BEP 06

BIM Project Execution Plan

Construction Phase

Table of Contents

DTGO BIM Project Execution Plan .....

Issue and Revision Register .....

Section A: BIM Project Execution Plan Overview 4

A1: Introduction 4

Section B: Project Information 7

B1: Project Information 7

B2: Project Schedule 7

B3: Key Project Contacts 8

Section C: Project Goals and BIM Uses 11

C1: BIM Goals and Objectives 11

Section D: Software Agreement 13

D1: BIM Platform 13
D1.1: BIM Software and Working Platform 13
D1.2: Possible Upgrades to the Project for As-built Model Submission 13

D2: BIM360 Seats 15

D3: Unit Measurement 17

Section E: Organizational Structure 19

E1: Organizational Structure 19

E2: Role Descriptions 20

Section F: BIM Project Process 22

F1: BIM Master Workflow 22

F2: Information Transmittal Milestone 29
F2.1: Project Deliverables 31
F2.2: Model Submission 33

F3: Meeting Procedure 35
F3.1: BIM Kick-off 37

F4: Information Management 40
F4.1: Information Exchange 40
F4.2: BIM 360 Docs Folder Structure 42
F4.3: Design Collaboration 48
F4.4: BIM360 Docs Approval Workflow 50
D4.5: BIM360 Issue Workflow 52
F4.6: QNAP Folder Structure 54

F5: Model Management 55
F5.1: Model File Type 55
F5.2: Model Structure 56
F5.3: Model Responsibility 62
F5.4: MQDC Family Standard 66
F5.5: Naming Conventions 67
F5.6: DTGO LOD-LOI 69
F5.7: Model Exclusions 71

Section G: Quality Control Check ***73***

G1: Quality Control *73*
G1.1: Model Validation Check *74*
G1.2: Model LOD-LOI Check *75*
G1.3: Shop Drawing Protocol *76*
G1.4: QC Model Validation Checklist for Site Inspection *76*

G2: Clash Detection Protocol *77*
G2.1: Clash Detection *77*
G2.2: Clash Workflow *78*
G2.3: Color Coding for Inter-Discipline Combination *81*
G2.4: Clash Matrix *83*
G2.5: Clash Management *84*
G2.6: Clash Report *86*
G2.7: Return on Investment (ROI) *89*

G3: QA&QC Site Inspection *89*
G3.1: Site Photo *90*
G3.2: Photo Folder Structure *92*

Section H: Asset Information Management ***97***

H1: Asset Information Model (AIM) Input *97*
H1.1: FM Inventory Format *98*
H1.2: Model Informaion Input *99*
H1.3: Specific Information Input *99*

H2: Asset Information Deliverables *101*
H2.1: BIM Deliverables *103*
H2.2: Non-BIM Deliverable *105*
H2.3: Deliverable Package Management *114*

Section I: Project Closed-Out ***121***

I1: Project Lessons Learned *121*
I1.1: Project Top 5 Issues *121*

I2: Evaluation and Impact Assessment *121*
I2.1: Project Return on Investment (ROI) *122*

Section Q: Appendices and Attachment ***124***

SECTION A

BIM Project Execution Plan Overview

Section A: BIM Project Execution Plan Overview

A1: Introduction

แผนปฏิบัติการ BIM ของโครงการ (BIM Project Execution Plan) สร้างขึ้นเพื่อสนับสนุนการดำเนินการในโครงการด้วยเทคโนโลยีระบบ BIM และส่งเสริมความต้องการในการบริหารข้อมูลขององค์กร (Organization Information Management) ในที่นี้คือ **DTGO** เพื่อให้โครงการสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและเป็นมาตรฐาน โดยเอกสารฉบับนี้ได้นำหลักการโดยอ้างอิงหลักการจาก ISO 19650 เรื่องบริหารจัดการข้อกำหนดและความสมบูรณ์ของข้อมูลในระดับองค์กร **(OIR: Organization Information Requirement** เอกสารแนบระบุใน Appendix Q1.1: DTGO OIR Template ซึ่งตอบสนองต่อปัจจัยในการดำเนินธุรกิจของ โครงการประเภทที่อยู่อาศัยและแบบผสมผสาน (Residential and Mixed-Uses Development) ตลอดการดำเนินงานตั้งแต่ช่วงการเตรียมโครงการ ออกแบบ ก่อสร้าง และการบริหารอาคาร ทั้งนี้กำหนดให้มีการจัดการ 3 ระดับดังนี้

แผนภาพ A1: DTGO Organization Information Requirement

1. **Asset – Project Management** คือการกำหนดนโยบายและการบริหารจัดการสินทรัพย์ของโครงการ โดย DTGO เป็นผู้กำหนดนโยบายและข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อตอบสนองต่อมาตรฐานการออกแบบ คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อมต่อผู้เกี่ยวข้องกับโครงการและผู้บริโภค โดยพิจารณาและกำหนดความต้องการข้อมูลที่ชัดเจนดังนี้
   - **PIR** (Project Information Requirement) คือการกำหนดรายการข้อมูลที่ต้องการและกระบวนการได้มาของโครงการตั้งช่วงออกแบบ ก่อสร้าง และการส่งมอบอาคารที่สนับสนุนเป้าหมายเฉพาะตามที่ระบุใน Section C1: BIM Goals and Objectives ของโครงการ
   - **AIR** (Asset Information Requirement)คือกำหนดนโยบายการจัดการข้อมูลและกระบวนการได้มาของข้อมูลสินทรัพย์ เพื่อใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการทรัพยกรและการบำรุงรักษาอาคารอย่างมีประสิทธิภาพต่อไปตามที่ระบุใน BEP Construction

2. **การบริหารจัดการข้อมูลในโครงการ (Information Management)** คือการกำหนดแนวทาง เครื่องมือและ การใช้ข้อมูลระหว่างการดำเนินการของโครงการซึ่งมีความหลากหลายและมีผู้เกี่ยวข้องหลายระดับ เช่น การตรวจสอบเรื่องข้อกำหนดการออกแบบ กฎหมาย ประมาณการต้นทุนวัตถุและวัสดุ การบริหารคุณภาพและความเสี่ยงจากการออกแบบ-ก่อสร้าง การเก็บบันทึกข้อมูลการก่อสร้างต่างๆโดยกำหนดให้ระบุ **EIR (Exchange Information Requirement)** คือข้อกำหนดการบริหารจัดการส่งและแลกปลี่ยนข้อมูล ให้มีประสิทธิภาพและถูกต้องเพื่อการสื่อสารและประสานงานที่เหมาะสม ตามที่ระบุใน Section F4: Information Management
3. **การส่งมอบงาน (Project Deliverables)** คือการกำหนดข้อมูลที่ส่งมอบให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ได้ตลอดช่วงการดำเนินการของโครงการจึงต้องกำหนดให้มีข้อพิจารณาดังนี้
   - **PIM** (Project Information Model) รูปแบบการส่งมอบของข้อมูลในระดับโครงการ โดยกำหนดให้ระบุ รูปแบบ วิธีการ แนวทางการสร้างข้อมูล ทั้งโมเดล 3 มิติ และข้อมูลจำเพาะ พร้อมจำแนกระดับของรายละเอียด รวมถึงหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละฝ่าย อ้างอิงได้จากข้อกำหนดของ PIR (Project Information Requirement) ตามที่ระบุใน Section F2.1 Project Deliverables และ Section F5.6: DTGO LOD-LOI
   - **AIM** (Asset Information Model) คือกำหนดการส่งมอบข้อมูลสินทรัพย์ เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องในการบริหารทรัพยากรอาคารได้นำข้อมูลไปใช้เหมาะสมกับการดำเนินการโดยระบุไว้ในข้อกำหนดของ AIR เช่น อุปกรณ์ที่ต้องจัดเก็บในฐานข้อมูล เอกสารการติดตั้ง ข้อมูลการบำรุงรักษา และข้อมูลสินทรัพย์ต่างๆ ตามที่ระบุใน H: Asset Information Management

SECTION B

Project Information

Section B: Project Information

General information describes the project information, ownership, stakeholders, project location – coordination point, and project schedule. This session is a placeholder for project modification.

B1: Project Information

Project Owner - เจ้าของโครการ	Magnolia Quality Development Corporation Limited (MQDC)
Project Shareholder – เจ้าของร่วม	(Project Shareholder)
Project Name - ชื่อโครงการ	(Project Name)
Project Type - ปรเภทโครงการ	(Project Type)

ตาราง B1: Survey point

Project Coordinates	N/S	E/W	Elevation
Survey Point (By Project Owner)	0.00	0.00	0.00

B2: Project Schedule

ตาราง B2: Project Schedule Rev.0 Date: dd/mm/yy

Project Phase / Milestone – แผนการดำเนินงานโครงการ	Estimated Start Date – วันเริ่ม	Estimated Completion Date – วันจบ	Designer – ผู้ออกแบบ	Deliverables
Construction Phase				
Piling	(Date: mm/yyyy)	(Date: mm/yyyy)	(Company Name)	(2D Drawing)
Excavation	(Date: mm/yyyy)	(Date: mm/yyyy)	(Company Name)	(2D Drawing)
Substructure	(Date: mm/yyyy)	(Date: mm/yyyy)	(Company Name)	(2D + 3D)
MEP	(Date: mm/yyyy)	(Date: mm/yyyy)	(Company Name)	(2D + 3D)
Superstructure	(Date: mm/yyyy)	(Date: mm/yyyy)	(Company Name)	(2D + 3D)
Architecture	(Date: mm/yyyy)	(Date: mm/yyyy)	(Company Name)	(2D + 3D)
Façade	(Date: mm/yyyy)	(Date: mm/yyyy)	(Company Name)	(2D + 3D)

หมายเหตุ *- ข้อมูลข้างต้นให้อ้างอิงจากแผนดำเนินงานของโครงการตามที่ตกลงหรือที่ได้รับความเห็นชอบจากเจ้าของโครงการ*

B3: Key Project Contacts

Owner – MQDC / QSHE

Role	Contact Name	E-Mail	Phone
PM	(Name)	(Email)	(Tel.)
PD	(Name)	(Email)	(Tel.)
Project BIM Mgr.	(Name)	(Email)	(Tel.)
QSHE / FM	(Name)	(Email)	(Tel.)

Construction Manager (CM/ PM)

Role	Contact Name	E-Mail	Phone
Project Mgr.	(Name)	(Email)	(Tel.)
Project Architect	(Name)	(Email)	(Tel.)
Project Engineer	(Name)	(Email)	(Tel.)
Project BIM Co.	(Name)	(Email)	(Tel.)

BIM Consultant

Role	Contact Name	E-Mail	Phone
BIM Mgr.	(Name)	(Email)	(Tel.)
BIM Co.	(Name)	(Email)	(Tel.)
BIM Project Support	(Name)	(Email)	(Tel.)

Designer

Role	Contact Name	E-Mail	Phone
Project Mgr.	(Name)	(Email)	(Tel.)
Designer	(Name)	(Email)	(Tel.)
BIM Modeler	(Name)	(Email)	(Tel.)

Façade Consultant

Role	Contact Name	E-Mail	Phone
Project Mgr.	(Name)	(Email)	(Tel.)
Designer	(Name)	(Email)	(Tel.)
BIM Modeler	(Name)	(Email)	(Tel.)

Main Contractor

Role	Contact Name	E-Mail	Phone
Project Mgr.	(Name)	(Email)	(Tel.)
Designer	(Name)	(Email)	(Tel.)
BIM Modeler	(Name)	(Email)	(Tel.)

Sub-contractor

Role	Contact Name	E-Mail	Phone
Project Mgr.	(Name)	(Email)	(Tel.)
Designer	(Name)	(Email)	(Tel.)
BIM Modeler	(Name)	(Email)	(Tel.)

Supplier

Role	Contact Name	E-Mail	Phone
Project Mgr.	(Name)	(Email)	(Tel.)
Designer	(Name)	(Email)	(Tel.)
BIM Modeler	(Name)	(Email)	(Tel.)

SECTION C

Project Goals and BIM Uses

Section C: Project Goals and BIM Uses

C1: BIM Goals and Objectives

จากมาตรฐาน ISO19650 ได้กำหนดให้แต่ละโครงการต้องมี PIR (Project Information Requirement) โดย PIR ของแต่ละโครงการจะได้มาจากการกำหนดเป้าหมายและกระบวนการในการใช้ระบบ BIM ตามตารางด้านล่างดังนี้

ตาราง C1: BIM Goals and Objectives

Project Phase	BIM Goals and BIM Uses	Check
Construction Phase	1. 3D Coordination and Design Review – การประสานงานด้วยโมเดลก่อนดำเนินการก่อสร้างจริง	
	1.1 Construction-level coordination – การประสานแบบเพื่อประเมินความขัดแย้งก่อนก่อสร้าง	☐
	1.2 Development of Shop and Fabrication Document - การจัดทำแบบเพื่อก่อสร้าง	☐
	2. Construction Planning (4D Modeling) – การวางแผนระยะการทำงาน	
	2.1 Construction Planning and Monitoring - การวางแผนและติดตามการควบคุมงานก่อสร้าง	☐
	หมายเหตุ *– รายละเอียดวิธีการจำลองลำดับงานก่อสร้างจากการประยุกต์ใช้โมเดล BIM (4D Scheduling) สามารถดูได้ใน [BIM Handbook – Section5: 4D Scheduling]*	
	3. Return on Investment - การประมาณผลตอบแทนการลงทุน	☐
	4. Asset Managemen (7D) - การจัดการบริหารทรัพย์สิน	
	4.1 Recorded Asset Model - จัดทำโมเดลเมื่องานก่อสร้างเสร็จสิ้นโดยแสดงคุณลักษณะที่แม่นยำของอาคารและระบบอาคาร	☐
	4.2 Asset Information Management – การจัดการข้อมูลทรัพย์สินเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติการและบำรุงรักษาทรัพย์สินอย่างมีประสิทธิภาพ	☐

หมายเหตุ *- ตารางข้างต้นเป็นเพียงข้อเสนอแนะ ดังนั้นจึงสามารถเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสม*

SECTION D

Software Agreement

Section D: Software Agreement

D1: BIM Platform

D1.1: BIM Software and Working Platform

ตาราง D1: BIM Software and Working Platform

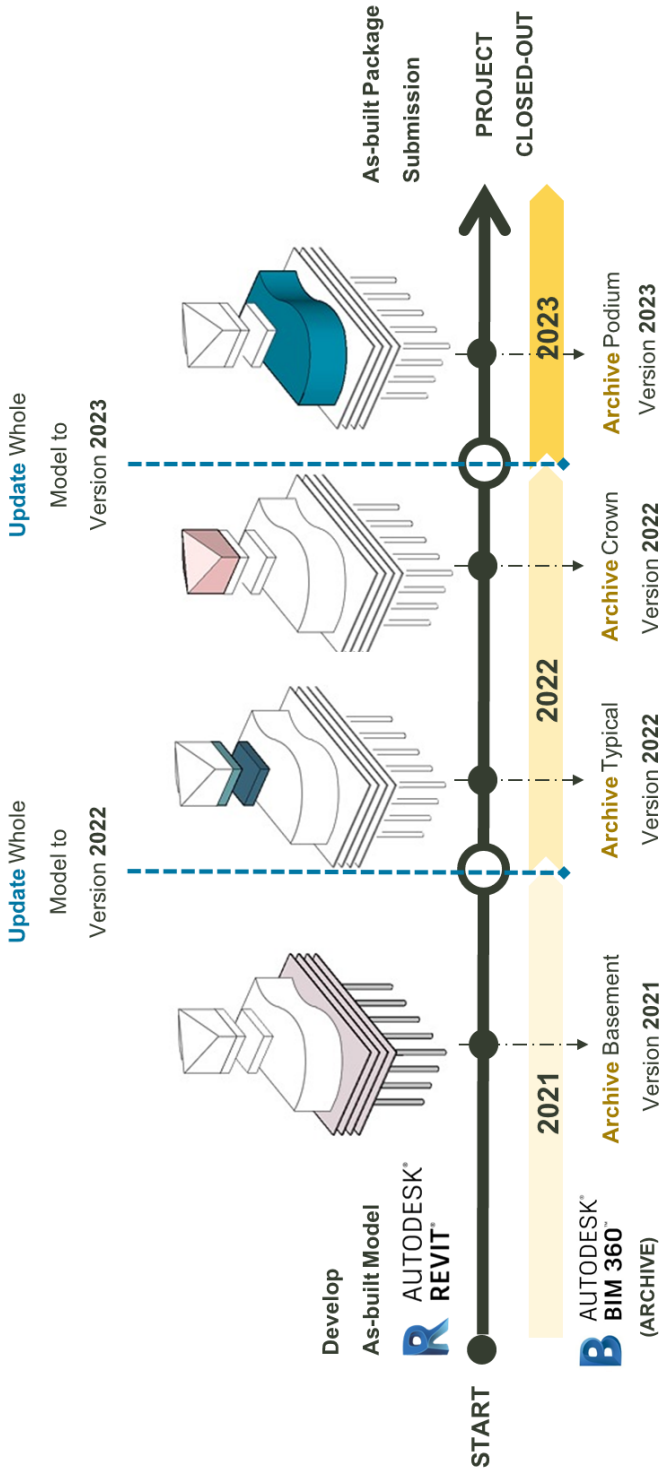
Usage	Vendor	Software/ Product	Version	File format
Document Management	Oracle	Conzol	Up to date	
	Autodesk	BIM360 Docs		
Cloud Collaboration	Autodesk	BIM360 Design	Up to date	
3D modelling (All discipline)	Autodesk	Revit	(2021 or as agreed)	.rvt
3D coordination	Autodesk	Navisworks Manage	(2021 or as agreed)	.nwc, .nwf, .nwd
Construction simulation (4D)	Autodesk	Navisworks Manage/ Simulation	(2021 or as agreed)	.nwc, .nwf, .nwd

หมายเหตุ *- Autodesk Revit® ที่ใช้ในการสร้างโมเดลสำหรับโครงการ ควรได้รับการ update ให้เป็น release ล่าสุด (ณ วันที่เริ่มโครงการ) โดยสามารถตรวจสอบสถานการณ์ Update Release ของซอฟต์แวร์ได้ที่ Help > About Revit*

D1.2: Possible Upgrades to the Project for As-built Model Submission

เนื่องด้วยโครงการหนึ่งมีระยะเวลาดำเนินการในช่วงก่อสร้างอย่างน้อย 2 ปี ตั้งแต่เริ่มก่อสร้างจนถึงส่งมอบ และเพื่อป้องกันข้อบกพร่องที่เกิดจากโมเดลกรณีที่ Update Revit file ข้าม Software Version เมื่อมีความจำเป็นใช้งานในอนาคต ทาง DTGO จึงกำหนดนโยบายให้ทางผู้รับเหมาจัดเก็บ (Archive) โมเดล As-built ส่วนที่ได้รับการอนุมัติเสร็จสิ้น (Approved) ในรูปแบบ Revit file โดยจัดเก็บใน Software Version ล่าสุด ณ ปีที่ดำเนินการ เพื่อเป็นหลักฐาน (Hard Evidences) ที่สามารถนำกลับมาอ้างอิงได้ เมื่อมีความจำเป็นในการหารือประเด็นที่เกี่ยวข้องในอนาคต ดังแสดงในภาพ D1.2

เมื่อเสร็จสิ้นโครงการ (Project Closed-out) โมเดลที่ได้รับการอนุมัติเสร็จสิ้นทั้งอาคารจะได้รับการอัพเดท Software Version ครั้งสุดท้าย ณ วันที่ส่งมอบ ตามข้อกำหนดในหัวข้อ F2.2 Model Submission ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการใช้งานโมเดล Revit หลังเสร็จสิ้นโครงการช่วงก่อสร้าง



แผนภาพที่ D1: Example of As-built model upgrades for As-built submission

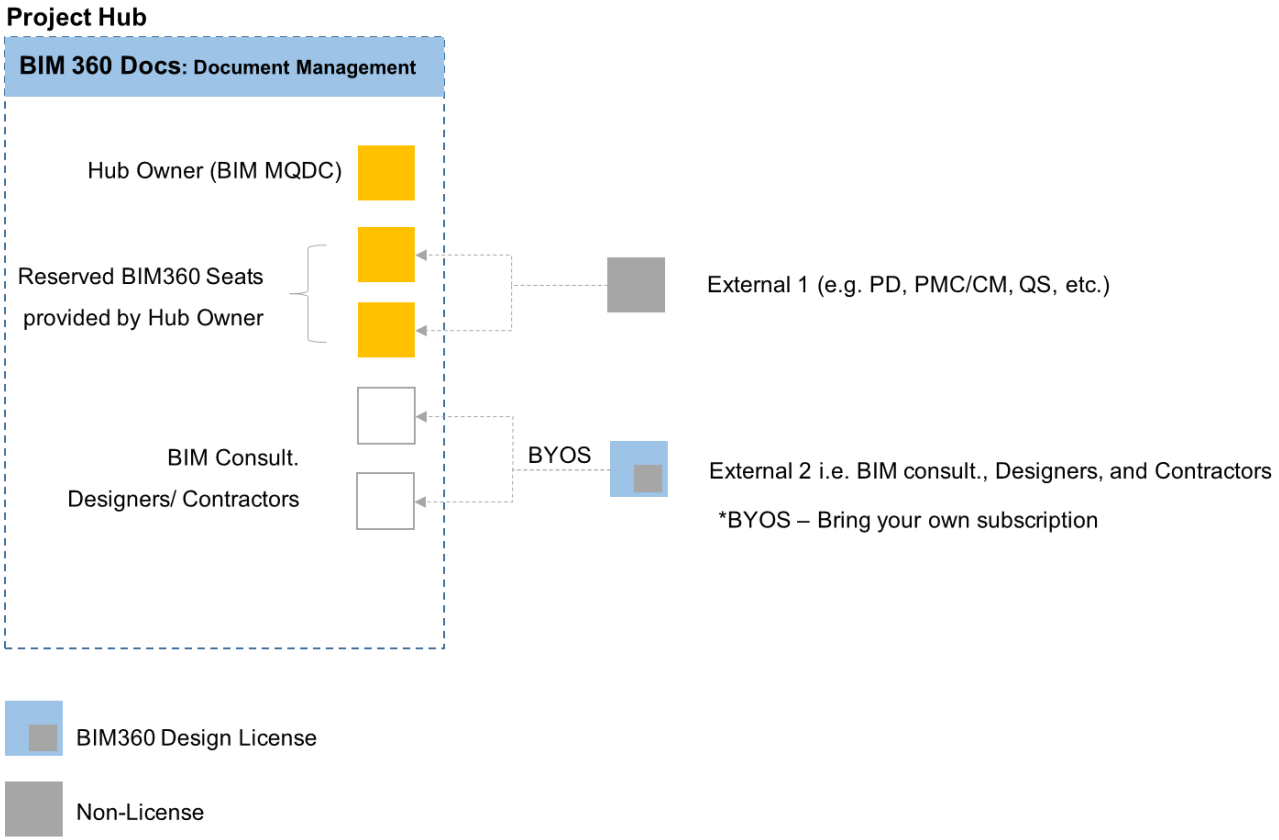
D2: BIM360 Seats

การเข้าถึงระบบ BIM360 Docs ถูกจำกัดด้วย account สำหรับเข้าใช้งานระบบดังกล่าว รวมถึงการจัดจัดเตรียม BIM360 Seats จากเจ้าของ Project Hub ด้วยเหตุนี้ทาง DTGO จึงมีนโยบายการจัดการและจัดเตรียม BIM360 Seats สำหรับผู้ดำเนินการในโครงการดังนี้

ตาราง D2: DTGO BIM360 Seats Policy

BIM360 Usage	License Type	Task Team	Amount
Document Control, Document Review and Approval	BIM360 Docs (Provided licenses)	PD	2 Licenses
		PMC	4 Licenses
Cloud Collaboration/ Information Exchange	BIM360 Design (Bring one's own subscription)	Designers/ Contractors	Equal to accessing project member
Document Management/ Project Admin	BIM360 Design (Bring one's own subscription)	BIM Consultant	Equal to accessing project member

ผู้ดำเนินการโครงการที่ไม่ถูกระบุในตาราง D2 ข้างต้น เช่น QS, QSHE, หรือที่ปรึกษาเฉพาะ เป็นต้น หากมีความจำเป็นต้องเข้าใช้งาน BIM360 Docs เพื่อเข้าถึงข้อมูล และ/หรือตรวจสอบเอกสารที่เกี่ยวข้อง ให้ดำเนินการแจ้งไปยังทีม BIM ของทาง DTGO เพื่อการจัดเตรียม BIM360 Seats ตามสมควร อย่างไรก็ตามที่ปรึกษา BIM โครงการ มีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดการและติดตามจำนวน Account ผู้เข้าให้งานระบบ BIM360 ของโครงการ และตรวจสอบจำนวน BIM360 Seats โดยรวม



แผนภาพ D2: Example of BIM360 Seat Management System

D3: Unit Measurement

เพื่อสนับสนุนการทำงานให้สอดคล้องกันในโครงการ จึงกำหนดให้ผู้สร้างโมเดลใช้หน่วยการวัดตามระบบเมทริกซ์ (Metric) และกำหนดหน่วยวัดเริ่มต้นที่ทศนิยม 2 ตำแหน่ง ในกรณีที่มีการลิ้งค์ไฟล์ CAD เพื่อใช้อ้างอิงให้ผู้สร้างโมเดลดำเนินการปรับอัตราส่วนของแบบให้สอดคล้องกับการตั้งค่าในไฟล์โมเดล โดยการตั้งค่า Project Unit เบื้องต้นให้เป็นไปตามตาราง D.3 ดังนี้

ตาราง D.3: Project Unit

Type - ปริมาณ	Unit - หน่วยวัด	Example
Length – ความยาว	m - เมตร	1.23 m
	mm - มิลลิเมตร	1235 mm
Area - พื้นที่	m^2 - ตารางเมตร	1235.00 m^2
Volume - ปริมาตร	m^3 - ลูกบาศก์เมตร	1235.00 m^3
Angle - มุม	° - องศา	12.35°
Slope – ความชัน	° - องศา	12.35°
Mass Density – ความหนาแน่น	kg/m^3 - กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	1234.57 kg/m^3

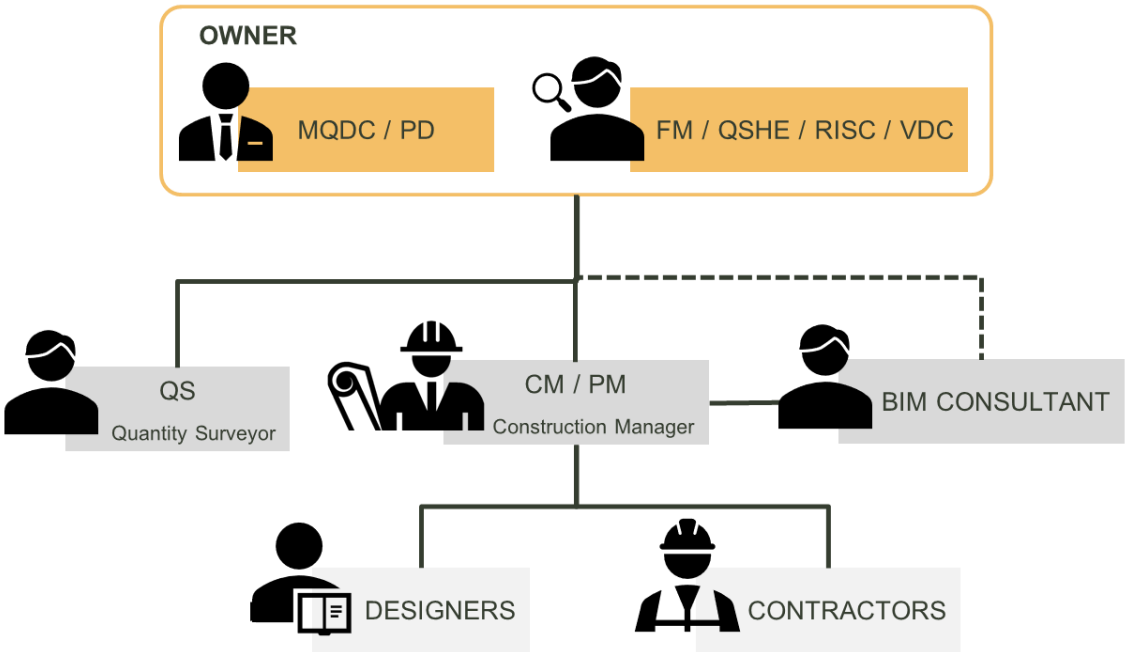
SECTION E

Organizational Structure and Staffing

Section E: Organizational Structure

E1: Organizational Structure

โครงสร้างความสัมพันธ์ของหน้าที่และความรับผิดชอบระหว่างองค์กร ที่ได้เข้าร่วมทำงานในโครงการ โดยแผนภาพด้านล่างนี้แสดงถึงความสัมพันธ์ของแต่ละฝ่าย พร้อมคำอธิบายหน้าที่ต่างๆ เพื่อระบุความรับผิดชอบให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องดำเนินงานตาม BIM Execution Plan ซึ่งเป็นเอกสารอ้างอิงหลัก ทั้งนี้แต่ละทีมควรมีบุคลากรผู้ชำนาญโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับระบบ BIM กรณีที่มีการสลับ หรือเปลี่ยนแปลงผู้รับผิดชอบหลัก ฝ่ายที่เกี่ยวข้องนั้นๆ ต้องจัดหาบุคลากรที่มีความสามารถเหมาะสมมาทดแทนได้ ซึ่งผู้มาปฏิบัติงานแทนต้องมีทักษะเทียบเท่า และสามารถดำเนินงานได้โดยไม่กระทบต่อแผนดำเนินงานอื่นๆ ในเบื้องต้นสามารถแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้ ดังนี้



แผนภาพ E1.1: Organization Chart

หมายเหตุ *– เส้นประ ▬ ▬ ▬ ,หมายถึงCM สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างความสัมพันธ์ได้ตามความเหมาะสมขึ้นอยู่กับรายละเอียดขอบเขตสัญญาของโครงการนั้นๆ*

E2: Role Descriptions

ตาราง E2: Role Descriptions - บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ

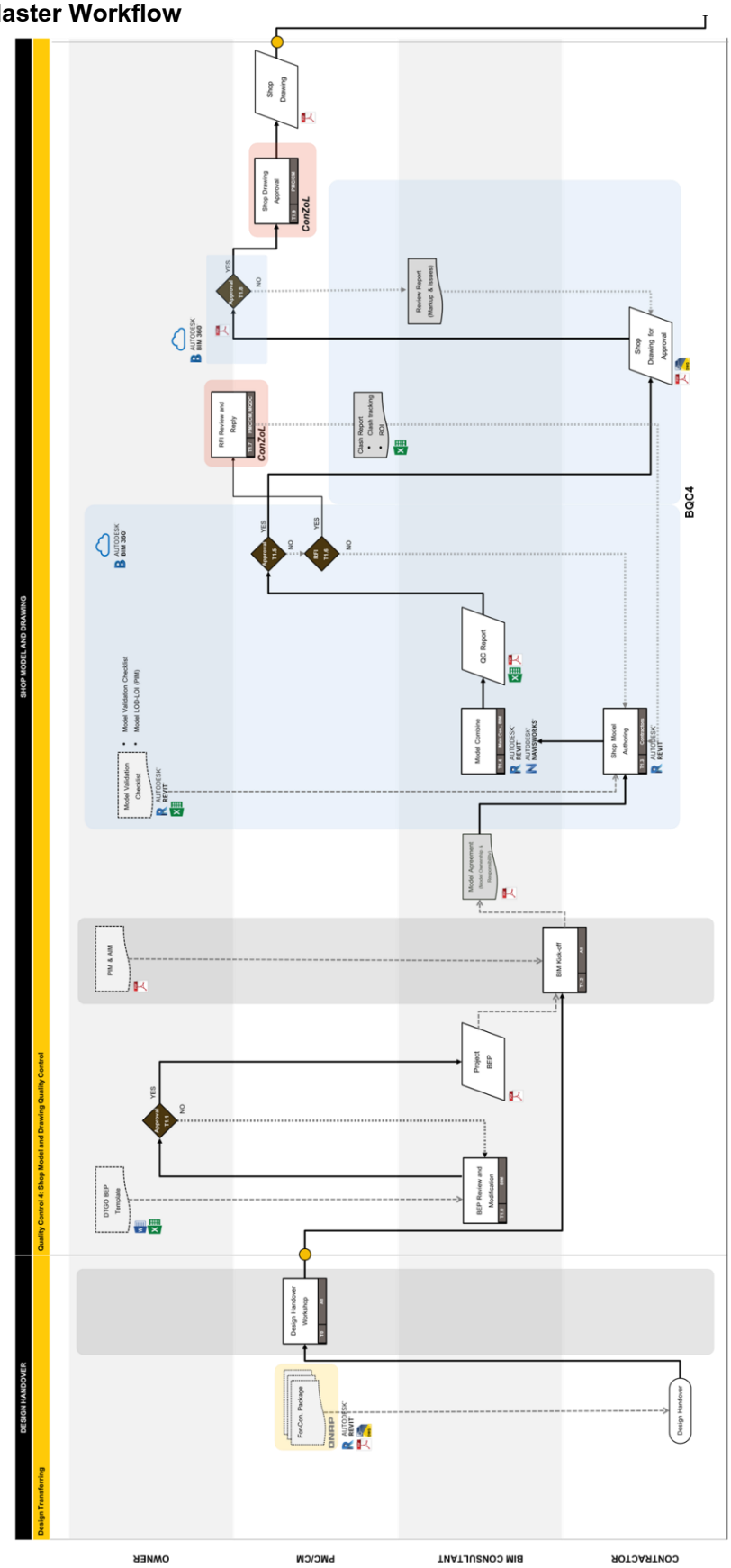
Project Member	Role Description
Owner / MQDC	ผู้มีหน้าที่กำหนดนโยบาย เป้าหมาย และมาตรฐานเพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติในการทำงาน
PD	ผู้มีหน้าที่ให้คำปรึกษา ตรวจสอบรวมถึงอนุมัติด้านการออกแบบและการก่อสร้าง
QSHE / RISC	ผู้มีหน้าที่ให้คำปรึกษา ตรวจสอบและอนุมัติ เพื่อควบคุมมาตรฐานการออกแบบและคุณภาพการก่อสร้างให้เป็นไปตามข้อกำหนดขององค์กร
VDC	ผู้มีหน้าที่ให้คำปรึกษาและตรวจสอบ เพื่อควบคุมมาตรฐานการทำงานในระบบ BIM ตามข้อกำหนดขององค์กร
QS	ผู้มีหน้าที่ให้คำปรึกษา ถอดปริมาณ และประมาณมูลค่าการก่อสร้างของโครงการ
CM / PM	ผู้มีหน้าที่ให้คำปรึกษา ประสานงาน วางแผน ควบคุมคุณภาพและตรวจสอบ รวบรวมข้อมูลจากผู้ออกแบบและผู้รับเหมา เพื่ออัพเดทแผนงานและส่งข้อมูลต่างๆ ให้ผู้เกี่ยวข้อง นำไปดำเนินการต่อ
BIM Consultant	ผู้มีหน้าที่ให้คำปรึกษา วางแผน ควบคุมคุณภาพ และการประเมินผล เพื่อพัฒนากระบวนการทำงานด้วยระบบ BIM ของโครงการตามเป้าหมายและมาตรฐานที่กำหนดไว้ขององค์กร
Designers	ผู้มีหน้าที่ออกแบบ สร้าง ปรับแก้โมเดล โดยไม่ให้ขัดแย้งกับหมวดงานอื่นๆ ตามมาตราฐานการออกแบบและมาตรฐาน BIM พร้อมทั้งสนับสนุนข้อมูลและให้ข้อสรุปที่เกี่ยวกับการออกแบบ (RFI)
Contractors	ผู้มีหน้าที่สร้าง ปรับแก้ไขแบบและโมเดล ตามมาตรฐาน BIM เพื่อใช้ในกระบวนการก่อสร้างและอัพเดทแผนงาน พร้อมทั้งจัดการข้อมูล คุณสมบัติวัสดุ และคู่มือการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆของโครงการที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการอาคาร

