MARU 360°
FORUM

Standard BIM Execution Plan

Construction Phase

Version 2.0

Modified 25 November 2019

Published by

Maru 360 Group

Authors

JAI Group Co., Ltd (Version 2.0, December 2019)

ISSUE AND REVISION REGISTER

Date	Revision	Revision Details	Issued by
2018/09/31	1.0	BEP CONSTRUCTION VER 1.0	LWS
2019/10/22	2.0	BEP CONSTRUCTION VER 2.0	JAI

TABLE OF CONTENTS

1.0 START UP

1.1 Introduction - คำนำ

แผนปฏิบัติการ BIM (BIM Execution Plan, BEP) สร้างขึ้นเพื่อสนับสนุนการดำเนินการในโครงการ (ด้วยระบบ BIM) ให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด โดยได้เสนอแนวทาง และข้อมูลที่มีความจำเป็นต่อกระบวนการทำงานที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายของโครงการที่ได้ตั้งไว้

1.1.1 Document Overview - ภาพรวมเอกสาร

เอกสารนี้เป็นการวางขอบเขตการดำเนินงาน Building Information Modeling (BIM) สำหรับผู้เกี่ยวข้องในโครงการให้บรรลุเป้าหมายขององค์กรที่ระบุไว้ในหัวข้อที่ 1.2.1 BIM Uses - การใช้งาน BIM เพื่อให้มั่นใจว่า

- การใช้ประโยชน์ให้บรรลุเป้าหมาย BIM ขององค์กร
- ผู้เกี่ยวข้องในโครงการเข้าใจบทบาท และความรับผิดชอบในกระบวนการ BIM
- ผู้เกี่ยวข้องในโครงการทั้งหมดใช้มาตรฐาน และแนวทางที่สอดคล้องกัน

โดยแผนปฏิบัติการ BIM (BEP) จะอธิบายถึงการสร้างโมเดล การจัดการโมเดล และวิธีการทำงานร่วมกัน รวมถึงขั้นตอนการแลกเปลี่ยนข้อมูลตั้งแต่กระบวนการก่อสร้างไปจนถึงการส่งมอบงาน

1.1.2 Document Control - การควบคุมเอกสาร

A. Document Development

ข้อมูลในเอกสารฉบับนี้ อาจต้องมีการปรับปรุงข้อมูลภายในเอกสารเป็นระยะ เพื่อให้สอดคล้องกับการประยุกต์ใช้งานแต่ละโครงการ และรวมถึงเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งส่งผลกระทบต่อขั้นตอนการทำงานงร่วมกัน โดยที่ผ่านมามีผู้พัฒนาเนื้อหา ดังต่อไปนี้

- บริษัท เจเอไอ กรุ๊ป จำกัด ในเดือนธันวาคม 2562 **Version 2.0**
- บริษัท ลุมพินี วิสดอม แอนด์ โซลูชั่น จำกัด ในเดือนสิงหาคม 2561 **Version 1.0**

B. Version Definition

Rev. 1.0 เอกสารที่มีการเปลี่ยนแปลงใหญ่ โดยเอกสารจะมีลำดับต่อไป เช่น 2.0, 3.0 และ 4.0 เป็นต้น

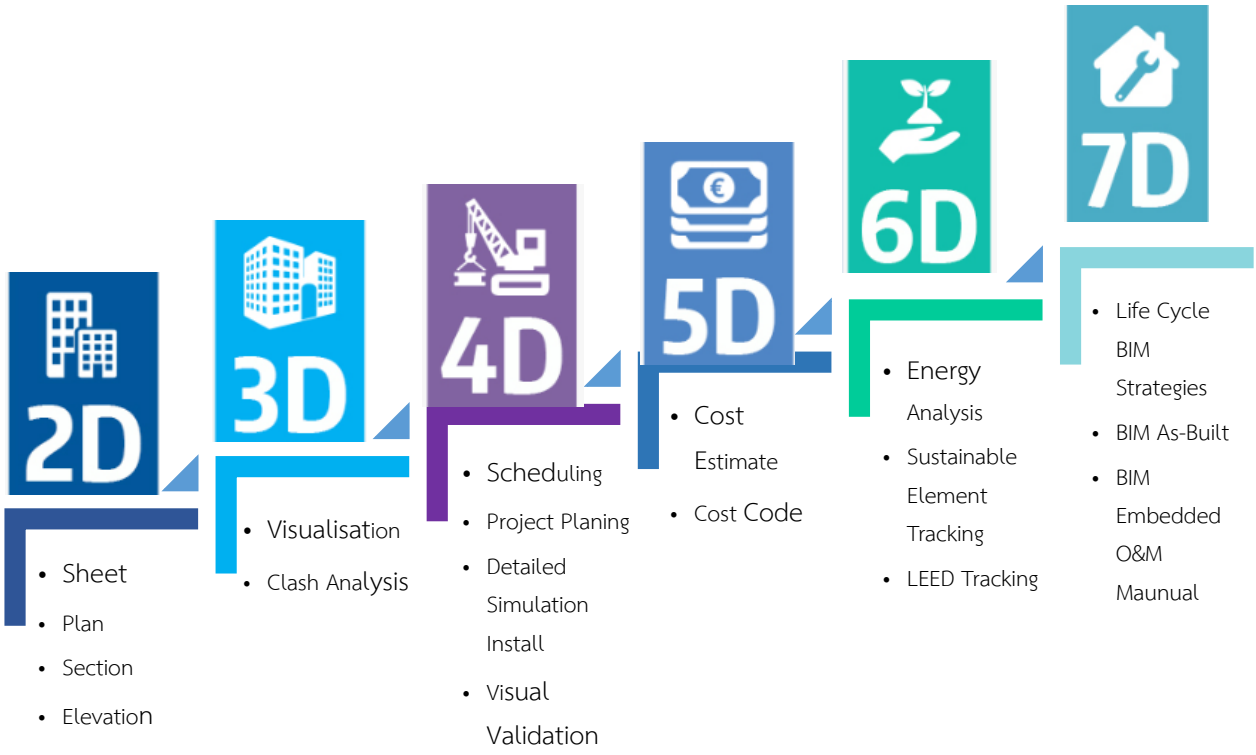
Rev. 0.1 เอกสารที่มีการปรับสำหรับแต่ละการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยให้ใช้ตัวเลขการแก้ไขเลขทศนิยม เพื่อระบุสถานะของกระบวนการ Update ปัจจุบัน เช่น 0.2, 0.3, 1.1 และ 2.1 เป็นต้น

การแก้ไขที่เริ่มต้นด้วย 0 เช่น 0.1, 0.2 และ 0.3 เป็นต้น เป็นประเด็นฉบับร่างสำหรับแสดงความคิดเห็นเอกสารที่มีหมายเลขแก้ไข 0 ฉบับหมายถึงยังไม่ได้ออกเอกสารอย่างเป็นทางการ

1.2 BIM Goals/Objectives - เป้าหมายการใช้ระบบ BIM

แผนปฏิบัติการ BIM (BEP) ฉบับนี้ สร้างขึ้นเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานในโครงการด้วยกระบวนการ Building Information Modeling (BIM) รวมถึงข้อมูลที่มีความจำเป็นต่อกระบวนการทำงานในช่วงก่อสร้างถึงส่งมอบงาน เพื่อให้ทุกฝ่ายที่มีความเกี่ยวข้องเข้าใจบทบาทหน้าที่ในกระบวนการ BIM และสามารถทำงานให้บรรลุเป้าหมายของโครงการได้ เพื่อให้มั่นใจว่า

- วัตถุประสงค์ในการใช้ BIM สำหรับโครงการถูกระบุไว้อย่างชัดเจน
- ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องมีความเข้าใจในบทบาท และหน้าที่ในกระบวนการทำงานด้วย BIM
- ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องสามารถทำงานให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้
- ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องสามารถมีมาตรฐาน และการทำงานเป็นไปในทิศทางเดียวกัน



รูปที่ 1.1 เป้าหมายการใช้ระบบ BIM

1.2.1 BIM Uses - การใช้งาน BIM

ตารางที่ 1.1 การใช้งาน BIM

X	PRE-CONSTRUCTION	X	CONSTRUCTION	X	HANDOVER
X	**DESIGN MODEL AUTHORING – การจัดทำโมเดลเพื่อใช้ในการออกแบบ**		SITE UTILIZATION PLANNING - วางแผนการจัดการหน้างาน		BUILDING MAINTENANCE SCHEDULEING - วางแผนการบำรุงรักษาอาคาร
X	**3D COORDINATION - ประสานงานด้วยโมเดล**	X	**3D COORDINATION - ประสานงานด้วยโมเดล**		ASSET MANAGEMENT - การบริหารอุปกรณ์อาคาร
X	**DESIGN REVIEW/MODEL REVIEW - การตรวจแบบ/โมเดล**	X	**SHOP/AS-BUILT MODEL AUTHORING – การจัดทำโมเดลเพื่อใช้ในการก่อสร้างและเก็บข้อมูลตามหน้างาน**	X	**AS-BUILT MODELING - โมเดลเพื่อตรวจสอบและบันทึกข้อมูลการเปลี่ยนแปลง**
X	**COST ESTIMATION - ประมาณราคา**		COST ESTIMATION - ประมาณราคา		COST ESTIMATION - ประมาณราคา
	ENGINEERING ANALYSIS - วิเคราะห์การออกแบบวิศวกรรม		PHASE PLANNING (4D MODELING) - วางแผนระยะการทำงาน		SPACE MANAGEMENT / TRACKING
				X	**FM DATA – นำข้อมูลไปใช้สำหรับการบริหารจัดการอาคาร**
Legend: X = Confirmed Uses					

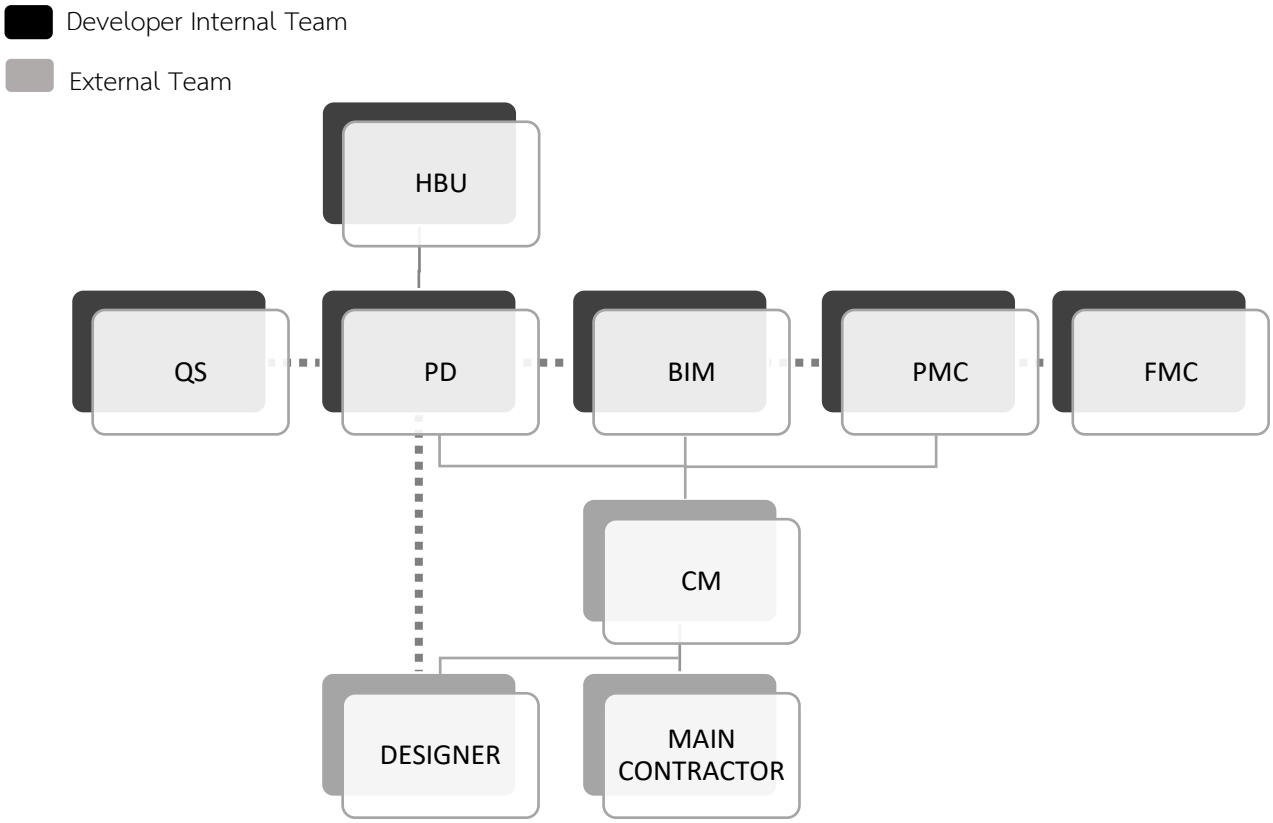
1.2.2 BIM Platform - อุปกรณ์สำหรับรองรับระบบ BIM

กำหนดให้ใช้ BIM Platform ของทาง Autodesk เป็นหลัก ในการสื่อสารข้อมูลร่วมกัน เพื่อลดปัญหา และข้อขัดแย้งที่อาจจะเกิดขึ้นจากการแปลงข้อมูลข้าม Platform ซึ่งรายละเอียดของ Software ที่ใช้งาน ระบุในข้อ 1.4 Modeling Agreement. หากฝ่ายใดต้องการใช้ Software ที่ไม่อยู่ใน Autodesk Platform ให้ปรึกษาพร้อมทั้ง ชี้แจงรูปแบบการรับ-ส่ง File ในที่ประชุม BIM Coordination เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้อง Update กระบวนการทำงาน

1.3 Project Stakeholders – ผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงการ

1.3.1 Organisational Chart - โครงสร้างบุคลากร

โครงสร้างบุคลากรเป็นการให้ข้อมูลเกี่ยวกับหน้าที่ และความสัมพันธ์ในแต่ละองค์กรที่ร่วมทำงานในโครงการ โดยจะแสดงโครงสร้างความสัมพันธ์ของแต่ละฝ่าย รวมถึงอธิบายหน้าที่ต่างๆ มีรายละเอียด ดังนี้



รูปที่ 1.2 โครงสร้างบุคลากร

1.3.2 Roles and Responsibilities - บทบาท และหน้าที่ความรับผิดชอบ

บทบาท และหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงการตลอดช่วงการดำเนินงาน BIM ประกอบด้วยการดำเนินงานหลายฝ่าย โดยแต่ละฝ่ายจะมีหน้าที่ตามตารางต่อไปนี้ ซึ่งความสัมพันธ์ของแต่ละหน้าที่สามารถดูรายละเอียดได้ที่ *Appendix A4 - BIM Construction Workflow*

