษาอาคาร ตรวจสอบระยะ และความสูงโครงเหล็กส่วนหลังคา |
| 2.2. BIM Maturity Levels | Level 1+2 | Level 3 |
| 2.3. BIM Phasing | Planning, Design Phase, Construction<br>- ช่วงเริ่มต้น ทำแผนงาน<br>- ทำ BIM present<br>- Shop drawing<br>- ถอดปริมาณ<br>- Fabrication เพื่อให้เห็นรูปร่างและส่งให้บริษัท Sub Contract ทำต่องานต่อ | -ใช้ตรวจสอบความเป็นไปได้และรูปแบบของโครงการจากข้อมูลในโมเดล เพื่อใช้เป็น Concept ในการว่าจ้างผู้เกี่ยวข้องต่อไป<br>- ใช้เพื่อนำเสนอรูปแบบให้กับโครงการเพื่อให้รูปแบบโครงการเป็นทิศทางเดียวกันและใช้ในการ combine แบบระหว่าง Designer ในแต่ละหมวดงานในช่วงเพื่อจัดทำแบบ for con<br>- ใช้ทำ Presentation สำหรับ kick off โครงการ, ศึกษาความเสี่ยงจากโมเดล ,ทำแบบก่อสร้าง, review กับ combine แบบ, งานเปลี่ยนแปลงต่างๆ |
| 2.4. LOIN<br>(Level of information need) | LOD-G = 400-500<br>LOD-I = Conzol ได้มาจาก Owner, BIM 360 เก็บโมเดลเพื่อให้ Ownerและ CM ตรวจ, Office Engineer เข้ามาใช้งานร่วมด้วย<br>DOC = แยกเป็นเอกสารอีกส่วน ยกเว้น TOR ที่ระบุว่ามี BIM | LOD-G=400<br>LOD-I=400<br>Digital (PDF, NWD, DOC, EXCEL) and 2D Hard Copy |
| 2.5. รูปแบบการส่งผ่านข้อมูลภายในโครงการ (EIR) | BIM 360, Conzol | BIM 360, Microsoft Team, Unifier |
| 3. ปัญหาและอุปสรรค | | |
| 3.1. ด้านระยะเวลา (Time) | - | -ทำให้การ Combine และจัดทำแบบรวมถึงการแก้ไขปัญหา Technical เร็วขึ้นเนื่องจากทุกคนในทีมสามารถเห็นข้องมูลที่ชัดเจนและถูกต้อง แต่เนื่องด้วยการทำงานโครงการนี้มีหลายทีมที่เกี่ยวข้อง ส่วนใหญ่ไม่พร้อมสำหรับการทำงานตาม BEP ทำให้เกิดปัญกาในการ |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