SECTION F

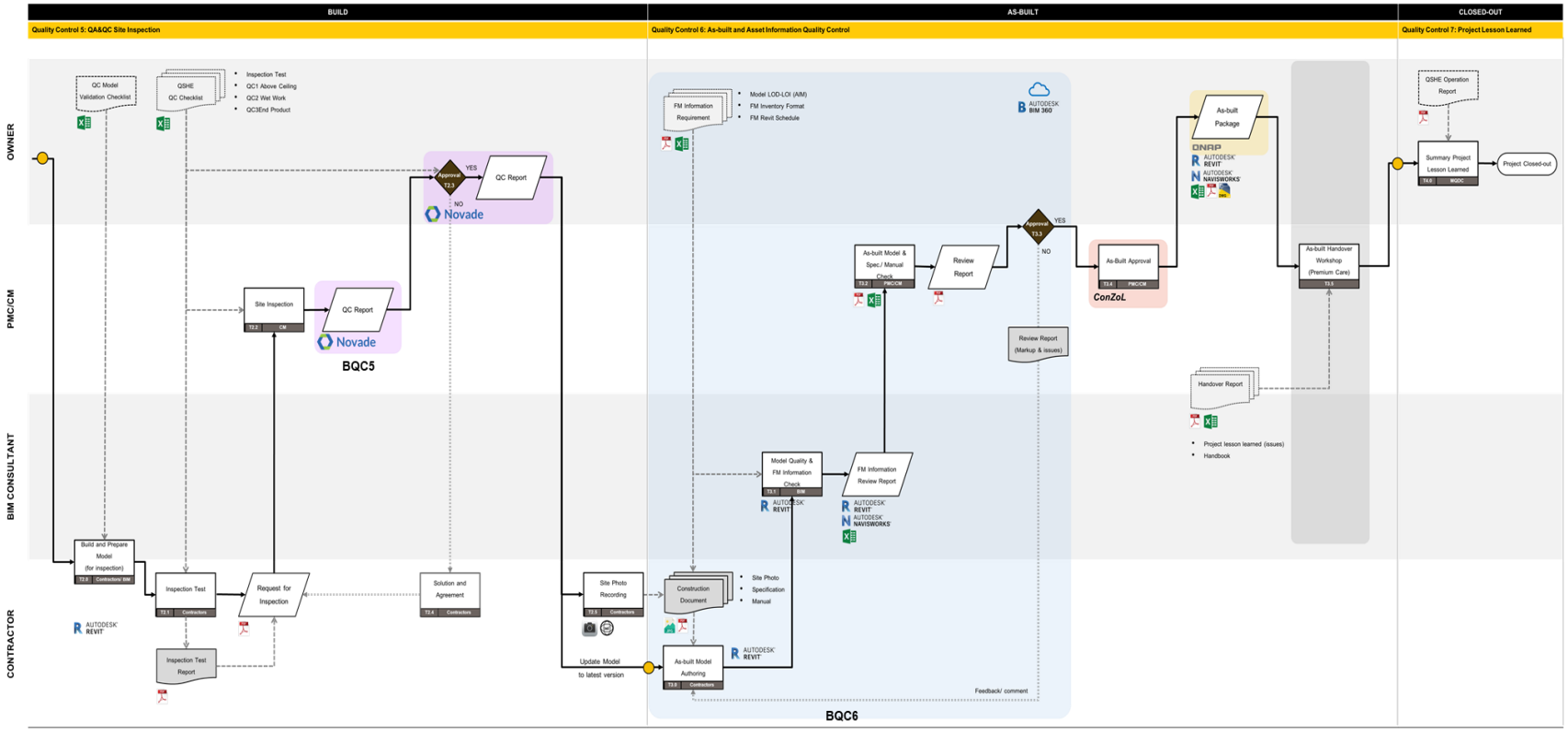
BIM Project Process

Section F: BIM Project Process

F1: BIM Master Workflow



F1.1: BIM Master Workflow for Construction Phase



แผนภาพ F1.2: BIM Master Workflow for Construction Phase

ตาราง F1.1: BIM Workflow for Construction Phase

Task No.	Activities	Description	Action By	Output
Construction Phase				
T0 Design Handover				
T0	Design Handover Workshop	จัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อหารือเกี่ยวกับรายงานส่งมอบช่วงออกแบบ	All (including designers)	For-construction package Minutes of Meeting
T1 Shop Model and Drawing				
T1.0	BEP Revision & Modification	ปรับแก้เนื้อหาในเล่ม DTGO BEP Template ให้เหมาะสมต่อโครงการ	BIM Consult.	Project BEP (Construction)
T1.1	Approval Project BEP	พิจารณาอนุมัติ Project BEP	Owner	Project BEP (Construction)
T1.2	BIM Kick-off	จัดประชุม BIM Kick-off เพื่ออธิบายรายละเอียดแผนงานและมาตรฐานการดำเนินงาน BIM ในช่วงก่อสร้าง	BIM Consult., CM/ PM, Owner	Project Information Model/ Model Responsibilities
T1.3	Shop Model Authoring	พัฒนาโมเดลก่อสร้าง โดยอ้างอิงตำแหน่งและพิกัดตามที่จะดำเนินการก่อสร้างจริง	Contractors	Shop Models

Task No.	Activities	Description	Action By	Output
T1.4	Model Combine	รวมโมเดลสำหรับจัดทำ Clash เบื้องต้น และตรวจสอบคุณภาพโมเดล พร้อมทั้งจัดทำรายงานสรุปผลการตรวจสอบโมเดล (QC Report) นำส่งให้โครงการใช้ประกอบการอนุมัติใน T1.5	Main Contractor, BIM Consultant	QC Report, ROI
T1.5	Shop Model Approval	ตรวจสอบและจัดการประเด็นการประสานแบบ หากโมเดลไม่ผ่านการอนุมัติผู้รับเหมามีหน้าที่ปรับแก้ตามรายงานการตรวจสอบ	CM/ PM	
T1.6	RFI (Request for Information)	หากมีประเด็นสำคัญที่ต้องพิจารณาที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง ผู้รับเหมาต้องดำเนินการส่งเอกสาร RFI เพื่อขอข้อมูลและ ข้อสรุปประเด็น	Contractors	RFI Document
T1.7	Review and Reply RFI	ตรวจสอบและตอบกลับ RFI	CM/ PM, Owner, Designer	RFI Respondance
T1.8	Shop Drawing Approval (BIM360 Approval Workflow)	พิจารณาอนุมัติแบบก่อสร้าง ตามรายการส่งมอบ หากแบบก่อสร้างไม่ผ่านการอนุมัติผู้รับเหมามีหน้าที่ปรับแก้ตามรายงานการตรวจสอบ	CM/ PM, Owner	Review Report
T1.9	Shop Drawing Approval (Conzol)	รายการแบบที่ได้รับการอนุมัติผ่านระบบ BIM360 เสร็จสิ้นจะถูกส่งเข้าระบบ Conzol เพื่อยืนยันการอนุมัติแบบอย่างเป็นทางการ	CM/ PM	

Task No.	Activities	Description	Action By	Output
T2 Build				
T2.0	Build and Prepare Model (for inspection)	จัดเตรียมโมเดล Navisworks พร้อม Saved Viewpoint บริเวณที่ส่งขออนุมัติตรวจสอบ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ทีมตรวจคุณภาพใน T2.1	BIM Consult.	QC Models and Drawings
T2.1	Inspection Test	ตรวจสอบและรายงานคุณสมบัติงานก่อสร้างตามรายการตรวจสอบ QSHE Inspection Test Checklist เพื่อดำเนินการขออนุมัติตรวจสอบคุณภาพงานก่อสร้างขั้นต่อไป	Contractors	Inspection Report
T2.2	Site Inspection	ตรวจสอบคุณภาพงานก่อสร้างตามมตราฐานการตรวจสอบของ DTGO (ดูรายละเอียดจากหัวข้อ G3: QA&QC Site Inspection)	CM/ PM	QC Report
T2.3	Site Inspection Approval	พิจารณาอนุมัติคุณภาพงานก่อ ตามรายการขออนุมัติตรวจสอบ หากพบข้อบกพร่องในงานก่อสร้างผู้รับเหมามีหน้าที่แก้ไขข้อบกพร่องตามรายงานการตรวจสอบ	Owner (QSHE)	
T2.4	Solution and Agreement	รายการข้อบกพร่องในคุณภาพงานก่อสร้างต้องได้รับการแก้ไขภายในข้อกำหนดมาตรฐานการควบคุมคุฯภาพของ DTGO	Contractors	

Task No.	Activities	Description	Action By	Output
T2.5	Photo Recording	บันทึกภาพถ่ายหลังจากรายการตรวจสอบคุณภาพงานก่อสร้างได้รับการอนุมัติเสร็จสิ้นตามเอกสาร RFS เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการแก้ไขและตรวจสอบแบบ As-built ภายหลัง	Contractors	Site Photos
T3 As-built				
T3.0	As-built Model Authoring	ปรับแก้โมเดลตามการก่อสร้างจริง และเพิ่มข้อมูลโมเดลทรัพย์สินตามข้อกำหนดใน BEP หัวข้อ H1: Asset Information Model (AIM) Input	Contractors	As-built Models
T3.1	Model Quality & FM Information Check	ตรวจสอบคุณภาพของโมเดล As-built และข้อมูลทรัพย์สินพร้อมทั้งจัดทำรายงานสรุปผลการตรวจสอบโมเดล (QC Report) นำส่งให้โครงการใช้ประกอบการอนุมัติใน T3.3	BIM Consult.	QC Report
T3.2	As-built Model & Spec./ Manual Check	ตรวจสอบความถูกต้องของโมเดล As-built และเอกสารประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เพื่อควบคุมคุณภาพข้อมูลทรัพย์สินก่อนส่งมอบ	CM/ PM	QC Report
T3.3	As-built Approval (BIM360 Approval Workflow)	พิจารณาอนุมัติข้อมูล As-built ตามรายการส่งมอบ หากรายการส่งมอบ As-built ไม่ผ่านการอนุมัติผู้รับเหมามีหน้าที่ปรับแก้ตามรายงานการตรวจสอบ	CM/ PM	Review Report
T3.4	As-built Approval (Conzol)	รายการส่งมอบ As-built ที่ได้รับการอนุมัติผ่านระบบ BIM360 เสร็จสิ้น จะถูกส่งเข้าระบบ Conzol เพื่อยืนยันการอนุมัติอย่างเป็นทางการ	CM/ PM	As-built Package

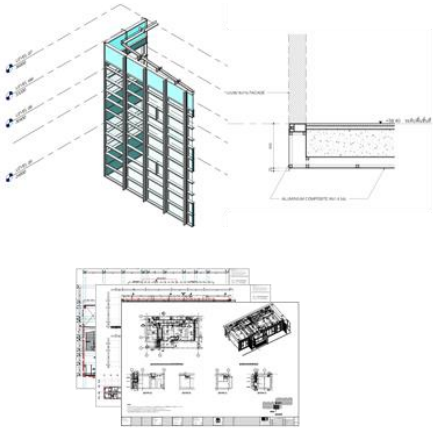
Task No.	Activities	Description	Action By	Output
T3.5	As-built Handover Workshop	จัดประชุมเชิงปฏิบัติการ เพื่ออธิบายรายละเอียดข้อมูลทรัพย์สินส่งมอบ และวิธีการใช้งานข้อมูล ดังระบุในหัวข้อ Section H2: Asset Information Deliverables	BIM Consult., CM/ PM, Owner	Asset Information Deliverables Minutes of Meeting
T4 Closed-out				
T4.0	Summary Project Lesson Learned	รวบรวมประเด็นและสรุปผลการดำเนินการโครงการ เพื่อปรับปรุงมาตรฐานการควบคุมคุณภาพโครงการตลอดวงจรการบริหารโครงการ	Owner (QSHE), CM/ PM, BIM Consults	Project Lesson Learned Minutes of Meeting

F2: Information Transmittal Milestone

ลำดับกระบวนการการส่งมอบข้อมูล คือ การจัดเรียงลำดับขั้นตอนการดำเนินการด้วยกระบวนการ BIM ในช่วงการก่อสร้าง (Design Handover to Project Closed-out) เพื่อให้ทุกหมวดงาน อาทิเช่น งานสถาปัตยกรรม งานโครงสร้าง งานระบบอาคาร งานภูมิสถาปัตยกรรม และงานสถาปัตยกรรมภายใน สามารถประสานงานส่งต่อข้อมูล ได้อย่างครบถ้วนตามข้อมูลอ้างอิงที่เป็นสาระสำคัญ (Information Delivery Obligation) ในแต่ละช่วงการดำเนินการ แนวทางลำดับการส่งมอบข้อมูลสามารถเป็นไปตามภาพ F2.1

The design model with major clash free is delivered from design team that captures the intended design

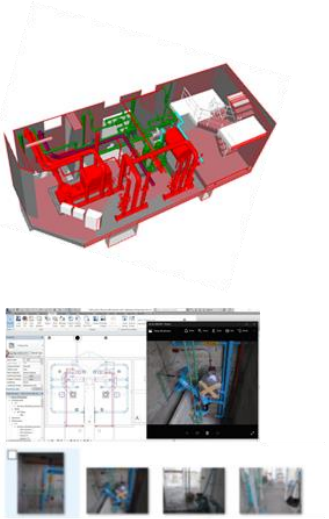
DESIGN HANDOVER



The construction model shall be developed from design model and be main tool used for fabrication and construction coordination

Contractors shall submit model with ZERO regulation and major clash free. Construction Details (as necessary) e.g. installation details, pre-fabrication details, etc.

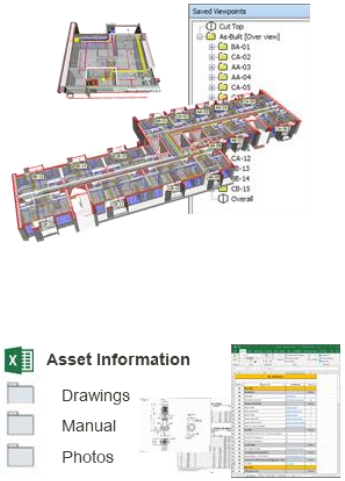
SHOP MODEL & DRAWING



The as-built model shall captures the condition and relevant information at the end of the construction.

Contractors shall submit the model as the authoritative source and a reference for the building as-constructed.

AS-BUILT



The asset information models (AIM) is derive from the as-built model where only information specified in the AIR is to be retained.

Contractors shall deliver asset information to facilitate the information process throughout the entire asset lifecycle.

OPERATION & MAINTENANCE

แผนภาพ F2.1: Example of Information Transmittal Milestone

F2.1: Project Deliverables

ตาราง F2.1.1: Project Deliverables

		Construction Phase				
		Design Handover	Shop	Construction (Build)	As-built (FM)	Closed-out
	Activities	- Design Handover Workshop - BIM Kick-off	**BQC4** - Fabrication and Construction Coordination Review - Model Validation Check - 3D Coordination - Return on Investment (ROI)	**BQC5** - QA&QC Site Inspection - Model Validation Check (for Site Inspection) - Site Photo Recording	**BQC6** - As-built Review - Model Validation Check - Asset Information Review - Asset Information Handover	**BQC7** - Summary Project Lesson Learned - Evaluation and Impact Assessment
Model	**Deliverables**	- For-Construction Model Package	- All models (combined) with **ZERO** regulation and major clash free.	- All models as per Request for Inspection (RFS)	- All models as-constructed (As-built models)	-
Drawing		- For-Con. Drawing Package	- Shop Drawing - Installation Details	- Request for Inspection (RFS) Package	- As-built Drawing Package	-
Document		- Model Handover Report	- QC Report - ROI - Design Specification	- QC Site Inspection Report - Site Photos	- Manual and Specification - FM Inventory List	- Evaluation and Impact Assessment Report

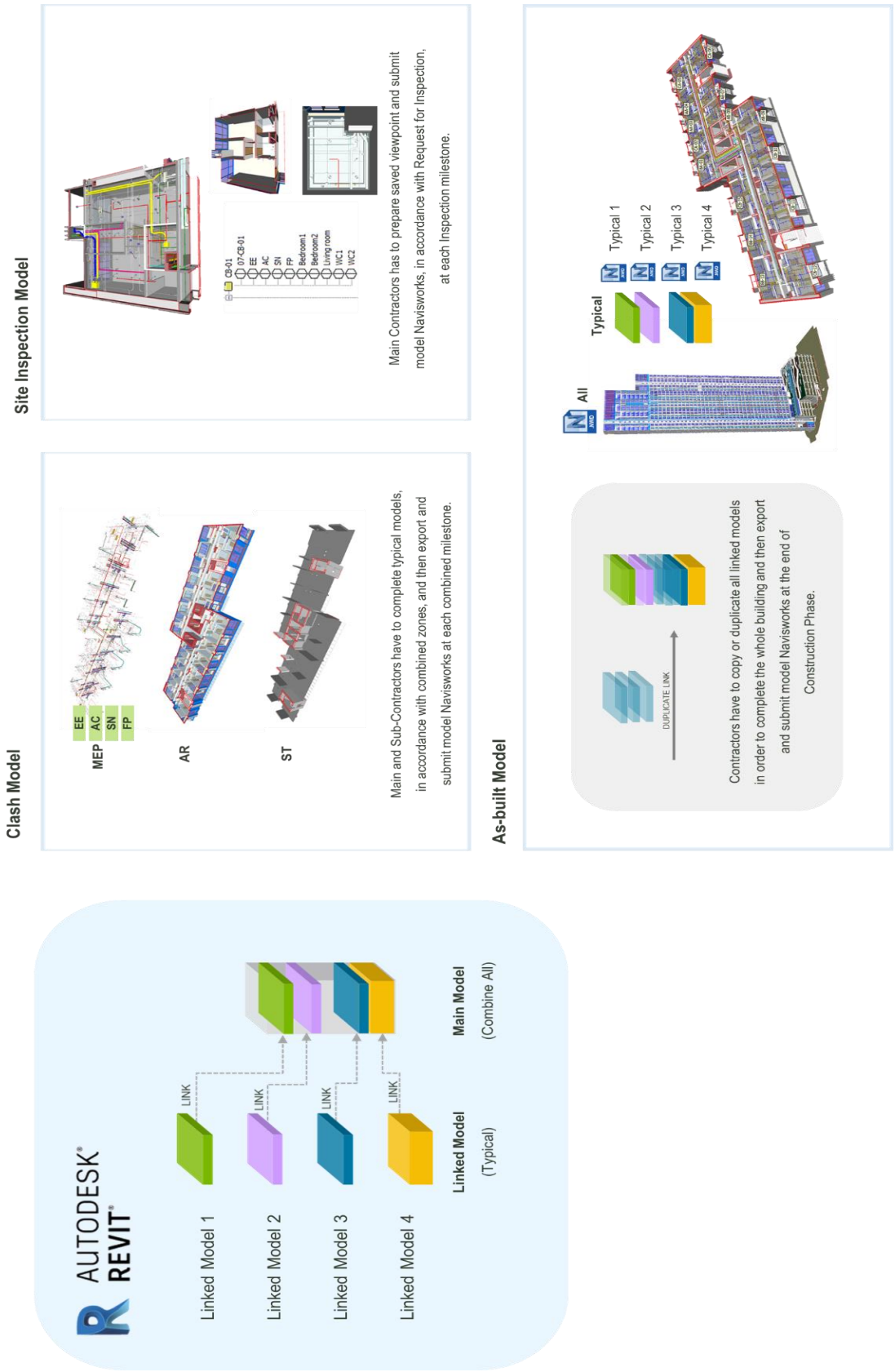
ตาราง F2.1.2: BIM Deliverables and Validation

BIM Submittal Item	Stage	Approximate Due Date	Format	Notes
Design Phase				
Architectural Model	EIA	-	.rvt/.nwc	
Structural Model MEP Model	Tender		.rvt/.nwc	
Interior Model Landscape Model Façade Model Automated Parking Model	For-Con.		.rvt/.nwc	
Room data sheets by Architect Area Summary (CFA, GFA, NFA)	Design Develop	-	.xlsx .rvt	เพื่อเพิ่มส่วนเนื้อหาข้อมูลของวัสดุและพื้นที่
QC Report	Every Stage	End of Stage		
Model Report	Every Stage	End of Stage	.pdf	
Clash Detection Report	Tender – For-Con.	Every month	.pdf	
QTO Report	Tender	End of Tender	.pdf	
ROI Report	For-Con.	End of Pre-Construction	.pdf	

F2.2: Model Submission

การส่งมอบข้อมูล BIM (BIM Deliverables) ในช่วงก่อสร้าง แบ่งออกตามจุดประสงค์การดำเนินงาน ตามแผนภาพ F2.2 ดังนี้

1. **Clash Model** - เพื่อสนับสนุนการตรวจสอบ Clash กำหนดให้ผู้รับเหมา Export โมเดลแบ่งตามชั้น Typical แบ่งตามหมวดงาน
2. **Site Inspection Model** - เพื่อสนับสนุนการตรวจสอบคุณภาพงานก่อสร้าง กำหนดให้ผู้รับเหมาหลักจัดเตรียมโมเดล Navisworks พร้อม Saved Viewpoint เฉพาะพื้นที่ที่ส่งขออนุมัติการตรวจสอบงานก่อสร้างในแต่ละครั้ง
3. **As-built Model** – เมื่อข้อมูลทรัพย์สิน (Asset Deliverables) ได้รับการอนุมัติเสร็จสิ้น ก่อนการส่งมอบโมเดล กำหนดให้ผู้รับเหมาดำเนินการรวมโมเดลตามหมวดงานของตนเอง โดยรวมไฟล์โมเดลย่อยของแต่ละชั้น Typical (Linked Model) ให้อยู่ในไฟล์โมเดลหลัก (Main Model) ก่อนนำส่ง Revit Model Package และเพื่อสนับสนุนการบริหารทรัพย์สิน กำหนดให้ผู้รับเหมาส่งมอบโมเดล Navisworks 2 กลุ่มหลักได้แก่ โมเดลเต็มอาคาร และโมเดลย่อยของแต่ละชั้น (Typical) พร้อม Saved Viewpoint ตามพื้นที่ในการบริหาร



แผนภาพ F2.2 Model Submission - การเตรียมโมเดลสำหรับส่งมอบ

F3: Meeting Procedure

ตาราง F3: Meeting Procedure - การประชุม

Meeting Type – ประเภทการประชุม	Project Stage - ช่วงการดำเนินงานโครงการ		
	Shop Model & Drawing	As-built	Project Closed-out
Design Handover Workshop เวลาการประชุม	หนึ่งครั้งหลังจบช่วงการออกแบบ	-	-
เป้าหมาย	หารือเกี่ยวกับรายการส่งมอบ For-Con. Package	-	-
ผู้เข้าร่วม	ผู้ออกแบบ, ที่ปรึกษา BIM., CM/ PM, ผู้รับเหมา และเจ้าของโครงการ (PD and PM)	-	-
BIM Kick-off เวลาการประชุม	หนึ่งครั้งก่อนเริ่มโครงการ	-	-
เป้าหมาย	ชี้แจงข้อกำหนด BEP และหารือเกี่ยวกับโมเดล	-	-
ผู้เข้าร่วม	เจ้าของโครการ, ผู้รับเหมา, CM/ PM, ที่ปรึกษา BIM	-	-
Site Meeting เวลาการประชุม	หนึ่งครั้งต่อสัปดาห์	หนึ่งครั้งต่อสัปดาห์	-
เป้าหมาย	**QC1**: Review Construction, Clash/ Issues review **QC2:** Review QC Model	**QC3**: Review Asset Information	-
ผู้เข้าร่วม	เจ้าของโครการ, ผู้รับเหมา, CM/ PM, ที่ปรึกษา BIM	เจ้าของโครการ, ผู้รับเหมา, CM/ PM, ที่ปรึกษา BIM	-

Meeting Type – ประเภทการประชุม	Project Stage - ช่วงการดำเนินงานโครงการ		
	Shop Model & Drawing	As-built	Project Closed-out
Monthly Meeting			
เวลาการประชุม	เดือนละครั้ง	เดือนละครั้ง	-
เป้าหมาย	ติดตามผลการดำเนินงานโครงการ	ติดตามผลการดำเนินงานโครงการ	-
ผู้เข้าร่วม	เจ้าของโครการ, QSHE, ผู้ออกแบบ, CM/ PM, ที่ปรึกษา BIM	เจ้าของโครการ, QSHE, ผู้ออกแบบ, CM/ PM, ที่ปรึกษา BIM	-
BIM Technical Support Meeting			
เวลาการประชุม	ตามการนัดหมาย	ตามการนัดหมาย	ตามการนัดหมาย
เป้าหมาย	หารือประเด็น BIM ในเชิงเทคนิค เพื่อสนับสนุนการดำเนินการ BIM ในโครงการ	หารือประเด็น BIM ในเชิงเทคนิค เพื่อสนับสนุนการดำเนินการ BIM ในโครงการ	หารือประเด็น BIM ในเชิงเทคนิค เพื่อสนับสนุนการดำเนินการ BIM ในโครงการ
ผู้เข้าร่วม	ที่ปรึกษา BIM, CM/ PM, ผู้รับเหมา	ที่ปรึกษา BIM, CM/ PM, ผู้รับเหมา	ที่ปรึกษา BIM, CM/ PM, ผู้รับเหมา
Asset Information Deliverables Handover			
เวลาการประชุม	-	ก่อนส่งมอบข้อมูลทรัพย์สิน	-
Objective – เป้าหมาย	-	ชี้แจงรายการส่งมอบ และวิธีใช้งานข้อมูลทรัพย์สิน	-
Participant - ผู้เข้าร่วม	-	ที่ปรึกษา BIM, CM/ PM, เจ้าของโครงการ	-
Summary Project Lessen Learned			
เวลาการประชุม	-	-	หนึ่งครั้งก่อนจบโครงการ
เป้าหมาย	-	-	วิเคราะห์และประเมินผลการดำเนินงาน เพื่อพัฒนาการควบคุมคุณภาพระดับองค์กร
ผู้เข้าร่วม	-	-	เจ้าของโครงการ

หมายเหตุ *– หากมีการปรับวัน เวลา หรือสถานที่ในการประชุม จะมีการแจ้ง และประสานงานไปทุกฝ่ายโดยเจ้าของโครงการ*

F3.1: BIM Kick-off

เมื่อเข้าสู่การดำเนินการในช่วงก่อสร้าง ทางโครงการจำเป็นต้องจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการสำหรับผู้ดำเนินงานทุกฝ่าย โดยแบ่งออกเป็น

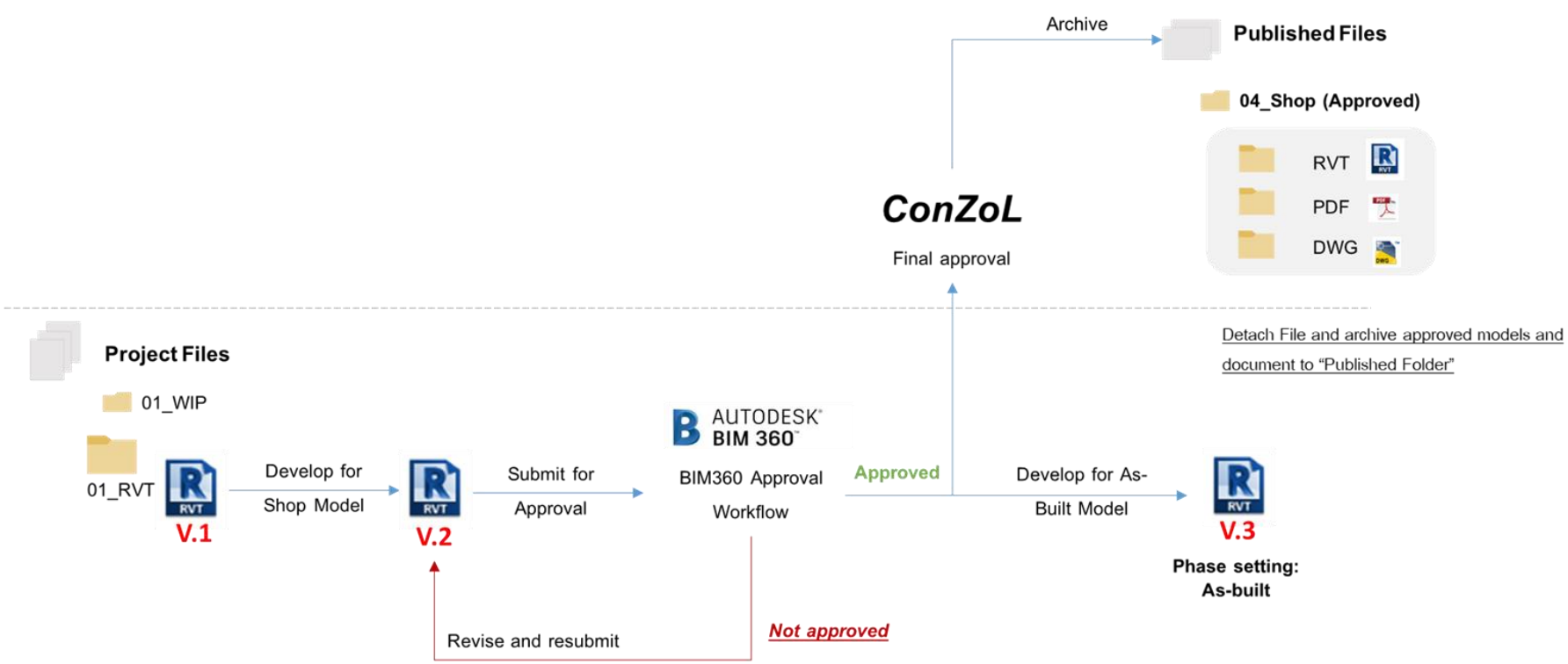
1. การประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อส่งมอบรายการออกแบบ
2. การประชุมเชิงปฏิบัติการ BIM Kick-off สำหรับการดำเนินงานช่วงก่อสร้าง

โดยมีหัวข้อการประชุมหลักดังแสดงในตาราง F3.1

ตาราง F3.1: BIM Kick-off for Design Phase

Agenda	Description	BEP reference	Key Person
1. Design Handover			
1.1. Model Structure	ชี้แจ้งการจัดการโมเดล (model structure) เพื่ออำนวยความสะดวกต่อการนำโมเดลไปดำเนินการต่อในช่วงก่อสร้าง	-	BIM Consutant
1.2. Model Integrity	ชี้แจงความสมบูรณ์ของโมเดล เพื่อให้ผู้รับเหมาสามารถประเมิณ และวางแผนการพัฒนาโมเดลก่อสร้าง (shop model) หลังจากรับมอบ	-	Designers
1.3. Coordination Issues	ชี้แจงรายการประเด็น major clash คงค้างจากช่วงออกแบบ เพื่อให้ผู้รับเหมาพิจารณาและดำเนินการจัดเตรียม RFI	-	CM/ PM
2. BIM Kick-off (Construction Phase)			
2.1. BIM Goals and Objectives	• BIM Goals and Objectives • BIM Uses	Section C: Project Goals and BIM Uses	BIM Consultant
2.2. Organization Chart	• Roles and Responsibilities	Section E: Organizational Structure	All
2.3. BIM Software Agreement	• BIM Platform and Software Version • BIM360 Seats Policy	Section D: software Agreement	All
2.4. Project Timeline & Deliverables	• Project Deliverables • Model Submission	Section F2: Design Milestone	All
2.5. BIM Master Workflow and Construction Timeline	• Shop Model & Drawing • QA/QC Site Inspection • As-built • Project Closed-out	Section F1: BIM Master Workflow	BIM Consultant

Agenda	Description	BEP reference	Key Person
2.6. Information Management	• BIM360 Docs Folder Structure and Permission • Information Exchange Protocol • Shop drawing approval process agreement (Conzol/ Conzol + BIM360)	Section F4: Information Management	BIM Consultant
2.7. Model Management	• DTGO Naming Convention • Model Structure • Project Coordinates • Model Responsibilities	Section F5: Model Management	All
2.8. Quality Control Check	• Coordination Target & Clash Zoning • Clash Workflow • Clash Management • Clash Report and ROI • MQDC Top 20 Issues	Section G1: Quality Control and Section G2: Clash Detection Protocol	BIM Consultant and CM/ PM
2.9. Asset Information Requirement	• Asset Information Management • FM Inventory Format	Section H: Asset Information Management	BIM Consultant



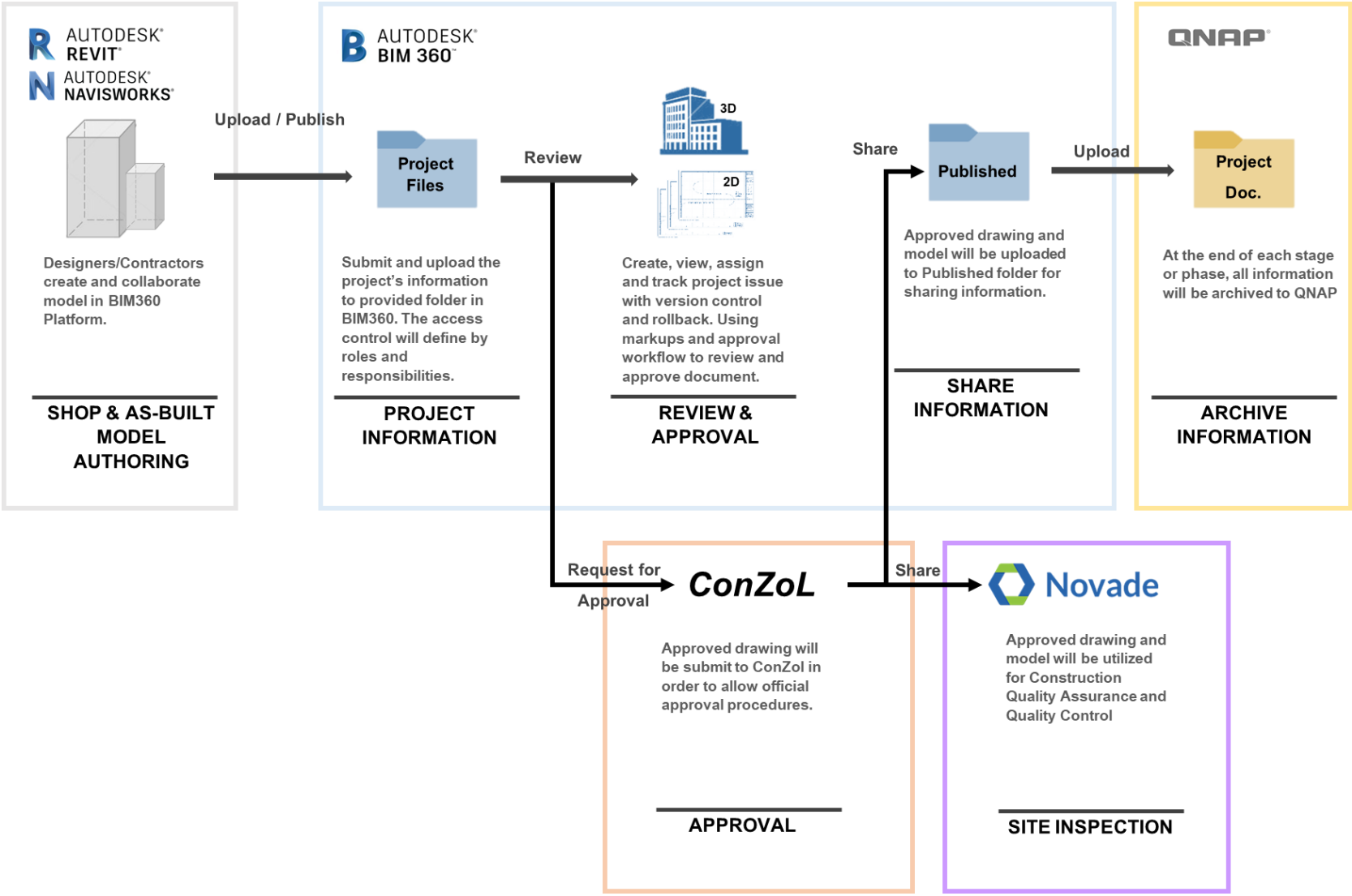
แผนภาพ F3.1: Example of Shop Drawing Approval Process

F4: Information Management

F4.1: Information Exchange

การบริหารจัดการข้อมูล เพื่อจัดเก็บนำส่งและประสานงานภายในโครงการช่วงการออกแบบ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