ตารางที่ 1.2 Roles and Responsibilities

Role	Description	BIM Position	Phase
HBU	กำหนดนโยบายและเป้าหมายในการทำงานด้วย BIM ขององค์กร	**Owner**	**All**
BIM	ทำหน้าที่ตรวจสอบและควบคุมการทำงานด้วย BIM ให้เป็นไปตามมาตรฐาน และกำหนดแนวทาง รวมถึงเป้าหมายในการใช้ประโยชน์จาก BIM ในภายโครงการ	**Owner**	**All**
PD	อนุมัติวัสดุ และ Shop Drawing ที่กระทบต่องานออกแบบ และร่วมตรวจสอบความถูกต้อง ความคืบหน้า โดย Review ผ่าน BIM 360	**Owner**	**All**
QS	ตรวจสอบค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมและ BOQ ของผู้รับเหมา และสรุปค่าใช้จ่ายโดยรวม	**Owner**	**Construction**
PMC	ให้คำปรึกษาสำหรับเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง และตรวจสอบผลงานสำหรับใช้ในการก่อสร้าง	**Owner**	**Construction**
FMC	นำข้อมูลไปใช้ในการบริหารอาคาร	**Owner**	**Handover**
Construction Management **(CM)**	ศึกษา วางแผน และ ควบคุม เพื่อพัฒนากระบวนการ BIM ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด และให้บรรลุเป้าหมายของโครงการ ทั้งส่วนงานออกแบบและก่อสร้าง	**Manager**	**All**
	ตรวจสอบข้อขัดแย้ง จัดทำรายงานสรุปปัญหา และประสานงานเพื่อให้แนวทางแก้ไข	**Manager**	**All**
	ตรวจสอบและรับรองคุณภาพของ BIM Model	**Manager**	**All**
	ประสานงานข้อมูลต่างๆ ระหว่าง ผู้ออกแบบ และ ผู้รับเหมา เพื่ออัพเดตแผนงานก่อสร้าง รวมถึงสนับสนุนเรื่องการจัดการและควบคุม Model เพื่อรองรับผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับ BIM Uses	**Coordinator**	**Construction**
	ตรวจสอบและอนุมัติ Shop Model/Drawing สำหรับหน้างานก่อสร้าง	**Coordinator**	**Construction**
	ประสานงานกับผู้รับเหมา เพื่อตรวจสอบคุณภาพและความคืบหน้าของ As-Built Model ให้ถูกต้อง และมีข้อมูลถ้วนสำหรับใช้ในการบริหารอาคาร	**Manager/ Coordinator**	**Construction**

Role	Description	BIM Position	Phase
Designer	ตอบปัญหาและสนับสนุนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ (RFI)	**Designer/ Coordinator**	**Construction**
Main Contractor (MC)	จัดทำ Shop Model and Drawing รวมถึงร่วมตรวจสอบและแสดงความเห็นในการทำ Collaborate เพื่อไปจัดเตรียมและแก้ไข BIM Model & Shop drawings สาหรับ Construction phase	**Manager/ Coordinator**	**Construction**
	พัฒนา Shop Model ให้เป็น for As-Built และ ประสานงานกับผู้เกี่ยวข้อง เพื่อจัดทำ BIM As-Built Package	**Manager/ Coordinator**	**Construction**
	เก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็น สำหรับใช้ในการบริหารอาคาร	**Manager/ Coordinator**	**Construction**

1.4 Modeling Agreement – ข้อตกลงในการจัดทำโมเดล

1.4.1 Software – การใช้งาน Software

Autodesk Revit และ Navisworks Manage เป็นโปรแกรมหลักที่จะใช้ดำเนินการระบบ BIM ในช่วงการก่อสร้าง โดยการกำหนด Version ของโปรแกรมจะสรุปใน BIM Kick-off Meeting ในแต่ละช่วงของโครงการ

ตารางที่ 1.3 BIM Software

Usage	Software	Version	Native File Format
Model Authoring (All Discipline)	Autodesk Revit	2020	RVT
Model Federation and Review	Autodesk Navisworks Manage	2020	NWC, NWF, NWD
Clash Detection	Autodesk Navisworks Manage	2020	NWC, NWF, NWD
Coordinate Platform	BIM360 Document Management	-	-

หมายเหตุ* Autodesk Revit® ที่ใช้ในการสร้างโมเดลควรได้รับการ Update ให้เป็น Version ล่าสุด (ณ วันที่เริ่มโครงการ) โดยสามารถตรวจสอบสถานการณ์ Update Release ของ Software ได้ที่ Help >> About Revit

1.4.2 Transferring Model – การตรวจรับโมเดล

ในกระบวนการทำงานในช่วง Construction ให้ผู้รับเหมานำโมเดลจากผู้ออกแบบมาพัฒนาต่อ เพื่อทำให้เป็น Shop Model โดยผู้รับเหมาต้องทำการตรวจสอบโมเดลที่ได้รับจากช่วงออกแบบอย่างละเอียดถี่ถ้วน

หมายเหตุ* ในกรณีที่จำเป็นต้องสร้างโมเดลใหม่ ให้ผู้รับเหมาทำการสอบถาม CM และชี้แจงเหตุผลในการสร้างโมเดลใหม่ เพื่อ CM พิจารณาเห็นสมควรแล้ว ให้ผู้รับเหมาทำการ Download จาก Family Library และ Project Template ได้จาก ADC Family Library (ใน BIM 360)

1.4.3 Model Coordination System – จุดอ้างอิงของโมเดล

การกำหนดจุดอ้างอิงจากช่วงของการออกแบบ บริษัท อนันดา ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน) ได้กำหนดให้ใช้ไฟล์ AR_Grid.rvt ของแต่ละโครงการ สำหรับทุกหมวดงานในการใช้เป็นไฟล์อ้างอิง โดยนำมาใช้เป็นไฟล์สำหรับ Acquired Coordinate และ Copy/Monitor ในส่วนของ Gridlines/Levels แต่ทั้งนี้เพื่อความถูกต้อง สำหรับในช่วงก่อสร้างผู้รับเหมาต้องตรวจสอบข้อมูลที่ได้รับจากผู้ออกแบบ และทำการปรับค่าตำแหน่งและพิกัดของโมเดลทั้งหมดตามข้อมูล Survey ที่ได้รับการยืนยันจากทาง CM อีกครั้ง โดยสามารถดูวิธีการ Acquired Coordinate ได้จาก *Appendix B6 - Acquire and Publish Coordinate*

Origin Points in Revit – ตำแหน่งอ้างอิงสำหรับการจัดไฟล์ ประกอบด้วย 2 จุดหลัก คือ

- Survey Point (SP) ใช้สำหรับแสดงตำแหน่งจริงในการก่อสร้างของโครงการซึ่งจะมีการอ้างถึงโครงสร้างทั้งหมด โดยใช้จุดที่ได้รับการยืนยันจาก CM ในช่วง Construction เช่น จุดจากการปักหมุด Survey
- Project Base Point (PBP) ใช้สำหรับกำหนดตำแหน่งของอาคาร หรือกำหนดตำแหน่งสิ่งก่อสร้างในอาคารระหว่างการก่อสร้าง โดยให้ใช้ 1/A หรือจากจุดอ้างอิงในงานสถาปัตยกรรมเป็นหลัก

โมเดลทุกหมวดงานในโครงการเดียวกันต้องใช้ระบบพิกัดจากไฟล์ AR_Grid.rvt ของโครงการ หรือจากโมเดลงานสถาปัตย์เป็นตัวอ้างอิงหลัก

โดยทั้งสองจุดต้องมีความถูกต้อง และสอดคล้องกับทุกไฟล์ Revit กล่าวคือ Survey Point เป็นตัวกำหนดจุดร่วมกันของทุกอาคารในโครงการ และ Project Base Point เพื่อระบุตำแหน่ง และทิศทางของอาคารโดยอ้างอิงจากจุด Survey Point ร่วมกัน

1.4.4 Unit Measurement – หน่วยและมาตรวัด

หน่วยการวัดที่ใช้ในการสร้างโมเดลโครงการตามมาตรฐาน กำหนดให้ผู้เกี่ยวข้องสร้างโมเดล ใช้หน่วยที่สอดคล้องกันในโครงการ การตั้งหน่วยนั้นก็เพื่อสนับสนุนด้านคุณภาพ ความละเอียดของแบบและโมเดล ซึ่งมีข้อกำหนดเบื้องต้นดังนี้

- โดยให้เลือกให้เป็นหน่วย Metric ตลอดทั้งโครงการ
- ในการ Link ไฟล์ CAD เข้ามาในไฟล์โมเดลควรมีการปรับอัตราส่วนให้เป็นสัดส่วนเดียวกัน และเหมาะสมกับไฟล์โมเดลที่จะทำการ Link เข้าไป
- หากมีมาตราวัดใดที่จะใช้หน่วยที่ไม่ตรงกับระบบ Metric ให้ผู้เกี่ยวข้องแจ้ง CM บันทึกข้อมูลไว้ใน BEP
- กรณีที่มีการใช้หน่วยเมตร ให้ใช้เลขทศนิยม 3 ตำแหน่งเท่านั้น

A. Project Unit

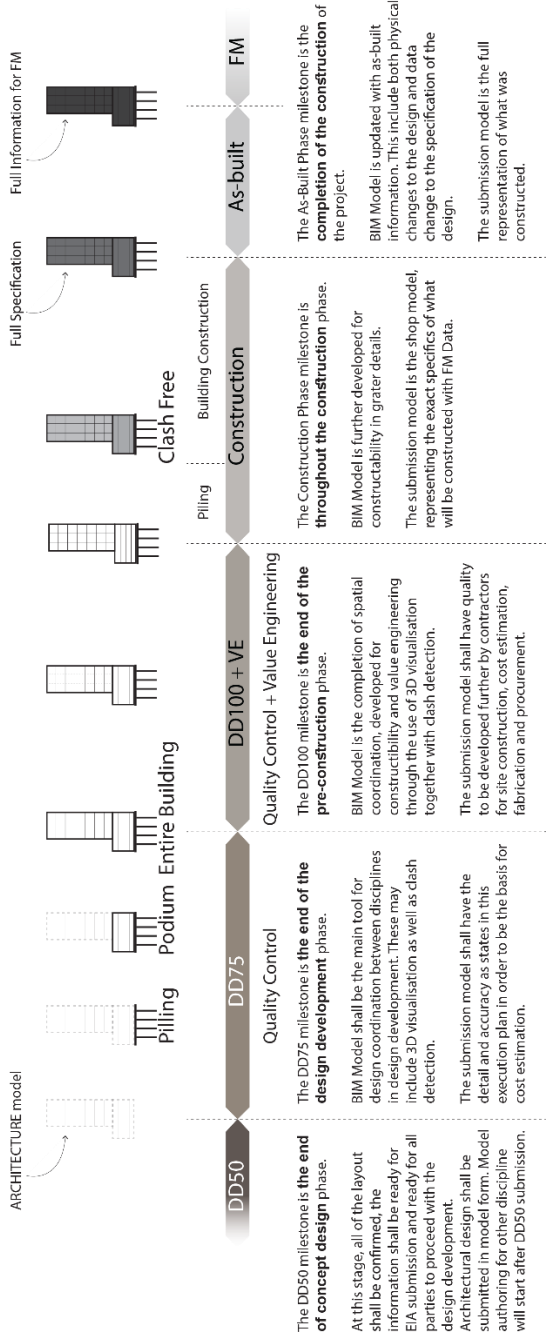
ตารางที่ 1.4 หน่วยการวัดทั่วไป (Common)

ปริมาณ	หน่วย
ความยาว - Length	มิลลิเมตร
พื้นที่ - Area	ตารางเมตร
ปริมาตร - Volumn	ลูกบาศก์เมตร
มุม - Angle	องศา
ความชัน - Slope	องศา
ความละเอียด - Currency	ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
ความหนาแน่นมวล - Mass Density	กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

2.0 BIM PROCESS - แผนการดำเนินงาน BIM

2.1 Project Phase Description – คำอธิบายช่วงของโครงการ

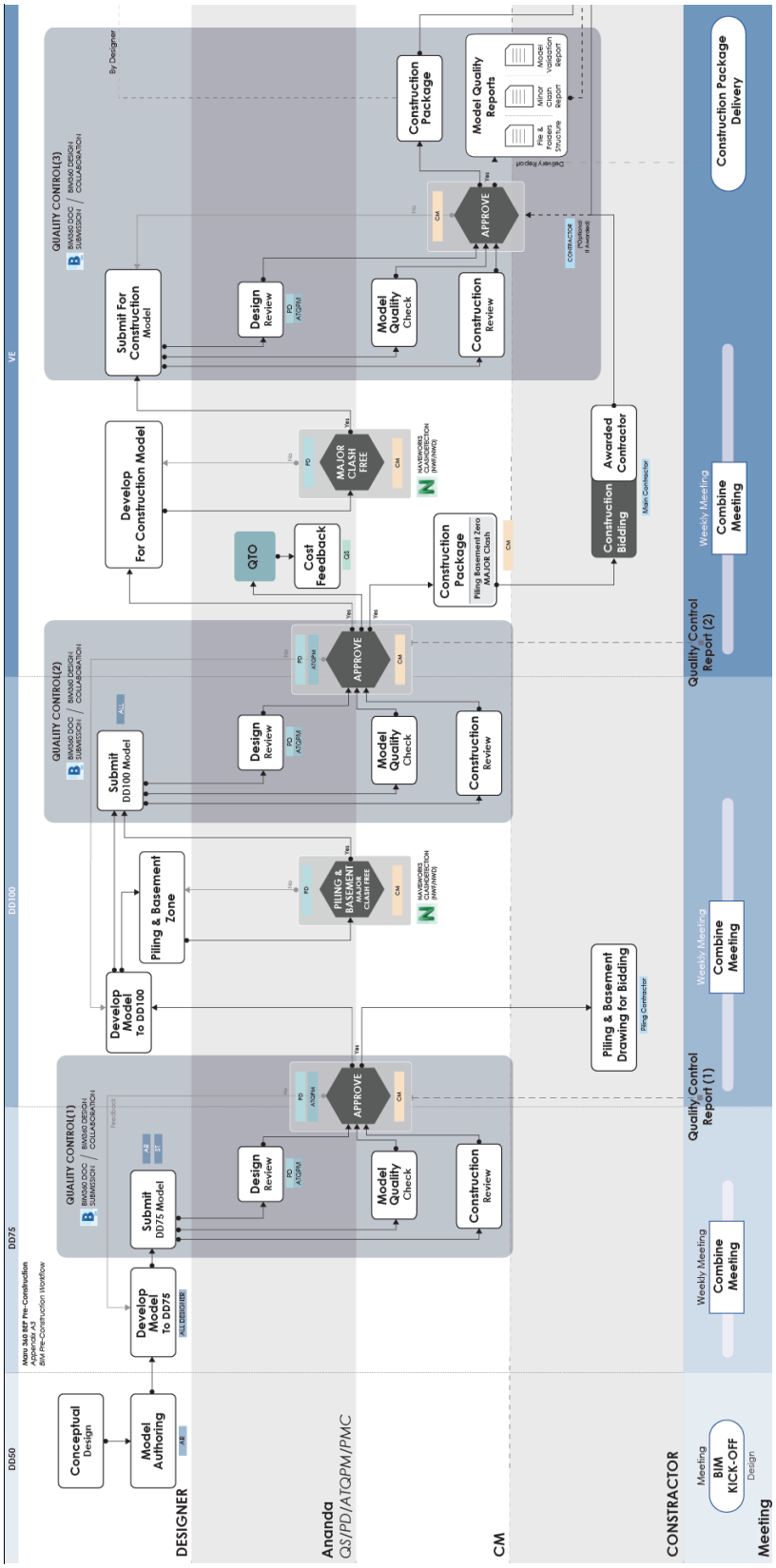
แผนภูมิ Project Phase เป็นการอธิบายรายละเอียดแต่ละช่วงของโครงการ โดยรายการสิ่งที่ต้องส่งมอบ ในแต่ละช่วงของโครงการจะอธิบายรายละเอียดไว้ในหัวข้อ ***2.2.2 BIM Objective and Deliverable*** ส่วนแผนภูมิ Project Phase สามารถดูได้ใน *Appendix A1 - Project Phase*