| แบบสัมภาษณ์ Contractor (ต่อ) | โครงการ D | โครงการ F |
|---|---|---|
| | | ประสานงาน, สรุปแบบ ,สโคปความรับผิดชอบของงาน และการตรวจสอบ Model BIM เพื่อนำมาใช้เป็นแบบก่อสร้าง เนื่องจากการทำงานที่ไม่เป็นไปตามรูป ทำให้ภาพรวมการทำงานช้าลง<br>- เนื่องจากขาดบุคลากรที่เชี่ยวชาญด้าน BIM ทำให้เครื่องมือ BIM ไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้<br>- ใช้บุคลากรน้อยลง |
| 3.2. ด้านงบประมาณและค่าใช้จ่าย (Cost) | - มีค่าใช้จ่ายด้าน Software and Hardware เพิ่มขึ้น | - สามารถลดได้ เนื่องจากสารมารถเห็นความเสี่ยงและปัญหา Technical จากการก่อสร้างได้ล่วงหน้า ทำให้สามารถวางแผนในการแก้ไขได้ก่อนที่จะทำงานจริง<br>- อาจจะยังวัดผลที่ชัดเจนไม่ได้ เนื่องจากยังไม่เคยทำงานในโครงการที่ Implement BIM ได้เต็มรูปแบบจริงๆ และรูปแบบอาคารที่ไม่เหมือนกันแต่สามารถสรุปได้ว่าโครงการที่มีการใช้ BIM สามารถลดงานแก้ไข้หน้างานลงได้ |
| 3.3. ด้านคุณภาพ (Quality) | - | - มีแค่ BIM Consultant และผู้รับเหมาก่อสร้างหลักที่ตรวจสอบ Model เองทำให้ล้มเหลวในการตรวจสอบ เนื่องจากขาดผู้เกี่ยวข้องในการตัดสินใจ เช่น CM ,Designer, Owner แม้ว่าจะมีข้อบังคับจากโครงการ ตามที่ระบุใน EIR<br>- อัตตราส่วน จำนวน Clash issued และ closed ไม่สามารถวัดผลได้เนื่องจากทีมที่เกี่ยวข้องไม่ได้มีส่วนร่วมในการตรวจสอบ ทำให้ Scope งาน BIM แยกออกจากส่วนก่อสร้างอย่างชัดเจน เช่นในกรณีของ Model(BIM consultant) และหน้างาน (CM) ที่ไม่ได้ทำงานด้วยกัน (ประสานงาน) เนื่องจากวัตถุประสงค์ในการทำงานไม่ตรงกัน และขาดผู้ควมคุมและบังคับใช้ |
| 4. ข้อเสนอแนะ | | |
| 4.4. ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้งานในอาคารชุดพักอาศัย | - BIM ควรมาจาก Designer และ Model ไม่สมบูรณ์ ระยะเวลาการทำงานน้อยลง ไม่ทันงานก่อสร้าง ไม่สามารถออก Shop Drawing ได้ทัน บางครั้งเลือกที่จะขึ้น Model เองเพื่อแก้ไขปัญหา และความถูกต้องในการทำงาน<br>- การเปลี่ยนแบบของ Owner เคยแจ้งกลับไปทาง Owner ให้ทำ Cad มาแล้ว | - BIM ในไทยโดนผลักดันจากบริษัทขาย Software เพื่อนำเข้ามาทำตลาด ทำให้ความเข้าใจด้าน BIM ในไทยนั้น จะเป็นความเข้าใจขอบเขตของ Modeler จาก Concept ของ Software ที่ทางค่ายผู้จำหน่ายนำเสนอทำให้องค์กรส่วนมาก มีการใช้ Software BIM ก่อนมีการประยุกต์ใช้ ในองค์กร ทำให้ความเข้าใจเรื่อง BIM ไม่สอดคล้องกับการทำงานจริงและจุดประสงค์ของ BIM ในประเทศไทยขาด Standard ที่เหมาะสมกับบริบท |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

| แบบสัมภาษณ์ Contractor (ต่อ) | โครงการ D | โครงการ F |
|---|---|---|
| | ถึงจะทำ Model ต่อ<br>- Model BIM งาน ST and MEP ไม่สามรถนำมาใช้งานได้<br>- อยากให้ Designer ทำ Model ให้สมบูรณ์มากขึ้น<br>- Owner มีการแก้ไขแบบ | ของประเทศ ในแง่รูปแบบการก่อสร้าง ,Supply Chain ,แรงงาน, ภูมิประเทศเป็นต้น ทำให้การทำ Standardize และQCเป็นเรื่องยาก |

5. ผลการสัมภาษณ์ ที่ปรึกษาด้าน BIM (BIM Consultant)

| แบบสัมภาษณ์ BIM Consultant | โครงการ B | โครงการ C | โครงการ D |
|---|---|---|---|
| | 1. ข้อมูลผู้ใช้งาน | | |
| 1.1. ระยะเวลาในการใช้งาน BIM | 13 ปี | 5 ปี | 15 ปี / ใช้ REVIT 9 ปี |
| 1.2. ความต้องการที่นำ BIM มาใช้งาน | - รับส่งข้อมูลผ่านBIM 360 เพื่อให้ลูกค้ามาดูข้อมูลใน Cloud Systemได้<br>- ลด human error<br>- เพิ่มความเร็วในการทำงาน<br>- ป้องกันการกระจัดจายของ File / Single system | ช่วยให้งานมีคุณภาพมากขึ้น โดยใช้วิธีการ Combine BIM Model | - รูปแบบบริษัท เป็นการออกแบบสถาปัตยกรรม มีทั้ง Engineer งานไฟฟ้าและงานโยธา<br>- ใช้ Revit เป็น Standard ในการทำงานอยู่แล้ว ไม่ว่าจะทำ Design หรือ Schematic |
| 2. การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ | | | |
| 2.1. การใช้งานแบ่งตาม ZONE ของอาคาร | - Basement Parking Combine กับงานระบบช่วง Design ไม่ทัน<br>- Podium Parking ขอบเขตการตกแต่งกับงาน Facade ถ้าเป็น 2D จะเจอ Major Clash แต่พอเป็น BIM สามารถเห็นภาพรวมทั้งหมด สามารถเจอปัญหาก่อน ลดภาระผู้รับเหมาเรื่องความถูกต้องของแบบ<br>- Unit Type ประมาณ 200 Type เจ้าของโครงการ | ใช้ทุก Zone ของอาคาร | ใช้ทุก Zone ของอาคาร |