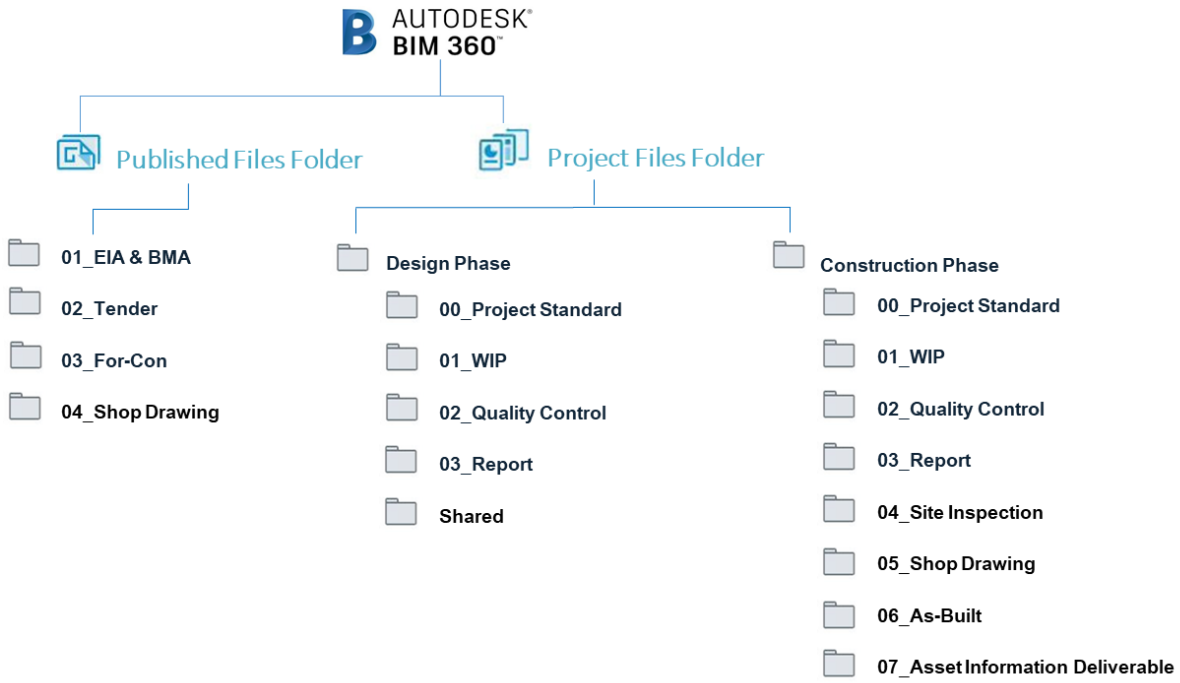
1. **BIM360 Design** คือ เครื่องมือใช้ในการประสานงานแบบและโมเดลของผู้ออกแบบผ่านระบบ Revit Cloud Worksharing เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลการทำงานจากโปรแกรม Revit ไปจัดเก็บใน BIM360 Docs
2. **BIM360 Docs** คือ ศูนย์กลางการจัดเก็บข้อมูลแบบและโมเดล รวมถึงเอกสารข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวของกับการดำเนินงานของโครงการ และเป็นพื้นที่สื่อกลางในการตรวจสอบ อนุมัติ และนำส่งข้อมูลแบบและโมเดลตามรายการส่งมอบและแผนงานโครงการ
3. **CONZOL** คือ Platform ที่เป็นศูนย์กลางการจัดการเอกสารทั้งหมดที่ดำเนินการในโครงการช่วงก่อสร้าง โดยเอกสารที่ต้องผ่านการอนุมัติจำเป็นต้องมีการส่งมอบและดำเนินการอนุมัติบน Platform ดังกล่าวจึงถือว่าเอกสารได้รับการอนุมัติอย่างเป็นทางการและสามารถดำเนินการในส่วนดังกล่าวต่อได้
4. **NOVADE** คือ เครื่องมือสำหรับตรวจสอบคุณภาพการก่อสร้าง โดยข้อกำหนดมาตรฐานและรูปแบบการจัดการข้อมูลอยู่ภายใต้ทีมควบคุมคุณภาพ QSHE
5. **QNAP** คือ พื้นที่สำรองเก็บข้อมูลตามรายการส่งมอบและแผนงานของโครงการ เพื่อใช้สำหรับประสานงานภายในองค์กร
6. **Goodwill** คือศูนย์กลางการจัดเก็บข้อมูลในการติดตามปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน BIM ในแต่ละโครงการ รวมถึงการแสดง ROI ที่เกิดขึ้น



แผนภาพ F4.1: Information Exchange – แผนภาพการจัดเก็บและส่งต่อข้อมูลภายในโครงการ

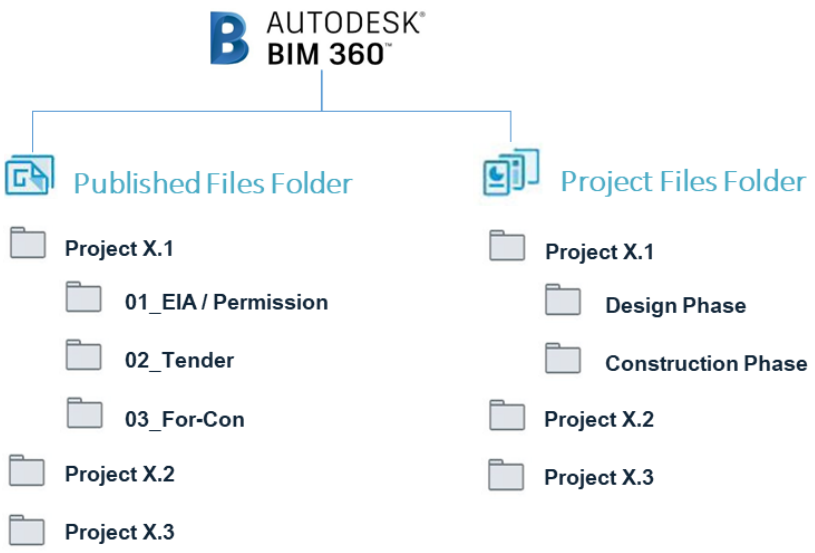
F4.2: BIM 360 Docs Folder Structure

BIM 360 Docs คือ ศูนย์กลางการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการตั้งแต่ช่วงการออกแบบและการก่อสร้าง ตลอดจนการส่งมอบภายหลังการก่อสร้างเสร็จสิ้น ข้อมูลภายในโครงการทั้งหมดสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ ดังต่อไปนี้

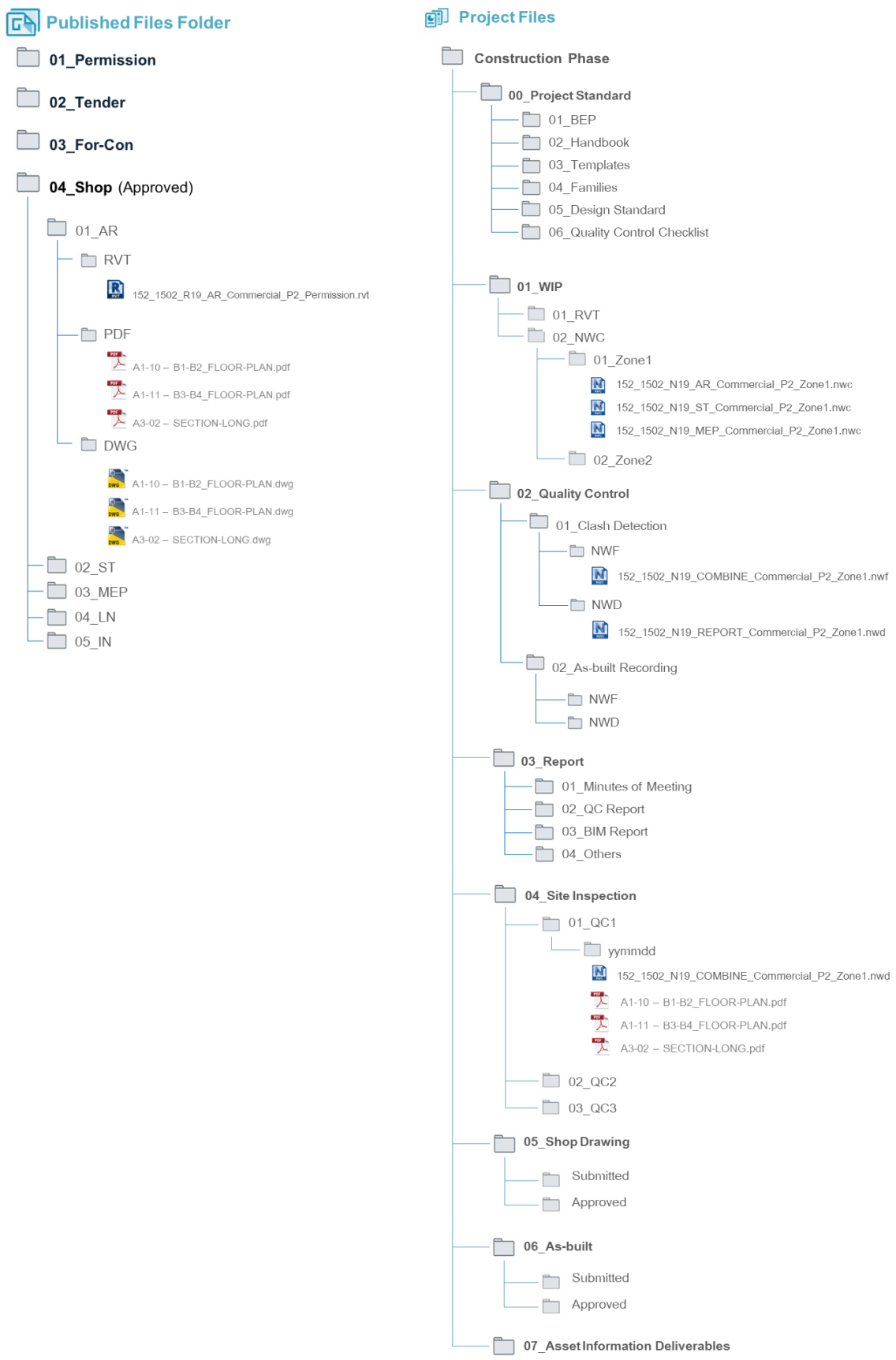


แผนภาพ F4.2.1: BIM 360 Docs Folder Structure – โครงสร้างโฟลเดอร์ใน BIM 360 Docs

สำหรับโครงการขนาดใหญ่ที่ประกอบด้วยหลายกลุ่มอาคาร กำหนดให้ตั้งโฟลเดอร์จัดเก็บข้อมูลแยกตามชื่อโปรเจค ดังตัวอย่างต่อไปนี้



แผนภาพ F4.2.2: Folder Structure for the Large Project – โครงสร้างโฟลเดอร์สำหรับโครงการขนาดใหญ่



แผนภาพ F4.2.3: BIM 360 Docs Folder Structure – ตัวอย่างการจัดเก็บข้อมูลใน BIM360 Docs

Published Files Folder คือ พื้นที่จัดเก็บข้อมูลตามแผนงานและรายการส่งมอบ ที่ได้รับความเห็นชอบและได้รับการอนุมัติผ่านจากโครงการ โดยกำหนดให้แบ่งโฟลเดอร์ย่อยในการจัดเก็บข้อมูลแยกตามหมวดงานและประเภทไฟล์ข้อมูล ดังนี้

ตาราง F4.2.1: Publish Files Folder

Folder Name	Sub-Folder	Sub-Folder	Description	Resp. Party
Published Files Folder				
01_Permission			จัดเก็บข้อมูลแบบ EIA และแบบขออนุญาตก่อสร้าง	PM/CM
02_Tender			จัดเก็บข้อมูลแบบ Tender Package แยกตามหมวดหมู่งานและประเภทไฟล์	PM/CM
03_For-Con			จัดเก็บข้อมูลแบบ For-Construction Package	PM/CM
04_Shop			จัดเก็บข้อมูลแบบก่อสร้าง Shop Drawing	PM/CM
	01_AR	BIM Summary	จัดเก็บรายงานผลการดำเนินการตรวจสอบโมเดลตามรายการ Checklist	BIM Consult.
		01_RVT	จัดเก็บข้อมูล Revit Model	PM/CM
		02_PDF	จัดเก็บข้อมูลแบบ 2D Drawing	PM/CM
		03_DWG	จัดเก็บข้อมูลแบบ 2D AutoCAD	PM/CM
	02_ST			
	03_MEP			

Project Files Folder คือ พื้นที่จัดเก็บข้อมูลการทำงาน และเอกสารประกอบการดำเนินงานต่างๆ กำหนดให้ผู้เกี่ยวข้องดำเนินการจัดเก็บไฟล์ข้อมูลตามหลักการ ดังนี้

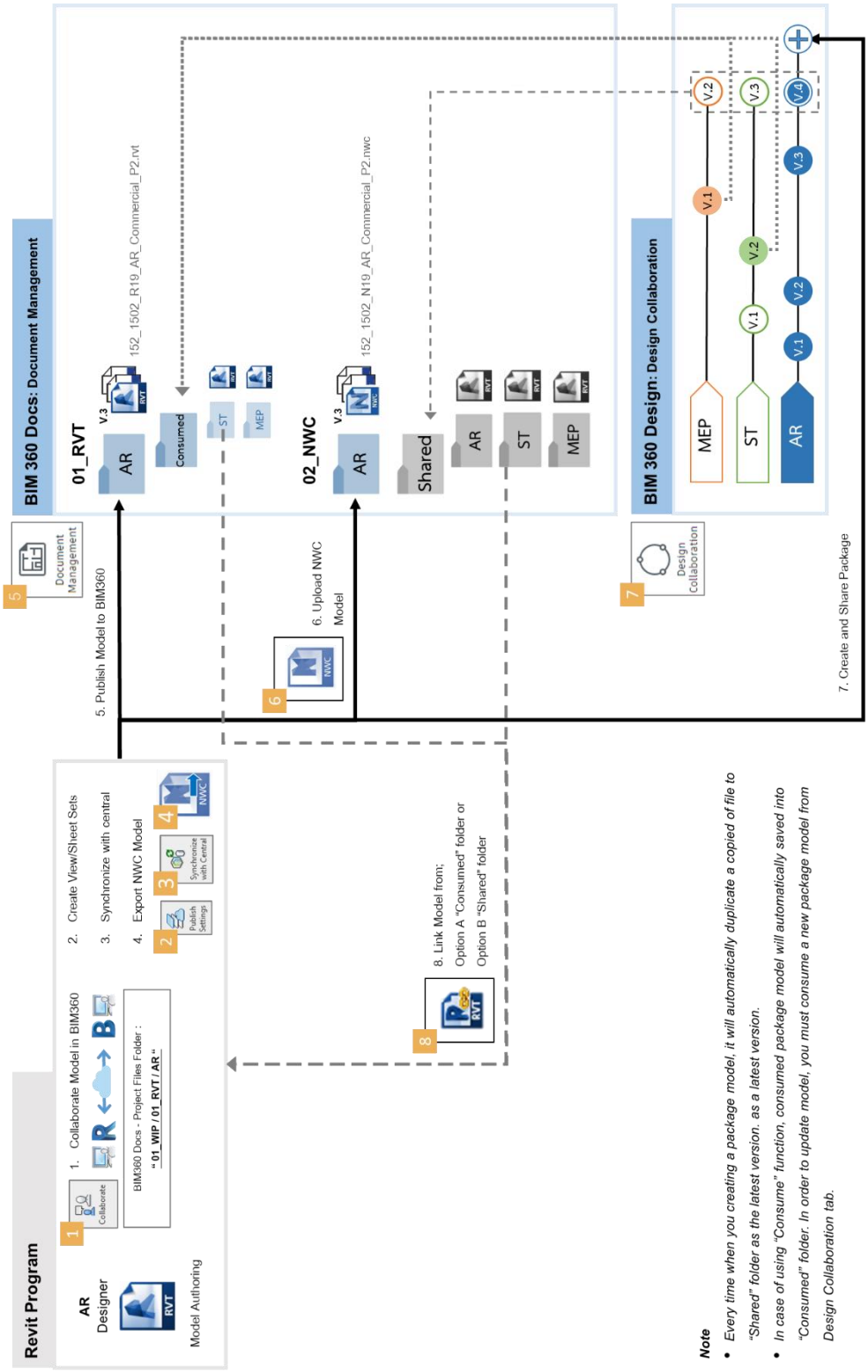
ตาราง F4.2.2: Project Files Folder

Folder Name	Sub-Folder	Sub-Folder	Description	Resp. Party
Project Files Folder				
00_Project Standard				
	01_BEP		จัดเก็บเอกสาร Project BEP	All
	02_Handbook		จัดเก็บคู่มือประการกอบทำงาน BIM Handbook	All
	03_Template		จัดเก็บข้อมูล Template ต่างๆที่ใช้ประกอบการทำงาน	Contractors, BIM Consult.
	04_Family		จัดเก็บข้อมูล Standard Family ที่ใช้ประกอบการสร้างโมเดล	Contrctors
	05_Design Standard		จัดเก็บข้อมูลรายการมาตรฐานการออกแบบ MQDC Standard	Designers
	06_Quality Control Checklist		จัดเก็บเอกสาร BQC Checklist	PD, CM/ PM, Designers
01_WIP			จัดเก็บข้อมูลโมเดลของผู้ออกแบบ	
	01_RVT	01_AR 02_ST 03_MEP	จัดเก็บข้อมูล Revit Model	Contractors
	02_NWC	01_Zone1 02_Zone2 03_Zone n	จัดเก็บข้อมูลโมเดล NWC Naviswork Model โดยแบ่งตามโซนการ Clash และ As-built	Contractors
02_Quality Control			จัดเก็บข้อมูลในกระบวนการทำ Clash Detection และตรวจสอบโมเดล As-built	
	01_Clash Detection			
		01_NWF	จัดเก็บข้อมูลโมเดล NWF Naviswork Model ที่ใช้ในการ Combine ตรวจสอบ Clash	BIM Consult.
		02_NWD	Tracking & Report และโมเดล NWD Naviswork Combined Model	CM/ PM

Folder Name	Sub-Folder	Sub-Folder	Description	Resp. Party
	02_As-built Recording			
		01_NWF	จัดเก็บข้อมูลโมเดล NWF Naviswork Model ที่ใช้ในการ Combine และจัดมุมมองสำหรับตรวจสอบโมเดล As-built	BIM Consult.
		02_NWD	จัดเก็บข้อมูลรายงานผลการดำเนินการตรวจสอบโมเดล As-built Tracking & Report และโมเดล NWD Naviswork As-built Model	CM/ PM
03_Report			จัดเก็บข้อมูลรายงานผลการดำเนินงาน	
	01_Minutes of Meeting		จัดเก็บข้อมูลรายงานการประชุม	CM/ PM, BIM Consult.
	02_QC Report		จัดเก็บรายงานผลการตรวจสอบแบบและโมเดล (Quality Control Process)	Contractors, CM/ PM, BIM Consult.
	03_BIM Report		จัดเก็บรายงานผลการดำเนินการตรวจสอบโมเดล	BIM Consult.
	04_Others		จัดเก็บรายงานผลการดำเนินงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	BIM Consult.
04_Site Inspection			จัดเก็บโมเดลและแบบประกอบการตรวจสอบคุณภาพงารก่อสร้าง	
	01_QC1 Above Ceiling			Contractors, BIM Consult.
	02_QC2 Wet Work			Contractors, BIM Consult.
	03_QC3_End Product			Contractors, BIM Consult.
05_Shop Drawing			จัดเก็บแบบก่อสร้างสำหรับกระบวนการตรวจสอบและอนุมัติ (review and approval workflow)	
	Submitted		จัดส่งแบบก่อสร้างสำหรับตรวจสอบและอนุมัติ	Contractors
	Approved		จัดเก็บแบบก่อสร้างที่ได้รับการอนุมัติเสร็จสิ้น ทั้งอนุมัติแบบมีเงื่อนไข (approved with note) และอนุมัติแบบไม่มีเงื่อนไข (approved)	CM/ PM

Folder Name	Sub-Folder	Sub-Folder	Description	Resp. Party
06_As-built			จัดเก็บแบบ As-built สำหรับกระบวนการตรวจสอบและอนุมัติ (review and approval workflow)	
	Submitted		จัดส่งแบบ As-built สำหรับตรวจสอบและอนุมัติ	Contractors
	Approved		จัดเก็บแบบ As-built ที่ได้รับการอนุมัติเสร็จสิ้น ทั้งอนุมัติแบบมีเงื่อนไข (approved with note) และอนุมัติแบบไม่มีเงื่อนไข (approved)	CM/ PM
07_Asset Information Deliverables			จัดเก็บรายการทรัพย์สินส่งมอบสำหรับบริหารอาคาร	

F4.3: Design Collaboration



แผนภาพ F4.3: Model Collaboration - แผนภาพการประสานงานโมเดล

การประสานงานข้อมูลแบบและโมเดลของผู้ออกแบบผ่าน BIM360 Design และ BIM360 Docs เบื้องต้นสามารถดำเนินงานได้ ดังนี้

ตาราง F4.3.1: Design Collaboration Process

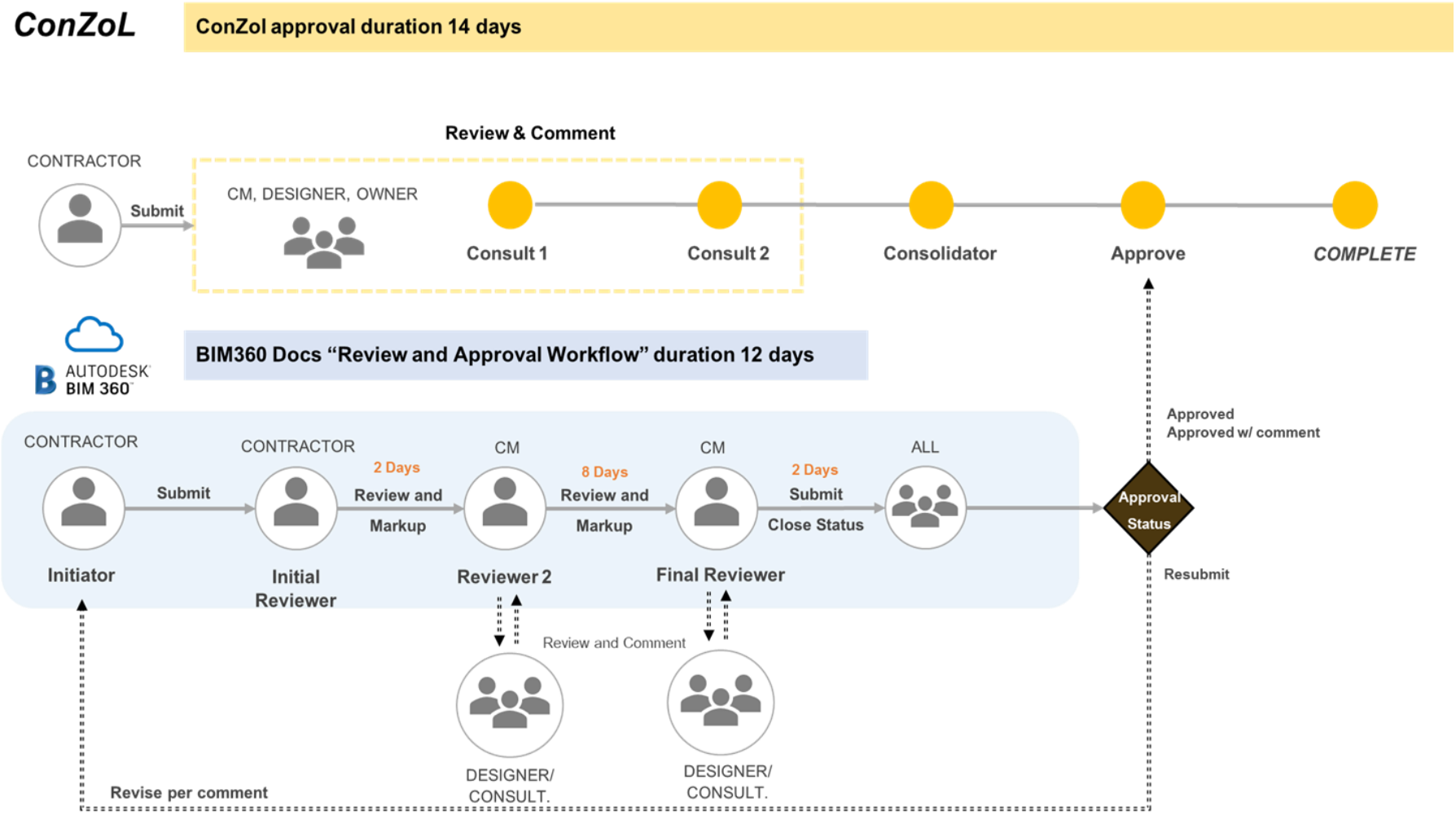
Task No.	Activities	Description
1	**Collaborate Model**	ประสานข้อมูลการทำงานโดยเชื่อมต่อไฟล์โมเดลจาก Local Sever ย้ายไปจัดเก็บในระบบ Cloud Server ของ BIM360
2	**View/Sheet Sets**	ตั้งค่าการแสดงผลของชุดข้อมูลตามรายการส่งมอบ ซึ่งประกอบด้วยแบบ 2D Sheet และ 3D View.
3	**Synchronize to Central**	ซิงค์และอัพเดทข้อมูลโมเดลภายในทีมทำงานผ่านระบบ Revit Could Worksharing ก่อนการนำส่ง
4	**Export NWC Model**	แปลงไฟล์โมเดลเพื่อใช้ในกระบวนการตรวจสอบ Clash Detection
5	**Publish RVT Model**	นำส่งข้อมูลแบบและโมเดลตามกำหนดการส่งมอบและแผนงานโครงการ
6	**Upload NWC Model**	อัพโหลดโมเดล NWC ไปยังโฟลเดอร์ “02_NWC” ตามที่กำหนด
7	**Create & Share Package**	สร้างและแชร์ Package Model ในหน้าต่าง Design Collaboration เพื่อส่งต่อข้อมูลให้ผู้เกี่ยวข้องอื่นๆในประกอบการทำงาน
8	**Link Model**	ลิ้งค์โมเดลเพื่อใช้ประกอบการทำงานสามารถทำได้ 2 วิธี ดังนี้ 1. Link Live เลือกลิ้งค์โมเดลจากโฟลเดอร์ Shared 2. Link Non-Live เลือกลิ้งค์โมเดลโดยใช้เครื่องมือ Consume เพื่อกำหนดเวอร์ชั่นของ Package Model

F4.4: BIM360 Docs Approval Workflow

กำหนดให้ผู้ดำเนินการในโครงการช่วงก่อสร้าง ตรวจสอบและอนุมัติแบบก่อสร้างและ As-built ขั้นต้นด้วยระบบ BIM360 Docs ให้เสร็จสิ้น จากนั้นจึงดำเนินการอนุมัติเอกสารอย่างเป็นทางการในระบบ ConZol อีกครั้ง ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดเก็บข้อมูลการตรวจสอบ รวมถึงประวัติการแก้ไขแบบอย่างเป็นระบบ และมีศูนย์กลางการจัดเก็บบันทึกดังกล่าวเพียงแหล่งเดียว (Single Source) คือ BIM360 Docs โดยในขั้นตอนการตรวจสอบและอนุมัติแบบแสดงในแผนภาพ F4.4 โดยมีสาระสำคัญหลัก ดังนี้

- กำหนดให้ผู้รับเหมาจัดส่งแบบที่ต้องการขออนุมัติผ่านทั้ง 2 ระบบได้แก่ BIM360 Docs และ ConZol
- ขั้นการดำเนินการตรวจสอบและบันทึกข้อเสนอแนะในการปรับแก้ (Review and comment) เกี่ยวกับแบบทั้งหมด ดำเนินการภายในระบบ BIM360 Docs

เมื่อตรวจสอบแบบในระบบ BIM360 Docs เสร็จสิ้น สถานะการตรวจสอบแบบในระบบ ConZol จะได้รับการอนุมัติตามสถานะแบบในระบบ BIM360 Docs เพื่อให้ผู้รับเหมาดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

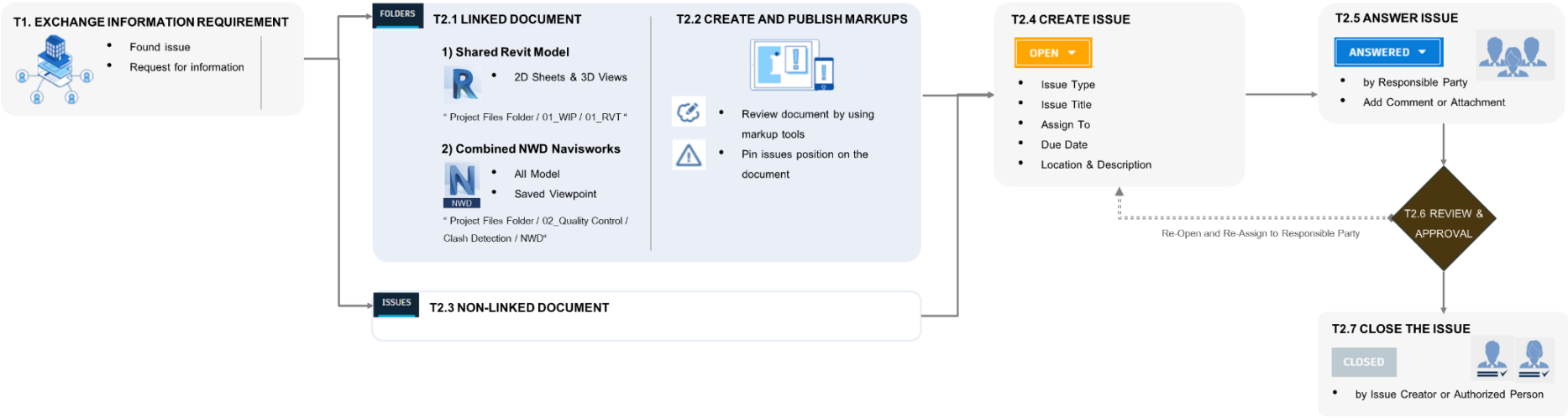


แผนภาพ F4.4: BIM360 Approval Workflow – แผนภาพแสดงขั้นตอนการตรวจสอบและอนุมัติแบบก่อสร้างในระบบ BIM360 Docs

D4.5: BIM360 Issue Workflow

เพื่อรวบรวมข้อมูลการสื่อสารและการติดตามประเด็นต่างๆที่พบระหว่างการดำเนินโครงการให้เป็นระบบ จึงเสนอให้ใช้เครื่องมือ Markups และการสร้าง Issues บนระบบ BIM360 Docs ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล หรือแจ้งประเด็นปัญหาที่พบในการประสานงาน วิธีการใช้เครื่องมือเบื้องต้นให้เป็นไปตามแผนภาพ F4.5 โดยสามารถดูเพิ่มเติมได้ใน

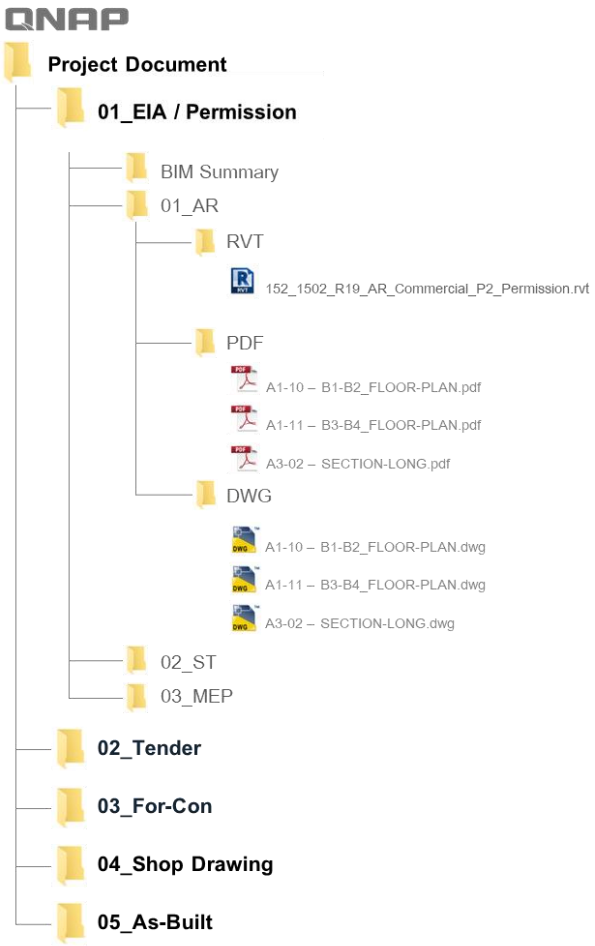
BIM Handbook – Section 1: BIM360



แผนภาพ F4.5: BIM360 Issues Workflow

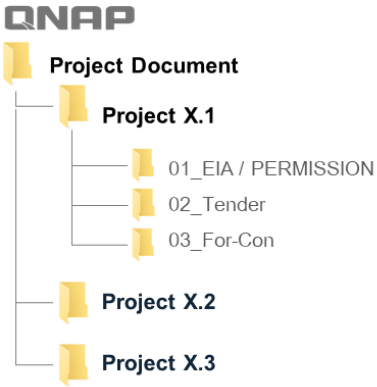
F4.6: QNAP Folder Structure

QNAP คือ พื้นที่จัดเก็บสำรองไฟล์การทำงานของโครงการ โดยมี Owner เป็นผู้รวบรวมข้อมูลนำผลงานใส่ลงในโฟลเดอร์ที่เหมาะสมตามกำหนดการส่งมอบ



– ตัวอย่างโครงสร้างโฟลเดอร์ใน QNAP แผนภาพ F4.6.1: Example of QNAP Folder Structure

สำหรับโครงการขนาดใหญ่ที่ประกอบด้วยหลายกลุ่มอาคาร กำหนดให้ตั้งโฟลเดอร์จัดเก็บข้อมูลแยกตามชื่อโปรเจค ดังตัวอย่างต่อไปนี้



แผนภาพ F4.6.2: Folder Structure for the Large Project - โครงสร้างโฟลเดอร์สำหรับโครงการขนาดใหญ่

F5: Model Management

F5.1: Model File Type

แผนภาพ F5.1: Model file type – ประเภทไฟล์โมเดล

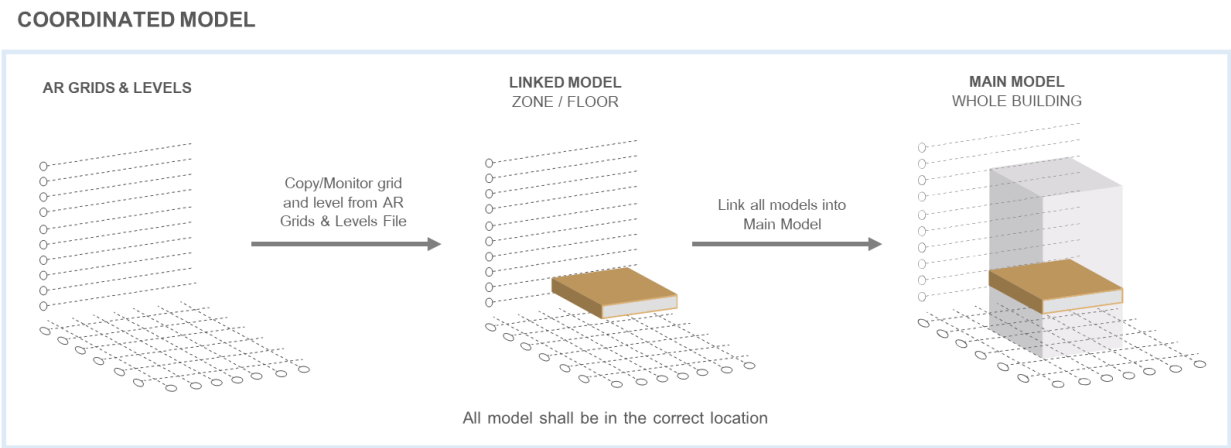
File Type	Description
.RFA	Revit Loadable Family File
.RVT / .RTE	DTGO Standard & Schedule Template File. This shall be used as a reference template for creating model in Revit.
.NWC	Model cache file which is exported from Revit. This shall be combined in Navisworks for 3D Coordination.
.NWF	All cache models shall be attended to create Navisworks File Set. This working file is used for visual check and clash check.
.NWD	Navisworks Document File is known as publishing a Navisworks file where all loaded models are all saved to a single file. This shall include information of clash report and saved viewpoint.