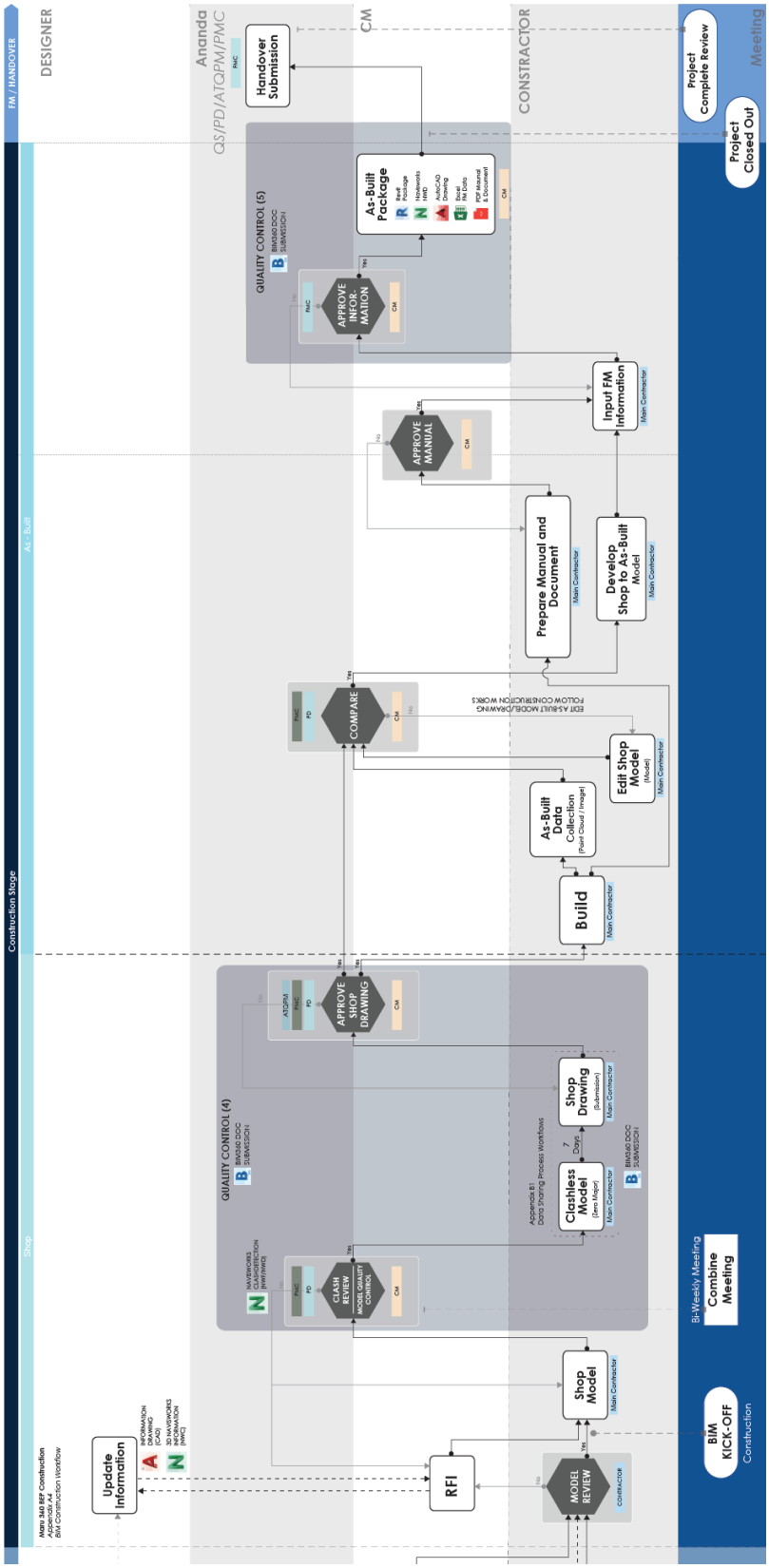
รูปที่ 2.1 Project Phase

2.2 BIM Master Workflow - แผนการดำเนินการ BIM

เป็นแผนภูมิ เพื่อให้ทุกฝ่ายเข้าใจกระบวนการทำงานและแผนการดำเนินการ BIM ทั้งโครงการ โดยรายละเอียดสามารถดูได้ที่ *Appendix A2 - BIM Master Workflow*



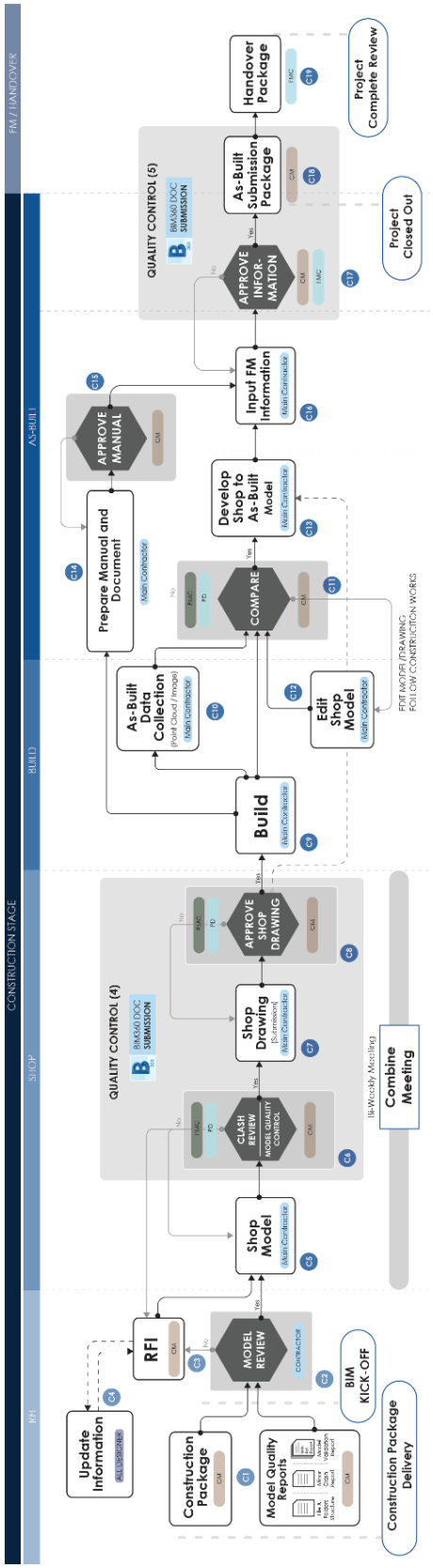
รูปที่ 2.2 BIM Master Workflow



รูปที่ 2.2 BIM Master Workflow (ต่อ)

2.2.1 BIM Construction Workflow – แผนการดำเนินการ BIM ช่วงก่อสร้าง

BIM Construction Workflow เป็นแผนภูมิแสดงการดำเนินงาน BIM ในช่วงการก่อสร้าง โดยใช้แผนภูมินี้เป็นแนวทางประกอบกับตารางคำอธิบายความหมาย โดยรายละเอียดสามารถดูได้ใน *Appendix A4 - BIM Construction Workflow*



รูปที่ 2.3 BIM Construction Workflow

ตารางที่ 2.1 ตารางประกอบ BIM Construction Workflow

ลำดับงาน Task No.	ชื่องาน Task	ผู้ดำเนินการ Action By	รายละเอียดงาน Description
C1	**Construction Combined Package with Zero Major Clash**	**CM**	รวบรวมแบบและ Model สำหรับการก่อสร้าง
	Model Quality Report	**CM**	รายงานคุณภาพของซึ่งประกอบไปด้วย • Model Validation Report (Include with references Report) • Link Files Structure Matrix • Clash Report และส่งมอบให้กับผู้รับเหมาเพื่อทำการพิจารณาข้อมูล
C2	**Model Review**	**Main Contractor**	การตรวจสอบคุณภาพ Model และความสมบูรณ์ของ Model และทำการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม (RFI)
C3	**RFI**	**CM**	รวบรวม RFI เพื่อส่งให้ Designer เพิ่มเติม/แก้ไขข้อมูล และ รวบรวมข้อมูลจาก Designer เพื่อส่งกลับไปยังผู้รับเหมา
C4	**Update Information**	**Designer**	Designer Update ข้อมูลไปยัง CM เพื่อส่งต่อให้ผู้รับเหมา ตามรูปแบบดังนี้ • **NWC Model** โมเดลส่วนที่ถูกปรับแก้ เพื่อให้ผู้รับเหมานำไปอ้างอิง โดยให้ทำการ Export เฉพาะส่วนที่มีการปรับแก้เท่านั้น • **Report/Information (PDF)** ข้อมูล หรือ รายการที่มีการปรับแก้
C5	**Shop Model**	**Main Contractor**	จัดทำ Shop Model พร้อมทั้งตรวจสอบ – แก้ไข ข้อขัดแย้งในส่วนงานที่รับผิดชอบ
C6	**Clash Review & Model Quality Review**	**PMC / PD / CM**	ตรวจสอบข้อขัดแย้งและคุณภาพของโมเดลของ Model (หากไม่ผ่านให้ส่งกลับไปให้ผู้รับเหมาทำการปรับ/แก้ไข Shop Model อีกครั้ง)
C7	**Clashless Model (Shop Drawing)**	**Main Contractor**	นำ Model ที่ผ่านการตรวจสอบแก้ไขข้อขัดแย้งเรียบร้อยแล้ว (Clashless Model) มาพัฒนาเป็น Shop Drawing ภายใน 7 วัน

ลำดับงาน Task No.	ชื่องาน Task	ผู้ดำเนินการ Action By	รายละเอียดงาน Description
C8	Approve Shop Drawing	PMC / PD / CM	อนุมัติ Shop Drawing เพื่อเป็นแบบในการก่อสร้าง (หากไม่ผ่าน ผู้รับเหมาแก้ไข Shop Drawing) ภายใน 7 วัน
C9	Built	Main Contractor	ผู้รับเหมาทำการก่อสร้าง
C10	As-Built Data Collection (Point Cloud / Image)	Main Contractor	รวมรวบภาพ Point Cloud หรือข้อมูลจากงานก่อสร้างจริง
C11	Compare	PMC / PD / CM	เปรียบเทียบระหว่างแบบก่อสร้างและข้อมูลจากงานก่อสร้างจริงให้ตรงกัน รวมถึงพิจารณาคุณภาพและความถูกต้อง (หากไม่ตรงกันต้องส่งกลับไปให้ผู้รับเหมาแก้ไข Shop Model ให้ถูกต้อง)
C12	Edit Shop Model	Main Contractor	ทำการปรับแก้ Shop Model ตามงานก่อสร้างจริง
C13	Develop Shop to As-Built Model	Main Contractor	ทำการรวบรวมข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำ Shop Model ทั้งหมดเพื่อจัดทำ As-Built Model
C14	Prepare Manual and Document	Main Contractor	ทำการรวบรวมและจัดเตรียมข้อมูลเอกสาร รวมถึงคู่มืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับโครงการทั้งหมด
C15	Approve Manual and Document	CM	ตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารและคู่มือทั้งหมด
C16	Input FM Information	Main Contractor	ทำการเพิ่มข้อมูลสำหรับการบริหารจัดการอาคาร ลงไปใน As-Built Model
C17	Approve Information	CM	ตรวจสอบความเรียบร้อยของ As-Built Model และความถูกต้องของข้อมูลตาม *Appendix C6 - FM Information Requirement*
C18	As-Built Submission Package	CM	รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและจัดทำข้อมูลตามรูปแบบที่กำหนด ดูรายละเอียดในหัวข้อ 5.1.3 As-Built Submission Package
C19	Handover Package	FMC	ตรวจรับมอบ BIM As-Built Package

หมายเหตุ * ดูรายละเอียดและรูปแบบของการส่งงานในแต่ละช่วงได้จาก *Appendix B2 - Data Sharing Process Constrcution*

** MAIN-CONTRACTOR (MC) ผู้รับเหมาหลัก

2.2.2 BIM Objective and Deliverable – วัตถุประสงค์การใช้งาน BIM และการส่งมอบงาน

ตาราง BIM Objective and Deliverable แสดงรายการกระบวนการตรวจสอบและสิ่งที่ต้องส่งในแต่ละช่วง เพื่อแสดงการดำเนินงานตลอดระยะเวลาโครงการ ในช่วงก่อสร้างถึงส่งมอบงานที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.2 BIM Objective and Deliverable

		Construction		Handover
		Piling	Building Construction (Shop Drawing)	As-Built
Model Quality Review	Activities	Design Review Construction Review Clash Detection	Design Review Construction Review Clash Detection ATQPM Gate 3	As-built Review
		Link Files Structure Report and Model Validation Review • File Coordination Tracking • Model Ownership Review		Link Files Structure Report Model Validation Review • File Coordination Tracking • Model Ownership Review
Model	Deliverables	Final Model (Zero Clash) Shop Model (Piling)	Shop Model	As-built Model (NWD / REVIT)
Drawigs		Shop Drawings from model (Piling)	Shop Drawings from model	As-built Drawing from model
Documents			Update Specification	Handover Specification (PDF) FM Information (EXCEL)

2.2.3 Meeting Procedure - การประชุม

เป็นส่วนแสดงข้อตกลงเกี่ยวกับการประชุมต่างๆ ตลอดระยะเวลาการทำงานในช่วงก่อสร้างถึงการส่งมอบงานแล้วเสร็จ ซึ่งรายละเอียดที่เกี่ยวกับการประชุม เช่น วัน เวลา และ สถานที่ รวมถึงความถี่ จะสรุปใน BIM Kick-Off Meeting และระบุไว้ใน BEP ส่วนของเนื้อหาในโครงการ “Project Template” โดยมีรายการการประชุมและรายละเอียดเบื้องต้นมีดังนี้

ตารางที่ 2.3 Meeting Procedure

ประเภทการประชุม Meeting Type	เป้าหมาย Objective	ช่วงโครงการ Project Stage	เวลาประชุม Frequency	ผู้เข้าร่วม Participants
BIM Kickoff	เพื่อชี้แจ้งเป้าหมายและกำหนดข้อตกลงร่วมกันในการดำเนินงานก่อสร้างด้วยกระบวนการ BIM พร้อมสรุปสมาชิกผู้ร่วมทำงานในโครงการ	ก่อนเริ่มโครงการ	1 ครั้ง	Owner, CM, MC with BIM Stakeholders
Combine Meeting	การนำส่งโมเดล เพื่อ Update ตามแผนการดำเนินงาน BIM รวมถึง การหาข้อสรุปการดำเนินการด้าน BIM	ตลอดช่วงโครงการ	ตามเหมาะสม	Owner, CM, MC with BIM Stakeholders
Monthly Progress	เพื่อรายงานความคืบหน้าของโครงการด้าน BIM ในแต่ละเดือน	ตลอดช่วงโครงการ	1 ครั้งต่อเดือน	ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง
Site Support & Workshop	เพื่อสนับสนุนการทำงานด้านการทำโมเดลของผู้รับเหมา รวมถึงการทำงานเชิงเทคนิค	ตามความเหมาะสม	ตามความเหมาะสม	ตามความเหมาะสม
Project Closed Out	เพื่อตรวจรับอาคาร และตรวจสอบอาคารก่อนส่งมอบ	ก่อนจบโครงการ	1 ครั้ง	Owner, CM, MC with BIM Stakeholders
Project Complete Review	เพื่อส่งมอบอาคาร และข้อมูลสารสนเทศตามสัญญา	หลังจบโครงการ	1 ครั้ง	Owner, CM, MC with BIM Stakeholders

หมายเหตุ * MAIN-CONTRACTOR (MC) หมายถึง ผู้รับเหมาหลัก

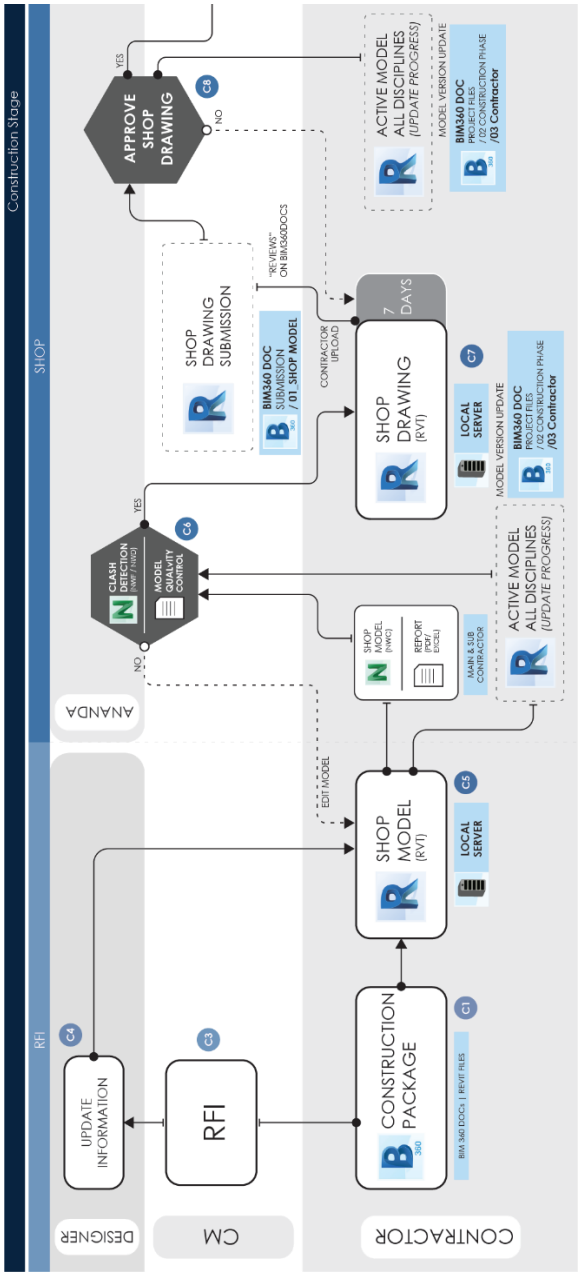
** with BIM Stakeholders หมายถึง ผู้ที่เกี่ยวข้องกับ BIM ต้องเข้าร่วมประชุม