| แบบสัมภาษณ์ BIM Consultant | โครงการ B | โครงการ C | โครงการ D |
|---|---|---|---|
| | วางแผนยอมให้แก้ไขได้ทุกห้อง (ความต้องการจากลูกค้า) ควรให้เจ้าของโครงการหยุดแก้ไข<br>- Crown designer นำ Program Tekla เข้ามาช่วยในเรื่องรายการคำนวณ | | |
| 2.2. BIM Maturity Levels | Level 2+3 | Level 1+2<br>- ขึ้นอยู่กับเจ้าของโครงการว่าต้องการเท่าใด | Level 3<br>- ทำงานในระบบ Cloud Base ของ Autodesk สามารถทำงานได้เร็วมากยิ่งขึ้น ลอง Test อัปโหลดไฟลล์ ทั้งหมด 300 ไฟลล์ ตอนนี้สามารถดูได้เร็วมากยิ่งขึ้น |
| 2.3. BIM Phasing | - Design Develop ต้องยื่นขออนุญาติ สิ่งแวดล้อม เงาที่ตกกระทบ (Visual for EIA Submission)<br>- คำนวณปริมาตรน้ำ, บ่อหน่วงน้ำ, บ่อเก็บน้ำ | Cost Estimate, Design Phase, Construction, Facility Management | <u>Design Phase</u><br>- ไม่ Separate Model<br>- Drawing ต้องมาจาก Model 100%<br>- งานระบบยังเป็นปัญหาอยู่ เนื่องจากระยะเวลามีจำกัด (จะทำเป็น Single line Diagram) มีปัญหาเรื่อง ระยะเวลา ค่าใช้จ่าย เนื่องจากมี 4 ระบบ<br>- Clash Detection (Major Clash หมด) ประวัติของ Clash สุดท้ายการแก้ไข เป็นอย่างไร สามารถนำไปแก้ปัญหาจริงหน้างานได้หรือไม่<br><u>Scheduling (จำลองแผนงาน)</u><br>- จะไม่โยนข้อมูลไป Soft Ware อื่นสุดท้ายดูแค่ S-CURVE ติดตาม Work Progress จะดีกว่า (4D) ดีกว่า Filter Model ใน Revit เอา<br><u>Estimate (ประมาณราคา)</u><br>- ปริมาณแยกแต่ละหมวดชัดเจน Tag wall / Material Tag ที่น่ากังวลคือ การนำ Information ไปใช้ต่อ<br><u>Tracking Cost Control</u> |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

| แบบสัมภาษณ์ BIM Consultant | โครงการ B | โครงการ C | โครงการ D |
|---|---|---|---|
| | | | เพิ่ม Information ใน Element นั้นๆเพื่อเอาข้อมูล Filter มาใช้งานต่อ และเจาะจงว่า ใช้งานในหมวดใดๆ<br>Tracking Work Real Time<br>- ใช้ Model Track |
| 2.4. LOIN<br>(Level of information need) | - LOD-G = 300 (ยังเข้าใจว่าต้องทำ Model ให้ละเอียดที่สุด ซึ่งจริงๆแล้วไม่จำเป็น)<br>- LOD-I = 300 (ยังไม่ใส่ Spec ของวัสดุ เนื่องจากยังไม่ได้สรุปเจ้า Supplier) แต่ถ้าเจ้าของโครงการกำหนดมาตั้งแต่แรก จะทำให้ทุกอย่าง Clear จบได้มากกว่า<br>- DOC = Manual / URL / Link สำหรับ Model | LOD-G = 200-300 (เพียงพอต่อการ Check clash)<br>LOD-I = Facility Management, บริหารจัดการอาคาร<br>DOC = Shop Drawing Approve / Package Approve | - |
| 2.5. รูปแบบการส่งผ่านข้อมูลภายในโครงการ (EIR) | - A360 แต่เจ้าของโครงการยังลังเลว่าจะซื้อหรือไม่ในตอน Design Phase ข้อมูลอยู่ใน A360 หมดและใช้ได้จริงเนื่อง Bim Consultant จำเป็นต้องส่งงานผ่าน Cloud<br>- ช่วงทำ Phase Construction ผล Clash Report จะอยู่ใน A360 | - BIM 360 กำหนด Flow Approve Shop Drawing สามารถ Tag ชื่อได้<br>- Conzol ใช้กับ Owner | BIM 360, Conzol |
| 3. ปัญหาและอุปสรรค | | | |
| 3.1. ด้านระยะเวลา (Time) | - | - | - |
| 3.2. ด้านงบประมาณและค่าใช้จ่าย (Cost) | มีปัญหาในเรื่องราคา เนื่องจากไม่มีมูลค่าในเรื่อง BIM | - | - |
| 3.3. ด้านคุณภาพ (Quality) | ยอมให้เกิด Major Clash ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาหลักๆตามมา | - ความไม่เข้าใจของแต่ละผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย<br>- BIM คืออะไร, จุดประสงค์คืออะไรและทำไปเพื่ออะไร | - |
| 4. ข้อเสนอแนะ | | | |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