F5.2: Model Structure

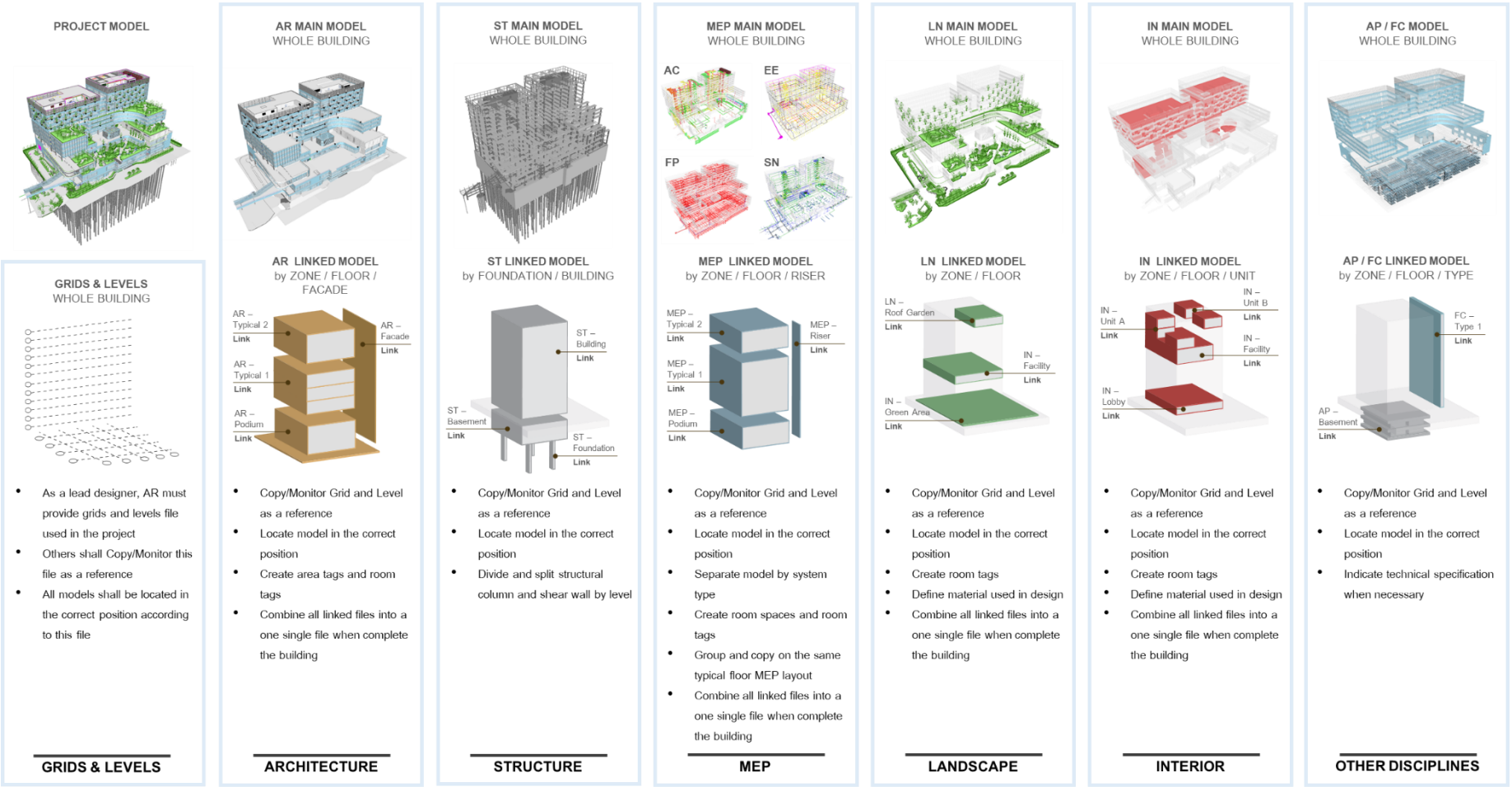
เพื่อป้องกันขนาดไฟล์ที่ใหญ่จนเกินไป จนอาจทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการจัดการ หรือการแก้ไขงานได้สะดวก และรวดเร็วมากขึ้น จึงกำหนดให้มีการดำเนินการเบื้องต้น ดังนี้

- มีไฟล์ Grid & Level แยก เพื่อเป็นพื้นฐานในการทำโมเดลให้กับทุกฝ่าย โดยไฟล์ Grid & Level นี้จะต้องมี Coordinate ที่ถูกต้อง โดยผู้สร้างโมเดลสามารถ Copy Monitor ระดับ ระยะ และ Acquire Coordinate เพื่อเป็น Reference ให้กับไฟล์ที่ทำงานอยู่
- วาดโมเดลให้อยู่ในระดับที่ถูกต้องในทุกไฟล์ โดยใช้ไฟล์ Grid & Level เป็นตัวอ้างอิงหลัก
- ผู้สร้างโมเดลควรแยกการสร้างโมเดลหนึ่งอาคาร ออกเป็นส่วนๆ แต่ให้ลดการใช้ Link ซ้อน Link พร้อมทั้งแจกแจงลักษณะการประกอบไฟล์ของตนเอง แนบมากับการส่งไฟล์พร้อมทั้งบันทึกลงในเอกสาร Minutes of Meeting ส่งให้กับทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้รับทราบร่วมกันหลังจาก BIM Kick-Off Meeting

ตัวอย่างตารางสรุปการจัดการโครงสร้างโมเดล (Linked Model Structure) สามารถดูข้อมูลได้ที่ [Appendix Q3.1: Model Management]



แผนภาพ F5.2.1: Project Coordinates



แผนภาพ F5.2.2: Example of Model Structure Concept – ตัวอย่างโครงสร้างการเชื่อมต่อโมเดล

5.2.1 Project Coordinates

ตำแหน่งอ้างอิง สำหรับการจัดการไฟล์มีด้วยกัน 2 จุด ดังนี้

- **Survey Point** คือ จุดที่แสดงตำแหน่งจริงในการก่อสร้าง เช่น จุดจากการปักหมุด
- **Project Base Point** คือ จุดที่ใช้สำหรับกำหนดตำแหน่งของอาคารในพื้นที่ หรือกำหนดตำแหน่งสิ่งก่อสร้างในอาคารระหว่างการก่อสร้าง

ทั้ง 2 จุดมีความเชื่อมโยงกันในโครงการ โดย Survey Point จะเป็นตัวกำหนดจุดร่วมกันของทุกอาคารในแต่ละโครงการ ในขณะที่ Project Base Point ใช้เพื่อระบุตำแหน่ง และทิศทางของแต่ละอาคาร โดยอ้างอิงจากจุด Survey Point ที่ใช้ร่วม เพื่อให้ทุกๆ ไฟล์อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

สำหรับช่วงการก่อสร้างกำหนดให้ผู้รับเหมาหลัก (Main contractor) เป็นผู้รับผิดชอบในการตั้งค่าพิกัด Survey Point ตามที่ได้รับจากโครงการลงในไฟล์โมเดล Grids & Levels พร้อมระบุค่า Project Base Point ของโครงการที่ตำแหน่ง Gridline A-1 หรือตามที่ได้ตกลง เพื่อส่งต่อเป็นข้อมูลให้ผู้รับเหมาย่อย นำไปใช้อ้างอิงประกอบการทำโมเดล ทั้งนี้ในกรณีที่มีหลายกลุ่มอาคาร กำหนดให้ Acquire ตำแหน่ง Project Base Point ของแต่ละอาคารจากไฟล์โมเดล Master ตัวอย่างรายงานสรุปตำแหน่งอ้างอิงในโมเดล Project Coordination สามารถดูข้อมูลได้ที่ Appendix Q3: Model Management

กำหนดให้ผังบริเวณ (Site Layout) ประกอบด้วยองค์ประกอบ ดังนี้

- **ตำแหน่ง Gridlines ผังบริเวณ**
- **ขอบเขตผังบริเวณ** ประกอบด้วย เส้นแสดงขอบเขตผังบริเวณ อาคารย่อย พื้นที่จอดรถ ทางเข้า/ออกผังบริเวณ เป็นต้น

ขอบเขตอาคาร และ Gridline A-1 ของอาคาร แสดงตำแหน่ง และพิกัดจริง ณ บริเวณก่อสร้าง ที่ Gridline A-1 ของทุกอาคารย่อย

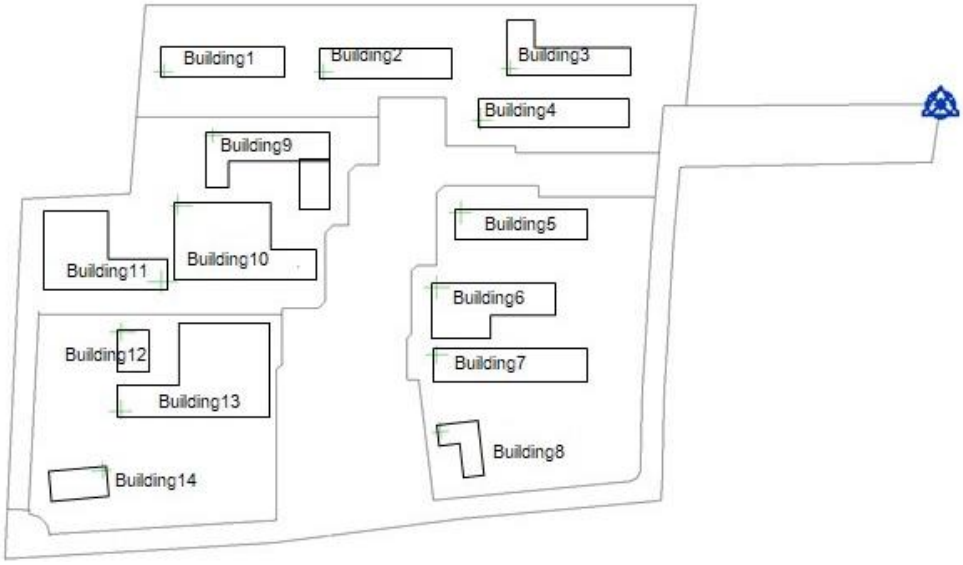
ตาราง F5.2.1: Project Coordinates

Project Coordinates	N/S	E/W	Elevation	Angle to True North	Gridline	Level
Design Phase						
Single Building - โครงการเดี่ยว						
Survey Point	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Project Base Point	0.00	0.00	0.00	0.00	A-1	-
Multiple Building - กลุ่มอาคาร						
Survey Point	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Project Base Point	*Refer to Master Layout	*Refer to Master Layout	*Refer to Master Layout	*Refer to Master Layout	A-1	-

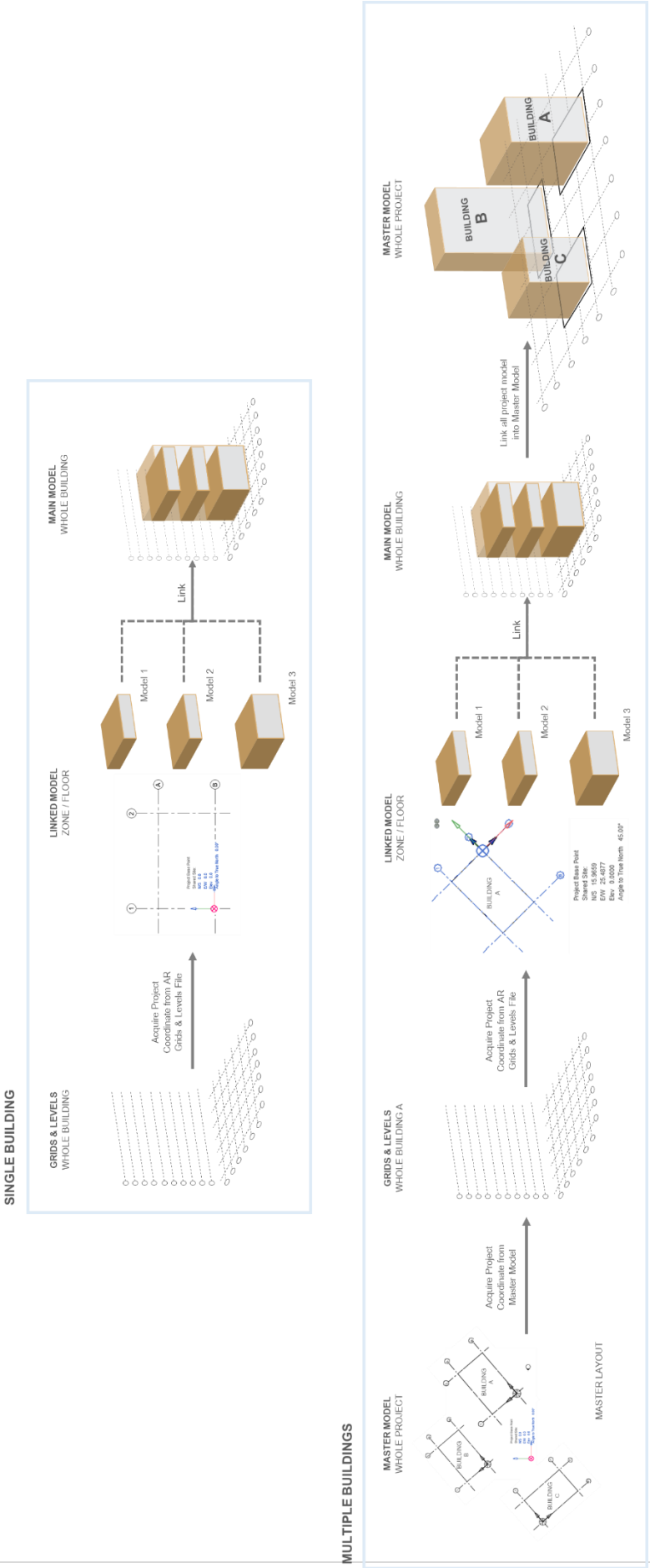
***หมายเหตุ** – กำหนดให้ตั้งค่าพิกัดจุด Survey Point และ Project Base Point อ้างอิงจากค่ารังวัด ณ พื้นที่ก่อสร้างจริง*

โครงการประเภทอาคารเดี่ยว (Single Building) - กำหนดให้อ้างอิงตำแหน่ง Project Coordination จากไฟล์ Grids & Levels ที่ถูกสร้างละตั้งค่าพิกัดโดยผู้ออกแบบสถาปัตยกรรม

โครงการที่มีหลายกลุ่มอาคาร (Multiple Building) – กำหนดให้ตั้งค่าพิกัดในไฟล์ Grids & Levels ของแต่อาคารโดยอ้างอิงตำแหน่ง Project Coordination จากไฟล์โมเดล Master เพื่อให้โมเดลแต่ละอาคารอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องตามแบบ Master Layout



แผนภาพ 5.2.1.1: Example of Project's Master Layout



แผนภาพ F5.2.1.2: Example of Survey Point and Project Base Point Setup – แผนภาพตัวอย่างการตั้งค่าพิกัดโมเดล Survey Point และ Project Base Point

5.2.2 Workset Management

การจัดการ Workset เป็นประโยชน์ใน 2 ส่วนหลัก คือ

1. เพื่อการทำงานมีประสิทธิภาพ และอำนวยความสะดวกในการแก้ไขโมเดลในอนาคต โดยสามารถกำหนดการปิด-เปิดการมองเห็น (Visibility) ในส่วนประกอบต่างๆ (Component) โดยง่าย
2. การกำหนดสิทธิ (Edibility) การใช้งานในหมวดที่แตกต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับการบริหารจัดการโมเดลนั้น ทั้งนี้เมื่อมีการส่งมอบไฟล์ ต้องมีการปลดสิทธิออกทั้งหมด เพื่อให้ผู้รับมอบไฟล์สามารถพัฒนา และแก้ไขไฟล์ได้อย่างสะดวกต่อไป

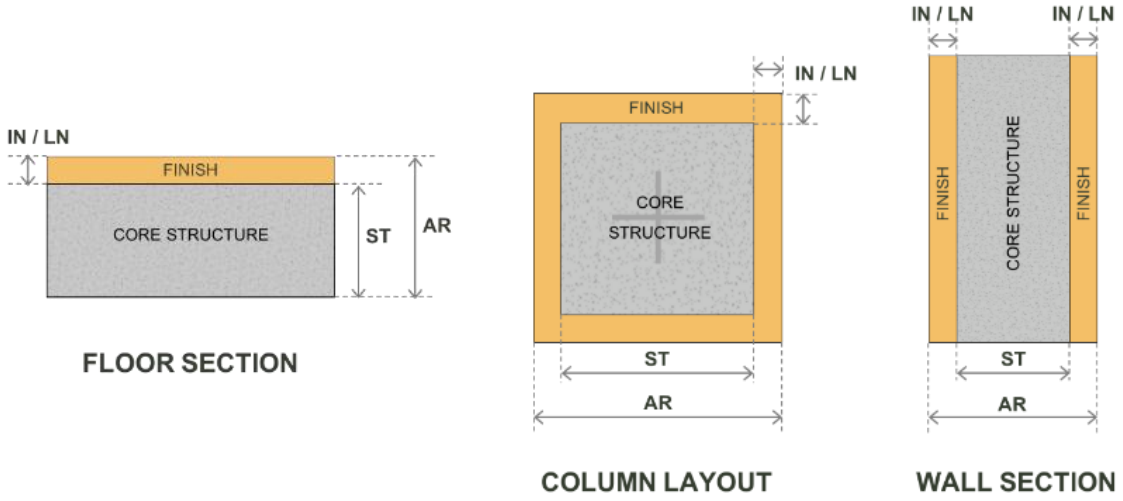
สามารถดูตัวอย่างการแบ่งและการจัดหมวดประเภทของ Workset เพิ่มเติมได้ใน Appendix Q3.2: Workset Management

ตาราง F5.2.2: Example of model workset management – ตัวอย่างการจัดการ Workset ในโมเดล

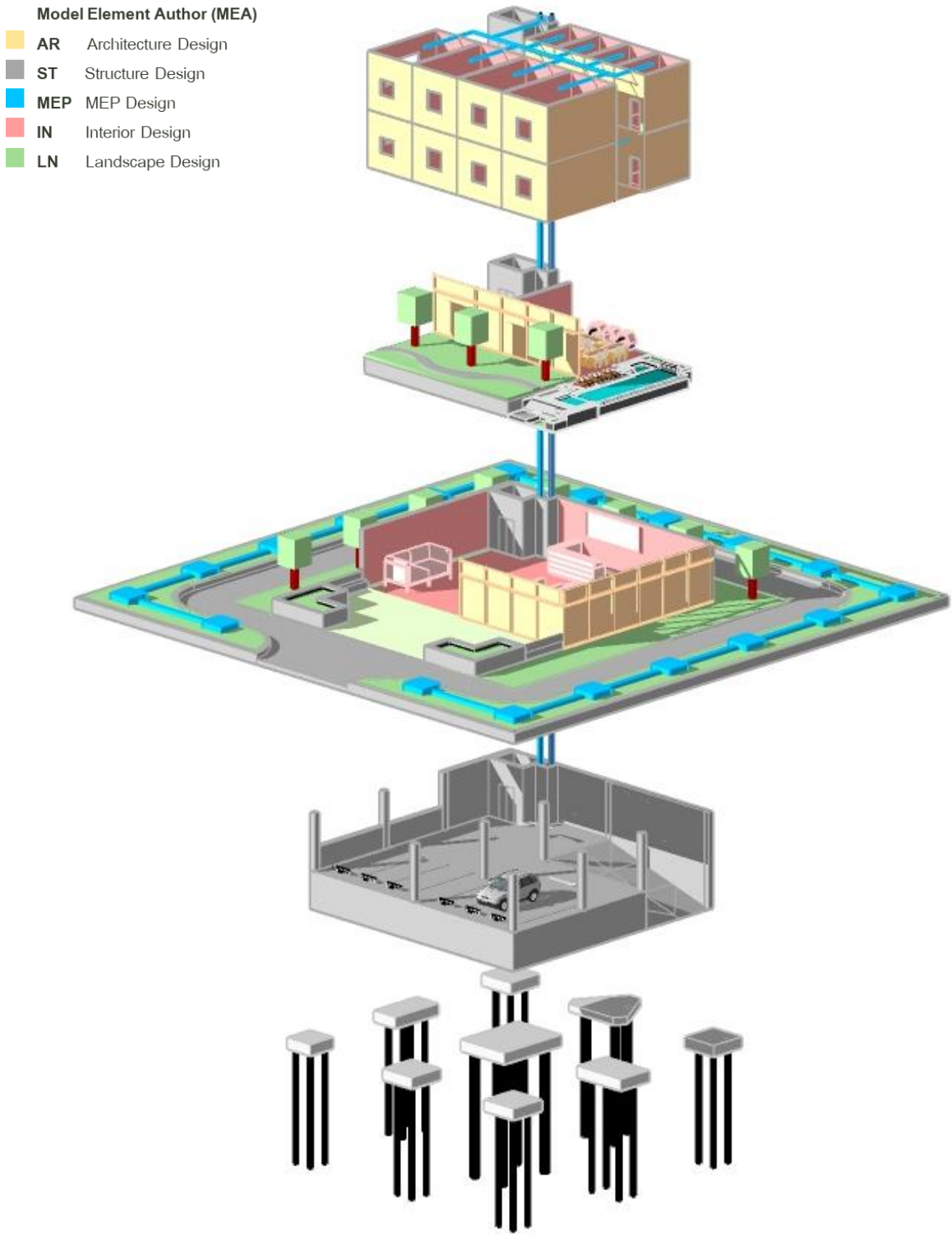
Workset Color – สีของ Workset	Workset Name – ชื่อ Workset	Type of work in Architectural and Structural Model – หมวดประเภทของงานสถาปัตยกรรมและงานโครงสร้าง
(128,128,128)	Level and Grids	Shared Grid & Level แนวระดับและแนวเสา
(124,51,132)	Workset1	Default
(144,0,25)	Structure	Column, Floor Slab, Core Elevator, Shear wall and Stair กลุ่มของเสา พื้นโครงสร้าง ช่องลิฟท์ ผนังรับแรง บันได
(0,0,255)	Facade	Façade and Envelope ผนังด้านนอกทั้งหมด
(0,128,0)	Sitework	Other external building elements such as paving กลุ่มของวัตถุที่เกี่ยวกับภูมิทัศน์ที่ติดกับอาคาร เช่น ถนน ทางเท้า บ่อเก็บน้ำ
(148, 128, 48)	Landscape	Landscape Works – ขอบเขตพื้นที่งานภูมิสถาปัตยกรรม
(255,128,0)	Interior	Interior Works - ขอบเขตพื้นที่งานตกแต่งภายใน

F5.3: Model Responsibility

เพื่ออธิบายขอบเขตความรับผิดชอบในโมเดลจึงได้มีการกำหนด Model Ownership ของแต่ละองค์ประกอบโมเดล เพื่อระบุหน้าที่ความรับผิดชอบระหว่างผู้ให้ข้อมูล ผู้สร้างโมเดล และผู้นำข้อมูลไปใช้ และเนื่องจากในบางพื้นที่อาคารหรือในบางส่วนประกอบของโมเดลอาจมีการแบ่งหน้าที่ผู้รับผิดชอบทำโมเดลไม่ชัดเจน จึงกำหนดให้มีการแบ่งพื้นที่หรือโซนในการทำโมเดลของแต่ละผู้ออกแบบแยกเป็นส่วนๆ เพื่ออธิบายพื้นที่ในการจัดทำโมเดลของแต่ละฝ่าย เบื้องต้นให้เป็นไปตามตัวอย่างในแผนภาพ



แผนภาพ F5.3.1: Example of Model Responsibility



แผนภาพ F5.3.2: Example of Model Element Author

ตาราง F5.3: Model Ownership - ผู้รับผิดชอบในโมเดลและผู้ให้ข้อมูลสนับสนุน

Model Ownership **M** : Model Owner ผู้รับผิดชอบโมเดล
Info. : Information ผู้ให้ข้อมูลสนับสนุน

Model Elements	Model Ownership	AREA / ZONE								
		Façade, Building Shell	General Area, Back of House	Corridoor, Lobby, Lift Lobby, Facility Area	Unit Room, Rental Area	Swimming Pool, Roof Garden, Outdoor Area,	Site, Front of House	Site, Back of House	Parking	MEP Room, Machine Room
Architectural Wall, Floor Finish, Ceiling, Railing	M	-	AR	IN	IN	LN	LN	AR	AR	AR
	Info.									
Door, Window, Opening	M	FC	AR	IN	IN	LN	LN	AR	AR	AR
	Info.	AR								
Grille, Louver	M	FC	MEP	MEP	MEP	MEP	MEP	MEP	MEP	MEP
	Info.	MEP								
Area Boundary, Layout	M	-	AR	AR	AR	LN	LN	AR	AR	AR
	Info.					AR	AR			MEP
Room Boundary, Room Space	M	-	AR	AR	AR	LN	LN	AR	AR	AR
	Info.			IN	IN	AR	AR			MEP
Road Surface	M	-	-	-	-	-	AR	AR	-	-
	Info.									
Water Tank, Retention Pond	M	-	-	-	-	-	-	ST	-	-
	Info.							MEP		
Power Outlet, Switch, Plug, Lighting Fixture	M	-	MEP	IN	IN	LN	LN	AR	MEP	MEP
	Info.									
Plumbing Fixture, Sanitary Ware	M	-	AR	AR	IN	LN	LN	AR	AR	-
	Info.									
FHC, Extinguisher	M	-	MEP	MEP	-	-	-	-	MEP	MEP
	Info.		AR	AR					AR	
Fire Alarm System, Smoke & Heat Detector	M	-	MEP	MEP	IN	-	-	-	MEP	MEP
	Info.			IN	MEP					
Air Terminal, FCU, AHU, CDU	M	-	MEP	MEP	IN	-	-	-	-	MEP
	Info.			IN	MEP					
Constructed Concrete Planter	M	-	-	-	-	ST	ST	-	-	-
	Info.					LN	LN			

F 5.3.1: Asset Information Model Clarification

รายการทรัพย์สินตามข้อกำหนดของ DTGO บางประเภท ผู้รับผิดชอบในการโมเดล และจัดเตรียมข้อมูล ไม่ใช่หมวดงานเดียวกัน เพื่อให้ผู้รับเหมาสามารถใช้งาน FM Schedule Template (ดังระบุใน หัวข้อ H1: Asset Information Model (AIM) Input) และสามารถส่งมอบข้อมูลให้แก่ทีมบริหารทรัพย์ได้อย่างครบถ้วน จึงกำหนดให้มีการจัดการข้อมูลทรัพย์สินในเบื้องต้น ดังนี้

ตาราง F5.3.1: Example of Asset Information Model (AIM) Responsibilities

Item	Ownership		Remark
1. Fire Alarm			
1.1 Fire Exist Door	Model	AR	กำหนดพารามิเตอร์เฉพาะของประตูหนีไฟ (Fire Exist Door) ในหมวดงานสถาปัตย์ โดยให้หมวดงานระบบ Link ไฟล์สถาปัตย์ และถอดปริมาณโดยใช้คำสั่ง “Include element in link” และกำหนดค่า Filter เฉพาะประตูหนีไฟ
	Info.	MEP	
2. Access Control			
2.1 Magnet Lock	Model	AR	กำหนดพารามิเตอร์เฉพาะในประตูชนิดที่มีการใช้ Magnet Door Lock ในหมวดงานสถาปัตย์ โดยให้หมวดงานระบบ Link ไฟล์สถาปัตย์ และถอดปริมาณโดยใช้คำสั่ง “Include element in link” และกำหนดค่า Filter เฉพาะประตูนั้นๆ
	Info.	MEP	
2.2 Gate Barrier	Model	AR/LA	กำหนดพารามิเตอร์เฉพาะใน Gate Barrier ในหมวดงานสถาปัตย์ หรือภูมิสถาปัตย์ โดยให้หมวดงานระบบ Link ไฟล์สถาปัตย์ และถอดปริมาณโดยใช้คำสั่ง “Include element in link” และกำหนดค่า Filter เฉพาะ Gate Barrier
	Info.	MEP	
3. Tank	Structure		Tank ต่างๆ ที่มีลักษณะเป็นบ่อโครงสร้าง
เช่น Septic Tank, Aeration Tank, Sludge Tank, Surge Tank เป็นต้น	Model	MEP	กำหนดให้หมวดงานระบบจัดทำโมเดลในลักษณะกล่องตามลักษณะ Tank โครงสร้าง (Generic placeholder) โดยกำหนด Category ของ Model Family ให้อยู่ในหมวดงาน Plumbing Fixtures เพื่อให้สามารถระบุข้อมูลและตำแหน่งของ Tank ได้
	Info.	MEP	
4. Lift	Structure		
	Model	MEP	กำหนดให้หมวดงานระบบจัดทำโมเดลในลักษณะกล่องตามลักษณะ Core Wall Lift โครงสร้าง (Generic placeholder) โดยกำหนด Category ของ Model Family ให้อยู่ในหมวดงาน Mechanical Equipment เพื่อให้สามารถระบุข้อมูลและตำแหน่งของ Lift ได้
	Info.	MEP	
5. Others	2D Information		รายการอุปกรณ์ที่จัดจ้าง Supplier หรือผู้รับเหมารายย่อย เช่น อุปกรณ์สระว่ายน้ำ เป็นต้น
	Model	MEP	กำหนดให้หมวดงานระบบจัดทำโมเดลในลักษณะกล่องโดยกำหนด Category ของ Model Family ให้อยู่ในหมวดงานระบบตามความเหมาะสม เช่น อุปกรณ์ Electrolysis (Mechanical equipment) หรือ Filter Tank (Plumbing Fixtures) เป็นต้น
	Info.	MEP	

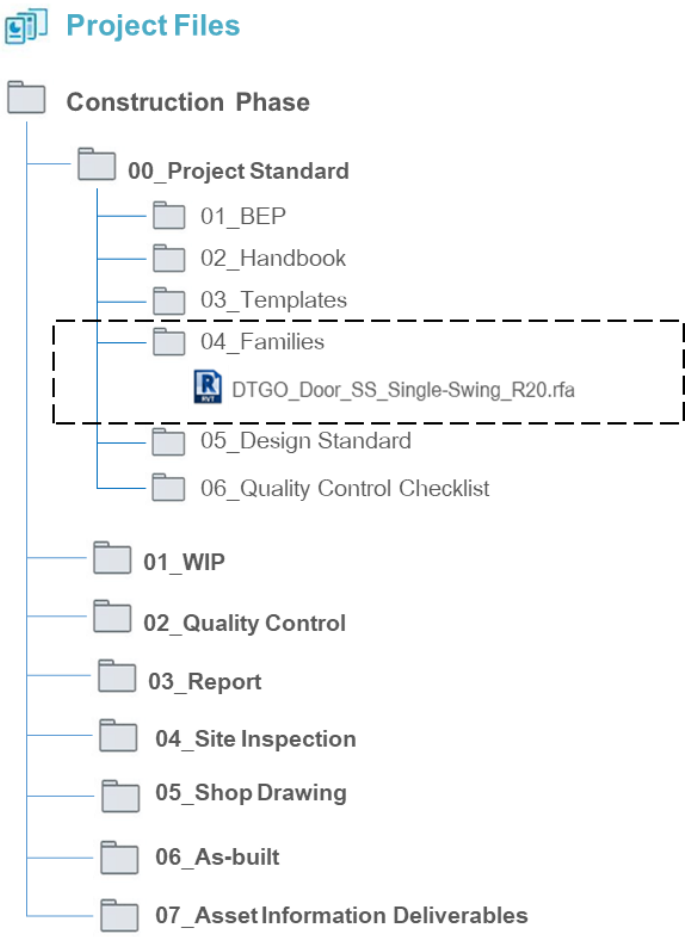
หมายเหตุ *รายละเอียดรายการทรัพย์สินและข้อกำหนดการตั้งชื่อทรัพย์สินสาสมารถดูได้ใน Appendix Q6.1:FM Inventory Format Attachment.*

F5.4: MQDC Family Standard

เพื่อพัฒนาและควบคุมคุณภาพการออกแบบให้เป็นไปตามมาตรฐานโครงการ จึงกำหนดให้ผู้สร้างโมเดลอ้างอิงข้อมูลใน MQDC Family Standard ประกอบการสร้างโมเดลตามรายละเอียดการแย่งหมวดหมู่โมเดล (Model Category) ที่ระบุในตารางข้อมูล Model LOD-LOI

ผู้สร้างโมเดลสามารถดาวน์โหลด Family และ Template ได้จาก BIM360Docs โฟลเดอร์ “00_Project Standard” ในกรณีที่มีการปรับแก้โมเดล Standard Family ให้อ้างอิงข้อกำหนดตามที่ระบุใน

BIM Handbook Section 2.1: MQDC Family Standard



แผนภาพ F5.4: MQDC Family Standard File Folder

F5.5: Naming Conventions

เพื่อให้ทุกฝ่ายมีความเข้าใจที่ตรงกันเมื่อมีการทำงานร่วมกันและส่งต่องาน จึงได้มีการกำหนดรูปแบบการตั้งชื่อและการจัดการข้อมูลขึ้น โดยแบ่งออกเป็น การตั้งชื่อไฟล์ และการตั้งชื่อ Family และ Type ตัวอย่างดังต่อไปนี้

1. File Naming - การตั้งชื่อไฟล์

<Project Code - รหัสโครงการ>_<Project Name - ชื่อโครงการ>_ <Discipline – รหัสหมวดงาน>
<Zone – โซน>_<Software Version - ซอฟแวร์เวอร์ชั่น>

Discipline Abbreviations - รหัสหมวดงาน

Abbreviations - อักษรย่อ	Disciplines - หมวดงาน	
AR	Architecture	สถาปัตยกรรม
ST	Structure	โครงสร้าง
MEP	Mechanical	งานระบบอาคาร
AC	Air Conditioning System	ระบบปรับอากาศ
EE	Electrical System	ระบบไฟฟ้า
FP	Fire Protection System	ระบบป้องกันอัคคีภัย
SN	Sanitary System	ระบบประปา
IN	Interior	สถาปัตยกรรมภายใน
LN	Landscape	ภูมิสถาปัตยกรรม
AP	Auto-Parking	ระบบจอดรถอัตโนมัติ
FC	Facade	Facade

<u>Example of Revit Model</u>

XXX-XXXX_ProjectXX_AR_Prodium_V20.rvt

<u>Example of Navisworks Model</u>

XXX-XXXX_ ProjectXX_AR_Prodium_V20.nwc

XXX-XXXX_ ProjectXX_Combine_V20.nwf

XXX-XXXX_ ProjectXX_Report_V20.nwd

- **รหัสโครงการ**: หมายเลขรหัสโครงการซึ่งกำหนดโดยเจ้าของโครงการ
- **ชื่อโครงการ**: ชื่อโครงการซึ่งกำหนดโดยเจ้าของโครงการ
- **รหัสหมวดงาน**: รหัสหมวดงานให้ใช้อักษรย่อ 2 ตัว
- **โซน**: คำอธิบายเพิ่มเติมเพื่อระบุชั้น หรือบริเวณ ตามความเหมาะสมของโครงการ "_": กำหนดให้ใช้เครื่องหมาย "_" เพื่อขั้นระหว่างหัวข้อแทนการเว้นวรรคในการตั้งชื่อ
- **ซอฟแวร์เวอร์ชั่น**: ใช้ระบุเวอร์ชั่นของซอฟแวร์ที่ใช้ เช่น Version 2020 เป็น V20 หรือ Version 2021 เป็น V21

2. Family Naming – การตั้งชื่อ Family

<Publisher - ผู้ออกแบบ>_<Category Code - หมวดหมู่หลัก>_
<Sub-Category Code - หมวดหมู่ย่อย>_<Description - คำอธิบาย>

Example of Revit Family Name

MQDC_Door_SS_Single-Swing_R20.rfa

DTDESIGN_Door_SS_Flat-Panel-with-Handle.rfa.