3.0 DATA AND MODEL MANAGEMENT – การจัดการโมเดลและข้อมูล

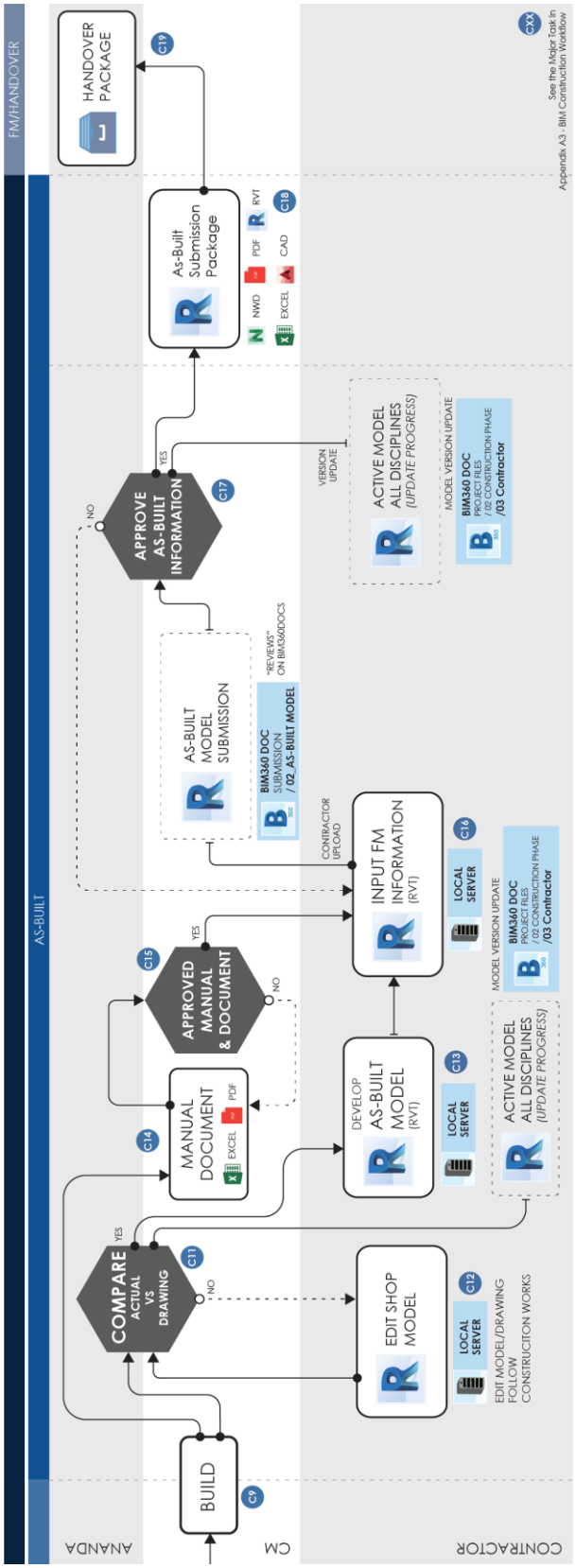
3.1 BIM Information Exchange – การส่งต่อข้อมูล BIM

3.1.1 Data Sharing Process – กระบวนการส่งต่อข้อมูล

สำหรับการทำงานโดยทั่วไป ให้ทางผู้รับเหมาสามารถทำงานภายในระบบของตนเองได้ (Local Server) แต่ในกระบวนการรับ-ส่งข้อมูลต่าง ๆ ผู้เกี่ยวข้องจะต้องส่งต่อข้อมูลบนระบบ BIM 360 ของโครงการ รวมถึงให้ทางผู้รับเหมาทำการ Upload Revit Model ทั้งหมดขึ้นมาบน BIM 360 อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถตรวจสอบและติดตามความคืบหน้าได้ โดยสามารถดูแผนภูมิรายละเอียดการส่งงานได้ใน *Appendix B2 - Data Sharing Process Constrcution* คำอธิบายแต่ละกระบวนการอ้างอิงข้อมูลเดียวกับ *Appendix A3* ซึ่งสามารถดูรายละเอียดได้ที่ ตารางที่ 2.1



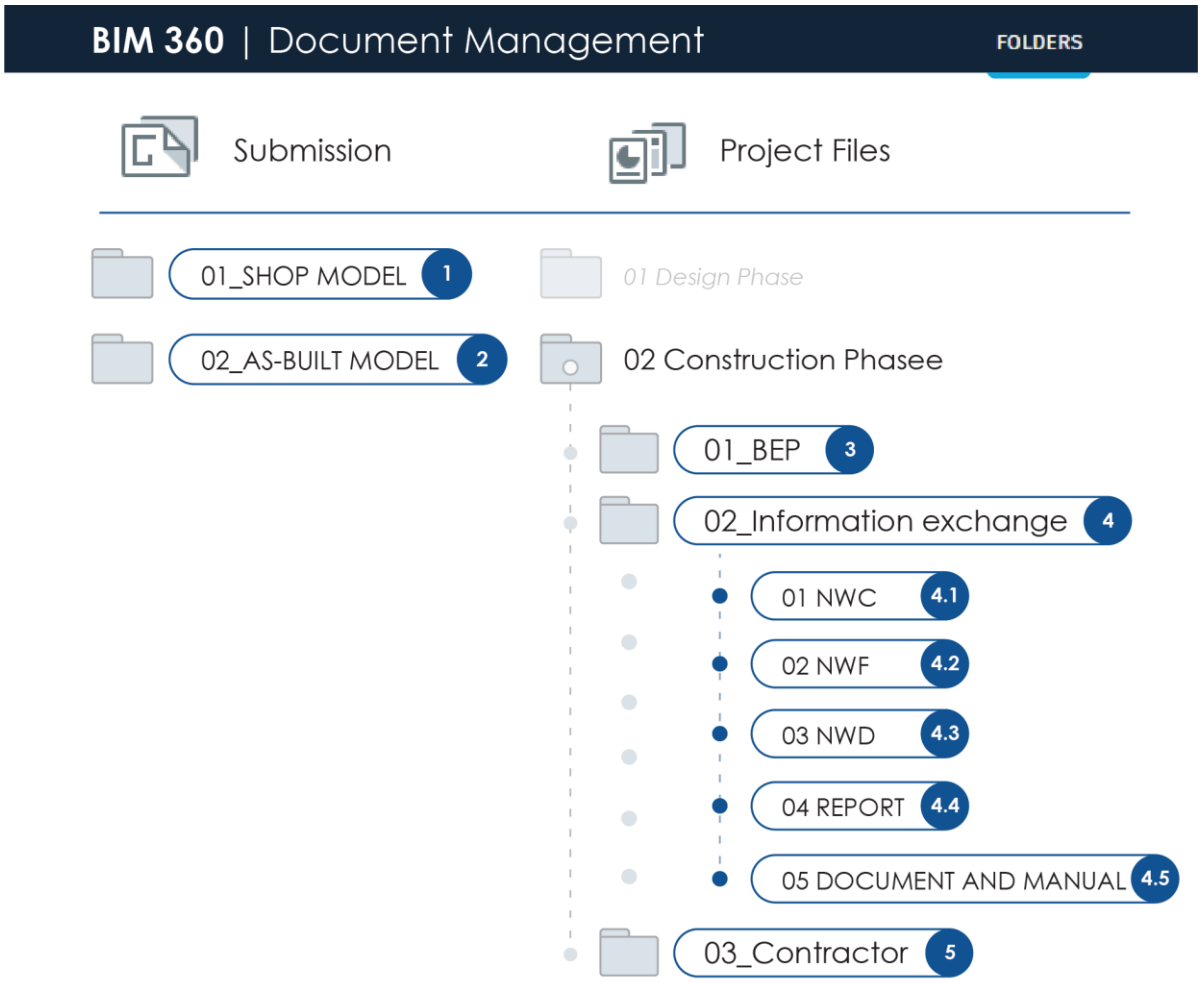
รูปที่ 3.1 Data Sharing Process Workflow



รูปที่ 3.1 Data Sharing Process Workflow (ต่อ)

3.1.2 BIM 360 Folder Structure - โครงสร้าง Folder บน BIM 360

การจัดโครงสร้างไฟล์สำหรับช่วงการก่อสร้าง ผู้เกี่ยวข้องในโครงการจะต้องนำงานของตนเองใส่ใน Folder บน BIM 360 ของโครงการ ตามโครงสร้างที่จัดแบ่งไว้ให้ ดังต่อไปนี้



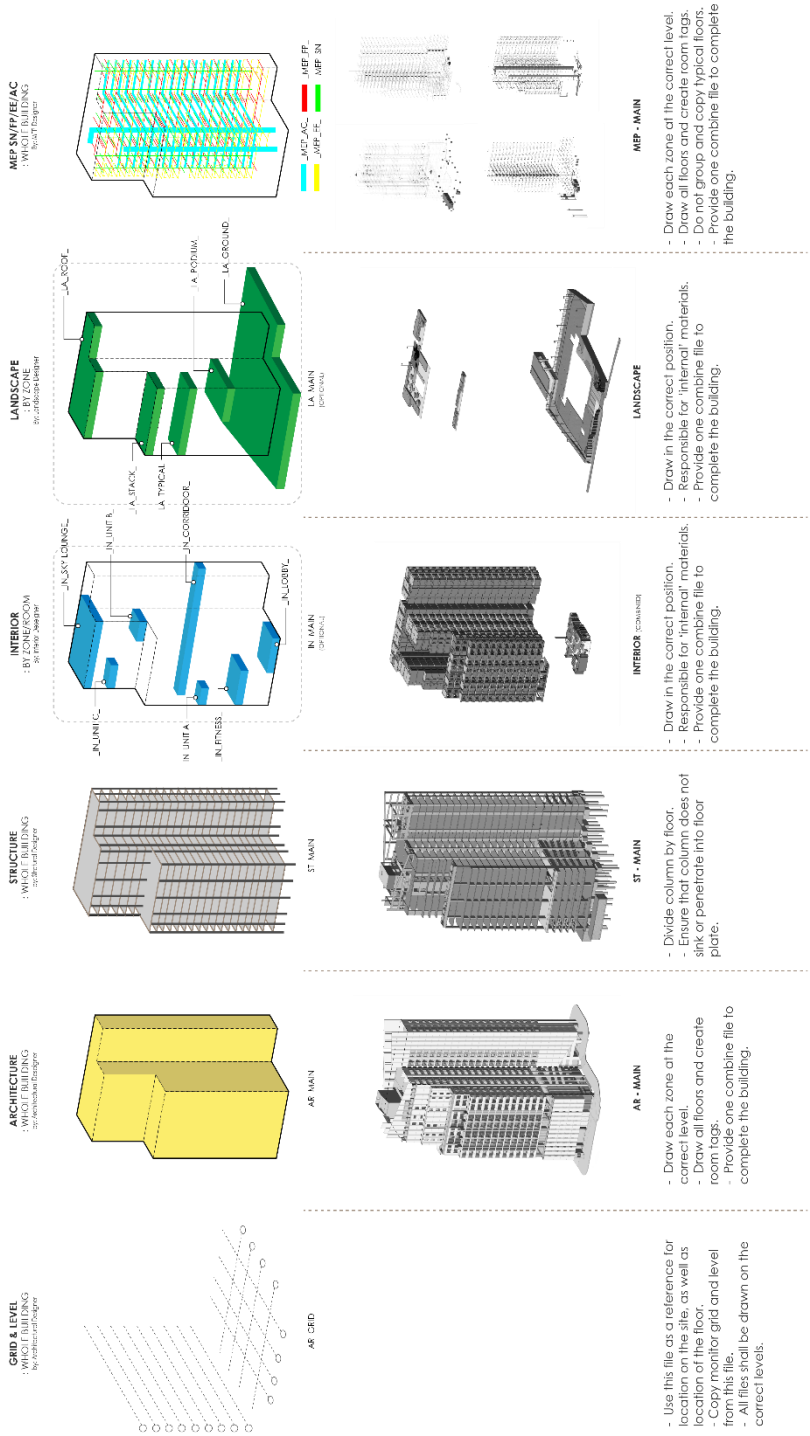
รูปที่ 3.2 BIM 360 Foler Structure

ตารางที่ 3.1 BIM 360 Folder Structure - โครงสร้าง Folder บน BIM 360

Folder Name	Description
Submission	จัดเก็บข้อมูลสำหรับการส่งมอบ
01_SHOP MODEL (1)	จัดเก็บข้อมูลที่ได้มีการส่งมอบไฟล์ช่วง Approve Shop Drawing
02_AS-BUILT MODEL (2)	จัดเก็บข้อมูลที่ได้มีการส่งมอบไฟล์ช่วง Approve As-Built Drawing
Project Files	จัดเก็บข้อมูลในการทำงานและการประสานงานทั้งหมด
02_Construction Phase	จัดเก็บข้อมูลในการทำงานและการประสานงานสำหรับช่วงก่อสร้าง
01_BEP (3)	จัดเก็บ BEP และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ BEP ของโครงการ
02_Information exchange (4)	จัดเก็บไฟล์ Navisworks File ทั้งในรูปแบบ .nwc / .nwf / .nwd รวมถึงจัดเก็บข้อมูลประเภทรายงาน Clash เพื่อเป็นการ Backup หลังการประชุม BIM Coordination Meeting ในแต่ละครั้ง เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องเข้ามาดึงข้อมูลไปทำงานต่อไป โดยแบ่ง Folder ย่อยเป็นตามประเภทของข้อมูล คือ NWD และ HTML
01 NWC (4.1)	สำหรับผู้รับเหมาจัดเก็บไฟล์ .nwc เพื่อใช้สำหรับการทำ Clash Detection
02 NWF (4.2)	สำหรับผู้รับเหมา และ CM จัดเก็บไฟล์ .nwf ที่ใช้สำหรับการทำ Clash Detection และ As-Built Verification.
03 NWD (4.3)	สำหรับ CM ใช้จัดเก็บไฟล์ .nwd เพื่อใช้สำหรับชี้แจงประเด็นหรือข้อขัดแย้ง โดยแบ่งเป็น 2 ส่วนหลักดังนี้ • **Visual Check Report** เป็น NWD File ที่รวบรวมอาคารของทุกทีม โดยแบ่งส่วนต่าง ๆ ตามข้อกำหนดของโครงการ ซึ่ง CM จะทำการรวบรวมประเด็นที่มาจากการตรวจสอบคุณภาพแต่ละตามหัวข้อมาเก็บไว้ในรูปแบบของ Saved ViewPoint เพื่อใช้สำหรับทุกฝ่ายสามารถ Review Model ได้บน BIM 360 Docs • **Clash Detection Report** ไฟล์ที่ใช้สำหรับรายงาน Clash Detection เพื่อให้ผู้ออกแบบสามารถตรวจสอบ Clash ที่เหลืออยู่
04 Report (4.4)	จัดเก็บข้อมูลประเภทรายงาน
05 Document and Manual (4.5)	จัดเก็บข้อมูลประเภทคู่มือและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ในช่วงของการจัดทำ As-Built Model เช่น RFI และ Clash Test
03_Contractor (5)	จัดเก็บข้อมูลสำหรับไฟล์ Revit ที่ใช้ในการทำงานหรือการประสานงาน โดยให้ทางผู้รับเหมาทำการจัดเก็บไฟล์ตามรูปแบบที่เหมาะสมกับการทำงาน