| แบบสัมภาษณ์ BIM Consultant | โครงการ B | โครงการ C | โครงการ D |
|---|---|---|---|
| 4.4. ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้งานในอาคารชุดพักอาศัย | - ต้องมีทัศนคติ ในการสร้างได้จริงคนใช้ BIM เป็นการรับผิดชอบงานตัวเองทุกครั้งที่การส่งงานจะมีมาตรฐาน<br>- ข้อที่อยากจะให้ปรับคือใช้ส่วนใหญ่ยังเข้าใจว่าใช้ BIM แล้วทำได้เร็ว เพราะทำได้เร็วควรจะไตร่ตรองให้มากที่สุด ไม่ใช่แก้เร็ว แล้วสามารถแก้ไขได้ตลอด<br>- ต้องให้ความรู้ในเรื่องการทำ BIM กันอีกเยอะ เนื่องจากยังไม่เข้าใจการทำงาน BIM บางอย่างไม่ต้องทำละเอียด แต่ควรเอา Model น้อยๆแต่ได้ข้อมูลตามที่ต้องการ<br>- แต่ละตำแหน่งในปัจจุบันยังไม่รู้ว่าต้องทำอะไร Job Description คืออะไร | - ควรมีข้อกำหนดชัดเจนอ้างอิงตาม Standard<br>- TOR เปรียบเหมือนสัญญาตีความไม่เหมือนกัน<br>- ความเข้าใจ Standard หรือ BEP ที่ไม่ชัดเจน | BIM ที่ใช้ทำ Design<br>- ใช้ BIM เป็นบรรทัดฐานทำด้วย 3D ทั้งหมดแล้วทำ Shop Drawing ด้วย 2D<br>- ทุกคนสามารถปรับเปลี่ยนการทำงานได้หมด เนื่องจาก (มีมาตรฐานเดียวกัน) BIM จึงตอบโจทย์ ในด้านการทำงานหลากหลายและความละเอียดในการทำงาน<br>- ทิศทางในอนาคต ต่อไปจะขึ้นอยู่กับประสบการณ์ไม่ใช่การสร้าง Model แต่เป็นการทำงานเพื่อไปใช้ในการก่อสร้างได้จริง<br>- รัฐบาลสามารถช่วยได้ในเรื่อง Infra Structure Technology |

| แบบสัมภาษณ์ BIM Consultant (ต่อ) | โครงการ E | โครงการ F |
|---|---|---|
| | 1. ข้อมูลผู้ใช้งาน | |
| 1.1. ระยะเวลาในการใช้งาน BIM | 15 ปี / ใช้ REVIT 9 ปี | 17 ปี |
| 1.2. ความต้องการที่นำ BIM มาใช้งาน | - รูปแบบบริษัท เป็นการออกแบบสถาปัตยกรรม มีทั้ง Engineer งานไฟฟ้าและงานโยธา<br>- ใช้ Revit เป็น Standard ในการทำงานอยู่แล้ว ไม่ว่าจะทำ Design หรือ Schematic | ตรวจสอบความสอดคล้อง ของผู้ออกแบบ เรื่องแบบก่อสร้าง |
| 2. การนำ BIM มาประยุกต์ใช้ | | |
| 2.1. การใช้งานแบ่งตาม ZONE ของอาคาร | ใช้ทุก Zone ของอาคาร | ใช้ทุก Zone ของอาคาร (และขึ้นอยู่กับการทำแบบของผู้รับเหมา) |
| 2.2. BIM Maturity Levels | Level 3 | - |