- **ผู้ออกแบบ**: ชื่อทีมผู้ออกแบบ หรือผู้จัดทำโมเดล
- **หมวดหมู่หลัก**: หมวดหมู่ประเภท Category Name ในโมเดล Revit กำหนดให้ตัด "s" ด้านท้ายออก และให้ใช้ "-" แทนการเว้นวรรคในประโยค
- **หมวดหมู่ย่อย**: หมวดหมู่ย่อย ให้ดูรายละเอียดมาตรฐานการใช้อักษรย่อเพิ่มเติมใน BIM Handbook Section 2.1: MQDC Family Standard
- **คำอธิบาย** (ถ้ามี): รูปแบบและรายละเอียดเบื้องต้นของโมเดล กำหนดให้ใช้ "-" แทนการเว้นวรรคในประโยค

3. Type Naming – การตั้งชื่อ Type

<Type Mark - รหัสวัตถุ วัสดุ อุปกรณ์>_<Function - พื้นที่ หน้าที่การใช้งาน>_
<Function Description - คำอธิบายการใช้งาน>_<Type - ประเภทของวัตถุ วัสดุ อุปกรณ์>_
<Type Description - คำอธิบายเพิ่มเติม>

Example of Type Name

ID01_EN_900x2400_Digital-Door-Lock

D04_CO_LOBBY_2100x2200

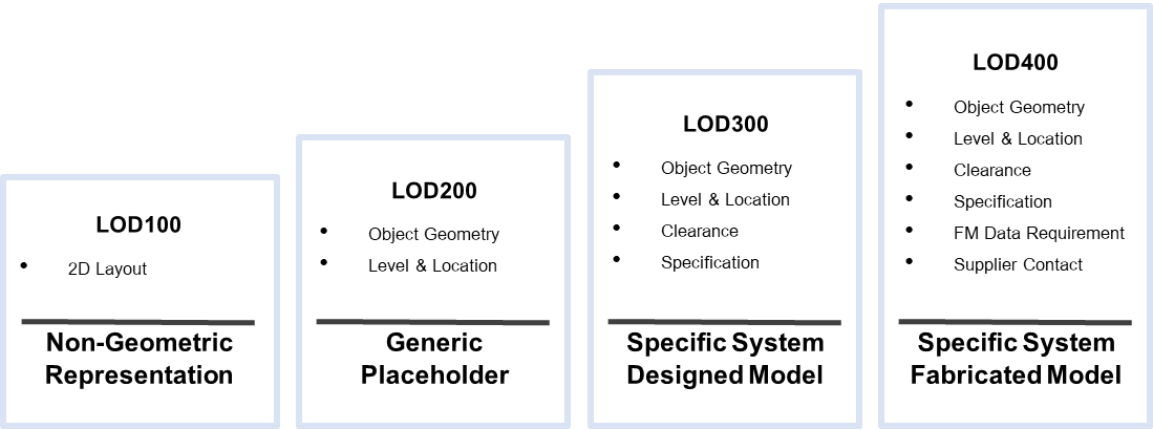
- **รหัสวัตถุ วัสดุ อุปกรณ์:** รหัสประเภทวัตถุ วัสดุ หรืออุปกรณ์
- **พื้นที่ หน้าที่การใช้งาน** (ถ้ามี)**:** รหัสพื้นที่ หรือหน้าที่การใช้งาน ให้ดูรายละเอียดมาตรฐานการใช้อักษรย่อเพิ่มเติมใน BIM Handbook Section 2.1: MQDC Family Standard
- **คำอธิบายการใช้งาน** (ถ้ามี)**:** รูปแบบลักษณะการใช้งาน
- **ประเภทของวัตถุ วัสดุ อุปกรณ์:** ประเภทวัตถุ วัสดุ หรือชนิดอุปกรณ์
- **คำอธิบายเพิ่มเติม** (ถ้ามี): รูปแบบรายละเอียดอื่นๆ กำหนดให้ใช้ "-" แทนการเว้นวรรคในประโยค

F5.6: DTGO LOD-LOI

เพื่อให้มีข้อมูลทั้งทางด้านกายภาพ และข้อมูลอื่นที่เกี่ยวกับองค์ประกอบมีความเหมาะสมเพียงพอต่อเป้าหมายการทำงานในช่วงการออกแบบ และก่อสร้าง DTGO ได้กำหนดความละเอียดของโมเดลแต่ละประเภท พร้อมทั้งระบุผู้รับผิดชอบในการสร้างหรือแก้ไของค์ประกอบแต่ส่วน ดังนี้

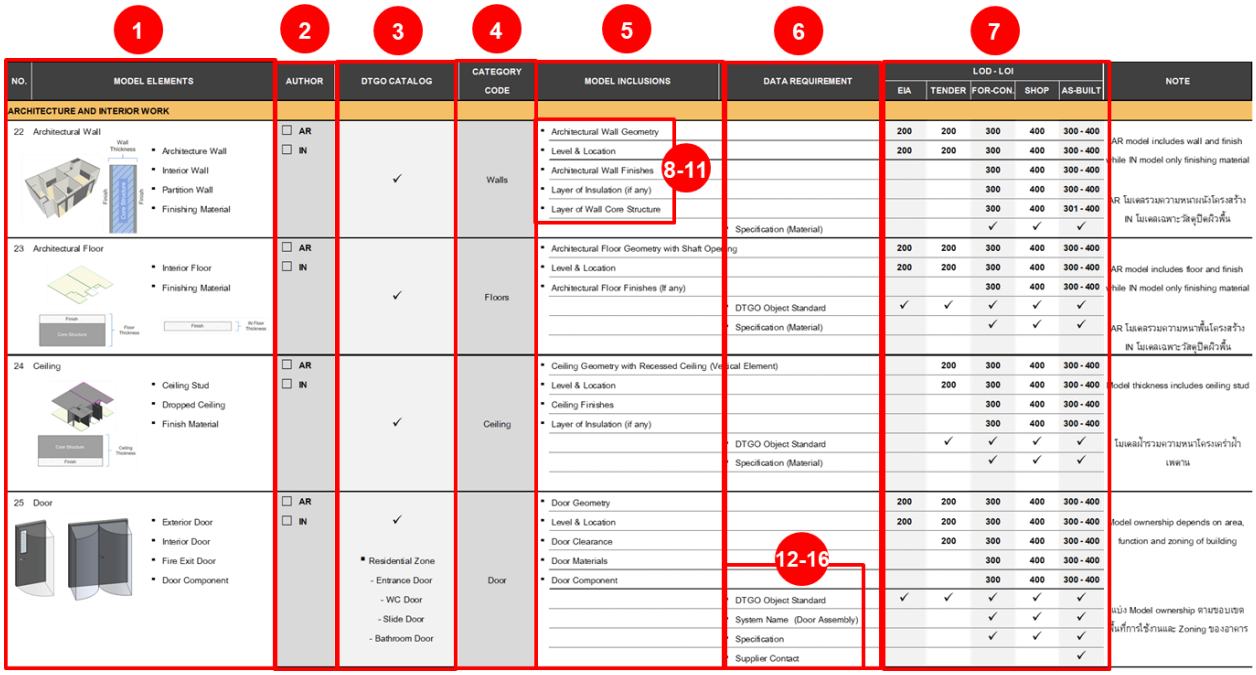
- ความละเอียดของโมเดล (LOD) - รายละเอียดด้านกายภาพ
- ความละเอียดของข้อมูล (LOI) – รายละเอียดของข้อมูลที่ใส่ไว้ในองค์ประกอบ แต่ไม่สามารถเห็นได้ในโมเดล

รายละเอียดรายการโมเดลและข้อมูลสามารถ Download ได้จาก Appendix Q3.3: DTGO Model LOD-LOI



แผนภาพ F5.6: Model LOD Definition – คำนิยามความละเอียดของโมเดล

ตาราง F5.6: Example of DTGO LOD-LOI - ตัวอย่างตาราง DTGO LOD-LOI



NO.	MODEL ELEMENTS	AUTHOR	DTGO CATALOG	CATEGORY CODE	MODEL INCLUSIONS	DATA REQUIREMENT	LOD - LOI EIA	TENDER	FOR-CON.	SHOP	AS-BUILT	NOTE
ARCHITECTURE AND INTERIOR WORK												
22	Architectural Wall ▪ Architecture Wall ▪ Interior Wall ▪ Partition Wall ▪ Finishing Material	☐ AR ☐ IN	✓	Walls	▪ Architectural Wall Geometry ▪ Level & Location ▪ Architectural Wall Finishes ▪ Layer of Insulation (if any) ▪ Layer of Wall Core Structure	▪ Specification (Material)	200 200	200 200	300 300 300 300 300 ✓	400 400 400 400 400 ✓	300 - 400 300 - 400 300 - 400 300 - 400 301 - 400 ✓	AR model includes wall and finish while IN model only finishing material AR โมเดลรวมความหนาผนังโครงสร้าง IN โมเดลเฉพาะวัสดุปิดผิวพื้น
23	Architectural Floor ▪ Interior Floor ▪ Finishing Material	☐ AR ☐ IN	✓	Floors	▪ Architectural Floor Geometry with Shaft Opening ▪ Level & Location ▪ Architectural Floor Finishes (If any)	▪ DTGO Object Standard ▪ Specification (Material)	200 200 ✓	200 200 ✓	300 300 300 ✓ ✓	400 400 400 ✓ ✓	300 - 400 300 - 400 300 - 400 ✓ ✓	AR model includes floor and finish while IN model only finishing material AR โมเดลรวมความหนาพื้นโครงสร้าง IN โมเดลเฉพาะวัสดุปิดผิวพื้น
24	Ceiling ▪ Ceiling Stud ▪ Dropped Ceiling ▪ Finish Material	☐ AR ☐ IN	✓	Ceiling	▪ Ceiling Geometry with Recessed Ceiling (Vertical Element) ▪ Level & Location ▪ Ceiling Finishes ▪ Layer of Insulation (if any)	▪ DTGO Object Standard ▪ Specification (Material)		200 200 ✓	300 300 300 300 ✓ ✓	400 400 400 400 ✓ ✓	300 - 400 300 - 400 300 - 400 300 - 400 ✓ ✓	Model thickness includes ceiling stud โมเดลมีรวมความหนาโครงเคร่าฝ้าเพดาน
25	Door ▪ Exterior Door ▪ Interior Door ▪ Fire Exit Door ▪ Door Component	☐ AR ☐ IN	✓ ▪ Residential Zone - Entrance Door - WC Door - Slide Door - Bathroom Door	Door	▪ Door Geometry ▪ Level & Location ▪ Door Clearance ▪ Door Materials ▪ Door Component	▪ DTGO Object Standard ▪ System Name (Door Assembly) ▪ Specification ▪ Supplier Contact	200 200 ✓	200 200 200 ✓	300 300 300 300 300 ✓ ✓ ✓	400 400 400 400 400 ✓ ✓ ✓	300 - 400 300 - 400 300 - 400 300 - 400 300 - 400 ✓ ✓ ✓ ✓	Model ownership depends on area, function and zoning of building แบ่ง Model ownership ตามขอบเขตพื้นที่การใช้งานและ Zoning ของอาคาร

No.	Keyword	Description
1	**Model Elements**	รายการองค์ประกอบโมเดล
2	**Author**	ผู้รับผิดชอบในการเขียนโมเดล
3	**DTGO Catalog**	DTGO Standard Family ที่กำหนดให้ใช้ในการเขียนโมเดล
4	**Category Code**	Category Code ที่กำหนดให้ใช้ในการเขียนโมเดล
5	**Model Inclusion**	ข้อมูลขนาดและรูปทรงของโมเดล
6	**Data Requirement**	ข้อมูลที่จำเป็นต้องระบุเพิ่มในโมเดล
7	**LOD-LOI**	ความละเอียดขององค์ประกอบในโมเดล Model LOD-LOI
8	**Model Geometry**	ขนาดรูปร่างของโมเดล
9	**Level & Location**	ตำแหน่งพื้นที่ Area, Room, Zone ของโมเดล
10	**Model Finish**	ประเภทวัสดุ
11	**Model Clearance**	ระยะ Clearance ในโมเดล
12	**DTGO Object Standard**	ให้อ้างอิงโมเดล DTGO Standard Family
13	**Specification**	องค์ประกอบที่ต้องให้รายละเอียด Design Spec
14	**System Name**	ชนิดและประเภทของงานระบบ
15	**FM Data Requirement**	ข้อมูลเกี่ยวกับ Facility Management
16	**Supplier Contact**	ข้อมูลติดต่อ Supplier Contact

F5.7: Model Exclusions

เนื่องจากเป้าหมายในการใช้โมเดลของแต่ละโครงการมีความแตกต่างกันไป ลักษณะทางกายภาพบางส่วนอาจจะไม่มีความจำเป็นที่ต้องสร้างในโมเดล ทั้งนี้รายละเอียดโมเดลที่สามารถละได้ในโครงการ มีดังนี้

- รายละเอียดที่มีขนาดเล็ก หรือแสดงในแบบที่มี Scale น้อยกว่า 1:50 จะแสดงด้วยแบบ 2D ซึ่งอาจจะไม่อ้างอิงกับ 3D Model ก็ได้ เช่น แบบขยายจมูกบันได เป็นต้น

ไม่จำเป็นต้องวาดรายละเอียดระดับ Level 5 Asset นอกเสียจากว่ามีการกำหนดเพิ่มเติมให้มีการวาด หากผู้สร้างโมเดล ไม่แน่ใจว่าองค์ประกอบอยู่ใน Level of Assets ใด สามารถหารือกับ BIM Manager เพื่อหาข้อสรุป องค์ประกอบอื่นๆ ใน Level 1-4 ควรอยู่ในโมเดล โดยอ้างอิงตามตาราง F5.7

ตาราง F5.7: Level of Asset for Model Exclusions

Asset Level	Description – คำอธิบาย	Examples – ตัวอย่าง
1	Total Built Asset	Project Site
2	Individual Buildings	Tower, External Services, Driveway, Drop-off, Landscape, … etc.
3	Systems	Ventilation Systems, Façade Systems, Structural System (Core wall, Slabs, Columns)
4	Systems Components	FCU's, Ducts, Windows, Window Frames, Core wall, Slabs, Columns
5	Sub-Components	Hangers/Unistrut, Brackets, Handles, Door Hardware, Rebar

SECTION G

Quality Control Check

Section G: Quality Control Check

G1: Quality Control

การตรวจสอบควบคุมคุณภาพการออกแบบและการทำโมเดลตามแผนการดำเนินงาน BIM ของโครงการ สามารถแบ่งออกเป็น 2 เรื่องดังนี้

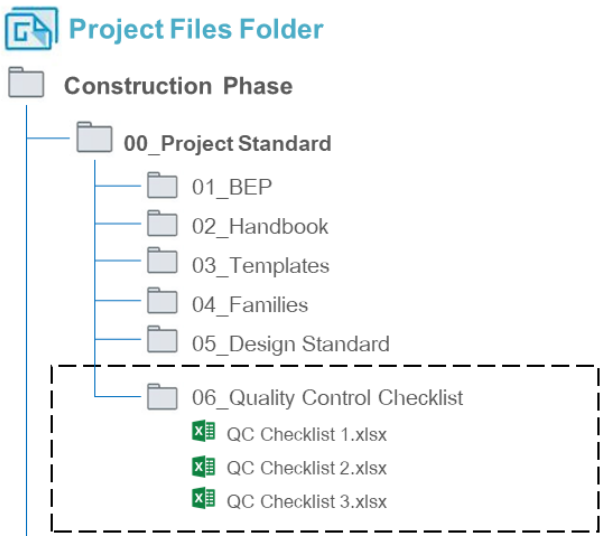
1. **QC Checklist** รายการตรวจสอบคุณภาพการออกแบบและความสมบูรณ์ครบถ้วนของข้อมูลในโมเดล แบ่งแยกย่อยตามลำดับกระบวนการก่อสร้างและแผนงานโครงการ เบื้องต้นมีเอกสารประกอบ ดังต่อไปนี้

2. **Clash Detection** กระบวนการตรวจสอบการทับซ้อน และขัดแย้งกันขององค์ประกอบในโมเดล

ตาราง G1: QC Checklist - รายการตรวจสอบ QC Checklist ในช่วงก่อสร้าง

	Construction Phase		
	Shop Model and Drawing	Build	As-Built
Checklist	**BQC4** - Model Validation - Model LOD-LOI - Shop Drawing Protocol	**BQC5** - Model LOD-LOI - QC Model Validation for Site Inspection	**BQC6** - Model Validation - Model LOD-LOI - Asset Information Transmittal

เอกสาร QC Checklist สามารถดาวน์โหลดได้จาก BIM360 Docs โฟลเดอร์ “00_Project Standard” ตามแผนภาพด้านล่าง ดังนี้



แผนภาพ G1: QC Checklist File Folder

G1.1: Model Validation Check

หลักการการตรวจความสมบูรณ์ของโมเดลนั้นมีผลต่อการส่งมอบงาน โดยให้คำนึงถึงความครบถ้วนถูกต้องของข้อมูล และความสมบูรณ์ของการเชื่อมต่อต่างๆ เพื่อลดความขัดแย้งกันของโมเดลที่เกิดจากความผิดพลาดในการสร้างโมเดล และให้ผู้รับโมเดลสามารถดำเนินการต่อไปได้อย่างไม่ติดขัด

ขั้นตอนการตรวจสอบนี้ใช้รายการตรวจสอบความสมบูรณ์ของโมเดล สามารถดูได้ใน Appendix Q4: Quality Control

Project Name - ชื่อโครงการ :

Discipline - หมวดงาน :

File Name - ชื่อไฟล์ :

Inspector - ผู้ตรวจ :

Approval Status:

☐ Approved ☐ Resubmit

Date - วันที่ :

QC: Model Validation Checklist - การตรวจสอบความสมบูรณ์โมเดล		
No.	**Description - คำอธิบาย**	**QC1-QC3**
1	**Information Management**	
BIM Information Exchange		
1.1	**BIM360 Design Collaboration**	
1.1.1	Collaborate model in BIM360 เชื่อมต่อข้อมูลโมเดลผ่านระบบ BIM360	☐
1.1.2	Create View/Sheet sets with regards to project deliverables in BEP Section F2: Design Milestone สร้างชุดข้อมูล View/Sheet สำหรับนำส่งข้อมูลตามรายการส่งมอบใน BEP หัวข้อ F2: Design Milestone	☐
1.1.3	Relinquish model for authorizing revision back and synconize model to Central File Relinquish model เพื่อทำสิทธิ์ในการแก้ไขข้อมูล และเซฟ และ Synconize model เพื่ออัพเดทข้อมูลไป	☐
2	**Model Management**	
Model Structure		
2.1	**Project Coordination Check - การตรวจสอบตำแหน่งค่าพิกัด**	
2.1.1	Single Building - อาคารเดี่ยว Project Coordination หัวข้อ Project Coordination	☐
2.1.2	Multiple Building - กลุ่มอาคาร All models shall acquire or publish project coordinate from master file โมเดลย่อยมีการ Acquire หรือ Publish ค่าตำแหน่งพิกัดอาคารจากไฟล์โมเดลรวม (Master Model)	☐

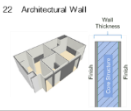
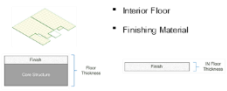
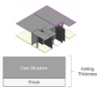
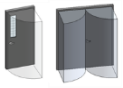
แผนภาพ G1.1: Example of Model Validation Checklist – ตัวอย่างรายการตรวจสอบความสมบูรณ์ของโมเดล

หมายเหตุ *- รายการตรวจสอบข้างต้นนี้ เป็นการตรวจสอบรายละเอียดของโมเดล และข้อมูลเท่านั้น ยังไม่รวมถึงความถูกต้องของแบบ และการออกแบบ ซึ่งเป็นหน้าที่ของ Construction Manager ในการตรวจสอบเพิ่มเติม*

G1.2: Model LOD-LOI Check

หลักการตรวจรายละเอียดของโมเดล และข้อมูลนั้นเพื่อตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูลทั้งทางด้านกายภาพ และข้อมูลองค์ประกอบตามมาตรฐาน LOD-LOI ของ DTGO เพื่อให้โมเดลมีความเหมาะสมเพียงพอต่อการนำไปใช้งานต่อตามเป้าหมายการทำงานในแต่ละช่วงของโครงการ

ขั้นตอนการตรวจสอบนี้ใช้รายการตรวจสอบรายละเอียดโมเดล และข้อมูล สามารถดูได้ใน [Appendix Q3.3: DTGO Model LOD-LOI]

NO.	MODEL ELEMENTS	AUTHOR	DTGO CATALOG	CATEGORY CODE	MODEL INCLUSIONS	DATA REQUIREMENT	LOD - LOI					NOTE
							EIA	TENDER	FOR-CON.	SHOP	AS-BUILT	
ARCHITECTURE AND INTERIOR WORK												
22	Architectural Wall  • Architecture Wall • Interior Wall • Partition Wall • Finishing Material	☐ AR ☐ IN	✓	Walls	• Architectural Wall Geometry		200	200	300	400	300 - 400	AR model includes wall and finish while IN model only finishing material
					• Level & Location		200	200	300	400	300 - 400	
					• Architectural Wall Finishes				300	400	300 - 400	
					• Layer of Insulation (if any)				300	400	300 - 400	
					• Layer of Wall Core Structure				300	400	301 - 400	AR โมเดลรวมความหนาผนังโครงสร้าง IN โมเดลเฉพาะวัสดุปิดผิวพื้น
						• Specification (Material)			✓	✓	✓	
23	Architectural Floor  • Interior Floor • Finishing Material	☐ AR ☐ IN	✓	Floors	• Architectural Floor Geometry with Shaft Opening		200	200	300	400	300 - 400	AR model includes floor and finish while IN model only finishing material
					• Level & Location		200	200	300	400	300 - 400	
					• Architectural Floor Finishes (If any)				300	400	300 - 400	
						• DTGO Object Standard	✓	✓	✓	✓	✓	
						• Specification (Material)			✓	✓	✓	AR โมเดลรวมความหนาพื้นโครงสร้าง IN โมเดลเฉพาะวัสดุปิดผิวพื้น
24	Ceiling  • Ceiling Stud • Dropped Ceiling • Finish Material	☐ AR ☐ IN	✓	Ceiling	• Ceiling Geometry with Recessed Ceiling (Vertical Element)			200	300	400	300 - 400	Model thickness includes ceiling stud
					• Level & Location			200	300	400	300 - 400	
					• Ceiling Finishes				300	400	300 - 400	
					• Layer of Insulation (if any)				300	400	300 - 400	
						• DTGO Object Standard		✓	✓	✓	✓	โมเดลมีรวมความหนาโครงเหล็กฝ้าเพดาน
						• Specification (Material)			✓	✓	✓	
25	Door  • Exterior Door • Interior Door • Fire Exit Door • Door Component	☐ AR ☐ IN	✓ • Residential Zone - Entrance Door - WC Door - Slide Door - Bathroom Door	Door	• Door Geometry		200	200	300	400	300 - 400	Model ownership depends on area, function and zoning of building
					• Level & Location		200	200	300	400	300 - 400	
					• Door Clearance			200	300	400	300 - 400	
					• Door Materials				300	400	300 - 400	
					• Door Component				300	400	300 - 400	
						• DTGO Object Standard	✓	✓	✓	✓	✓	แบ่ง Model ownership ตามขอบเขตพื้นที่การใช้งานและ Zoning ของอาคาร
						• System Name (Door Assembly)			✓	✓	✓	
						• Specification			✓	✓	✓	
						• Supplier Contact					✓	

แผนภาพ G1.3: Example of Model LOD-LOI Checklist– ตัวอย่างรายการตรวจสอบรายละเอียดของโมเดล

หมายเหตุ *- รายการตรวจสอบข้างต้นนี้ เป็นการตรวจสอบรายละเอียดของโมเดล และข้อมูลเท่านั้น ยังไม่รวมถึงความถูกต้องของแบบและการออกแบบ ซึ่งเป็นหน้าที่ของ Construction Manager ในการตรวจสอบเพิ่มเติม*

.

G1.3: Shop Drawing Protocol

รายการตรวจสอบแบบก่อสร้าง กำหนดให้ดำเนินการจัดทำในรูปแบบไฟล์ Revit โดยเป็นแบบก่อสร้างที่แสดงลักษณะและรายละเอียดของแบบตามมาตรฐานแบบก่อสร้าง (Shop Drawings) รายการแบบก่อสร้างแสดงข้อกำหนดการใช้ประโยชน์จากโมเดล ในการจัดทำแบบก่อสร้าง ดูรายละเอียดจาก Appendix Q4: Quality Control

DTGO Drawing Register Checklist				✓ Yes
				O Potential Use
	Construction Drawing Lists	**Revit Model**	**2D AutoCAD**	**Remark**
Architecture Works				
1	Architecture Drawing Index		✓	
	สารบัญแบบสถาปัตยกรรม			
2	Architectural Legend, Abbreviation & General Notes		✓	
	สัญลักษณ์ / รายการประกอบแบบ / ข้อกำหนดต่างๆ			
3	Existing Site Location amd Site Plan	✓		
	ผังแสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการ			
4	Architectural Floor and Roof Plans	✓		
	แปลนพื้นที่อาคาร			
5	Architectural Reflected Ceiling Plans	✓		
	แปลนฝ้าเพดาน			
6	FF&E Layout	✓		
	ผังตำแหน่งเฟอร์นิเจอร์			
7	Overall Building Sections	✓		
	รูปด้าน Elevation อาคาร			
8	Door & Window Schedule	O		refer to model layout
	แบบขยายประตูและหน้าต่าง			อ้างอิงตำแหน่งและขนาดในโมเดล

แผนภาพ G1.3: Example of Shop Drawing Checklist – ตัวอย่างรายการตรวจสอบแบบก่อสร้าง

G1.4: QC Model Validation Checklist for Site Inspection

เพื่อสนับสนุนการใช้ประโยชน์ข้อมูล BIM ให้เกิดประสิทธิภาพในการดำเนินงานช่วงก่อสร้าง กำหนดให้ผู้รับเหมาหลักจัดเตรียมโมเดลสำหรับและตรวจสอบความสมบูรณ์ของโมเดลสำหรับประกอบการตรวจสอบคุณภาพงานก่อสร้าง (QA&QC Site Inspection) โดยรายการข้อกำหนดโมเดลแบ่งตามขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพและสอดคล้องกับมาตรฐานรายการตรวจสอบของ DTGO (QSHE) นอกจากนี้เพื่อให้มั่นใจว่าโมเดลได้รับการแก้ไขภายใต้ขอบเขตความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ กำหนดให้มีการตรวจสอบการแก้ไขโมเดลดังกล่าวเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการตรวจสอบคุณภาพงานก่อสร้าง

ดูรายละเอียดจาก Appendix Q4: Quality Control

รายการตรวจสอบความสมบูรณ์ของโมเดลสำหรับตรวจคุณภางานก่อสร้าง - QC Model Validation Checklist)					
Project Name - ชื่อโครงการ :					
Discipline - หมวดงาน :			Approval Status:		
File Name - ชื่อไฟล์ :			☐ Approved	☐ Resubmit	
Inspector - ผู้ตรวจ :			Date - วันที่ :		
		☐QC1 Above Ceiling ☐ QC2 Wet Work ☐ QC3 End Product ☐ As-built			
No.	**Description - คำอธิบาย**	Site Inspection			
		QC1	**QC2**	**QC3**	**As-built**
1	**Model Management - การจัดการโมเดล (for check)**				
Model Integrity - ตรวจสอบความสมบูรณ์ขององค์ประกอบโมเดล					
1.1	***Building Services*** : Review and correct the connection of pipework and ductwork				
	งานระบบ: ตรวจสอบความสมบูรณ์การเชื่อมต่อของท่อ				
1.2	***Building Services*** : Review and correct slope of pipework				
	งานระบบ: ตรวจสอบความถูกต้องของความชั้น (Slope) ท่อ				
1.3	Review and correct model included all the required elements mentioned in Model LOD-LOI				
	ตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูลรายการและขนาดองค์ประกอบ ตามขอบเขตการสร้างโมเดล (อ้างอิงจาก BEP Section G1.2: LOD-LOI check)				
1.4	Review required model elements and information as specified Model LOD-LOI (refer to BEP Section				
	ตรวจสอบความถูกต้อง/ครบถ้วนของข้อมูลตามมาตรฐาน (อ้างอิงจาก BEP Section G1.2: LOD-LOI check)				
1.5	Model elements are in the correct Workset according to BEP Section F5.2: Workset Management				
	องค์ประกอบโมเดลต่างๆ อยู่ใน Workset ถูกต้องตามมาตรฐาน อ้างอิงจาก BEP Section F5.2: Workset Management				

แผนภาพ G1.4 Example of QA Model Validation Checklist - ตัวอย่างแบบฟอร์มการตรวจสอบคุณภาพโมเดลสำหรับตรวจคุณภาพงานก่อสร้าง

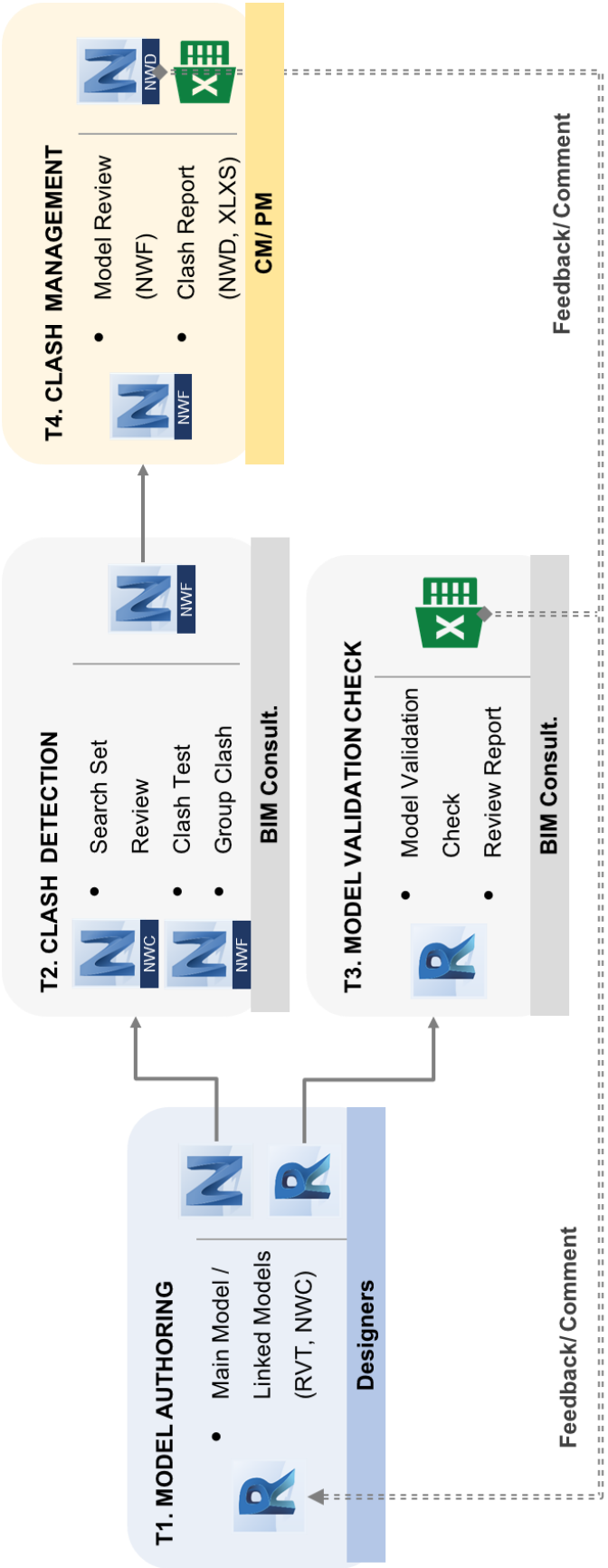
G2: Clash Detection Protocol

G2.1: Clash Detection

กระบวนการตรวจสอบการทับซ้อน และขัดแย้งกันของแบบสามมิติ มีขึ้นเพื่อให้สามารถตรวจสอบข้อผิดพลาดก่อนการสร้างจริง ลดความเสี่ยงในการแก้ไขงานก่อสร้าง โดยอาศัยการจำลองแบบ และใช้โปรแกรมในการคำนวณการชนกันของแบบ แทนการรวมแบบสองมิติ เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว และมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้การตรวจสอบการทับซ้อนกันของแบบสามมิติ (Clash Detection) ต้องอาศัยความถูกต้องของโมเดลตั้งแต่ต้น

Clash Detection Protocol กล่าวถึงขั้นตอนในการนำโมเดลดังกล่าว ผ่านขั้นตอนในโปรแกรม Navisworks Manage เพื่อหาการทับซ้อนกันของแบบ รวมไปถึงการจัดการกับข้อมูลการทับซ้อนที่ได้มา และการทำรายงานเพื่อบันทึกการแก้ไขที่เกิดขึ้น สามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาขั้นตอนการออกแบบ และการบริหารอาคารต่อไป ขั้นตอนการทำอย่างละเอียด สามารถศึกษาได้จาก [BIM Handbook – Section3: Clash Management]

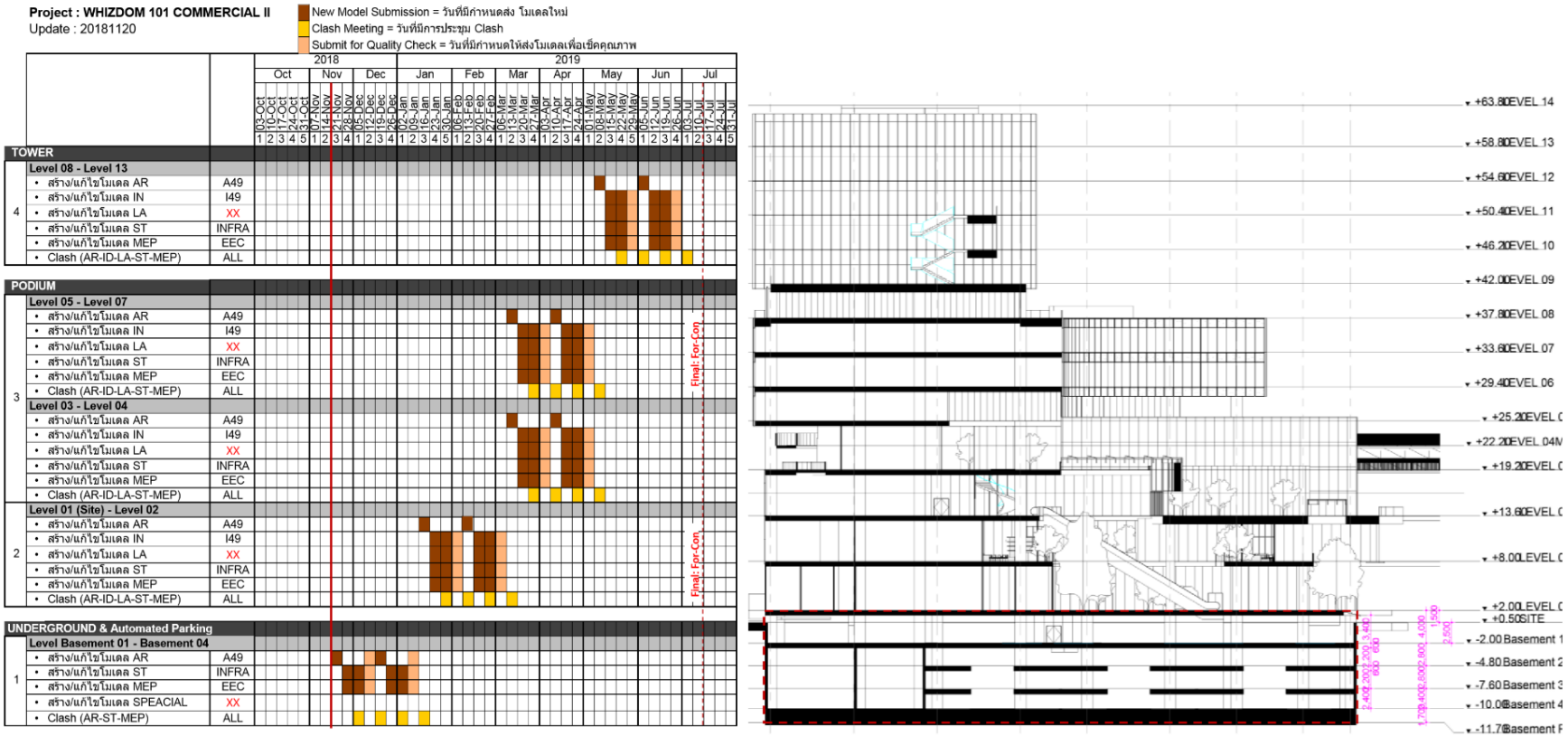
G2.2: Clash Workflow



ภาพ G2.2.1: Clash Workflow – กระบวนการทำ Clash

ตาราง G2.2: Clash Responsibility

Task No.	Activities	Description	Action By
T1	Model Authoring	• จัดทำโมเดล • ตรวจสอบ Internal Clash • เตรียมไฟล์โมเดล NWC สำหรับการทำ Clash • ปรับโมเดลเมื่อพบประเด็น Clash เมื่อมีการปรับแบบ	Designers / Contractors
T2	Clash Detection ตรวจสอบ Clash	• ตรวจสอบไฟล์โมเดล NWC, Search Sets และ Update Clash Tests • จัดเตรียมไฟล์โมเดล NWF สำหรับการตรวจสอบ Run และ Group Clash	BIM Consult.
T3	Model Validation Check ตรวจสอบความสมบูรณ์โมเดล	• ตรวจสอบคุณภาพโมเดล RVT ตามรายละเอียดโมเดลและข้อมูล (DTGO Model LOD-LOI) และรายการตรวจสอบคุณภาพโมเดล (Model Validation Checklist) • จัดทำรายงานการตรวจสอบโมเดล (QC Report)	BIM Consult.
T4	Clash Management จัดการ Clash	• ตรวจสอบความถูกต้องของแบบ • ตรวจสอบและจำแนกการจัดกลุ่ม Clash ตามมาตรฐาน DTGO และรายการ Top 20 Issues • เตรียมรายงานสรุปผลการตรวจสอบโมเดล (Clash Report) พร้อมเอกสารอื่นๆที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้หารือในที่ประชุม • สรุปผลการประชุมและจัดทำ Clash Tracking	CM/ PM