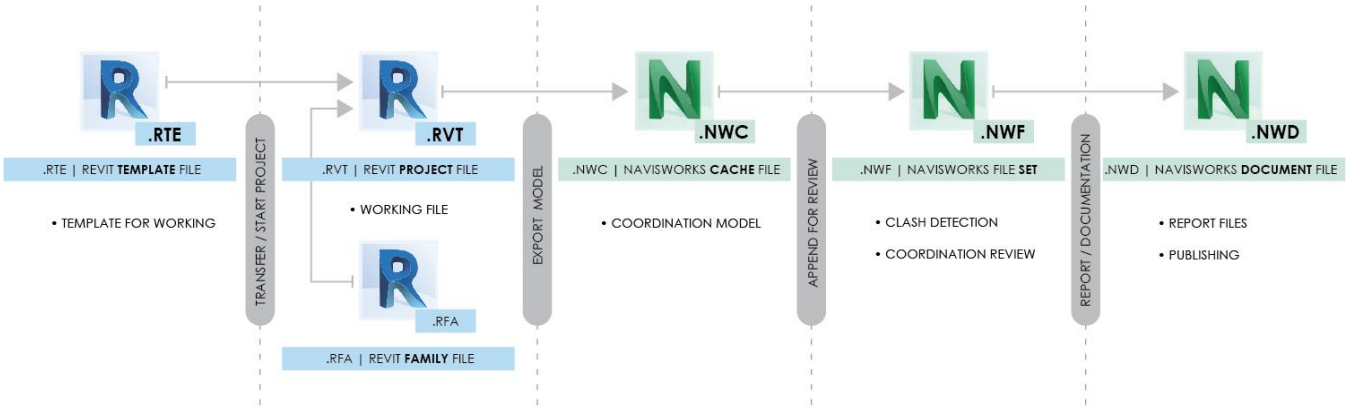
3.2 Model Management – แนวทางการจัดการโมเดล

แนวทางการจัดการโมเดลสำหรับผู้รับเหมาในช่วงการก่อสร้างให้ทางผู้รับเหมาใช้รูปแบบการจัดการโมเดลแบบเดิมจากผู้ออกแบบตามแผนงานของช่วง Pre-Construction โดยสามารถดูรายละเอียดได้จาก *Appendix B5 - Link Files Structure Matrix* ซึ่งอ้างอิงมากจากแผนภูมิ *Appendix B3 - Model Management*



รูปที่ 3.3 Model Management

3.2.1 File Type Management - การจัดการประเภทไฟล์



รูปที่ 3.4 File Type Management

ตารางที่ 3.2 File Type

File Types	Description
Model Procedure (Autodesk Revit)	
*.rte	ไฟล์ Revit Template หรือต้นแบบในการสร้าง Project เพื่อให้ข้อมูลที่เกิดขึ้นเป็นไปในทิศทางหรือมาตรฐานเดียวกัน
*.rvt	ไฟล์ Revit Project เป็นไฟล์หลักที่ใช้ในการทำงาน ซึ่งการแบ่งพื้นที่ทำงานและจำนวนไฟล์ ขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการ เช่น แยกเป็นไฟล์แต่ละอาคาร หรือแยกตามหมวดงาน เป็นต้น
*.rfa	ไฟล์ของวัตถุประเภท Loadable Family โดยแบ่งย่อยตามหมวดของวัตถุ (Category) สำหรับ Load เข้าไปใช้ใน Revit Project
Quality Control (Navisworks Manage)	
*.nwc	ไฟล์ Cache เก็บเฉพาะข้อมูลตัวโมเดล สำหรับใช้ในโปรแกรม Navisworks ซึ่งสามารถ Update ไฟล์นี้เพื่อ Update โมเดลใน Navisworks
*.nwf	ไฟล์ที่ใช้เก็บการทำงานต่างๆ กับตัวโมเดล เช่น ข้อมูลการทำ Clash หรือมุมกล้องในการตรวจสอบโมเดล (viewpoint) เป็นต้น โดยการทำงานจะ Link ข้อมูลกับ .nwc เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิง
*.nwd	ไฟล์ที่รวมข้อมูลของ .nwc และ .nwf ไว้ด้วยกัน ซึ่งจะรวมข้อมูล ทั้งโมเดล และการทำงานต่างๆ ทั้งหมด โดยข้อมูลที่ถูกรวมใน .nwd แล้ว จะไม่สามารถ Update โมเดลได้เหมือนการเปิดจาก .nwf อีก เหมาะสำหรับการส่งข้อมูลให้ผู้เกี่ยวข้อง เพราะสามารถเปิดได้จาก Navisworks Freedom (Freeware)

3.2.2 Management of Linked File - การจัดการ Link ไฟล์

สำหรับการทำโมเดลในช่วงของการก่อสร้าง ให้ผู้รับเหมานำโมเดลจากผู้ออกแบบมาทำงานต่อโดยสามารถดู รายงานระบบการจัดการไฟล์จาก For Construction Package ตามโครงสร้าง *Appendix B5 - Link Files Structure Matrix*

Project Name : #####
Project Phase : .... or QC (?)
Model Submit date : YYYYMMDD

LINK FILES STRUCTURE MATRIX						MAIN MODEL													PINNED LINK	
FEDERATED MODEL	MAIN MODEL	TYPICAL	UNIT		Model Owner	00_XXXX_BIM_ALL_PUBLISH_R2019	01_XXXX_AR_PUBLISH_R2019	02_XXXX_IN_PUBLISH_R2019	XXXX_IN_TYPICAL_L06_R2019	XXXX_IN_TYPICAL_L07-17_R2019	XXXX_IN_TYPICAL_L18-19_R2019	XXXX_IN_TYPICAL_L20-22_R2019	XXXX_IN_TYPICAL_L23-24_R2019	03_XXXX_LA_PUBLISH_R2019	04_XXXX_ME_AC_PUBLISH_R2019	04_XXXX_ME_EE_PUBLISH_R2019	04_XXXX_ME_FP_PUBLISH_R2019	04_XXXX_ME_SN_PUBLISH_R2019	05_XXXX_ST_PUBLISH_R2019	ALL REVIT LINKS HAS BEEN PINNED	ALL CAD LINKS HAS BEEN PINNED
00_XXXX_BIM_ALL_PUBLISH_R2019					CM															
ARCHITECT																				
01_XXXX_AR_PUBLISH_R2019					AR	O		C	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	C		
XXXX_AR_GRID-LEVEL_R2019					AR	O	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C		
XXXX_AR_PODIUM_R2019					AR		A														
XXXX_AR_MAIN_TOWER_R2019					AR		A														
INTERIOR																				
02_XXXX_IN_PUBLISH_R2019					IN	O									C	C				
XXXX_IN_FITNESS_L06_R2019					IN			A												
XXXX_IN_LOBBY_L01_R2019					IN			A												
XXXX_IN_TYPICAL_L06_R2019					IN			A												
XXXX_IN_TYPICAL_L07-17_R2019					IN			A												
XXXX_IN_TYPICAL_L18-19_R2019					IN			A												
XXXX_IN_TYPICAL_L20-22_R2019					IN			A												
XXXX_IN_TYPICAL_L23-24_R2019					IN			A												
XXXX_IN_CORRIDOR_A_R2019					IN				A	A	A									
XXXX_IN_CORRIDOR_B_R2019					IN							A	A							
XXXX_IN_UNIT_A_R2019					IN				A	A	A	A	A							
XXXX_IN_UNIT_B_R2019					IN				A	A	A	A	A							
LANDSCAPE																				
03_XXXX_LA_PUBLISH_R2019					LA	O												C		

O LINK BY OVERLAY

A LINK BY ATTATCHMENT

C LINK BY OVERLAY AND COPY MONITORING

รูปที่ 3.5 Linked File Structure Matrix

ซึ่งผู้รับเหมาสามารถนำข้อมูลดังกล่าว มาจัดการโครงสร้างข้อมูลใหม่ เพื่อความสะดวกในการทำงานได้ เช่น การรวมงานบางส่วนเป็น File เดียวกันหรือแยกข้อมูลบางส่วนเป็นคนละ File เพื่อลดความหนักของข้อมูล เมื่อต้องพัฒนา Construction Detail แต่ต้องสรุปรายงานให้ทาง CM ตามรูปแบบใน *Appendix B5 - Link Files Structure Matrix* เพื่อบันทึกข้อมูลให้ผู้เกี่ยวข้องทราบในการเรียกใช้ข้อมูล

3.2.3 Workset Management – การบริหารจัดการ Workset

เนื่องจากการพัฒนา Model ต่อจากทางผู้ออกแบบ เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถตรวจสอบความคืบหน้าหรืองานที่ได้มีการพัฒนาเป็น Shop Model หรือ As-built Model ไปแล้ว กำหนดให้ผู้รับเหมาแบ่ง Workset แยกจาก Workset ที่ทางผู้ออกแบบกำหนด

โดย Workset สำหรับผู้รับเหมา เพื่อเก็บข้อมูลในช่วงการก่อสร้าง ให้ใช้โครงสร้างการตั้งชื่อ Workset ดังต่อไปนี้

SHP_[Description] สำหรับเก็บข้อมูลในช่วงพัฒนาจาก For Construction Model เป็น Shop Model

ABT_[Description] สำหรับเก็บข้อมูลในช่วงพัฒนาจาก Shop Model เป็น As-Built Model

โดยกำหนดให้ผู้รับเหมาเปิดเฉพาะ Shop Model Worksets ในการ Export ข้อมูลเป็น NWC เพื่อใช้ในการตรวจสอบ Clash Detection และเปิดเฉพาะ As-Built Worksets ในการตรวจสอบ As-Built Verification เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องตรวจสอบเฉพาะข้อมูลที่ถูกพัฒนาในช่วงนั้นของ Construction Phase เท่านั้น

สามารถดูรายละเอียดการตั้งชื่อ Workset ได้ในหัวข้อ Workset 3.3.2 Workset Naming

3.2.4 Model Ownership and LOD Definition – รายละเอียดที่ต้องมีในโมเดล

สำหรับเนื้อหาและรายละเอียดที่จะต้องปรากฏใน Model จากในช่วง Pre-Construction จะถูกกำหนดด้วย Model Ownership and LOD Definition ซึ่งได้ระบุถึงรายละเอียดและข้อมูลที่ต้องใส่ลงไปใน Model ส่วนช่วง Construction ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนา Model ต่อจากทางผู้ออกแบบ ให้ผู้รับเหมาอ้างอิงรายละเอียดที่จะต้องมีในโมเดลตาม Model Ownership and LOD Definition เช่นกัน ส่วนในกระบวนการพัฒนา Shop Model ผู้รับเหมาสามารถพิจารณารายละเอียดตามความเหมาะสม แต่ในกระบวนการพัฒนา As-Built Model ให้ผู้รับเหมาอ้างอิงรายละเอียดจาก **5.1.1 Model Information Input – การใส่ข้อมูลลงในโมเดล**

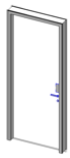
โมเดลแต่ละ Element จะกำหนดความละเอียดตลอดช่วงของโครงการ ให้เป็นไปตามตาราง 3.3 ดังนี้

ตาราง 3.3 Model Ownership and LOD Definition

		Pre-Construction			Construction	
		DD50	DD75	DD100	Building Construction	As-Built
		LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500
LOD Definition	MODEL	✕ Size	✕ Size	✕ Size	✕ Size	✕ Size
		✕ Shape	✕ Shape	✕ Shape	✕ Shape	✕ Shape
		✕ Location	✕ Location	✕ Location	✕ Location	✕ Location
	DATA AND INFORMATION	Keyword / Category	✕ Keyword / Category	✕ Keyword / Category	✕ Keyword / Category	✕ Keyword / Category
		Appearance	Appearance	✕ Appearance	✕ Appearance	✕ Appearance
		Add-on	Add-on	✕ Add-on	✕ Add-on	✕ Add-on
		Workset	Workset	Workset	✕ Workset	✕ Workset
		FM Information	FM Information	FM Information	FM Information	✕ FM Information

โดยใน ตาราง LOD Definition ได้แบ่งหมวดหมู่ที่จะต้องปรากฏใน Model พร้อมอธิบายรายละเอียดที่ต้องมีในโมเดล ดังตัวอย่างต่อไปนี้

Architectural Works

MODEL ELEMENT	Keyword & Category Specification		MODEL INCLUSIONS	DATA REQUIREMENT	DD50	DD75	DD100	SHOP	AS-BUILT
	Keyword	Revit Category			LOD100	LOD200	LOD300	LOD350	LOD500
AR03 - Door									
	Doors	Doors	Door geometric complexity		X	X	X	X	X
			Door operation (system)		X	X	X	X	X
			Door finishes / Materials				X	X	X
			Door clearance			X	X	X	X
				Door Keyword / Category		X	X	X	X
				Hardware			X	X	X
				Construction Workset				X	X

รูปที่ 3.6 LOD Definition

3.2.5 Model Exclusion - องค์ประกอบที่สามารถละได้ในโมเดล

องค์ประกอบที่ไม่ได้กล่าวถึงใน *Appendix C1 - Model Ownership and LOD Definition Procedure* และไม่เป็นข้อมูลสำคัญในแบบ สามารถทำการละได้ในโมเดลได้ โดยมีอ้างอิงหลักการดังต่อไปนี้

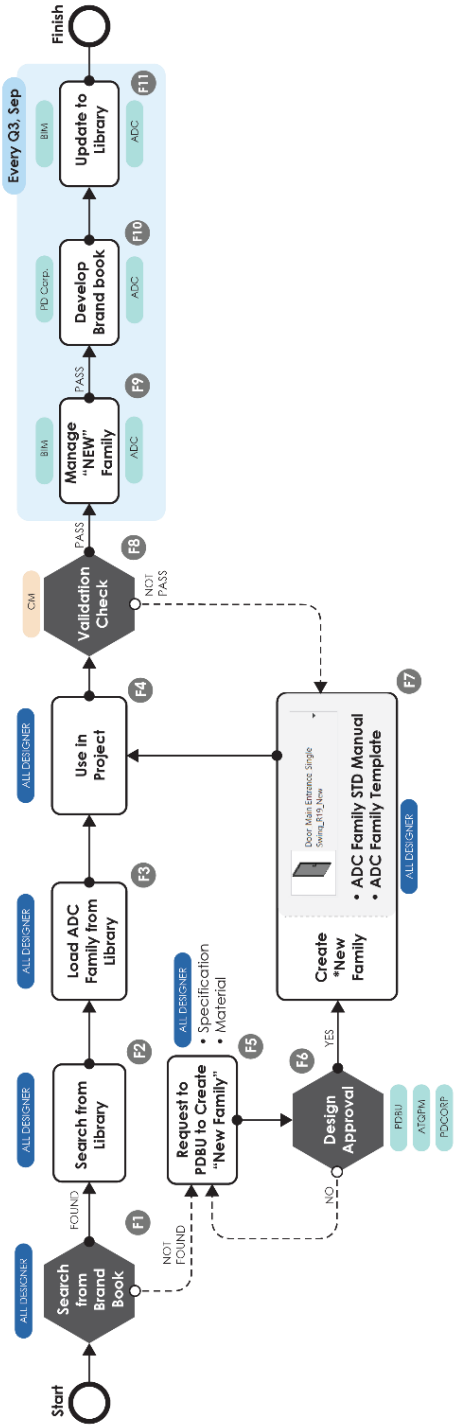
- วัตถุที่มีขนาดเล็กกว่า 25 มิลลิเมตร หรือไม่สามารถแสดงในแบบสเกล 1:100 ได้
  ซึ่งวัตถุดังกล่าวต้องไม่มีผลกระทบกับโอกาสเกิดข้อขัดแย้งในการติดตั้งหน้างาน
- แบบที่ต้องแสดงผลที่ Scale ละเอียดกว่า 1:25 เป็นต้นไป สามารถแสดงเป็น 2 มิติ (2D Drawing) ได้