| แบบสัมภาษณ์ BIM Consultant (ต่อ) | โครงการ E | โครงการ F |
|---|---|---|
| | - ทำงานในระบบ Cloud base ของ Autodesk สามารถทำงานได้เร็วมากยิ่งขึ้น ลอง Test อัปโหลดไฟลล์ ทั้งหมด 300 ไฟลล์ ตอนนี้สามารถดูได้เร็วมากยิ่งขึ้น | |
| 2.3. BIM Phasing | Construction<br>- Implement การนำ BIM เข้ามาใช้งาน<br>- Shop Drawing ที่มาจาก Model มาที่สุดทำได้เฉพาะหมวดงานสถาปัตยกรรม<br>- การตรวจสอบปริมาณ, การเปลี่ยน Spec วัสดุเป็นอย่างไรบ้าง<br>- ทำ Interior เพื่อหาตำแหน่งปลั๊ก<br>- กล้อง 360 เพื่อตรวจสอบข้อมูล<br>Facility Management<br>- As built เก็บไม่ครบและไม่ตรงไปเน้นที่ตัว Equipment<br>นิติบุคคล ยังไม่สามรถนำไปใช้งานได้ (หลายบริษัท พยายามทำ Soft Ware เพื่อไปลิ้งการทำงานใน BIM 360 | Construction<br>- ใช้ Model ในการทำงานเพื่อให้ความคลาดเคลื่อนและความผิดพลาดในการทำงานน้อยลง |
| 2.4. LOIN<br>(Level of information need) | - | LOD-G = 300-500, LOD-I = 300-500, DOC = ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้รับเหมาในการนำไปใช้งาน |
| 2.5. รูปแบบการส่งผ่านข้อมูลภายในโครงการ (EIR) | BIM 360, Conzol | BIM 360 |
| 3. ปัญหาและอุปสรรค | | |
| 3.1. ด้านระยะเวลา (Time) | - | - ใช้เวลามากขึ้น<br>- เจอปัญหาเยอะขึ้น<br>- เจอคำถามมากขึ้น |
| 3.2. ด้านงบประมาณและค่าใช้จ่าย (Cost) | - | - ลดความเสียหายได้ถ้าผู้รับเหมาทำตาม Drawing |
| 3.3. ด้านคุณภาพ (Quality) | - | |
| 4. ข้อเสนอแนะ | | |
| 4.4. ข้อเสนอแนะการนำ BIM มาใช้งานในอาคารชุดพักอาศัย | - ใช้ BIM เป็นบรรทัดฐานทำด้วย 3D ทั้งหมดแล้วทำ Shop Drawing | - BIM เหมาะสมกับทุก Building type<br>- บุคคลากร ยังน้อยถึงแม้ว่าจะสถาบันการศึกษา |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

| แบบสัมภาษณ์ BIM Consultant (ต่อ) | โครงการ E | โครงการ F |
|---|---|---|
| | ด้วย 2D<br>- ทุกคนสามารถปรับเปลี่ยนการทำงานได้หมด เนื่องจาก (มีมาตรฐานเดียวกัน) BIM จึงตอบโจทย์ ในด้านการทำงานหลากหลายและความละเอียดในการทำงาน<br>- ทิศทางในอนาคต ต่อไปจะขึ้นอยู่กับประสบการณ์ไม่ใช่การสร้าง Model แต่เป็นการทำงานเพื่อไปใช้ในการก่อสร้างได้จริง<br>- รัฐบาลสามารถช่วยได้ในเรื่อง Infra Structure Technology | ทำหลักสูตรขึ้นมาแต่ยังต้องอาศัยระยะเวลาเพื่อให้ความรู้จากผู้ที่เพิ่งเริ่มใช้เครื่องมือกับผู้ที่มีประสบการณ์ในการทำงานอยู่แล้วทันกัน |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

# ประวัติผู้เขียน

| | |
|---|---|
| **ชื่อ-สกุล** | ธีระพงษ์ อินทรพาณิชย์ |
| **วัน เดือน ปี เกิด** | 11 ก.พ. 2537 |
| **สถานที่เกิด** | ขอนแก่น |
| **วุฒิการศึกษา** | สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี |
| **ที่อยู่ปัจจุบัน** | 189/10 หมู่บ้าน สิริยา แจวงท่าแร้ง เขตบางเขน กทม. 10220 |



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University