แผนภาพ G2.2.2: Example of Clash Detection Plan - ตัวอย่างแผนการทำ Clash Detection

G2.3: Color Coding for Inter-Discipline Combination

เพื่อให้ง่ายต่อการมองเห็นและแบ่งประเภทของ Clash ในภายหลัง แนะนำให้มีการตั้งสี Search Set ของแต่ละหมวดองค์ประกอบ โดยเน้นให้ไม่ซ้ำกับสีแสดงสถานะการทับซ้อนกันในโปรแกรม Navisworks

Template การตั้งค่าสี สามารถดาวน์โหลด Template รหัสค่าสีได้ที่ Appendix Q5.1: Color Appearance โดยกำหนดค่าสีตาม Search Sets และสามารถดูรายละเอียดได้ใน BIM Handbook – Section 3.3: Color Appearance

ตาราง G2.3: Color Coding for Inter-Discipline Combination – รหัสสีสำหรับการรวมโมเดล

Color Code รหัสสี	Color Name ชื่อสี	Search Set	Model โมเดล
(128, 128, 128)	Grey เทา	STR	งานโครงสร้าง Structure Model
(255, 255, 255)	White ขาว	ARCH	Architectural Model งานสถาปัตยกรรม
(148,138,84)	Brown น้ำตาลแทน	ARCH-DW	Doors and Windows ประตู หน้าต่าง
(255,0,0)	Red แดง	FIRE/FP	Fire Protection Model งานระบบดับเพลิง
(255,255,128)	Cream ครีม	AC EXHAUST	A/C Exhaust Duct ระบบถ่ายลมออก
(0,0,255)	Bright Blue น้ำเงินสด	AC SUPPLY	A/C Supply Duct ระบบจ่ายลม
(255, 128, 255)	Pink ชมพู	AC RETURN	A/C Return Duct
(0,255,255)	Light Blue ฟ้าสด	AC DRAIN	A/C Pipe Drain Model งานท่อระบบจ่ายน้ำทิ้ง
(0,128,0)	Dark Green เขียวเข้ม	COLD	Coldwater งานระบบน้ำดี
(255,128,0)	Orange ส้ม	HOT	Hotwater ระบบน้ำร้อน
(0,64,128)	Dark Blue น้ำเงินเข้ม	SOIL	Soil Waste งานระบบน้ำเสีย (ชักโครก)
(128,64,0)	Brown น้ำตาล	WASTE	Wastewater งานระบบน้ำเสีย
(150,99,196)	Violet ม่วง	KWASTE	Kitchen Waste งานท่อน้ำเสียห้องครัว
(255,255,0)	Bright Yellow เหลืองสด	VENT	Ventilation งานท่ออากาศ
(0,255,0)	Bright Green	RAIN	Rain Leaders

Color Code รหัสสี	Color Name ชื่อสี	Search Set	Model โมเดล
	สีเขียวสด		งานท่อน้ำฝน
(183,183,0)	Moss Green เขียวขี้ม้า	POWER	Power งานระบบไฟฟ้าพลังงาน
(216,98,58)	Red Brick แดงอิฐ	COMM	Communication งานระบบไฟฟ้าสื่อสาร
(232,75,0)	Orange Brick ส้มอิฐ	ELEC	Lighting งานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

G2.4: Clash Matrix

คู่ Clash คือการจับคู่กันระหว่างกลุ่มองค์ประกอบ (Sets) ในโมเดล เพื่อหาว่ากลุ่มองค์ประกอบนั้นๆ มีการทับซ้อนหรือชนกันกับอีกกลุ่มหนึ่งที่เลือกมาหรือไม่ โดยมีภาพรวมการตรวจสอบดูได้ที่ตารางคู่ Clash ด้านล่าง โดยสามารถแบ่งตามความรับผิดชอบ และรายละเอียดการทำ Clash พร้อมทั้งวิธีการทำ Search Set เพื่อหาองค์ประกอบดังกล่าวได้ใน [BIM Handbook – Section 3.2 Search Sets and Find Items]

ตาราง G2.4: Clash Matrix – ตารางคู่ Clash

AR = Architectural
ST = Structural
LN = Landscape
IN = Interior
EE = Electrical
AC = Air Conditioning
ME = Mechanical
FP = Fire Protection
SN = Sanitary
AP = Automated arking

			FC	AR							IN				LN		AP	ST						EE			AC			SN			FP	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
			FC_All**	AR_Floor	AR_Curtain wall	AR_Column	AR_Stair	AR_Ceiling	AR_Door and Window	AR_Speacialty Equipment	IN_Floor Finishing	IN_Ceiling	IN_Door & Window	IN_Fixture (MEP)	LN_Hardscape	LN_Planting	AP_All	ST_Slab	ST_Framing & Shear Wall	ST_Column	ST_Stair	ST_Foundation	ST_Site	EE_Duct&Tray	EE_Conduit	EE_Fixture & Equipment	AC_Duct	AC_Pipe	ME_Fixture & Equipment	SN_Pipe	SN_Plumbing Fixture	SN_Equipment	FP_Pipe	FP_Fixture & Equipment
FC	1	FC_All**																																
AR	2	AR_Floor																																
	3	AR_Curtain wall																																
	4	AR_Column																																
	5	AR_Stair																																
	6	AR_Ceiling																																
	7	AR_Door & Window																																
	8	AR_Speacialty Equipment																																
IN	9	IN_Floor Finishing																																
	10	IN_Ceiling																																
	11	IN_Door & Window							1																									
	12	IN_Fixture (MEP)							10																									
LN	13	LN_Hardscape	1		1																													
	14	LN_Planting	1		1																													
AP	15	AP_All																																
ST	16	ST_Slab		0				10		1	1	10			1	1	1																	
	17	ST_Framing & Shear Wall			1			10		1					1	1	1																	
	18	ST_Column				0				1					1	1	1																	
	19	ST_Stair					0			1					1	1	1																	
	20	ST_Foundation								1					1	1	1																	
	21	ST_Site								1					1	1	1																	
EE	22	EE_Duct&Tray			1			5				5						1	1	1	1	1	1											
	23	EE_Conduit			1			1				1						1	1	1	1	1	1											
	24	EE_Fixture & Equipment						5				5						1	1	1	1	1	1											
AC	25	AC_Duct			1			5	10			5	10					1	1	1	1	1	1											
	26	AC_Pipe			1			1	10			1	10					1	1	1	1	1	1											
	27	ME_Fixture & Equipment						5	10			5	10					1	1	1	1	1	1											
SN	28	SN_Pipe			1			1	10			1	10		1	1		1	1	1	1	1	1											
	29	SN_Plumbing Fixture						5	10			5	10					1	1	1	1	1	1											
	30	SN_Equipment						5	10			5	10					1	1	1	1	1	1											
FP	31	FP_Pipe			1			1	10			1	10					1	1	1	1	1	1											
	32	FP_Fixture & Equipment							10			10	10					1	1	1	1	1	1											

Clash Tolerance Legend (cm) — Hard Clash — Clearance Clash — Internal Clash & Visual Check

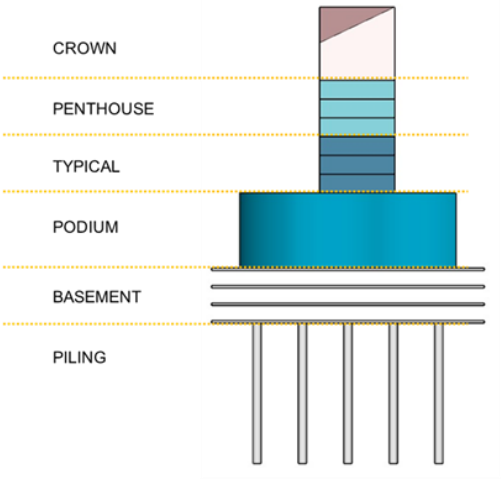
หมายเหตุ *– การจับคู่กันระหว่างกลุ่มองค์ประกอบ (Sets) ในโมเดลนั้น สามารถดูรายละเอียดได้ที่* [Appendix Q5.2: Clash Search Sets] *และ* [*Appendix Q5.3: Clash Tests*]

G2.5: Clash Management

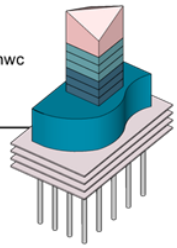
G2.5.1 Clash Zone

Clash Zone คือ การแบ่งพื้นที่ในการตรวจสอบโมเดล (Clash) ตามพื้นที่การใช้งานของอาคาร (Zoning) ตามชั้น Typical Floor หรือตามแผนงานการออกแบบ (Design Milestone) เพื่อลดจำนวนผลลัพธ์ที่ซ้ำซ้อน ง่ายต่อการตรวจสอบ และติดตามประเด็นปัญหาข้อขัดแย้งที่พบในแบบและโมเดล

ทั้งนี้การแบ่งกลุ่ม Typical zone และการกำหนดชื่อเพื่อระบุ Zone ขึ้นอยู่กับการหารือและเป็นไปตามข้อตกลงร่วมกันในการประชุม BIM Kick-off ตามหัวข้อ F3: Meeting Procedure – BIM Kick-off



Zone	Example of Naming
Piling	152_1502_Commercial_P2_AR_PL_V20.nwc
Basement	152_1502_Commercial_P2_AR_**BM**_V20.nwc
Podium	152_1502_Commercial_P2_AR_**Podium**_V20.nwc
Typical	152_1502_Commercial_P2_AR_**Typical**_V20.nwc
Penthouse	152_1502_Commercial_P2_AR_**Penthouse**_V20.nwc
Crown	152_1502_Commercial_P2_AR_**Crown**_V20.nwc



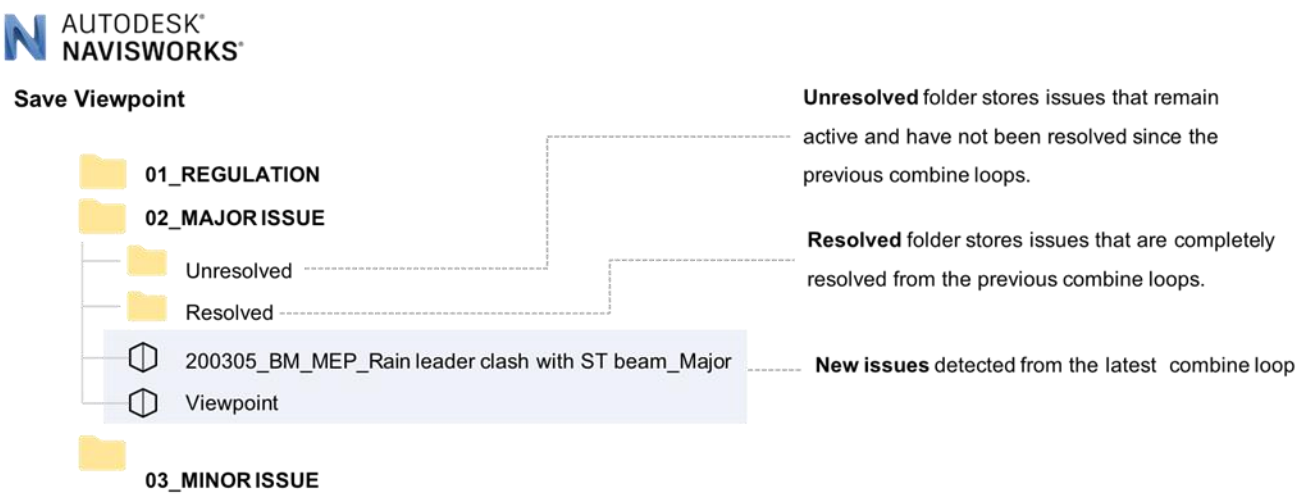
แผนภาพ G2.5.1: Example of Clash Zone and Naming

G2.5.2 Clash Status

สถานะของประเด็น Clash แสดงถึงระดับความสำคัญของประเด็นปัญหานั้นๆ และช่วยให้ผู้ตรวจสอบสามารถเลือกประเด็นปัญหาที่เหมาะสมในแต่ละช่วงเวลาของการออกแบบและก่อสร้างได้

ทั้งนี้เมื่อมีการจัดกลุ่ม Clash เสร็จสิ้น กำหนดให้จำแนกกลุ่ม Clash ที่พบในหน้าต่าง Saved Viewpoint ตามประเภทการจัดกลุ่ม (Type of issues) ดังนี้

- **Regulation** คือประเด็นที่ขัดแย้งกับข้อกำหนดทางกฎหมาย
- **Major** คือประเด็นข้อขัดแย้ง (Clash) ที่กระทบกับการก่อสร้างและการใช้งานอาคาร โดยประเด็นดังกล่าวต้องนำเข้าสู่ที่ประชุมเพื่อหาข้อสรุปหรือจัดทำ RFI สอบถามผู้ออกแบบ
- **Minor** คือประเด็นข้อขัดแย้งที่ส่งผลกระทบกับการก่อสร้างเพียงเล็กน้อย สามารถปรับแก้ได้โดยไม่ต้องหารือแนวทางปรับแก้จากผู้ออกแบบ



แผนภาพ 2.5.2: Clash Management Folder Structure – โฟลเดอร์การจัดเก็บประเด็น Clash ตามสถานะจัดกลุ่ม Clash

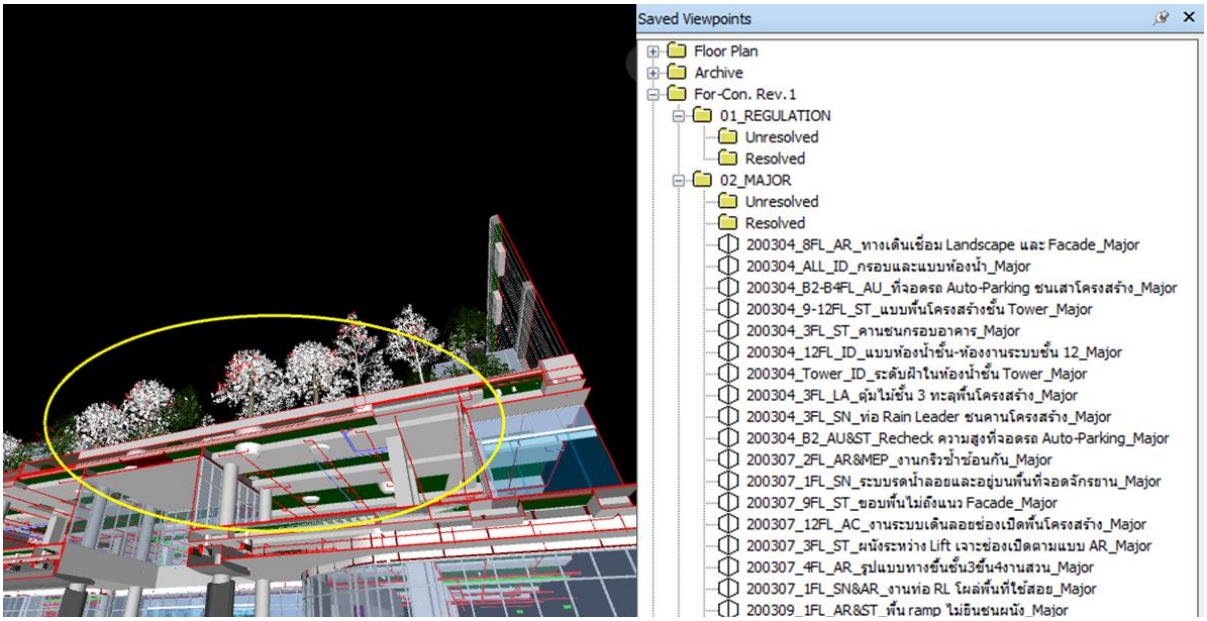
Saved Viewpoint Naming – การตั้งชื่อ Saved Viewpoint

<Date - วันที่>_<Location – ตำแหน่งที่พบ>_ <Responsible Party – ผู้รับผิดชอบ>
<Description – คำอธิบาย>_<Type of Issue – ประเภทกลุ่ม Clash>

For Example

200305_Podium_MEP_Rain leader clash with ST beam_Major

สถานะการแก้ไข Clash (Unresolved/ Resolved) ต้องได้รับการ Update ทุกครั้งหลังการประชุมหารือประเด็น พร้อมจัดส่งเป็นเอกสารแนบรายงานการประชุมในรูปแบบไฟล์ .nwd ดังแสดงในภาพ G2.5.2



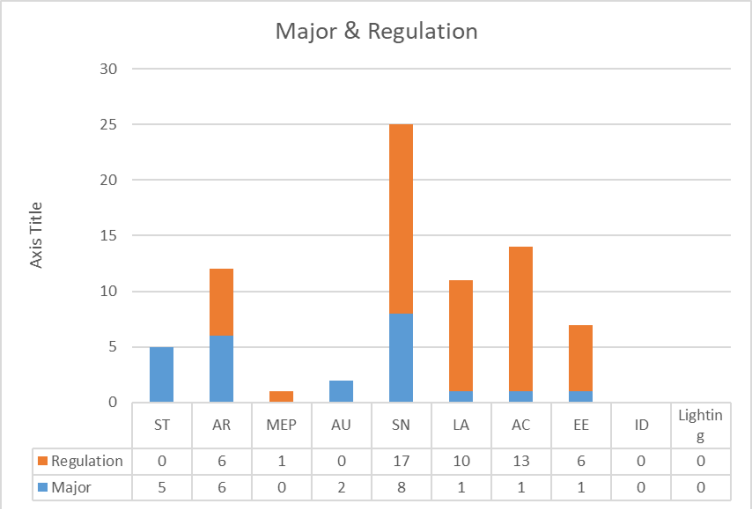
แผนภาพ G2.5.3 Example of Clash Issue – ตัวอย่างการการประเด็น Clash

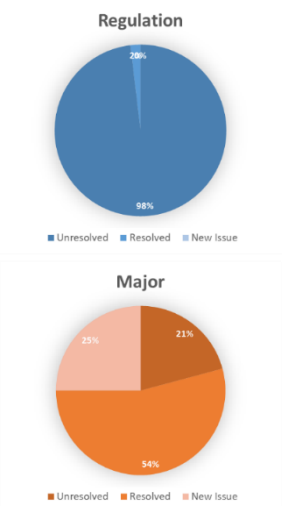
G2.6: Clash Report

หลังจากการทำ Clash Detection และการจัดกลุ่ม ประเด็นที่พบเสร็จสิ้น กำหนดให้มีการรายงานผลประเด็นใหม่ที่พบและอัพเดทสถานะของประเด็นคงค้าง โดยจัดทำรายงานเป็นสองรูปแบบ ได้แก่

1. **DTGO Project Dashboard** (.xlsx) – รายงานรูปแบบไฟล์ตาราง (Excel) เพื่อนำเสนอความก้าวหน้าการดำเนินงานในโครงการให้แก่เจ้าของโครงการ และทีม VDC ทุกวันที่ 15 และ 30 ของเดือน หรือตามข้อตกลงในโครงการ ทั้งนี้ DTGO Dashboard Template สามารถ Download ได้ที่ [Appendix Q5.4: Clash Report Template]
2. **Naviswork Document File** (.nwd) – รายงานรูปแบบโมเดล 3 มิติ ที่มีลักษณะการแสดงผลประเด็นในรูปแบบ Save Viewpoints

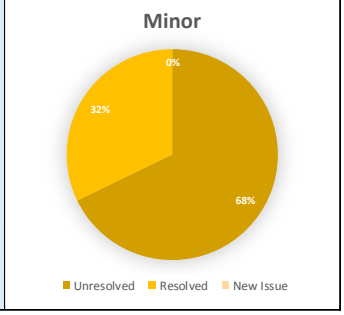
No.	Date Foun	Location	Issue Typ	Discipline	Discipline	Issue Description	Assign To	Issue Statu	Date Clo	Note / Remark
1	20/03/04	8 FL	Major	AR	LA	ทางเดินเชื่อม Landscape และ Facade	AR	Resolved	20/05/07	
2	20/03/04	Zone Tower	Major	IN		กรอบและแบบห้องน้ำ	IN	Resolved	20/05/07	
3	20/03/04	9 - 12 FL	Major	ST		แบบพื้นโครงสร้างชั้น Tower	ST	Resolved	20/05/07	
4	20/03/04	12 FL	Major	IN		แบบห้องน้ำชั้น-ห้องงานระบบชั้น 12	IN	Resolved	20/05/07	
5	20/03/04	Zone Tower	Major	IN	MEP	ระดับฝ้าในห้องน้ำชั้น Tower		Resolved	20/05/07	
6	20/03/07	1 FL	Major	SN	LA	ระบบรหน้าลอยและอยู่บนพื้นที่จอดจักรยาน	SN	Resolved	20/05/07	
7	20/03/07	9 FL	Major	ST	LA	ขอบพื้นไม่ถึงแนว Facade	ST	Resolved	20/05/07	
8	20/03/07	12 FL	Major	AC		งานระบบเดินลอยช่องเปิดพื้นโครงสร้าง	AC	Resolved	20/05/07	
9	20/03/07	3 FL	Major	AR	ST	ผนังระหว่าง Lift เจาะช่องเปิดตามแบบ AR	ST	Resolved	20/05/07	





แผนภาพ G2.6.1 Example of Clash Tracking Report

Minor	Action	Quantity		Status
Unresolved	☑	59		Minor
Resolved	☑	28		
New Issue	☑	0		
Minor Issue Summary	87			
Cost Saving (THB)	**0**			



แผนภาพ G2.6.2 Example of Minor Issues report

DTGO Top 20 Issues

นอกจากการจัดการ Clash เบื้องต้นแล้ว ต้องพิจารณาและแก้ไข 20 ประเด็นสำคัญของทาง DTGO (DTGO Top 20 Isuuses) ดังแสดงในตาราง G2.6

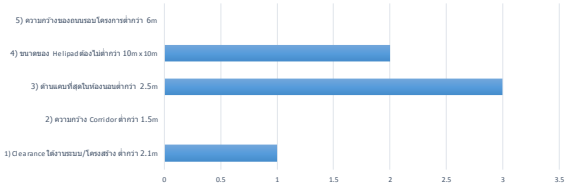
ตัวอย่างการจัดทำรายงาน DTGO Top 20 Issues แสดงดังภาพ G2.6.2 และ สามารถดาวน์โหลดแบบฟอร์มได้ที่ Appendix Q5.4: Clash Report Template

ตาราง G2.6: DTGO Top 20 Issues

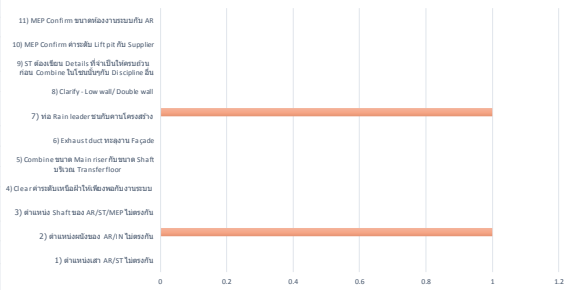
No.	Description
Regulation issues	
1	Clearance ใต้งานระบบ หรืองานโครงสร้างต่ำกว่า 2.1 ม.
2	ความกว้าง Corridor ต่ำกว่า 1.5 ม.
3	ด้านแคบที่สุดในห้องนอนต่ำกว่า 2.5 ม.
4	ขนาดของ Helipad ต้องไม่ต่ำกว่า 10ม.*10ม.
5	ความกว้างของถนนรอบโครงการต่ำกว่า 6 ม.
Major issues	
6	ตำแหน่งเสา AR และ ST ไม่ตรงกัน
7	ตำแหน่งผนัง AR และ IN ไม่ตรงกัน
8	ตำแหน่งช่องเปิด (Shaft) ของ AR, ST และ MEP ไม่ตรงกัน
9	Clear ค่าระดับเหนือฝ้าให้เพียงพอกับงานระบบ
10	Combine ขนาด main riser กับขนาด shaft บริเวณ transfer floor
11	Exhaust duct ทะลุงาน Façade
12	ท่อ Rain leader ชนกับคานโครงสร้าง
13	ระบุประเภทผนัง: Low wall/ Double wall เป็นต้น
14	ST ต้องเขียน Details ที่จำเป็น (เช่น connection เป็นต้น) ให้ครบถ้วนก่อน combine ในโซนนั้นๆ กับ discipline อื่น
15	MEP ยืนยันค่าระดับ Lift pit กับ supplier
16	MEP ยืนยันขนาดห้องงานระบบกับ AR
Minor issues	
17	ตำแหน่งตู้ FHC ของ AR และ MEP ไม่ตรงกัน
18	ขนาด และ/หรือ ตำแหน่ง Grill exhaust AR และ MEP ไม่ตรงกัน
19	ตำแหน่ง AC ใน unit room MEP และ IN ไม่ตรงกัน
20	ตำแหน่ง Plug และ switch ในโมเดล IN และ MEP ไม่ตรงกัน

TOP ISSUE CHECK LIST

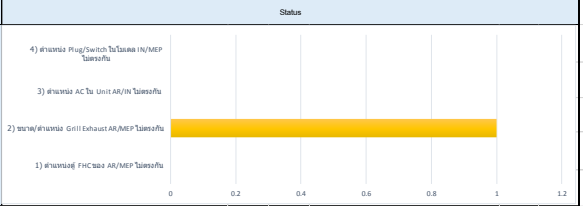
REGULATION	Action	Quantity		Status	Cost	Time
1) Clearance ใต้งานระบบโครงสร้าง ต่ำกว่า 2.1m	☑	1				
2) ความกว้าง Corridor ต่ำกว่า 1.5m	☐	0				
3) ตำแหน่งที่สุดในห้องนอนต่ำกว่า 2.5m	☑	3				
4) ขนาดของ Helipad ต้องไม่ต่ำกว่า 10m x 10m	☑	2				
5) ความกว้างของถนนรอบโครงการต่ำกว่า 6m	☐	0				
Summary	6					



MAJOR	Action	Quantity		Status	Cost	Time
1) ตำแหน่งเสา AR/ST ไม่ตรงกัน	☑	0				
2) ตำแหน่งผนังของ AR/IN ไม่ตรงกัน	☑	1				
3) ตำแหน่ง Shaft ของ AR/ST/MEP ไม่ตรงกัน	☑	0				
4) Clear ค่าระดับเหนือฝ้าให้เพียงพอกับงานระบบ	☑	0				
5) Combine ขนาด Main riser กับขนาด Shaft บริเวณ Transfer floor	☑	0				
6) Exhaust duct ทะลุงาน Façade	☑	0				
7) ท่อ Rain leader ขนาดกับตามโครงสร้าง	☑	1				
8) Clarify - Low wall/ Double wall	☐	0				
9) ST ต้องเขียน Details ที่จำเป็นให้ครบถ้วน ก่อน Combine ในโซนนั้นๆกับ Discipline อื่น	☐	0				
10) MEP Confirm ค่าระดับ Lift pit กับ Supplier	☐	0				
11) MEP Confirm ขนาดห้องงานระบบกับ AR	☑	0				
Summary	2					



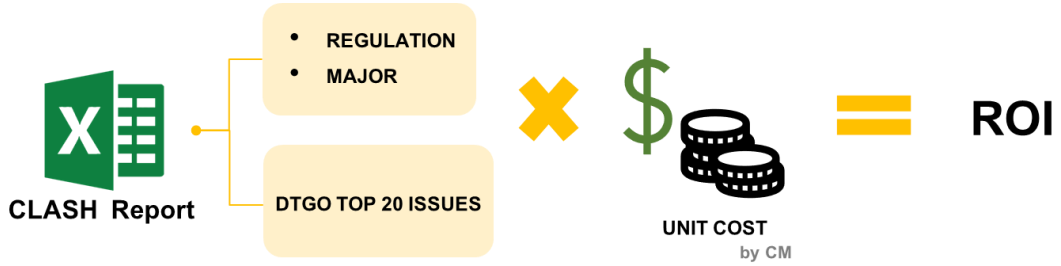
MINOR	Action	Quantity		Status	Cost	Time
1) ตำแหน่งตู้ FHC ของ AR/MEP ไม่ตรงกัน	☑	0				
2) ขนาด/ตำแหน่ง Grill Exhaust AR/MEP ไม่ตรงกัน	☑	1				
3) ตำแหน่ง AC ใน Unit AR/IN ไม่ตรงกัน	☐	0				
4) ตำแหน่ง Plug/Switch ในโมเดล IN/MEP ไม่ตรงกัน	☐	0				
Summary	1					

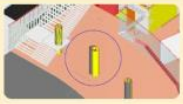
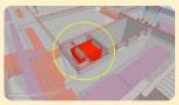


แผนภาพ G2.6.3 Example of Top 20 Issues Report

G2.7: Return on Investment (ROI)

กลุ่มประเด็นที่พิจารณาในการคำนวณ ROI ได้แก่ กลุ่มประเด็น Regulation, Major และประเด็นในกลุ่ม Top 20 Issues โดยต้นทุนราคาต่อหน่วย (Unit Cost) และต้นทุนเวลา (Time) ที่เกิดในแต่ละประเด็น จะถูกพิจารณาโดย CM เพื่อคำนวณผลออกมาเป็นราคาและเวลาสุทธิ (Total Cost and Total Duration) ต่อไป ดังแสดงในแผนภาพ G2.7



No.	Issue	Description	Issue Type	Cost/Unit	Unit	Total Cost	Duration
14		ค่าระดับใต้ Sprinkler ต่ำกว่า 2.1m	Regulation				
15		ตำแหน่งเสาของ AR/ST ไม่ตรงกัน	Major				
16		ผนังของ AR/IN ไม่ตรงกัน	Major				
17		ตำแหน่ง Shaft ของ AR/ST ไม่ตรงกัน	Major				

แผนภาพ 2.7 Example of ROI Calculation Diagram - แผนภาพแสดงการคำนวณ ROI

G3: QA&QC Site Inspection

เพื่อสนับสนุนการควบคุมคุณภาพงานก่อสร้าง ด้วยกระบวนการ BIM กำหนดให้มีการตรวจสอบ และจัดเก็บรวบรวมโมเดลและแบบก่อสร้างสำหรับใช้อ้างอิงประกอบการตรวจสอบหน้างาน (Site Inspection) ให้อยู่ในระบบ BIM360 Docs เพื่อให้ทีมตรวจสอบหน้างาน (CM/ PM และ QSHE) สามารถเข้าถึงข้อมูลได้รวดเร็ว ก่อนที่ทีมตรวจสอบหน้างานจะนำแบบดังกล่าวไปใช้งาน

กำหนดให้ผู้รับเหมาหลักจัดเตรียมโมเดลและแบบสำหรับอ้างอิงประกอบการตรวจสอบหน้างาน ตามข้อกำหนดรายการตรวจสอบโมเดลสำหรับตรวจสอบคุณภาพงานก่อสร้างในหัวข้อ G1.4 QC Model Validation Check for Site Inspection

กระบวนการตรวจสอบคุณภาพงานก่อสร้างแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนการตรวจย่อย ดังนี้

1. **Inspection Test** – การตรวจสอบคุณภาพงานก่อสร้างในเชิงประสิทธิภาพ (Performance) คือการตรวจสอบ Commissioning/ Performance หรือการตรวจสอบงานก่อสร้างเชิงประสิทธิภาพ ให้เป็นไปตามมาตรฐานก่อสร้าง โดยในการตรวจสอบ Inspection Test หากงานก่อสร้างไม่เป็นไปตามาตรฐาน QSHE จะทำการ

รายงานเอกสาร NCR (Non-Conformance Report) เพื่อให้ผู้รับเหมาดำเนินการแก้ไขทันที เนื่องจากถือว่าเป็น Major Effect ในงานก่อสร้าง เช่น การตรวจสอบการเยื้องศูนย์ของเสาเข็ม การตรวจสอบดิ่งของ Shear Wall หรือการตรวจสอบแรงดันท่อ เป็นต้น

2. **QC1 Above Ceiling** – การตรวจสอบงานเหนือฝ้า คือการตรวจสอบแนวท่อและอุปกรณ์บริเวณเหนือฝ้า เช่น ตำแหน่งดวงโคม ตำแหน่ง Sprinkler และ แนวท่อบริเวณเหนือฝ้า และ Low Wall เป็นต้น โดยเมื่อได้รับการอนุมัติการตรวจสอบจาก QSHE
3. **QC2 Wet Work** คือการตรวจสอบระยะ ตำแหน่ง รวมถึงขนาดช่องเปิดตามมาตรฐานข้อกำหนดของ QSHE เช่น ขนาดช่องเปิด/ ประตู/ หน้าต่าง ระยะบล็อกไฟ และตำแหน่ง Floor Drain เป็นต้น
4. **QC3 End Product** คือการตรวจสอบคุณภาพการเก็บงานตกแต่ง/ วัสดุปิดผิว เช่น งานเก็บสี งาน Skim ผนัง งานปูพื้น Laminate และงานติดตั้งชุดครัว/เฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น

ผู้รับเหมาต้องดำเนินการบันถึงภาพถ่ายหลังจากการอนุมัติคุณภาพงานก่อสร้างแต่ละขั้นตอนเสร็จสิ้น เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการดำเนินการจัดเก็บข้อมูล As-built ต่อไป (ตามรายละเอียดใน BEP หัวข้อ G3.1: Site Photo)

G3.1: Site Photo

การถ่ายภาพหน้างานเป็นอีกหนึ่งขั้นตอนของการเก็บข้อมูลในช่วง As-built ดังนั้นเพื่อความเข้าใจที่ตรงกันถึงกระบวนการถ่ายภาพหน้างานที่มีมาตรฐานและง่ายต่อการทำงานสำหรับหน่วยงานอื่นต่อไป จึงมีการกำหนดมาตรฐานในบันทึกภาพด้วยกล้อง 360 (360 Camera) หรืออุปกรณ์บันทึกภาพตามข้อกำหนดของ QSHE เพื่อความอำนวยความสะดวกตลอดกระบวนการตรวจข้อมูล As-built โดยมีข้อควรพิจารณาในการถ่ายภาพดังนี้

- ความสว่างของบริเวณที่บันทึกภาพถ่าย
- สิ่งกีดขวางในบริเวณที่บันทึกภาพถ่าย
- ระยะการมองเห็นและความคมชัดของภาพที่เหมาะสมต่อการตรวจสอบ