หมายเหตุ* หากมีส่วนอื่นๆ (เพิ่มเติม) ที่ไม่จำเป็นต้องวาดในแต่ละโครงการจะระบุในแผนปฏิบัติการ BIM (BEP) ของแต่ละโครงการตามความเห็นเหมาะสมของ Construction Management (CM)

3.2.6 Family Management – การบริหารจัดการ Family

การบริหารจัดการและการใช้งาน Revit Family ใน Project ถูกกำหนดให้ใช้ข้อมูลจาก ADC Family Library เป็นหลัก โดยรายละเอียดการเข้าถึงการใช้งาน รวมถึงการสร้าง Family ใหม่ ได้ถูกระบุไว้ใน *Appendix D1 - Family Management Protocol*

เพื่อความเข้าใจในกระบวนการทำงาน จึงได้นำตัวอย่างแผนภาพของ ADC Family Workflow โดยสามารถดูภาพขยายได้ที่ *Appendix D2 - Family Management Workflow* ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 3.7 Family Management Workflow

3.2.7 Revit Sheet - การจัดทำแบบก่อสร้าง

รายการแบบก่อสร้างที่จัดทำโดยผู้ออกแบบ กำหนดให้จัดทำ Sheet ภายในไฟล์ Revit Model โดยเป็นแบบก่อสร้างที่แสดงลักษณะ และรายละเอียดของอาคาร ซึ่งมีการกำหนดให้มีการจัดทำแบบผังพื้นสำหรับทุกชั้นของอาคาร แนวรูปตัดของอาคาร รวมไปถึงสัญลักษณ์ และข้อมูลที่สำคัญที่จะระบุอยู่ในผังพื้น รายละเอียดสัญลักษณ์ และข้อมูลใน Revit Sheet สามารถดูข้อแนะนำในการตั้งค่าได้จาก *Appendix B7 – Revit Sheet Guideline* เพื่อเป็นแนวทาง ซึ่งอาจมีความแตกต่างกันไปในแต่ละโครงการแต่ควรมีข้อมูลและรายละเอียดเบื้องต้น ดังนี้

- ขนาดมิติ ความกว้าง และยาว
- ระดับพื้นภายนอก และภายในอาคาร
- ตำแหน่งเสา แนวผนัง บันได ประตู และหน้าต่าง
- การแบ่งพื้นที่ใช้สอย
- ชนิด ประเภทของ Element

3.3 Naming Convention – แนวทางการตั้งชื่อ

เพื่อให้ทุกฝ่ายที่มีการทำงานร่วมกันและสามารถส่งต่องานกันได้ ต้องมีการกำหนดรูปแบบการตั้งชื่อและการจัดการข้อมูลขึ้น ซึ่งภายในหัวข้อนี้จะมีการอ้างถึงคำศัพท์ โดยมีความหมายดังต่อไปนี้

Discipline รหัสหมวดงานให้ใช้อักษรย่อ 2 ตัว ดังนี้

- AR – Architecture (งานสถาปัตยกรรม)
- ST – Structure (งานโครงสร้าง)
- IN – Interior (งานสถาปัตยกรรมภายใน)
- EE – Electrical (งานไฟฟ้า)
- AC – HVAC System (งานปรับอากาศและระบายอากาศ)
- FP – Fire Protection (งานระบบป้องกันอัคคีภัย)
- LA – Landscape (งานภูมิสถาปัตยกรรม)
- SN – Sanitary (งานประปา)
- AP – Auto Parking (งานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ)

3.3.1 File Naming - การตั้งชื่อไฟล์

รูปแบบการการตั้งชื่อไฟล์ในการทำงาน เพื่อให้สามารถระบุไฟล์และ Model element ที่สร้างในโครงการทั้งหมด ได้อย่างรวดเร็ว, ถูกต้องและเข้าใจ ปราศจากความกำกวม และเพื่อหลีกเลี่ยงการตั้งชื่อที่ซ้ำซ้อน และทำให้เกิดความสับสนของผู้สร้างโมเดล จึงมีการกำหนดการตั้งชื่อไฟล์ (File Naming) ให้อ้างอิงตาม *Appendix B4 - File Standard* โดยชื่อไฟล์จะถูกกำหนดตามรูปแบบต่อไปนี้

รูปแบบการตั้งชื่อ Revit ไฟล์:

PROJECT NAME_DISCIPLINE_SUB DISCIPLINE_ZONE_SOFTWARE VERSION

ตัวอย่าง

S38_AR_Grid_V2020 S38_ST_All_V2020

JIBJIB _AR_All_V2020 JIBJIB _MEP_FP_All_V2020

GEM38 _LA_Podium_V2020 GEM38 _IN_Lobby_V2020

- Project Name: ใช้อักษรย่อชื่อหรือรหัสโครงการ ซึ่งกำหนดโดยทาง Ananda
- Discipline: รหัสหมวดงานให้ใช้อักษรย่อ 2 ตัว ตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 3.3
- Sub Discipline: ถ้าต้องการระบุเพิ่มเติม เช่น AC ซึ่งเป็น Sub Discipline ของ MEP
- Zone: ให้ระบุชั้น หรือบริเวณ ตามความเหมาะสมของโครงการ กรณีเป็นไฟล์หลัก (รวมทุกส่วน) หรือมี File เดียว ให้ระบุว่า “All”
- Software Version: ใช้ระบุ Version ของ Software เช่น Revit Version 2019 ใช้อักษรย่อเป็น V2019 เป็นต้น
- ใช้ (_) ขั้นระหว่างหัวข้อ

ตารางที่ 3.4 รูปแบบการตั้งชื่อ Navisworks ไฟล์;

File Types	File Naming
NWC	[Project]_[Discipline]_[SubDiscipline]_[Zone]_[Software Version].nwc
NWF	[Project]_[BIM Uses]_[Zone]_[Software Version].nwf
NWD	[Project]_[BIM Uses]_[Zone]_[Software Version].nwd

ตัวอย่าง:

S38_LA_Ground_V2020.NWC JIBJIB_MEP_AC_All_V2020.NWC

S38_All_V2020.NWF JIBJIB_Stack_V2020.NWF

S38_Typical_V2020.NWD JIBJIB_All_V2020.NWD

3.3.2 Workset Naming - การตั้งชื่อ Workset

การจัดการ Workset ควรมีการกำหนดการตั้งชื่อให้เหมาะสม เพื่อความสะดวกในการทำงาน โดยสามารถเปิด-ปิด การแสดงผล (Visibility) ในองค์ประกอบ (Component) ได้ง่ายและเอื้อประโยชน์ในการแก้ไขโมเดลในอนาคต สำหรับกระบวนการจัดการ Workset ในช่วงการก่อสร้าง (Constrcution Phase) โดยแบ่งเป็น

SHP สำหรับเก็บข้อมูลในช่วงพัฒนาจาก For Construction Model เป็น Shop Model

ABT สำหรับเก็บข้อมูลในช่วงพัฒนาจาก Shop Model เป็น As-Built Model

เมื่อทำการ พิจารณา/ปรับเปลี่ยน/แก้ไข ให้ผู้รับเหมาทำการเปลี่ยน Workset ในโมเดล โดยมีการกำหนดชื่อ ดังนี้

PHASE_ DESCRIPTION

- Discipline รหัสหมวดงานให้ใช้อักษรย่อ 2 ตัว ตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 3.3
- Description สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติมที่ต้องการระบุ

ตัวอย่างการตั้งชื่อ Workset มีดังนี้

ตาราง 3.5 แนวทางการตั้งชื่อ Workset

WORKSET NAME	Description
SHP_FACADE_PRECAST	Model งาน FACADE ส่วนที่เป็นผนัง Precast ใน Phase Shop Drawing
SHP_SN_DRAINAGE	Model ส่วนงานสุขาภิบาล ท่อระบายน้ำ ใน Phase Shop Drawing
ABT_UNIT_WALL	โมเดลผนังภายในห้องพัก ใน Phase As-Built
ABT_ST_COLUMN	โมเดลเสาโครงสร้าง ใน Phase As-Built

***หมายเหตุ** ผู้รับเหมาสามารถใช้ส่วนของ Description ในการแบ่งหมวดงานเพิ่มเติมได้หรือแยกงานระหว่างผู้รับเหมาหลักและผู้รับเหมารายย่อยได้ เพื่อความสะดวกในการจัดการโมเดล

3.3.3 View Naming - การตั้งชื่อ View

หากผู้ออกแบบมีรูปแบบการตั้งชื่อภายในองค์กรสามารถนำใช้ในโครงการได้ โดยที่ชื่อของ View จะต้องแยกประเภทของ View ให้สามารถเข้าใจได้ และมีการระบุชื่อของ View กำกับไว้ ผู้ออกแบบสามารถใช้แนวทางการตั้งชื่อดังต่อไปนี้

DRAWING CATEGORY CODE_DRAWING NAME_NUMBER/LETTER (OPTIONAL)

ตาราง 3.6 แนวทางการตั้งชื่อ View

DRAWING CATEGORY CODE	DRAWING NAME	NUMBER / LETTER (OPTIONAL)	Description
View Name			View Description
A1_01	_Master Floor Plan		ผังภาพรวมทั้งหมด
A3_01	_Section	_A	ภาพตัด Section A
A3_05	_Section	_NS	ภาพตัดอาคารตามแนวเหนือ-ใต้ (North-South Section)
A7_01	_Elevation		รูปด้าน A
A7_03	_Elevation	_S	รูปด้านทิศใต้
A8_01	_WC Detail	_01	แบบขยายห้องน้ำ 01

3.3.4 Family and Type Naming - การตั้งชื่อ Family และ Type

การตั้งชื่อ Family ซึ่งในที่นี้รวมถึงการตั้งชื่อ Type และ Material ด้วย เพื่อให้การสร้าง Family, Type หรือ Material ใหม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ใน *Appendix D1 - Family Management Protocol* เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานต่อได้ในกระบวนการทำงานอื่นที่เกี่ยวข้องในกระบวนการทำงานของ Ananda BIM Process ทั้งนี้สามารถดูตัวอย่างการตั้งชื่อของ Family และ Type ได้ใน *Appendix D3 - Family and Type Naming* โดยเบื้องต้นรูปแบบที่มีการกำหนดการตั้งชื่อในแต่ละหัวข้อมีดังต่อไปนี้

A. **Family Name (Loadable Family)**

BRAND _ KEYWORD _ VERSION_ DESCRIPTION _NEW.RFA

- **BRAND:** กำหนดให้ตั้งชื่อตาม Ananda Brand
- **KEYWORD:** กำหนดให้ตั้งชื่อตาม Keyword ของ Model Ownership เพื่อใช้ในการตรวจสอบและถอดปริมาณ
- **REVIT VERSION:** กำหนดให้ใช้ Format ดังนี้ V2020 หมายถึง Revit Version 2020 เป็นต้น
- **DESCRIPTION:** ให้คำอธิบายรายละเอียดของ Family ที่สร้างขึ้น โดยย่อ เช่นลักษณะ หรือ คุณสมบัติ
- **NEW:** กรณีที่ผู้เกี่ยวข้องสร้าง Family เอง ให้ระบุ New ต่อท้ายชื่อ เพื่อให้ทาง Ananda ตรวจสอบเพื่อพิจารณาในการนำไป update ใน ADC Family Library ต่อไป

ข้อกำหนดในการตั้งชื่อต้องหลีกเลี่ยงการเว้นวรรค หากต้องการคั่นวลีหรือคำในแต่ละ Index แนะนำให้ใช้ “+” หรือ หรือการใช้ตัวพิมพ์ให้ในอักษรตัวแรกของคำต่อไป

ตัวอย่างการตั้งชื่อ Family CO_StColumn_V2020_RC+Rectangular.rfa
EH_Door_V2020_MainEntrance_New.rfa

B. **Type Name**

BRAND _ KEYWORD _ TYPE MARK_ DESCRIPTION _NEW

- **BRAND:** กำหนดให้ตั้งชื่อตาม Ananda Brand
- **KEYWORD:** กำหนดให้ตั้งชื่อตาม Keyword ของ Model Ownership เพื่อใช้ในการตรวจสอบและถอดปริมาณ
- **TYPE MARK:** กำหนด Typemark หรือ รหัสอุปกรณ์ที่แสดงในแบบ
- **DESCRIPTION:** ให้คำอธิบายรายละเอียดของ Type ที่สร้างขึ้น โดยย่อ
- **NEW:** กรณีที่ผู้เกี่ยวข้องสร้าง Family หรือ Type เอง หรือมีการสร้างเพิ่ม ให้ระบุ New ต่อท้ายชื่อ เพื่อให้ทาง Ananda ตรวจสอบเพื่อพิจารณาในการนำไป Update ใน ADC Family Library ต่อไป

ข้อกำหนดในการตั้งชื่อต้องหลีกเลี่ยงการเว้นวรรค หากต้องการคั่นวลีหรือคำในแต่ละ Index แนะนำให้ใช้ “+” หรือ หรือการใช้ตัวพิมพ์ให้ในอักษรตัวแรกของคำต่อไป

ตัวอย่างการตั้งชื่อ Type CO_Stair_ST1_Main

AS_Floor_F1_CeramicTile+200mm_New

C. **Material Name**

DESCRIPTION (ENG) _ DESCRIPTION (THA)(*Optional) _ NEW

- **DESCRIPTION (ENG)** ให้คำอธิบายโดยย่อ เป็นภาษาอังกฤษ
- **DESCRIPTION (THA) *Optional** ให้คำอธิบายโดยย่อ เป็นภาษาไทย (ถ้ามี)
- **NEW:** กรณีที่ผู้เกี่ยวข้องสร้าง Material เอง ให้ระบุ New ต่อท้ายชื่อ เพื่อให้ทาง Ananda ตรวจสอบเพื่อพิจารณาในการนำไป update ใน ADC Family Library ต่อไป

ตัวอย่างการตั้งชื่อ Material Masonry-Brick_อิฐมอญ_New

3.3.5 Starting View – การตั้งค่า View เริ่มต้น

ไฟล์ Revit ทั้งหมดต้องมีมุมมองเริ่มต้น (Starting View) ซึ่งเป็นหน้าแรกที่มองเห็นได้เมื่อเปิดโมเดล เพื่อให้แน่ใจว่าฝ่ายที่ทำงานสามารถทำงานในไฟล์ที่ถูกต้อง โดยต้องมีข้อมูล ดังนี้

- Company Name
- Project Name
- File Name
- Discipline
- Project Coordination
- Software Version
- Project Phase
- Description (Model Contents in the file)

เมื่อผู้รับเหมาได้รับโมเดลจากทางผู้ออกแบบแล้วให้ทำการตรวจสอบและปรับข้อมูลเหล่านี้ให้เป็นข้อมูลล่าสุด

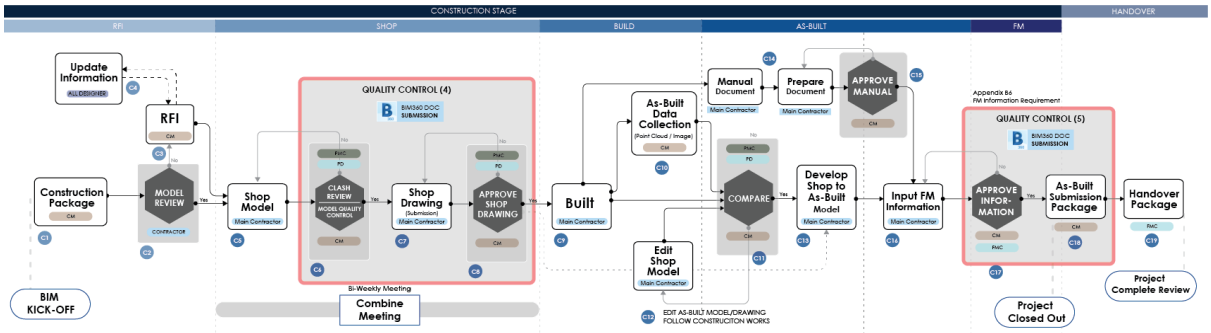
4.0 MODEL QUALITY CONTROL - การควบคุมคุณภาพโมเดล