ข้อกำหนดการบันทึกภาพเป็นไปดังตาราง G3.1 – ข้อกำหนดการบันทึกภาพ

ตาราง G3.1 Site Photo Recording Protocol

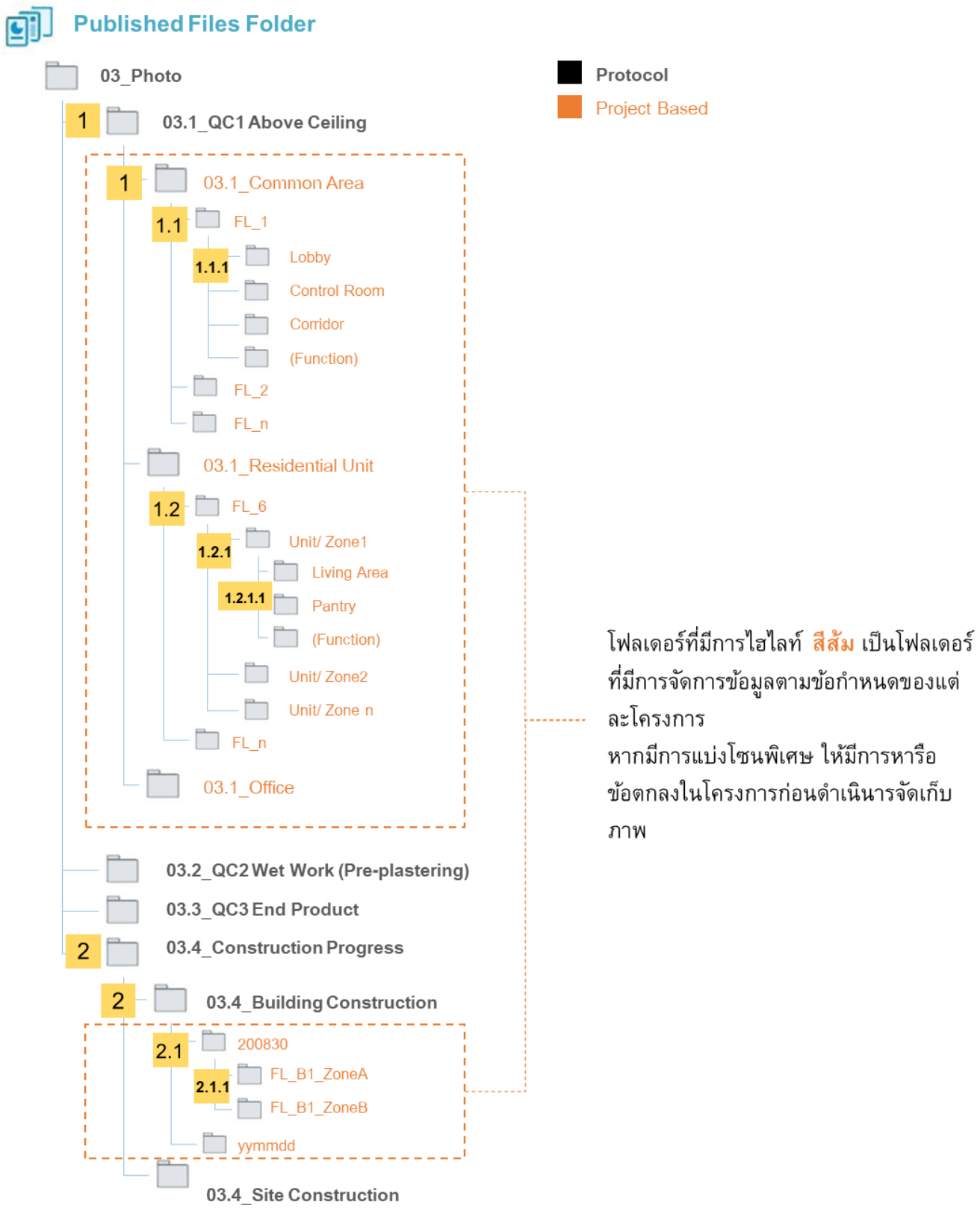
Construction Process ช่วงเวลาในการก่อสร้าง	Objectives เป้าหมายการถ่ายภาพ	Participants ผู้รับผิดชอบ	Floors Require Photos ชั้นที่ต้องเก็บภาพ
1. QC1 Above Ceiling	ก่อนปิดฝ้า : เห็นท่อเหนือฝ้า	MEP Contractors	: ทุกชั้น
2. QC2 Wet Work	ก่อนฉาบ : เห็นท่อภายในผนังก่อ	MEP Contractors	: ทุกชั้น
3. End Product	เสร็จสิ้น : สภาพห้องเมื่อเสร็จสิ้น	Main Contractors	: ทุกชั้น
4. Construction Progrogress - ความก้าวหน้างานก่อสร้าง	: บันทึกความก้าวหน้างานก่อสร้าง	All Contractors	: ตามความก้าวหน้างานก่อสร้าง

เพื่อป้องกันการเกิดความสับสนในการจัดการและใช้งานภาพถ่าย กำหนดให้มีการระบุตำแหน่งบริเวณที่จัดเก็บภาพ โดยระบุ ชั้น (Level) , พื้นที่ (Room/ Area) และวันที่บันทึกภาพ (Record Date) ดังแสดงตัวอย่างในภาพ G3.1

แผนภาพ G3.1 Example of Site Photo (Location identified) – ตัวอย่างภาพถ่ายหน้างาน (พร้อมระบุตำแหน่ง)

G3.2: Photo Folder Structure

เพื่อความสะดวกในการจัดการ และการเข้าถึงข้อมูลภาพถ่าย กำหนดการแบ่งโฟลเดอร์การจัดเก็บ และหลักการตั้งชื่อตามมาตรฐานการจัดเก็บขอมูลภาพถ่ายของ DTGO ดังภาพ G3.2



แผนภาพ G3.2 Site Photo Folder Structure

ตาราง G3.2 Site Photo Folder structure

Criteria		Description
Naming	Remark	
QC Photo Recording		รอบการบันทึกภาพหลังตรวจ QC (QC1, QC2, QC3)
03.1_QC1 Above Ceiling	Protocol	
03.2_QC2 Wet Work		
03.3_QC3 End Product		
1 Common Area/ Facility	Project Base	ประเภทพื้นที่ส่วนกลาง
<Area Function>		
<ประเภทงานใช้งานพื้นที่>		
Example		
03.1_Common Area		
03.1 Facility		
1.1 Level	Project Based	ชั้น (level) ที่บันทึกภาพ
<FL_No.>		
<FL_เลขชั้น>		
Example		
FL_B1		
FL_7		
1.1.1 Room/ Area Function	Project Based	ประเภทพื้นที่แบ่งตามลักษณะการใช้งาน
<Room/ Area Function>		
<ลักษณะงานใช้งานพื้นที่>		
Example		
Lobby		
Corridor		
NOC Room		
1 Residential/ Rental Unit and Office	Project Based	ประเภทพื้นที่ห้องพัก/ พื้นที่เช่า และสำนักงาน
<Area Function>		
<ประเภทงานใช้งานพื้นที่>		

Criteria		Description
Naming	Remark	
Example 03.1 Residential Unit 03.1 Rental Unit		
1.2 Level **<FL_Level>** **<FL_เลขชั้น>** **Example** FL_B1 FL_7	Project Based	ชั้น (level) ที่บันทึกภาพ
1.2.1 Unit/ Zone **<FL_Level_Unit Name>** **<FL_เลขชั้น_ชื่อห้อง>** **Example** FL_7_BA02 FL_1_F305	Project Based	ชื่อห้อง/ พื้นที่เช่า (lot) หรือพื้นที่สำนักงาน
1.2.1.1 Room/ Area Function (if necessary) **<Room/ Area Function>** **<ลักษณะงานใช้งานพื้นที่>** **Example** Living Room Pantry Bedroom	Project Based	ประเภทพื้นที่แบ่งตามลักษณะการใช้งาน (หากมีการแบ่งย่อย)
Construction Progress		ภาพรายงานความก้าวหน้างานก่อสร้าง
03.4_Construction Progress	Protocol	
2 Construction Type		ประเภทงานก่อสร้าง
03.4_Building Construction **03.4_Site Construction**	Protocol	

Criteria		Description
Naming	Remark	
2.1 Record Date **<YYMMDD>** **<ปีเดือนวัน>** **Example** 200826 190910	Project Based	วันที่บันทึกภาพความก้าวหน้างานก่อสร้าง
2.1.1 Zone (หากจำเป็น) **<FL_Level_Zone_Zone Name>** **<FL_Level_Zone_ชื่อบริเวณก่อสร้าง>** **หรือ** **<Site_Construction Type>** **<Site_ประเภทงานก่อสร้าง>** **Example** FL_B1_ZoneA Site_Excavation Site_Fence		ชื่อพื้นที่/ บริเวณที่มีการบันทึกความก้าวหน้างานก่อสร้าง

SECTION H

Asset Information Management

Section H: Asset Information Management

ในการจัดเก็บและตรวจสอบคุณภาพข้อมูลก่อสร้างเสมือนจริง (As-built) ทั้งส่วนข้อกำหนดในการจัดเก็บและกระบวนการควบคุมคุณภาพของข้อมูล และการจัดการข้อมูลทรัพย์สินเพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data) และข้อมูลเชิงกายภาพ (Geometric Data) ให้เหมาะสมกับรูปแบบการดำเนินการบริหารอาคารและทรัพย์สิน ถือเป็นสาระสำคัญที่ต้องพิจารณาในโครงการช่วงก่อสร้าง เพื่อสนับสนุนให้เกิดการประยุกต์ใช้ข้อมูลทรัพย์สิน (Asset Information) อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

H1: Asset Information Model (AIM) Input

การจัดเตรียมข้อมูลสำหรับบริหารอาคาร มีสาระสำคัญที่ต้องพิจารณา คือความเหมาะสมของปริมาณและคุณภาพของข้อมูล ซึ่งสามารถจัดเก็บได้ทั้งในรูปแบบ BIM Model และรูปแบบเอกสารแนบเพิ่มเติม (Additional Attachment) เพื่อสนับสนุนการจัดเก็บข้อมูลที่เข้าถึงและตรวจสอบคุณภาพได้ง่าย กำหนดให้แบ่งลักษณะการจัดเตรียมข้อมูลสำหรับบริหารทรัพย์สินเป็น 2 ส่วน ได้แก่

1. การจัดเก็บข้อมูลโมเดล (Model Information Input)
2. การจัดเก็บข้อมูลรายละเอียดเพิ่มเติม (Specific Information Input)

โดยกำหนดให้จัดเก็บข้อมูลทั้ง 2 ส่วน ตามแบบฟอร์มการจัดเก็บข้อมูลทรัพย์สินสำหรับบริหารอาคาร (FM Inventory Format) ในหัวข้อ Section H1.1: FM Inventory Format

H1.1: FM Inventory Format

<FM_Mechanical Equipment Schedule>

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
General Information						Specification				
			Location							
Item	Type	System	Level	Space: Name	Quantity	Brand	Model	Manufacturer	Supplier Contact (company)	Manual
CDU	CDU	Air Conditioner System	ชะตั้งพื้นชั้นที่4	ชะเบียง_R-1-7	1					
CDU	CDU - For 12000 BTU FCU 2	Air Conditioner System	ชะตั้งพื้นชั้นที่4	ชะเบียง_R-2	1					
CDU	CDU - For 12000 BTU FCU 2	Air Conditioner System	ชะตั้งพื้นชั้นที่4	ชะเบียง_R-2	1					
CDU	CDU - For 24000 BTU FCU	Air Conditioner System	ชะตั้งพื้นชั้นที่4	ชะเบียง_R-2	1					
Engine Firepump	Fire Pump	Fire Protection	ชะตั้งพื้นชั้นที่4		1					
Fan Coil Unit	FCU - Exposed Wall-Mount - 12000	Air Conditioner System	ชะตั้งพื้นชั้นที่4	ห้องนอน_R-2	1					
Fan Coil Unit	FCU - Exposed Wall-Mount - 12000	Air Conditioner System	ชะตั้งพื้นชั้นที่4	ห้องนอน_R-2	1					
Fan Coil Unit	FCU - Exposed Wall-Mount - 24000	Air Conditioner System	ชะตั้งพื้นชั้นที่4	ห้องรับแขก_R-2	1					
Fan Coil Unit	FHC_02-B 2	Air Conditioner System	ชะตั้งพื้นชั้นที่4	ทางเดิน	1					
Fan Coil Unit	FHC_02-B 2	Air Conditioner System	ชะตั้งพื้นชั้นที่4	ทางเดิน	1					
Fan Coil Unit	FHC_02-B 2	Air Conditioner System	ชะตั้งพื้นชั้นที่4	ทางเดิน	1					

Warranty						Preventive Maintenance					
Manufacturer Warranty	Contractor Warranty	Warranty ownership (company)	Warranty Date	Warranty Expire	Warranty Contact	Life time	Maintenance Period		Maintenance Cost	Maintenance Date	Next Maintenance Date
							Period	Unit			
☑	☐										
☑	☐										
☑	☐										
☑	☐										
☑	☐										
☑	☐										
☑	☐										
☐	☑										
☐	☑										
☐	☑										
☐	☑										

แผนภาพ H1.1 Example of FM Revit Schedule Template

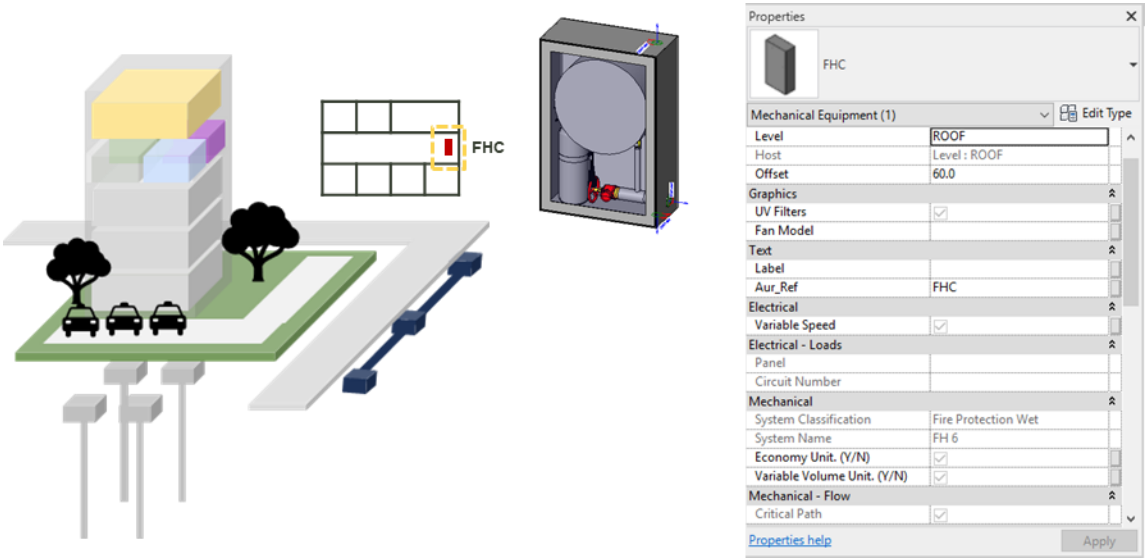
แบบฟอร์มการจัดเก็บข้อมูลทรัพย์สินสำหรับบริหารอาคาร เป็นแบบฟอร์มที่อยู่ในรูปแบบไฟล์ตารางข้อมูล เพื่อสนับสนุนการจัดเก็บข้อมูลของผู้รับเหมา โดยแบบฟอร์มการจัดเก็บข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์และเหมาะสมต่อการใช้งานจริง จึงมีการแบ่งกลุ่มข้อมูลในการจัดเก็บในแบบฟอร์ม ออกเป็น 3 กลุ่มหลัก ดังนี้

1. **ข้อมูลทั่วไป (General Information)** คือ ข้อมูลเบื้องต้นที่ถูกกำหนดให้ตั้งค่าในโมเดลตามรายการความละเอียดโมเดล ได้แก่ ตำแหน่ง ประเภท ขนาด รายละเอียดอื่นๆ เป็นต้น โดยข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลที่บ่งชี้คุณสมบัติเบื้องต้นของทรัพย์สินจากโมเดล 3 มิติ โดยไม่ต้องใช้เอกสารประกอบหรือข้อมูลเพิ่มเติมอ้างอิง
2. **ข้อมูลเฉพาะของอุปกรณ์ และการรับประกัน (Specification and Warranty)** คือ ข้อมูลเฉพาะของอุปกรณ์ในส่วนรายละเอียดเพิ่มเติมเชิงลึกที่ใช้ประกอบการบำรุงรักษา ได้แก่ ยี่ห้อ (Brand) รุ่น (Model) ผู้ผลิต (Manufacturer) ข้อมูลติดต่อตัวแทนขาย (Supplier contact) และข้อมูลการรับประกัน (Warranty) เป็นข้อมูลที่ผู้รับเหมาหรือผู้จัดซื้อจัดจ้าง จัดเก็บไว้ในขั้นตอนการจัดซื้อ
3. **ข้อมูลบำรุงรักษาทรพย์สิน (Preventive Maintenance)** คือ ข้อมูลเฉพาะในการดำเนินการและบำรุงรักษาทรัพย์สิน ได้แก่ อายุการใช้งาน (lifetime) รอบการบำรุงรักษา (Maintenance Period) ค่าใช้จ่ายต่อรอบการบำรุงรักษา (Maintenance Cost) และกำหนดการการบำรุงรักษา (Maintenance Date)

Revit Template สำหรับจัดเตรียมข้อมูลบริหารอาคาร (FM Inventory Format) สามารถดาวน์โหลดได้ใน Appendix Q6.1: FM Inventory Format

H1.2: Model Informaion Input

การจัดเก็บข้อมูลโมเดลมุ่งเน้นที่คุณภาพทางกายภาพของทรัพย์สิน (Geometry) และคุณภาพของข้อมูลทรัพย์สิน (Asset Data) ที่ระบุลักษณะเฉพาะของทรัพย์สินนั้น โดยข้อมูลดังกล่าวกำหนดให้มีการจัดเก็บอยู่ในรูปแบบพารามิเตอร์ของโมเดล (Model Parameter) และกำหนดให้มีการตรวจสอบคุณภาพของโมเดลตามรายการตรวจสอบความสมบูรณ์ของโมเดล (Model Validation Checklist) ในหัวข้อ G1.1 Model Validation Check ประกอบกับ Revit Template เพื่ออำนวยความสะดวกในการตรวจสอบและแก้ไขข้อมูลโมเดล ให้สอดคล้องกับมาตรฐานของ DTGO ดังแสดงในภาพ H1.2



<DTGO Mechanical Equipment Schedule>

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Level	Space: Name	System	Item	Family	Type	Type Mark	System Classification	System Name	Description	Quantity
ชั้นที่ชั้นชั้นที่4		Fire Protection	Engine Firepump	Fire Pump	Fire Pump		Fire Protection Wet,Oth			1
ชั้นที่ชั้นชั้นที่4				AUR_ME_MEQ_ACU INDOOR CEILING	FCU-C 18000 BTU		Hydronic Return,Hydro			1
ชั้นที่ชั้นชั้นที่4	ทางเดิน	Fire Protection	Fire Hose Carbinet	ITE_FHC-2	FHC_02-B 2		Fire Protection Wet	Fire Protection Wet 4		1
ชั้นที่ชั้นชั้นที่4	ทางเดิน	Fire Protection	Fire Hose Carbinet	ITE_FHC-2	FHC_02-B 2		Fire Protection Wet	Fire Protection Wet 4		1
ชั้นที่ชั้นชั้นที่4	ทางเดิน	Fire Protection	Fire Hose Carbinet	ITE_FHC-2	FHC_02-B 2		Fire Protection Wet	Fire Protection Wet 5		1
ชั้นที่ชั้นชั้นที่4	ระเบียง_R-1-7	Air Conditioner System	Condensing Unit	Outdoor_Condenser_Unit_Single_Fan_	CDU					1
ชั้นที่ชั้นชั้นที่4	ระเบียง_R-2	Air Conditioner System	Condensing Unit	CDU 10000 - 30000 BTU	CDU - For 12000 BTU FCU 2		Hydronic Return,Hydro	Hydronic Return 1,Hydron		1
ชั้นที่ชั้นชั้นที่4	ระเบียง_R-2	Air Conditioner System	Condensing Unit	CDU 10000 - 30000 BTU	CDU - For 12000 BTU FCU 2		Hydronic Return,Hydro	Hydronic Return 2,Hydron		1
ชั้นที่ชั้นชั้นที่4	ระเบียง_R-2	Air Conditioner System	Condensing Unit	CDU 10000 - 30000 BTU	CDU - For 24000 BTU FCU		Hydronic Return,Hydro	Hydronic Return 3,Hydron		1
ชั้นที่ชั้นชั้นที่4	ห้องแอน_R-2	Air Conditioner System	Condensing Unit	FCU - WALL MOUNTED EXPOSED	FCU - Exposed Wall-Mount - 12000 BTU	FCU1	Sanitary,Hydronic Retu	Sanitary 6,Hydronic Retur		1
ชั้นที่ชั้นชั้นที่4	ห้องแอน_R-2	Air Conditioner System	Condensing Unit	FCU - WALL MOUNTED EXPOSED	FCU - Exposed Wall-Mount - 12000 BTU	FCU1	Sanitary,Hydronic Retu	Hydronic Return 2,Hydron		1
ชั้นที่ชั้นชั้นที่4	ห้องรับแขก_R-2	Air Conditioner System	Condensing Unit	FCU - WALL MOUNTED EXPOSED	FCU - Exposed Wall-Mount - 24000 BTU	FCU2	Sanitary,Hydronic Retu	Hydronic Return 3,Hydron		1

แผนภาพ H1.2 Example Model Validation Scheule template

H1.3: Specific Information Input

ข้อมูลรายละเอียดทรัพย์สินคือ ข้อมูลรายละเอียดเฉพาะของอุปกรณ์ตามข้อกำหนดการบริหารอาคารเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินงาน โดยแบ่งกลุ่มข้อมูลออกเป็น 3 กลุ่มหลัก ได้แก่

1. รายละเอียดอุปกรณ์ (Specification)
2. การรับประกัน (Warrany)
3. การซ่อมบำรุง (Preventive Maintenance)

ตาราง H1.3 Description of Asset Information Input - ตารางแจกแจงข้อมูลรายละเอียดทรัพย์สิน

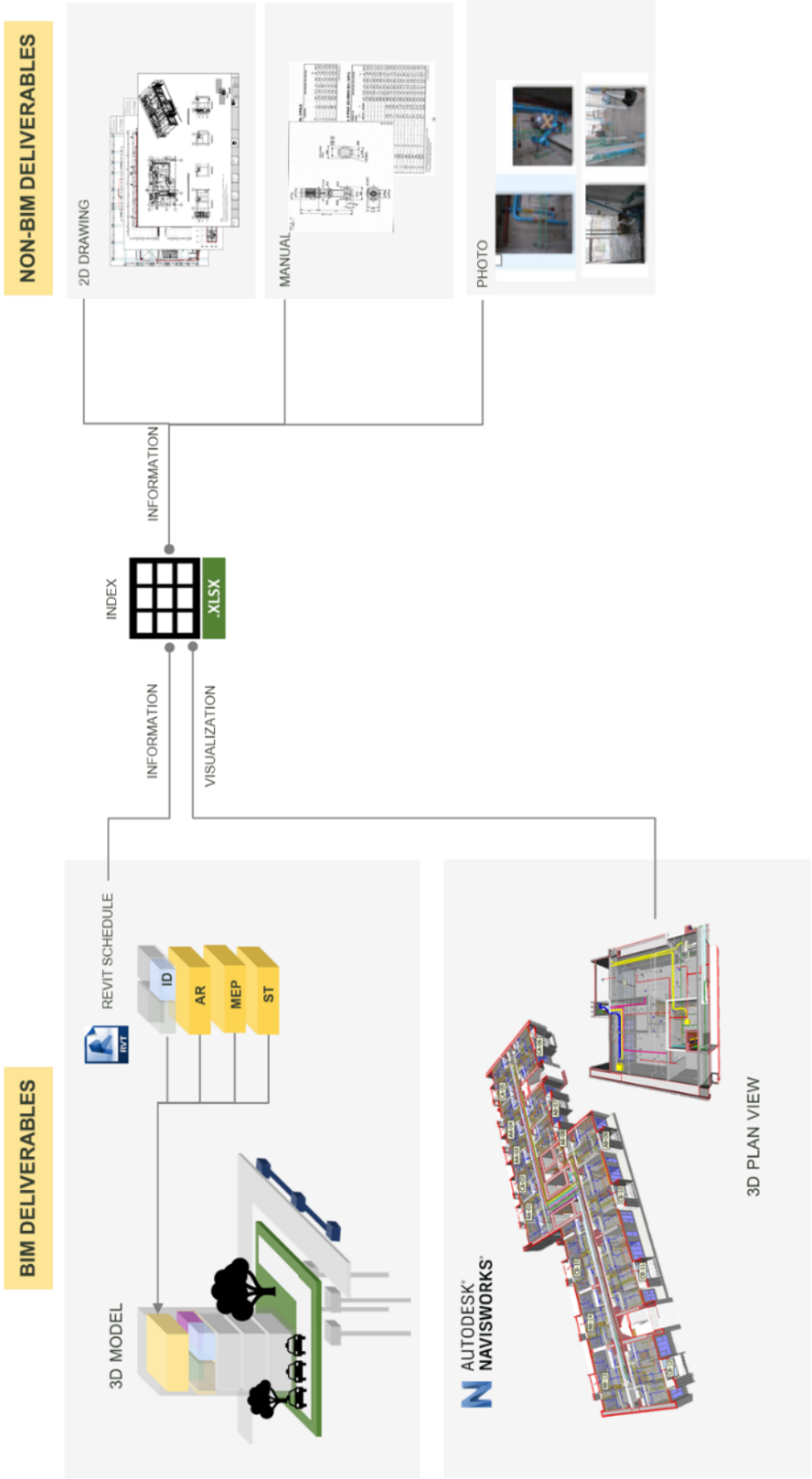
Asset Information	Description	Remark	Responsibility
1. รายละเอียดอุปกรณ์ - Specific Information			
1.1. Brand	ยี่ห้ออุปกรณ์		Contractors ผู้รับเหมา
1.2. Model	รุ่นอุปกรณ์		
1.3. Manufacturer	ผู้ผลิต/ ผู้จำหน่ายสินค้า		
1.4. Supplier Contact	ข้อมูลสำหรับติดต่อบริษัทตัวแทนจำหน่าย ได้แก่ เบอร์โทรศัพท์ และอีเมลล์ (ระบุข้อมูลของบริษัทตัวแทนจำหน่าย)		
1.5. Manual	ข้อมูลประเภท URL สำหรับเข้าถึงเอกสารประกอบการบำรุงรักษา	URL คือลิงค์ Folder จัดเก็บข้อมูลทรัพย์สิน (Manual) ตามหัวข้อ H2.3 Deliverable Package Management	
2. การรับประกัน - Warranty			
2.1. Warranty Ownership	การรับประกัน แบ่งตามผู้ให้การรับประกัน เป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ • Manufacturer Warranty (การรับประกันจากบริษัทตัวแทนจำหน่าย) • Contractor Warranty (การรับประกันจากผู้รับเหมา)	ระบุบริษัทผู้รับผิดชอบ	Contractors ผู้รับเหมา
2.2. Warranty Date	วันที่รับประกัน		
2.3. Warranty Expire	วันที่หมดอายุการรับประกัน		
2.4. Warranty Contact	ข้อมูลติดต่อผู้รับประกัน (ระบุข้อมูลของบริษัท)		

Asset Information	Description	Remark	Responsibility
3. การซ่อมบำรุง – Preventive Maintenance			
3.1. Lifetime	อายุการใช้งาน	ข้อมูลจากบริษัทตัวแทนจำหน่าย/ ผู้รับเหมา	Contractors ผู้รับเหมา
3.2. Maintenance Period • Period • Unit	รอบการบำรุงรักษา เช่น รายวัน (Daily) รายสัปดาห์ (Weekly) หรือ รายปี (Yearly) เป็นต้น (ข้อมูลจากตัวแทนขาย/ ผู้รับเหมา) ตัวเลขระยะเวลาของรอบบำรุงรักษา หน่วยของรอบเวลาบำรุงรักษา ได้แก่ day (วัน), week (สัปดาห์), month เดือน), year (ปี)	ข้อมูลจากบริษัทตัวแทนจำหน่าย/ ผู้รับเหมา ในลักษณะแนวทาง หรือข้อเสนอแนะ	FM ทีมบริหารทรัพย์สิน
3.3. Maintenance Cost	ค่าใช้จ่ายต่อรอบการบำรุงรักษา โดยพิจารณาจากชิ้นส่วนที่ต้องมีการดำเนินการ	ข้อมูลจากบริษัทตัวแทนจำหน่าย/ ผู้รับเหมา	Contractors ผู้รับเหมา
3.4. Maintenance Date	กำหนดการบำรุงรักษาครั้งล่าสุด	ข้อมูลจากทีมบริหารทรัพย์สิน	FM ทีมบริหารทรัพย์สิน
3.5. Next Maintenance Date	กำหนดการบำรุงรักษารอบถัดไป	ข้อมูลจากทีมบริหารทรัพย์สิน	

H2: Asset Information Deliverables

จุดประสงค์หลักของการกำหนดรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลบริหารทรัพย์สิน (Asset Information) เพื่อสนับสนุนการนำข้อมูลไปใช้ในการปฏิบัติการและบำรุงรักษาทรัพย์อย่างมีประสิทธิภาพ และหลีกเลี่ยงการจัดเก็บข้อมูลที่มากเกินจำเป็น (Over-Specifying) อีกทั้งยังเป็นการควบคุมคุณภาพของข้อมูลก่อนส่งมอบไปยังผู้ใช้งาน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นระเบียบ (Organized) และถูกต้อง (Accurate)

ในหัวข้อนี้จึงเป็นการกล่าวถึงรายการข้อมูลโมเดลทรัพย์สิน (Asset Information Model) ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลส่วนที่เป็น BIM (BIM Deliverables) และข้อมูลส่วนอื่นๆ (Non-BIM Deliverables)



แผนภาพ H2: Asset Information Deliverables Diagram - แผนภาพแสดงข้อมูลงานรัพย์สิน

H2.1: BIM Deliverables

ข้อมูล BIM (BIM deliverables) ได้แก่โมเดล BIM ในหมวดงานต่างๆ (หมวดงานโครงสร้าง สถาปัตยกรรม ภูมิสถาปัตยกรรม ตกแต่งภายใน งานระบบ และอื่นๆ) ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลเชิงกายภาพ (Geomatric Data) และข้อมูลระบุคุณลักษณะเบื้องต้นของโมเดล (Non-Geomatric Attributes) ที่ถูกระบุในรูปแบบโมเดลพารามิเตอร์ การกำหนดจำนวนและความละเอียดของข้อมูลเพื่อระบุลักษณะ หรือคุณสมบัติของชิ้นส่วนโมเดลในรูปแบบพารามิเตอร์สำหรับบริหารทรัพย์สิน ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและความจำเป็นของเจ้าของโครงการ ตามมาตรฐานข้อกำหนดการจัดเก็บข้อมูลโมเดลทรัพย์สิน DTGO (DTGO Asset Information Model) กำหนดให้ผู้รับเหมาจัดเตรียมข้อมูลในรูปแบบโมเดลพารามิเตอร์ตามหัวข้อ Section H1: Asset Information Model (AIM) Input.

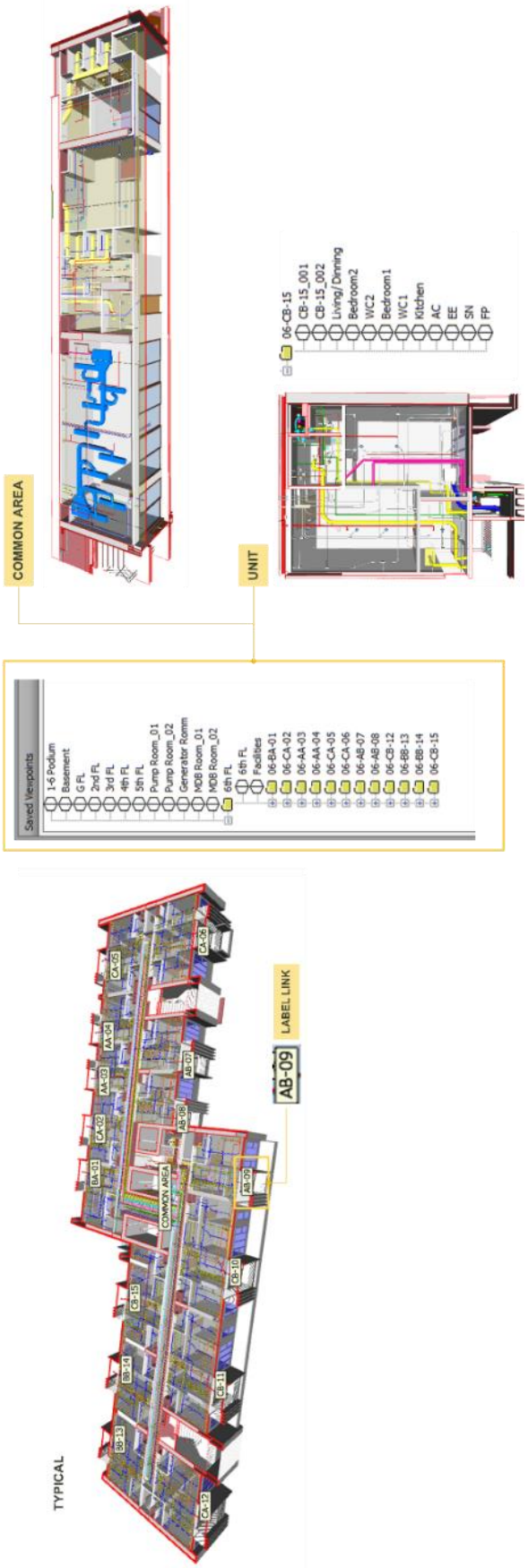
Asset Information Management

การจัดเตรียมโมเดลทรัพย์สิน (Asset Model Management) สำหรับส่งมอบ นอกจากความถูกต้องและความสมบูรณ์ของไฟล์โมเดลที่ต้องตรวจสอบนั้น การจัดเตรียมมุมมองโมเดลทรัพย์สินสำหรับผู้ตรวจสอบและผู้ใช้งานข้อมูลก็มีความจำเป็นเช่นกัน ดังนั้นจึงกำหนดให้ผู้รับเหมาหลักจัดเตรียมมุมมองโมเดลทรัพย์สิน (Asset Model Management) Navisworks จำแนกตามพื้นที่การใช้งาน ก่อนดำเนินการส่งมอบโมเดลเพื่อพิจารณาการอนุมัติ ดังนี้

- พื้นที่ส่วนกลาง (Common Area)
- พื้นที่เช่า/ ห้องพัก (Retail/ Residential Unit)
- พื้นที่สำนักงาน (Office)

เมื่อโมเดลทรัพย์ได้รับการอนุมัติเสร็จสิ้น กำหนดให้***ผู้รับเหมาหลัก*** ดำเนินการจัดทำ Label Link เพื่อเชื่อมต่อข้อมูลโมเดลไปยังข้อมูลทรัพย์สินอื่นๆ (Non-BIM Deliverbles)

ดูรายละเอียดวิธีการจัดเตรียมมุมมองโมเดลทรัพย์สิน และการจัดเตรียม Label Link ใน Handbook Section 4.1 Asset Model Management.



แผนภาพ H2.1: Example of Asset Model Management – ตัวอย่างการจัดการโมเดลทรัพย์สิน

Model Inspection with Photo

การตรวจรูปภาพและโมเดล คือขั้นตอนของการตรวจสอบความถูกต้องของรูปถ่ายหน้างานกับโมเดล เช่น ตำแหน่งซ้ายขวาของ object หรือ element นั้นๆ ความครบถ้วนของโมเดล ระดับบนล่างและรูปร่างหน้าตาของ object โดยมีรายละเอียดข้อกำหนดคุณภาพของโมเดล As-built ในหัวข้อ G1.4 QC Model Validation Checklist พร้อมแก้ไขโมเดลเพื่อส่งอนุมัติเป็น As-built โมเดลต่อไป
ดูรายละเอียดข้อกำหนดในการถ่ายภาพในหัวข้อ G3.1 Site Photo.