การจะทำให้กระบวนการ BIM มีผลลัพธ์เป็นไปตามเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ขององค์กร คุณภาพของโมเดลเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นจึงต้องมีมาตรฐานในการตรวจสอบ และควบคุมคุณภาพของโมเดล โดยช่วงเวลาในการตรวจสอบโมเดลให้อ้างอิงตามรายละเอียดที่ระบุใน *Appendix A3 – BIM Construction Workflow* และมีการระบุรายละเอียดใน ตารางที่ 2.1 ซึ่งในกระบวนการก่อสร้าง แบ่งออกเป็น 2 ช่วงคือ

a. Quality Control (4) เป็นการตรวจสอบคุณภาพและความถูกต้องของ Model รวมถึงข้อขัดแย้งภายใน Model ในช่วงของการทำ Shop ให้เป็นไปตามมาตรฐาน โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่

1. การตรวจสอบคุณภาพโมเดล - Model Quality Review เป็นการตรวจสอบคุณภาพของโมเดล สามารถดูรายละเอียดได้จากหัวข้อ ***4.1 Model Quality Review***
2. การตรวจสอบข้อขัดแย้ง - Clash Detection เพื่อลดความเสี่ยงในการแก้ไขงานระหว่างการก่อสร้าง โดยอาศัยการจำลองอาคารสามมิติ (3D Model) สามารถดูรายละเอียดได้จากหัวข้อ ***4.2 Clash Detection***

b. Quality Control (5) เป็นการตรวจสอบข้อมูลในโมเดลเพื่อใช้สำหรับงานบริหารจัดการอาคาร (FM) สามารถดูรายละเอียดได้จากหัวข้อ ***5.1.1 Model Information Input***



รูปที่ 4.1 Quality Control in BIM Construction Workflow

การควบคุมคุณภาพ	ผู้รับผิดชอบ #1	ผู้รับผิดชอบ #2	Software	ความถี่
Model Quality Review	MC	CM	Revit, Procore, BIM 360 Doc	ตามความเหมาะสม
FM Information	MC	CM	Revit, MS Excel	ตามความเหมาะสม

4.1 Model Quality Review - การตรวจสอบคุณภาพโมเดล

การตรวจสอบคุณภาพของ Model เป็นขั้นตอนเบื้องต้นก่อนนำ Model จากช่วง Pre-Construction ไปใช้งาน หรือตรวจสอบก่อนทำการส่งโมเดล ซึ่งกระบวนการตรวจสอบ จะแบ่งเป็นผู้ตรวจสอบ และผู้พิจารณาผลการตรวจสอบ โดยรายงานการตรวจสอบส่วนหนึ่ง ผู้รับเหมาจะต้องเป็นผู้ตรวจสอบโมเดลของตนเองและทำการส่งรายงานเพื่อให้ CM พิจารณาผลการตรวจสอบ ซึ่งรูปแบบการตรวจสอบออกเป็น 5 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่

ตารางที่ 4.1 รายการการตรวจสอบ

Appendix	Model Quality Review list		ผู้ตรวจสอบ	ผู้พิจารณา
E3	Model Validation - Checklist	การตรวจสอบความถูกต้องของ Model	MC, CM	CM
	Model Validation - Report	รายการข้อผิดพลาดใน Model ที่ตรวจพบ	CM	BIM ADC
E4	File Coordination Tracking	การตรวจสอบความถูกต้องในการประสานข้อมูลระหว่าง Model	MC	CM
E5	Model Ownership Checklist	การตรวจสอบความครบถ้วนของ Model	MC	CM
B4	Link File Structure Report	การตรวจสอบโครงสร้างการ Link ระหว่าง Model	MC	CM

4.1.1 Model Validation Checklist - การตรวจสอบความถูกต้องของ Model

ความสมบูรณ์ของ Model นั้นมีผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์จากข้อมูล การตรวจสอบจึงคำนึงถึงความครบถ้วน ความถูกต้อง และความสมบูรณ์ของข้อมูล เช่น การตั้งชื่อ File และ Element การกำหนด Workset รวมไปถึงความครบถ้วนของ Element ในแต่ละระบบและข้อมูล

ขั้นตอนการตรวจสอบนี้ เป็นการตรวจสอบภาพรวมทั้งหมด และสรุปผลการตรวจสอบโมเดลทั้งหมดในโครงการ โดยใช้รายการตรวจสอบความสมบูรณ์ของโมเดล (Model Validation Checklist) ซึ่งสามารถอ้างอิงได้จาก *Appendix E3 - Model Validation Checklist and Report* ในการสรุปภาพรวมโดยอ้างอิงจากรายละเอียดตาม Report อื่น ๆ ที่ระบุไว้ โดยให้ CM เป็นผู้รวบรวมรายงานที่เกี่ยวข้อง และทำการสรุปผล โดยคำนึงถึงผลกระทบของการทำโมเดลในช่วงการก่อสร้างและกระบวนการใส่ข้อมูลในโมเดลเพื่อใช้สำหรับงานบริหารจัดการอาคาร (FM) หากผลการตรวจสอบข้อที่พิจารณาว่าไม่กระทบต่อกระบวนการทำงาน ให้ CM ทำการรับรองข้อนั้น ๆ ได้ตามดุลยพินิจ และทั้งนี้ผู้ออกแบบและ CM ต้องทำการตรวจเช็ค Model validation checklist ในระบบ Procore ตามกำหนดการส่งงานในแต่ละช่วงด้วย

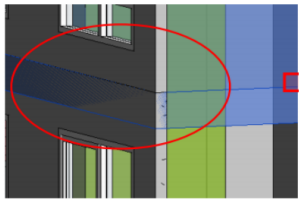
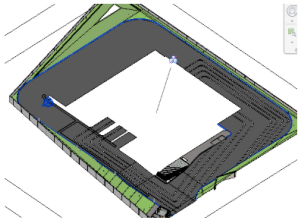
Model Validation Checklist						
Model Check	**Multi-Disc**	**AR**	**IN**	**LA**	**ST**	**ME**
1.1 Model has Acquired Coordination from AR-GRID.rvt	ALL					
1.2 All Grid and Level are Copied-Monitored from AR-GRID.rvt	ALL					
1.3 Survey Point and Project Base Point are in the correct position (Refer to BEP - Model Coordination System)	ALL					
1.4 Survey Point and Project Base Point have been clipped.	ALL					
1.5 For project with links file: All files are drawn at the correct level.	ALL					
1.6 Project Coordinate in AR-GRID.rvt are in the appropriave position from CM.	MAIN CON.					
2. MARU 360 Standards BEP and Model Element Check	**ALL**					
2.1 Family Name and Type Name are correct according to the standard (Refer to BEP | Naming Convention)	ALL					
2.2 Family's Type Mark is correct according to project specification.	ALL					
2.3 Model have required elements and informaiton in the elements as specify in Model Ownership.	ALL					
2.4 Use family from the appropriave category or Crate new Family follow by (BEP Appendix - Family Management).	ALL					
2.5 Parameter was added information follow by (BEP Appendix - FM Data Requirement)	MAIN CON.					
3. Model Integrity Check	**BY DISCIPLINE**					
3.1 Model elements location						
3.1.1 Model elements are in the correct elevation, gridline and location.	ALL					
3.1.2 Model elements are no element floating or sinking in the floor or ceiling	ALL					
3.2 Columns and walls separate by floors	AR,ST					
3.3 Floor plates and ceilings separate by room	AR,IN					
3.4 Floor, Wall and Ceiling has material finishing Layer	AR,IN					
3.5 Rooms in model were Named and Numbered (Only Typical)	AR,IN					

รูปที่ 4.2 Model Validation Checklist

จากการตรวจสอบ **Model Validation Checklist** ในกรณีที่พบประเด็นข้อผิดผลาดหรือปัญหา ในหัวข้อ 3. Model Intergrity Check และ 4. Interference Check โดยให้ CM ทำการบันทึกประเด็นในรูปแบบรายงาน ดูรูปแบบและตัวอย่างได้ใน *Appendix E3 - Model Validation Report*

Project Name : SAMPLE PROJECT
Discipline : ALL
File Name : 00 XXXX BIM ALL PUBLISH R2019 (FEDERATED MODEL)
Project No. : ####
Update : V#(##/##/##)
Date Checked : YYYYMMDD

Model Validation and Model Integrity Check Report

No. หมายเลข	Date Found วันที่พบประเด็น	Issues ประเด็น	Photo รูปภาพ	Response by ผู้รับผิดชอบ	Solution วิธีการแก้ไข	Status สถานะ	Date Check วันที่ตรวจสถานะ	Reference เอกสารที่เกี่ยวข้อง
1	21/08/2017	Facade ที่เป็น Pre-cast (PC100) ที่มีการ (Model AR&ST) ซ้อนทับกันของพื้นและผนัง		AR	ให้มีการไปปรับให้ลด Boundary ของพื้นเข้ามาให้มีระยะห่าง 3.5 ซม.	Major	27/11/2017	
2	27/11/2017	ขาด spec ขอบถนน		LA	กำหนด Spec ของวัสดุมาให้ครบ	Resolved	27/11/17	

รูปที่ 4.3 Model Validation Report

4.1.2 File Coordination Tracking - การตรวจสอบความถูกต้องในการประสานข้อมูลระหว่าง Model

เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลระหว่าง Model หรือฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เช่น การวางตำแหน่งของ Model อยู่ที่พิกัดเดียวกันหรือไม่ มีการ Copy/Monitor ข้อมูลจากฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ตามที่กำหนดหรือไม่ โดยรายการไฟล์ที่จะต้องใช้ในการตรวจสอบไฟล์ ให้เป็นไปตาม *Appendix B5 - Link File Structure Metrix* ที่ได้รับมาจากช่วงกระบวนการออกแบบ (Pre-Construction Phase) ซึ่งสามารถดูตัวอย่างวิธีการตรวจสอบและรายงานผลได้ที่ *Appendix E4 - File Coordination Tracking Template*

Project Name : #####
Project Phase : .... or QC (?)
Model Submit date : YYYYMMDD

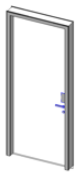
File Coordination Tracking		1. Project Coordination Check					
FEDERATED MODEL / MAIN MODEL / TYPICAL / UNIT	Model Owner	1.1 Model has Acquired Coordination from AR-GRID.rvt	1.2 All Grid and Level are Copied-Monitored from AR-GRID.rvt	1.3 Survey Point and Project Base Point are in the correct position (Refer to BEP - Model Coordination System)	1.4 Survey Point and Project Base Point have been clipped.	1.5 For project with links file: All files are drawn at the correct level.	Remark
		1.1 โมเดลต้องทำการ Acquired Coordinate จาก AR-GRID.rvt	1.2 Grid และ Level ทุกไฟล์ต้อง Copy/Monitor จาก AR-Grid.rvt	1.3 Survey Point และ Project Base Point ต้องอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง (อ้างอิงจาก BEP - Model Coordinate System)	1.4 Survey Point และ Project Base Point ต้องอยู่ในสถานะ Clip อยู่	1.5 สำหรับ Project ที่มีการ Link File, ทุกไฟล์ต้องมีค่าระดับที่ถูกต้อง	หมายเหตุ
00_XXXX_BIM_ALL_PUBLISH_R2019	CM	✓	✗	✓	✓	✓	Link file Grid&Level เข้ามาทำงานแต่ไม่มีการ Copy Monitor ไว้
ARCHITECT							
01_XXXX_AR_PUBLISH_R2019	AR	✓	✓	✓	✓	✓	
XXXX_AR_GRID-LEVEL_R2019	AR			✓	✓	✓	
XXXX_AR_PODIUM_R2019	AR	✓	✓	✓	✓	✓	
XXXX_AR_MAIN_TOWER_R2019	AR	✓	✓	✓	✓	✓	
INTERIOR							
02_XXXX_IN_PUBLISH_R2019	IN	✓	✓	✓	✓	✓	
XXXX_IN_FITNESS_L06_R2019	IN	✗	✗	✓	✓	✓	ไม่พบ Link AR-Grid.rvt / แต่ตำแหน่งถูกต้อง
XXXX_IN_LOBBY_L01_R2019	IN	✗	✗	✓	✓	✓	ไม่พบ Link AR-Grid.rvt / แต่ตำแหน่งถูกต้อง
XXXX_IN_TYPICAL_L06_R2019	IN	✗	✗	✓	✓	✓	ไม่พบ Link AR-Grid.rvt / แต่ตำแหน่งถูกต้อง
XXXX_IN_TYPICAL_L07-17_R2019	IN	✗	✗	✓	✓	✓	ไม่พบ Link AR-Grid.rvt / แต่ตำแหน่งถูกต้อง
XXXX_IN_TYPICAL_L18-19_R2019	IN	✗	✗	✓	✓	✓	ไม่พบ Link AR-Grid.rvt / แต่ตำแหน่งถูกต้อง
XXXX_IN_TYPICAL_L20-22_R2019	IN	✗	✗	✓	✓	✓	ไม่พบ Link AR-Grid.rvt / แต่ตำแหน่งถูกต้อง
XXXX_IN_TYPICAL_L23-24_R2019	IN	✗	✗	✓	✓	✓	ไม่พบ Link AR-Grid.rvt / แต่ตำแหน่งถูกต้อง
XXXX_IN_CORRIDOR_A_R2019	IN						Link by Attatchment / Copied Link

รูปที่ 4.4 File Coordination Tracking

4.1.3 Model Ownership Checklist - การตรวจสอบความครบถ้วนของ Model

การตรวจความครบถ้วนของโมเดลจะแบ่งออกเป็นหมวดหมู่ตามหมวดงานออกแบบโดยรายงานฉบับนี้ ถูกจัดทำขึ้นตั้งแต่ช่วงของกระบวนการออกแบบ ทั้งนี้ผู้รับเหมาสามารถทำการปรับแก้ เพิ่มเติม หรือรวบรวมหมวดหมู่ ให้เหมาะสมตามการทำงานได้ โดยให้แจ้งกับทาง CM เพื่อพิจารณา สำหรับการตรวจสอบให้ผู้รับเหมาทำการตรวจสอบโมเดลของตนเองว่าได้ใส่รายละเอียดตาม *Appendix C1 - Model Ownership and LOD Definition Procedure* ในโมเดลหรือไม่ โดยทำการกรอกข้อมูลลงไปในรายงานตามรูปแบบ *Appendix E5 - Model Ownership Checklist Template* และแนบเอกสารดังกล่าวควบคู่กับการส่งงานเพื่อยืนยันว่ามีข้อมูลตามรายการครบถ้วน หลังจากนั้น CM จะเป็นผู้ตรวจสอบรายการดังกล่าวอีกครั้ง ว่าข้อมูลในโมเดลครบถ้วนตามที่ระบุในรายงานและทำการสรุปผลลงใน *Appendix E3 - Model Validation Checklist and Report*

Architectural Works

MODEL ELEMENT	Keyword & Category Specification		MODEL INCLUSIONS	DATA REQUIREMENT	DD50	DD75	DD100	SHOP	AS-BUILT
	Keyword	Revit Category			LOD100	LOD200	LOD300	LOD350	LOD500
2) Architectural Wall									
	**arWall** (Architect) **inWall** (Interior)	**Walls**	Architectural wall		X	X	X	X	X
			Architectural wall thickness			X	X	X	X
			Architectural wall finishes			X	X	X	X
			Curtain wall		X	X	X	X	X
			Elevator shaft		X	X	X	X	X
			Service shaft (MEP)		X	X	X	X	X
				Architectural wall Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				FM Information (Interior Wall)					X
3) Door									
	-	**Doors**	Door geometric complexity		X	X	X	X	X
			Door operation (system)		X	X	X	X	X
			Door finishes / Materials				X	X	X
			Door clearance			X	X	X	X
				Door Keyword / Category		X	X	X	X
				Hardware			X	X	X
				Construction Workset				X	X
4) Window									
	-	**Windows**	Window geometric complexity		X	X	X	X	X
			Window operation (system)		X	X	X	X	X
			Window size		X	X	X	X	X
			Window thickness			X	X	X	X
			Window finishes / Materials				X	X	X
			Glazing type and finishes			X	X	X	X
			Window clearance			X	X	X	X
				Window Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X