H2.2: Non-BIM Deliverable

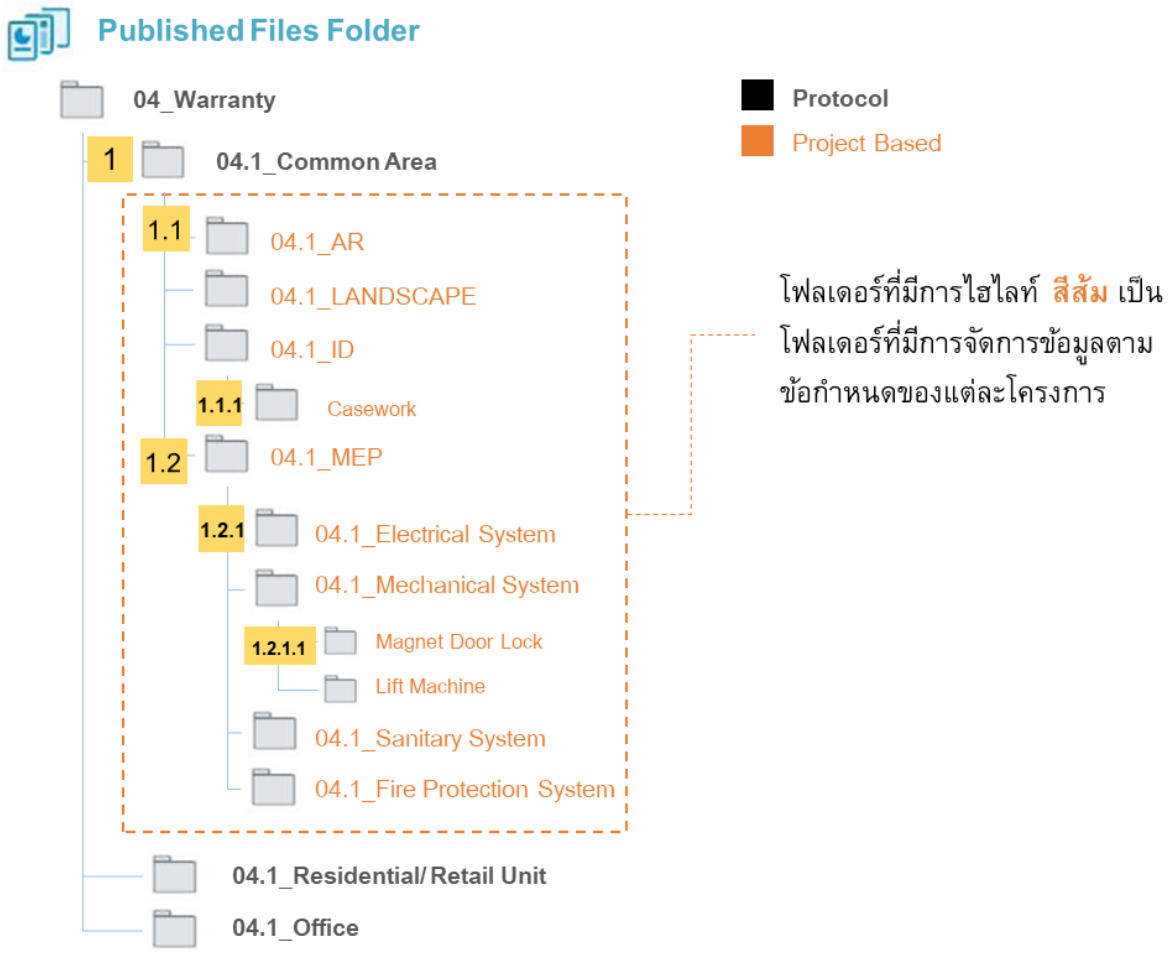
ข้อมูลรูปแบบ Non-BIM ได้แก่ข้อมูลเชิงคุณภาพที่บ่งบอกคุณสมบัติเชิงลึกของทรัพย์สิน หรือรายละเอียดการบำรุงรักษาทรัพย์สิน เช่น เอกสารประกอบแบบ คู่มือบำรุงรักษา รูปภาพประกอบ แบบแปลน เป็นต้น โดยเป็นข้อมูลที่จำเป็นต่อการปฏิบัติการบำรุงรักษาทรัพย์สิน ซึ่งไม่ได้ระบุภายในโมเดล BIM แต่มีลักษณะการจัดการไฟล์ให้เชื่อมโยงกับโมเดลดังกล่าวโดยจัดการลิงค์ (Link) ในรูปแบบเอกสารแนบ โดยกำหนดให้จัดเก็บข้อมูลดังนี้

1. แบบ 2 มิติ As-built (As-built Drawing)
2. เอกสารประกอบแบบและคู่มือบำรุงรักษาทรัพย์สิน (Manual)

ภาพถ่ายหน้างาน (Site Photo)

Warranty Folder Organization

การจัดเก็บเอกสารสัญญาการรับประกันจากตัวแทนขายหรือตัวแทนจัดซื้อ มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อเป็นหลักฐานในการขอรับสิทธิ์การรับประกันเมื่อทรัพย์สินเกิดชำรุด หรือเสียหาย โดยกำหนดให้จัดเก็บเอกสารในรูปแบบ Soft File ตามหมวดงานและการใช้งานพื้นที่ ดังนี้



แผนภาพ H2.2.1 Warranty Folder Structure

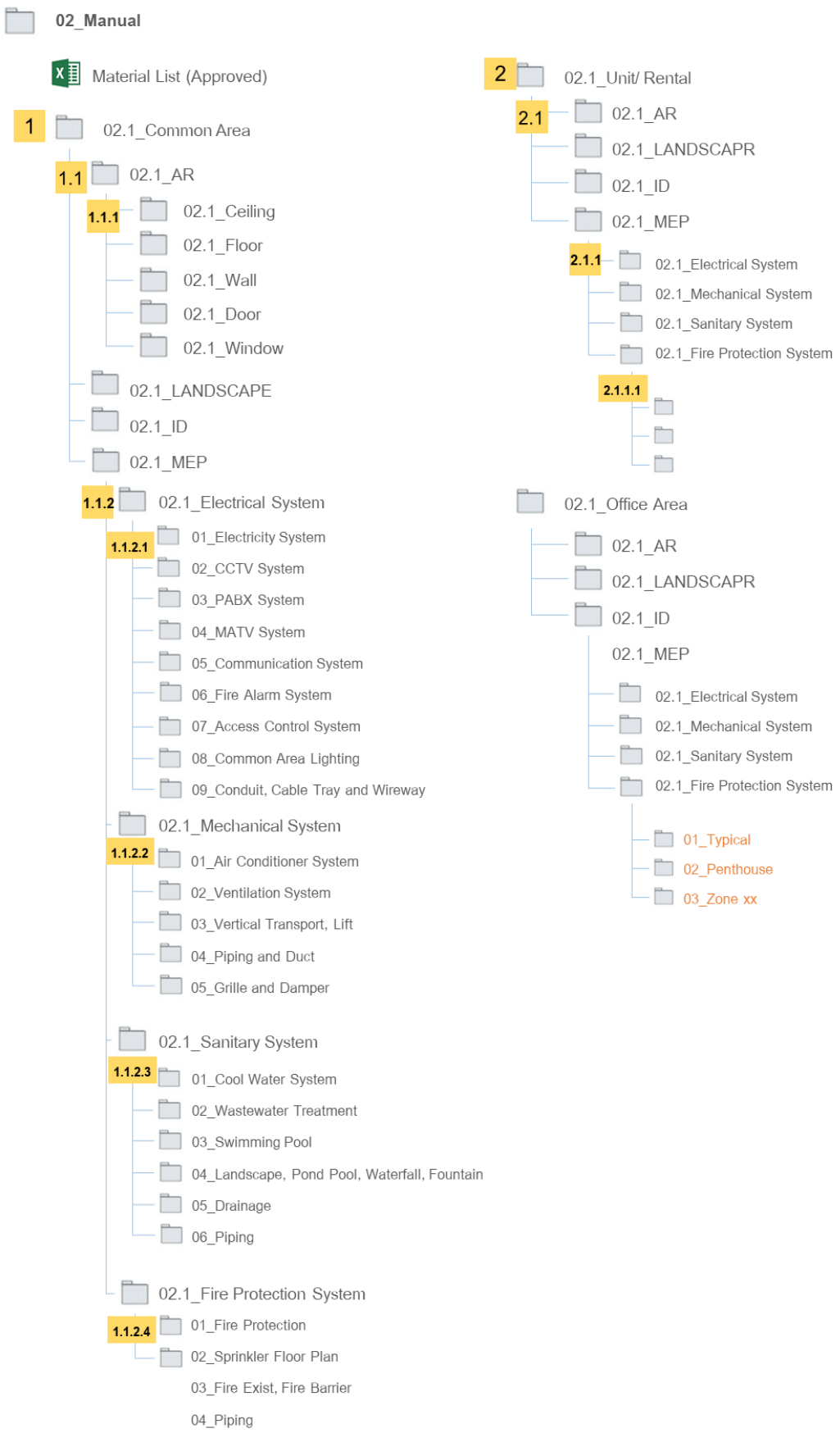
ตาราง H2.2.1 Warranty Folder Structure

Criteria		Description
Naming	**Remark**	**Description**
1 Zone		
04.1_Common Area	Protocol	ประเภทการใช้งานพื้นที่
04.1_Residential Unit		
04.1_Retail Unit		
04.1_Office		
1.1 Discipline	Project based	หมวดงาน
04.1_AR		
04.1_LANDSCAPE		

Criteria		Description
Naming	Remark	Description
04.1_ID 04.1_MEP		
1.1.1 Item	Project based	ชื่อทรัพย์สิน/อุปกรณ์ที่มีใบรับประกัน
<Asset Name> <ชื่อทรัพย์สิน/อุปกรณ์> **Example** Casework Cutain Panel		
1.2 MEP System	Project based	หมวดย่อยงานระบบ
04.1_Electrical system 04.1_Mechanical System 04.1_Sanitary System 04.1_Fire Protection system		
1.2.1 Item	Project based	ชื่อทรัพย์สิน/อุปกรณ์ในหมวดย่อยงานระบบที่มีใบรับประกัน
<Asset Name> <ชื่อทรัพย์สิน/อุปกรณ์> **Example** Magnet Door Lock Lift Machine		

Manual Organization

เพื่อให้มีการดึงข้อมูลอุปกรณ์ได้สะดวก กำหนดให้ผู้รับเหมาจัดเก็บรายการประกอบแบบและคู่มือปฏิบัติการ (Manual) ของวัสดุและอุปกรณ์ในรูปแบบ Soft File โดยจัดเก็บแบ่งตามหมวดงานและงานใช้งานพื้นที่ ดังนี้



แผนภาพ 2.2.2 Manual Folder Structure

ตาราง H2.2.2 Manual Folder Structure

Criteria		Description
Naming	Remark	Description
1 Common Area/ Facility		
02.1_Common Area	Protocol	ประเภทพื้นที่ส่วนกลาง
1.1 Discipline	Protocol	หมวดงาน
02.1_AR		
02.1_LANDSCAPE		
02.1_ID		
02.1_MEP		
1.1.1 AR Sub-discipline	Protocol	หมวดย่อยงานสถาปัตยกรรม
02.1_Ceiling		
02.1_Floor		
02.1_Wall		
02.1_Door		
02.1_Window		
1.1.2 MEP System	Protocol	หมวดย่อยงานระบบ
02.1_Electrical system		
02.1_Mechanical System		
02.1_Sanitary System		
02.1_Fire Protection system		
1.1.2.1 Electrical System	Protocol	กลุ่มอุปกรณ์หมวดงานระบบไฟฟ้า
01_Electricity System		อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบจ่ายไฟ - RMU - Transformer - Generator - Busduct - Outlet/ Plug - DB

Criteria		Description
Naming	Remark	Description
		- Panel Board e.g. Load Center, Auto Transfer System, Manual Transfer System, etc. - Others
02_CCTV System		อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบ CCTV - กล้อง CCTV - Digital Video Recorder - Monitor - System Control Panel e.g. Workstation Computer, Graphic Annuciator, UPS, etc.
03_PABX System		อุปกรณ์ระบบชุมสายสำนักงานอัตโนมัติ (Private Autoatic Branch Exchange)
04_MATV System		อุปกรณ์ระบบโทรทัศน์ (Master Antenna Television)
05_Communication System		อุปกรณ์ระบบสื่อสาร และเครือข่าย (Networks)
06_Fire Alarm System		อุปกรณ์ระบบเตือนไฟไหม้ - Smoke Detector - Heat Detector - Pull Manual Station - Bell/ Horn Alarm - Panel Board e.g. Workstation Computer, Graphic Annuciator, Control Panel, etc.
07_Access Control System		อุปกรณ์ระบบควบคุมการเข้า-ออก - Card Reader - Exist Botton

Criteria		Description
Naming	Remark	Description
		- Magnet Door Lock - Gate Barrier - Control Panel
08_Common Area Lighting		อุปกรณ์ระบบส่องสว่างส่วนกลาง - ดวงโคม - Switch - System Control Panel e.g. Workstation Computer, Relay Control Panel, etc.
09_Conduit, Cable Tray, Wireway		ท่อร้อยสายไฟ และรางเดินสายไฟ (ยกเว้น Busduct)
1.1.2.2 Mechanical System	Protocol	กลุ่มอุปกรณ์หมวดงานระบบปรับอากาศ ระบายอากาศ และเครื่องกล (ลิฟต์/บันไดเลื่อน)
01_Air Conditioner System		อุปกรณ์ระบบปรับอากาศ - Air Terminal e.g. AHU, FCU, Air Split Type - CDU - Control Panel
02_Ventilation System		อุปกรณ์ระบบระบายอากาศ - Fan e.g. Exhaust, Fresh Air, Make-ip, etc. - Control Panel
03_Vertical Transport, Lift		อุปกรณ์ระบบลิฟต์และบันไดเลื่อน - Lift e, g, Fire Man Lift, Passenger Lift, Glass Lift - Escalator - Control Panel
04_Piping and Duct		ท่อที่เกี่ยวข้องกับงานปรับอากาศ/ ระบายอากาศ (Pipe, Duct, Flexduct)

Criteria		Description
Naming	Remark	Description
05_Grille and Damper		
1.1.2.3 Sanitary System	Protocol	กลุ่มอุปกรณ์หมวดงานระบบสุขาภิบาล
01_Cool Water System		อุปกรณ์ระบบน้ำดี - Pump e.g. Transfer Pump, Booster Pump, Pressure Pump, Sump Pump, Drainage Pump - Control Panel
02_Wastewater Treatment		อุปกรณ์ระบบบำบัดน้ำเสีย - Tank e.g. Septic Tank, Grease Trap Tank, Equarizer Tank, Aeration Tank, Sludge Tank, Sludge Return, Effluent Tank, etc. - Control Panel
03_Swimming Pool		อุปกรณ์ระบบสระว่ายน้ำ - Pump e.g. Pool Pump, Spa Pump, Noise Pump, etc. - Tank e.g. Filter Tank, Surge Tank, etc. - Electrolysis - Control Panel
04_Landscape, Pond Pool, Waterfall, Fountain		อุปกรณ์ระบบเกี่ยวกับงานภูมิสถาปัตยกรรม - Pump e.g. Circular Pump, Fountain Pump, etc. - Control Panel
05_Drainage		อุปกรณ์ระบบระบายน้ำ
06_Piping		ท่อที่เกี่ยวข้องกับงานสุขาภิบาล

Criteria		Description
Naming	Remark	Description
1.1.2.4 Fire Protection System	Protocol	กลุ่มอุปกรณ์หมวดงานระบบป้องกันไฟไฟม้
01_Fire Protection		อุปกรณ์ระบบป้องกันไฟไหม้ - Pump e.g. Engie Firepump, Jockey Pump, etc - FHC - Pressurized Fan - Control Panel - others
02_Sprinkler Floor Plan		อุปกรณ์ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง - Sprinkler - Valve
03_Fire Exist, Fire Barrier		ประตูทางหนีไฟ และอุปกรณ์กันไฟ
04_Piping		ท่อที่เกี่ยวข้องกับระบบฟ้องกันไฟ
2 Residential/ Rental Unit and Office		ประเภทพื้นที่ห้องพัก/ พื้นที่เช่า และสำนักงาน
<Area Function> **<ประเภทงานใช้งานพื้นที่>**	Project Based	
Example 02.2 Residential Unit 02.3 Rental Unit		
2.1 Discipline	Protocol	หมวดงาน
02.1_AR **02.1_LANDSCAPE** **02.1_ID** **02.1_MEP** **03.4_Site Construction**		
2.1.1 MEP System	Protocol	หมวดย่อยงานระบบ
02.1_Electrical system **02.1_Mechanical System**		

Criteria		Description
Naming	Remark	Description
02.1_Sanitary System **02.1_Fire Protection system**		
2.1.1.1 Zone (if necessary)	Project Based	ชื่อพื้นที่/ บริเวณที่มีการบันทึกความก้าวหน้างานก่อสร้าง
<Zone Name> **< ชื่อบริเวณ>** **Example** Typical Penthouse Zone A		

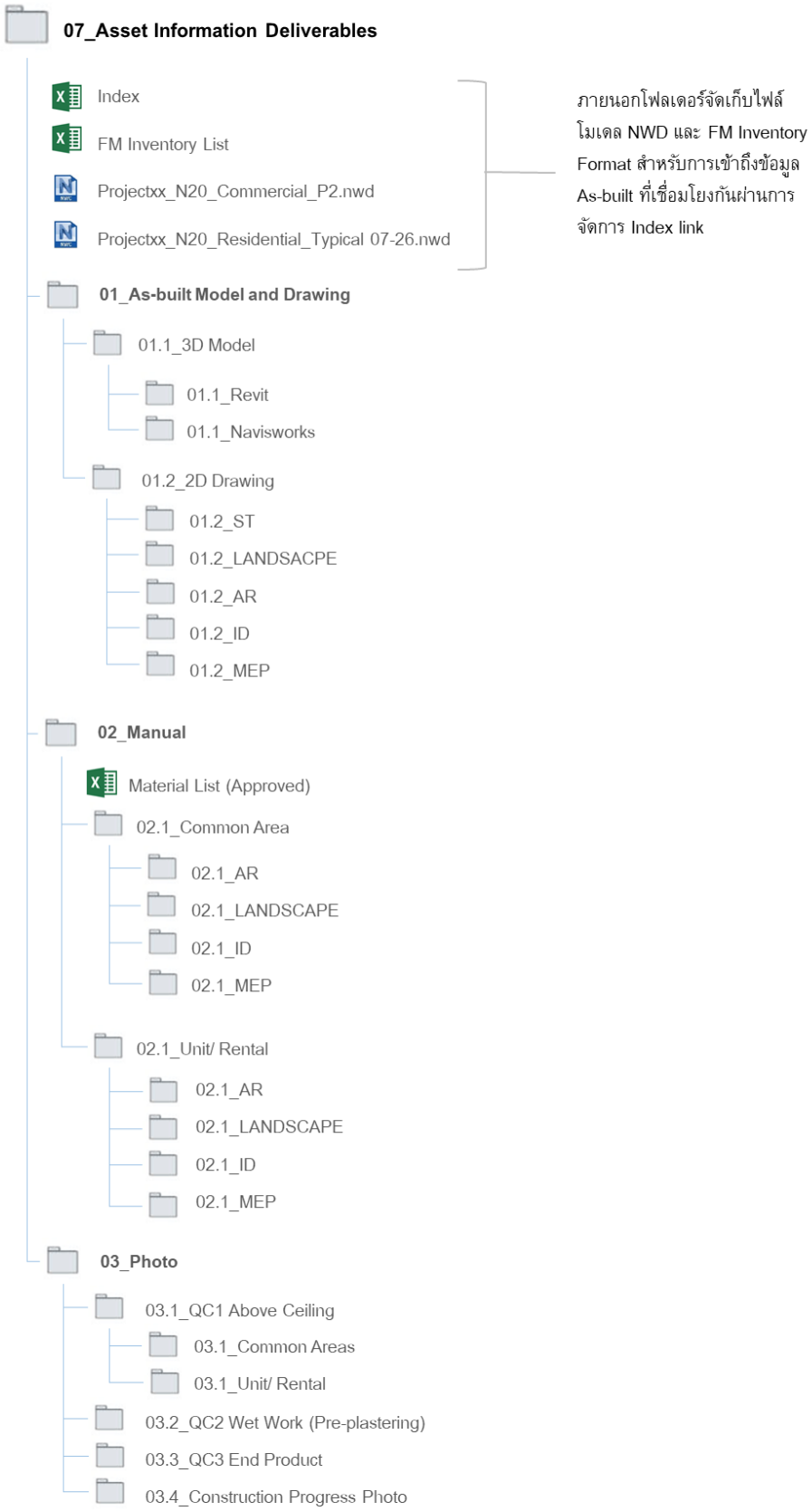
H2.3: Deliverable Package Management

รายการส่งที่ต้องส่งมอบเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการ As-built ได้แก่

1. **แบบ 3 มิติ** : สำหรับโมเดล Revit และ Naviswork ที่ได้มีการแก้ไขและอนุมัติเสร็จสิ้นตามตามการก่อสร้างจริง
2. **แบบ 2 มิติ** : สำหรับแบบ As-built CAD และ PDF ที่มีการแก้ไขให้เป็นไปตามการก่อสร้างจริง
3. **คู่มือวัสดุอุปกรณ์** : สำหรับเอกสาร Manual ต่างๆ ที่ปกติมีการเก็บในรูปแบบ Hard-copy โดยให้มีการ Scan เอกสารและเก็บใน Folder เพื่อเป็น Soft-copy ด้วย
4. **รูปถ่ายหน้างาน** : สำหรับรูปที่ถ่ายการวางท่อต่างๆ ของหน้างานจริง เพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการตรวจสอบ As-built Model และเป็นการบันทึกการก่อสร้างหน้างาน แบ่งตามห้องและการใช้งาน
5. **เอกสารรับประกัน** : สำหรับเอกสารสัญญาการรับประกันทรัพย์สินจากตัวแทนขาย หรือตัวแทนจัดซื้อ โดย Scan เอกสารและเก็บใน Folder เพื่อเป็น Soft-copy

โดยกำหนดการจัด Folder เพื่อเป็นพื้นที่จัดเก็บไฟล์ข้อมูลทรัพย์สินสำหรับส่งมอบเมื่อเสร็จสิ้นโครงการ ดังนี้

Project Files Folder

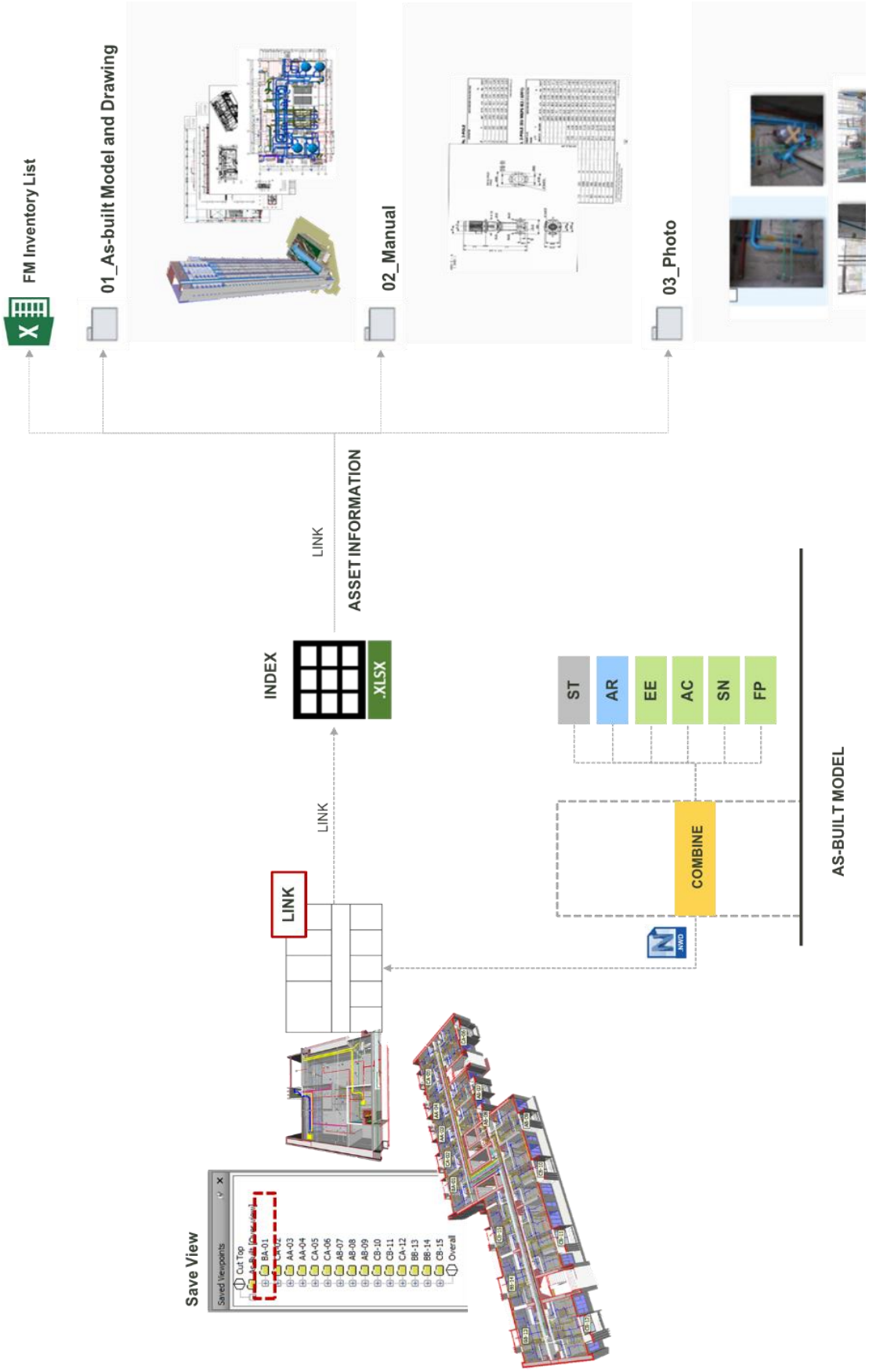


แผนภาพ 4.2.3.1 Asset Information Deliverables Folder Structure

ตาราง H4.2.3 Asset Information Deliverables Folder Structure

Folder Name	Sub-Folder	Sub-Folder	Description	Responsible Party
07_Asset Information Deliverables				
01_As-built Model and Drawing			จัดเก็บข้อมูลแบบทั้งในรูปแบบ 3 มิติ และ 2 มิติ	Contractors
	01.1_3D Model	01_Revit	As-built Revit models จัดเก็บแบบ 3 มิติ ในรูปแบบไฟล์ Revit เพื่ออำนวยความสะดวกในกรณีที่ทางโครงการต้องการเพิ่ม/ปรับแก้ข้อมูล BIM ในอนาคต	
		02_Navisworks	As-built Navisworks models จัดเก็บแบบ 3 มิติ ในรูปแบบไฟล์ Naviswork โดยแบ่งไฟล์ย่อยออกตามประเภทไฟล์ NWC, NWF และ NWD	
	01.2_2D Drawing		As-built drawings จัดเก็บแบบ 2 มิติ ในรูปแบบ CAD และ PDF โดยแบ่งจัดเก็บตามหมวดงาน	
		01.2_ST		
		01.2_AR		
		01.2_LANSCAPE		
		01.2_ID		
		01.2_MEP		
02_Manual			จัดเก็บข้อมูลประกอบแบบ (Specification) และคู่มือบำรุงรักษา (Manual) แยกตามหมวดหมู่งาน	Contractors
	02.1_Zone			
		02.1_AR		
		02.1_LANDSCAPE		
		02.1_ID		
		02.1_MEP		

Folder Name	Sub-Folder	Sub-Folder	Description	Responsible Party
07_Asset Information Deliverables				
03_Photo			จัดเก็บข้อมูลภาพถ่านหน้างานโดยแบ่งตามขั้นตอนการตรวจ	Contractors
	03.1_QC1 Above Ceiling			
		03.1_Common Areas		
		03.1_Unit Rooms		
	03.2_QC2 Wet Work (Pre-plastering)			
		01_Common Areas		
		02_Unit Rooms		
	03.3_QC3 End Product			
		01_Common Areas		
		02_Unit Rooms		
	03.4_Construction Progress			



แผนภาพ H2.3.2: Asset Infomation Exchage –การเชื่อมโยงข้อมูลทรัพย์สิน

สำหรับผู้บริหารอาคารนั้น ความถูกต้องและความเชื่อมโยงของข้อมูลทรัพย์สินทั้งหมดเมื่อการก่อสร้างเสร็จสิ้น มีความสำคัญในการสนับสนุนการใช้ประโยชน์ข้อมูลสูงสุดในการดำเนินการบริหารอาคารและทรัพย์สิน

ดังนั้น เพื่อผลักดันการใช้ประโยช์ข้อมูลทรัพย์สินอย่างมีประสิทธิภาพ จึงกำหนดให้มีการเชื่อมโยงข้อมูล โดยแบ่งกลุ่มข้อมูลออกเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่

- **BIM Models** คือ โมเดล Navisworks ที่มีการจัดเตรียมมุมมองโมเดล แบ่งตามพื้นที่การใช้งาน และจัดเตรียม Link ไปยัง Asset Information Index
- **Asset Information Index** คือ ไฟล์ตาราง (excel) ที่มีการจัดเตรียม Link ไปยังพื้นที่จัดเก็บเอกสารข้อมูลทรัพย์สิน (Asset Document) ที่จำเป็นสำหรับการจัดการทรัพย์สินในโครงการ
- **Asset Documents** คือ ข้อมูลเฉพาะและ/หรือเอกสารประกอบเพิ่มเติมเกี่ยวกับทรัพย์สิน ได้แก่ แบบแปลน เอกสารประกอบแบบ และภาพถ่าย

Asset Information Index เป็นเครื่องมือกลางในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่าง BIM และข้อมูลประกอบอื่นๆ (Non-BIM) ก่อนส่งมอบข้อมูลทั้งหมดให้แก่ทีมบริหารอาคาร ดังแสดงในภาพ H2.3
สามารถดาวน์โหลดแบบฟอร์ม Asset Information Index ได้จาก Appendix Q6.2: FM Revit Template.

SECTION I

Project Closed-out

Section I: Project Closed-Out

I1: Project Lessons Learned

เป้าหมายตามข้อกำหนดการบริหารข้อมูลระดับองค์ของ DTGO (DTGO Organization Information Requirement) คือ การส่งเสริมและพัฒนากระบวนการดำเนินการในโครงการ ให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ด้วยเหตุนี้การถอดบทเรียน (Lesson Learned) ระหว่างการดำเนินงานตลอดวงจรการบริหารโครงการ (Project Life Cycle) จึงมีบทบาทสำคัญในการปรับปรุงและพัฒนากลยุทธ์ดำเนินโครงการอย่างยั่งยืน โดยการนำผลตอบกลับ (Feedback) หรือบทเรียน (Lesson) ที่ได้จากการดำเนินการมาวิเคราะห์และประมวลผล ตามหลักการ PDCA (Plan-Do-Check-Act) เพื่อกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้งในด้านบุคลากร การวางกระบวนการ และการป้องกันไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดเดิมในอนาคต

I1.1: Project Top 5 Issues

การดำเนินงานในแต่ละโครงการมีเงื่อนไข และอุปสรรคที่แตกต่างกัน จึงมีความน่าจะเป็นในการเกิดประเด็นที่แตกต่างกันไปตามรูปแบบการดำเนินเฉพาะโครงการนั้นๆ

ความหลากหลายของข้อมูลที่ได้จากกรณีศึกษาในหลายโครงการ จะช่วยขยายขนาดของฐานข้อมูล และครอบคลุมความเป็นไปได้ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตมากยิ่งขึ้น ซึ่งนำไปสู่กลยุทธ์การพัฒนามาตรฐานการดำเนินการที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

ด้วยเหตุนี้ DTGO จึงมีนโยบายให้ BIM Consultant ดำเนินการรวบรวม 5 ประเด็นที่พบมากที่สุดจากการ Combine โดยเป็นประเด็นที่ไม่ได้อยู่ในรายการ DTGO Top 20 Issuse ตามที่ระบุใน BEP Section G2.6: Clash Report แบ่งประเด็นจากช่วงออกแบบ (Design Phase) และช่วงก่อสร้าง (Construction Phase)

I2: Evaluation and Impact Assessment

การประเมินผลการดำเนินการ BIM ในหลังเสร็จสิ้นหนึ่งโครงการ ช่วยให้องค์กรสามารถกำหนดเป้าหมายในอนาคตและวางกลยุทธิ์ในการจัดการที่เหมาะสม และนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายนั้นได้

นอกจากนี้การวัดและประเมินผลยังช่วยให้สามารถเห็นข้อบกพร่อง และประเด็นที่ควรปรับหรือพัฒนาต่อจากการดำเนินโครงการ นำไปสู่การวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้น เพื่อจัดการและการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development) ในการบริหารโครงการในองค์กร

แบบฟอร์มการประเมินผลการดำเนินการโครงการสามารถดาวน์โหลดได้ใน Appendix Q7.1: Evaluation and Impact Assessment.

I2.1: Project Return on Investment (ROI)

ROI (Return on Investment) หรือการวัดผลตอบแทนการลงทุน เป็นหนึ่งในตัวชี้วัด Performance ในการดำเนินการ BIM เพื่อชี้ให้เห็น Value ของ BIM ต่อองค์กร และช่วยในการตัดสินใจกลยุทธ์การลงทุนในอนาคต

ค่า ROI ที่ได้แสดงถึงค่าใช้จ่ายของโครงการ ทั้งในด้านการเงิน และด้านเวลา ที่มีอาจเกิดขึ้นได้ในการดำเนินงานก่อสร้าง หากไม่มีการตรวจพบก่อน
DTGO จึงมีนโยบายให้จัดทำ ROI ดังระบุ BEP Section G2.7: Return on Investment.

โดย BIM Consult. ในแต่ละโครงการมีหน้าที่รวบรวมข้อมูล ROI ที่ได้ทั้งจากช่วงออกแบบ (Design Phase) และช่วงก่อสร้าง (Construction Phase) นำส่งให้แก่โครงการเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการทั้งหมด

SECTION Q

Appendices and Attachment

Section Q: Appendices and Attachment

No.	Title	File Location on BIM 360 DOCs	File Type
Q1	**Project Standard**		
Q1.1	DTGO OIR Template	00_Project Standard > 03_Templates	
Q1.2	Information Management Responsibility Matrix	00_Project Standard > 03_Templates	
Q1.3	BIM Handbook	00_Project Standard > 02_Handbook	.pdf
Q1.4	Asset Information Deliverable	00_Project Standard > 03_Template	.zip
Q2	**BIM Project Process**		
Q2.1	BIM Master Workflow	00_Project Standard > 01_BEP	
Q3	**Model Management**		
Q3.1	Model Management Report	00_Project Standard > 01_BEP	
Q3.2	Workset Management	00_Project Standard > 01_BEP	
Q3.3	DTGO Model LOD-LOI	00_Project Standard > 01_BEP	
Q4	**Quality Control**		
Q4.1	BQC 4 Checklist	00_Project Standard > 06_Quality Control Checklist	
Q4.2	BQC 5 Checklist	00_Project Standard > 06_Quality Control Checklist	
Q4.3	BQC 6 Checklist	00_Project Standard > 06_Quality Control Checklist	
Q5	**Clash Detection**		
Q5.1	Color Appearance	00_Project Standard > 03_Templates	
Q5.2	Clash Search Sets	00_Project Standard > 03_Templates	
Q5.3	Clash Tests	00_Project Standard > 03_Templates	
Q5.4	Clash Report	00_Project Standard > 03_Templates	
Q5.5	ROI Report	00_Project Standard > 03_Templates	
Q6	**Asset Information Management**		
Q6.1	FM Inventory Format	00_Project Standard > 03_Templates	
Q6.2	FM Revit Template	00_Project Standard > 03_Templates	
Q7	**Project Closed-out**		
Q7.1	Evaluation and Impact Assessment	00_Project Standard > 03_Templates	

DTGO

DTGO CORPORATION