รูปที่ 4.5 Model Ownership and LOD Definition

Project Name	:	SAMPLE PROJECT
Project Phase	:	QC (4)
Discripline	:	ARCHITECT
Model Submit date	:	20190909

M Model Owner
C Copy Monitor
! Missing Content

	No.	ELEMENT	Model					Remark
			DD75	DD100	VE	SHOP	AS-BUILT	
ARCHITECTURE / INTERIOR / LANDSCAPE	AR01	Level & Grid	M	M	M	M		
	AR02	Architectural Wall	M	M	M	M		
	AR03	Door	M	M	M	M		
	AR04	Window	M	M	M	M		
	AR05	Louver & Grille	M	M	M	M		
	AR06	Architectural Column	M	M	M	M		
	AR07	Architectural Floor	M	M	M	M		
	AR08	Ceiling	M	M	M	M		
	AR09	Roof	M	M	M	M		
	AR10	Elevator (Door Only)	M	M	M	M		
	AR11	Stair	M	M	M	M		
	AR12	Ladder	!	!	M	M		ใส่ในช่วง VE
	AR13	Ramp	M	M	M	M		
	AR14	Railing	M	M	M	M		
	AR15	Room	M	M	M	M		
	AR16	Parking	M	M	M	M		
	AR22	Road Surface	M	M	C	M		แจ้งตำแหน่งให้ Landscape รับผิดชอบต่อ
	AR23	Swimming Pool & Water Feature	M	M	C	M		แจ้งตำแหน่งให้ Landscape รับผิดชอบต่อ
	AR29	Gate	M	!	C	M		แจ้งตำแหน่งให้ Landscape รับผิดชอบต่อ
	AR31	Site Property Line	M	M	M	M		
	AR32	Precast	M	M	M	M		
MEP	AC02	A/C Equipment (FCU, CDU, AHU)	!			M		แจ้งตำแหน่งให้ MEP รับผิดชอบต่อ
	EE08	Power Outlets	!	M	M	M		ใส่ในช่วง VE
	EE11	Lighting Fixture	!	M	M	M		แจ้งตำแหน่งให้ MEP รับผิดชอบต่อ
	EE12	Lighting Switches	!	M	M	M		แจ้งตำแหน่งให้ MEP รับผิดชอบต่อ
	EE13	Automatic Gate Barrier Set						ไม่มีในโครงการ
	EE18	Communication Outlet	!			M		แจ้งตำแหน่งให้ MEP รับผิดชอบต่อ
	EE19	MATV Outlet	!			M		แจ้งตำแหน่งให้ MEP รับผิดชอบต่อ
	EE25	Exit Sign		M	M	M		
	EE26	Emergency Lighting		M	M	M		
	SN01	Plumbing Fixture	M	M	M	M		
	FP02	Fire Hose Cabinet & Fire Extinguisher		M	M	M		
	FP03	Fire Department Connector						ไม่อยู่ในขอบเขตงาน
	FP07	Smoke Detector		!		M		แจ้งตำแหน่งให้ MEP รับผิดชอบต่อ
	FP08	Heat Detector		!		M		แจ้งตำแหน่งให้ MEP รับผิดชอบต่อ

รูปที่ 4.6 Model Ownership Checklist and Report

4.1.4 Link File Structure Report - การตรวจสอบโครงสร้างการ Link ระหว่าง Model

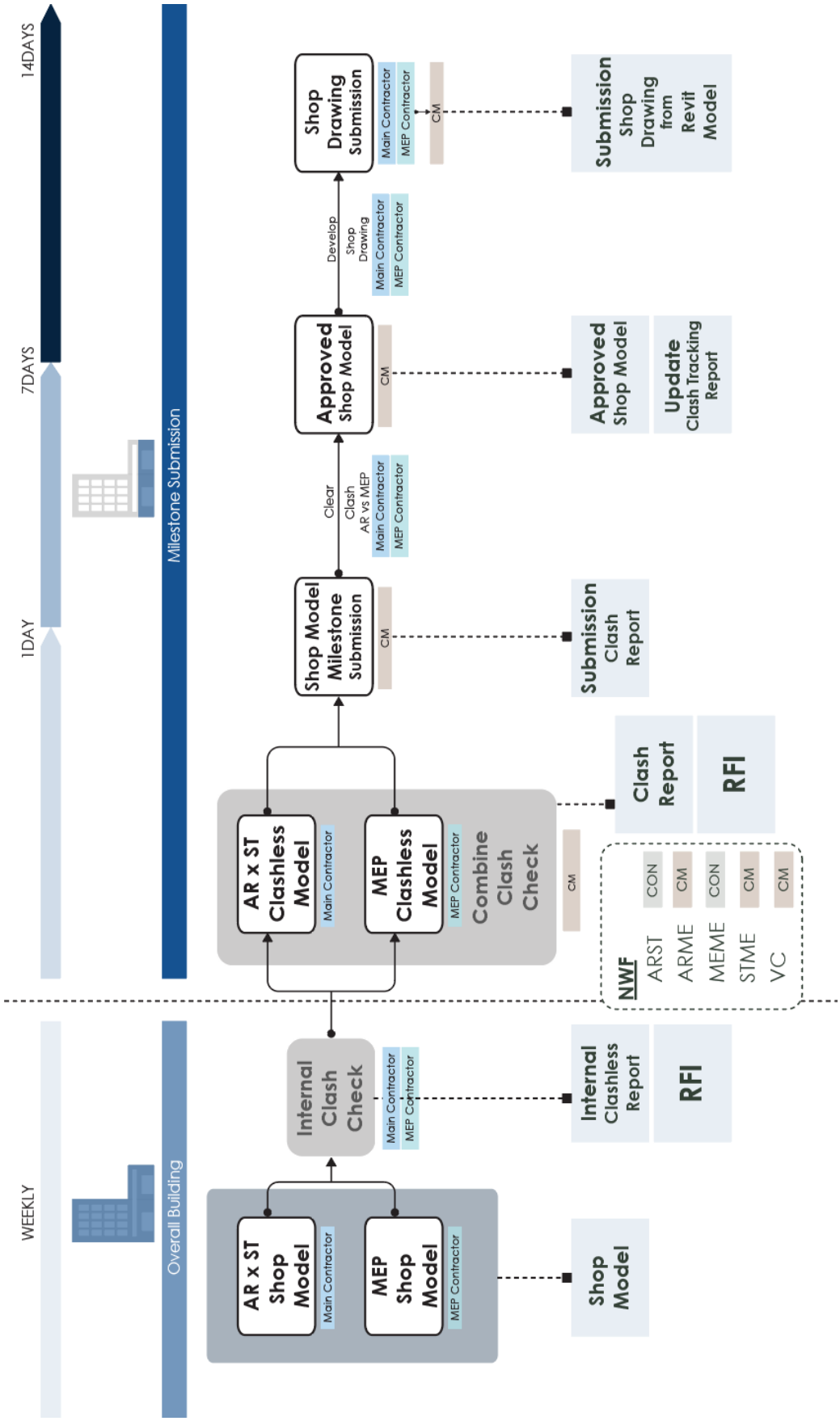
สำหรับรายงานในส่วนนี้ เป็นรายงานฉบับเดียวกันกับหัวข้อ ***3.2.2 Management of Linked File - การจัดการ Link ไฟล์*** โดยมีรูปแบบตามตัวอย่าง *Appendix B5 - Link File Structure Metrix* ที่ทางผู้รับเหมาได้รับมาจากช่วงกระบวนการออกแบบ (Pre-Construction Phase) หากมีการปรับโครงสร้างการ Link Model ให้ทางผู้รับเหมาทำการปรับแก้หรือเพิ่มเติมข้อมูลลงในรายงานฉบับนี้เพื่อให้ทาง CM ทำการตรวจสอบ

4.2 Clash Detection – กระบวนการตรวจสอบข้อขัดแย้งของ Model

Clash Detection คือ การตรวจสอบข้อขัดแย้งของแบบ 3 มิติ ก่อนการก่อสร้าง เพื่อลดความเสี่ยงในการแก้ไขงานระหว่างการก่อสร้าง โดยอาศัย BIM Model และการตรวจสอบการชนกันของโมเดลแทนการรวมแบบสองมิติ เพื่อให้ได้แบบจำลองที่สามารถสื่อสาร และการทำงานได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4.2.1 Clash Detection Workflow – กระบวนการทำ Clash Detection

การตรวจสอบข้อขัดแย้งกันขององค์ประกอบต้องอาศัยความถูกต้องของโมเดลตั้งแต่เริ่มต้น หัวข้อนี้กล่าวถึงการนำโมเดลมาตรวจสอบโดย Navisworks Manage ซึ่งวิธีการเตรียมโมเดลสามารถดูได้ที่ *Appendix E7 – How to - Prepare Revit File for Clash Detection* และ *Appendix E8 - Clash Detection Procedure* รวมถึงการจัดการกับข้อขัดแย้งและการจัดทำรายงานสำหรับบันทึกการแก้ไข เพื่อสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ในขั้นตอนการพัฒนาแบบไปจนถึงการบริหารอาคารต่อไป โดย *Appendix E2 - Clash Detection Workflow Construction* ตามรูปที่ 4.4 แสดงแผนการทำงาน Clash Detection จากการตรวจสอบ Model เพื่อทำ Shop Drawing ในแต่ละรอบการประชุม ทั้งนี้สามารถดูหน้าที่และความรับผิดชอบตามตารางที่ 4.6 Clash Responsibility



รูปที่ 4.7 Clash Detection Workflow Construction

4.2.2 File Type in Navisworks - รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลจาก Navisworks

รายละเอียดประเภทการส่งต่อข้อมูลนั้นสามารถศึกษาได้จากแผนภาพ BIM Information Exchange for Clash Detection โดยประเภทไฟล์ Navisworks สำหรับทำ Clash Detection โดยแบ่งข้อมูลเป็น 3 ส่วนดังนี้

- .nwc - Navisworks Cache File
- .nwf - Navisworks File Set
- .nwd - Navisworks Document

หมายเหตุ* โมเดลสำหรับการทำ Clash Detection ต้องทำการ Export จากไฟล์ .rvt (Revit File) เป็น .nwc (Navisworks Cache File) ซึ่งวิธีการเตรียมไฟล์ให้อ้างอิง *Appendix E7 - How To - Prepare Revit File for Clash Detection*

4.2.3 Colour Coding for Inter-Discipline Combination - รหัสสีสำหรับการรวมโมเดล

เพื่อให้ง่ายต่อการมองและแบ่งประเภทของ Clash แนะนำให้มีการตั้งสี Search Set ของแต่ละหมวด ดังนี้

ตารางที่ 4.2 รหัสสีสำหรับการรวมโมเดล

Search Set	ระบบ	รหัสสี/RGB	ชื่อสี
ST	Structure Model	(128, 128, 128)	Gray
SA	Supply Air System	(30, 144, 255)	Dodger Blue
RA	Return Air System	(255, 0, 255)	Magenta
EA	Exhaust Air System	(255, 160, 122)	Light Salmon
CW	Cold Water System	(0, 0, 255)	Blue
S	Soil System	(139, 61, 19)	Saddle Brown
W	Waste System	(255, 255, 0)	Yellow
V	Vent System	(255, 255, 224)	Light Yellow
KW	Kitchen Waste System	(128, 128, 0)	Olive
RL	Rain Leader System	(0, 255, 0)	Lime
FP	Fire Protection System	(255, 0, 0)	Red
EE	Electrical System	-	-
AR	Architectural Model	-	-
IN	Interior Model	-	-
LA	Landscape Model	-	-

4.2.4 Clash Criteria - การจัดการ Clash

การจัดหมวด Clash เป็นหน้าที่ของ Construction Management (CM) ในการพิจารณาความสำคัญของ Clash ที่พบ โดยมีมาตรฐาน ดังนี้

A. Clash Grouping & Naming – การจัดกลุ่มและการตั้งชื่อ Clash

เมื่อทำการ Clash แล้วควรมีการแบ่งหมวดหมู่ Clash ที่พบเพื่อเตรียมดำเนินการต่อไป โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.3 วิธีการจัดการกลุ่ม Clash ตามลำดับความสำคัญ และวิธีการดำเนินงาน

ลำดับ	ประเภท	การตั้งชื่อ Clash Group	รายละเอียด	ตัวอย่าง
1	MINOR	<YYYYMMDD>_<รายละเอียด Clash>_<LOCATION>_MINOR	Clash ที่มีผลกระทบกับงานก่อสร้าง ต้องแก้ไขโมเดล ซึ่งสามารถสรุปฝ่ายรับผิดชอบได้	20190328_D00 vs W1,W2_ห้องเครื่องปั้ม_Minor
2	MAJOR	<YYYYMMDD>_<รายละเอียด Clash>_<LOCATION>_MAJOR	Clash ที่มีผลกระทบกับงานก่อสร้าง ต้องนำเข้าที่ประชุมเพื่อหาข้อสรุปในการปรับแก้	20190328_ManHole vs WWTP_หน้าโครงการ_Major

B. Clash Status - สถานะของ Clash

แต่ละ Clash มีสถานะ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงของ Clash ได้ จึงมีการจัดนิยามสถานะของ Clash ดังนี้

ตารางที่ 4.4 คำอธิบายสถานะ และสีของ Clash (Clash Status and Colour Annotation)

สถานะ	คำอธิบาย	วิธีการปรับสถานะ
New	Clash ใหม่ที่เจอในการ Run Clash Test	Auto
Active	Major Clash (กำหนดโดย CM)	Manual
Reviewed	Minor Clash (กำหนดโดย CM)	Manual
Approved	Clash ที่อนุมัติโดยผู้รับเหมา	Manual
Resolved	Clash ที่ได้รับการแก้ไขแล้ว	Auto

หมายเหตุ* Clash Status แสดงสถานะรายการ Clash ถูกกำหนดเป็นมาตรฐานใช้งานภายในโครงการของ Ananda เท่านั้น ซึ่งอาจมีบางส่วนแตกต่างจากค่า Default ของโปรแกรม Navisworks

4.2.5 Clash Test Matrix - ตารางคู่ Clash

สำหรับในช่วงการก่อสร้างมีการกำหนดคู่ Clash โดยให้อ้างอิงตาม *Appendix E11 - Pre-Construction Clash Test Metrix* ซึ่งเป็นการจับกลุ่มระหว่าง Element 2 Set เพื่อวิเคราะห์ว่ามีส่วนที่ซ้อนทับหรือชนกันหรือไม่

Search Set	AR Ceiling	AR Door	AR Facade	AR Stair	AR Wall	AR Column	AR Floor	IN Ceiling	IN Door	IN Wall	IN Furniture	IN Switch & Plug	IN Lighting	IN Air Terminal	IN FCU	IN San. Fix.	EE Busduct	EE Wireway	EE Conduit	EE Switch & Plug	EE Lighting	FP Pipes	FP Sprinklers	LA Wall	LA Floor	SN Pipes	HVAC Duct	HVAC Equipment	ST Slab	ST Columns	ST Foundation	ST Framing	ST Wall
AR Ceiling	■																■	■								■	■	■					
AR Door	■	■							■		■																						
AR Facade	■	■	■																									■	■				
AR Stair	■	■	■	■																		■											
AR Wall	■	■	■	■	■					■																				■			■
AR Column	■	■	■	■	■	■																								■			
AR Floor	■	■	■	■	■	■	■																						■				
IN Ceiling	■	■	■	■	■	■	■	■									■	■	■							■	■	■				■	
IN Door	■	■	■	■	■	■	■	■	■							■																	
IN Wall	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						■																	
IN Furniture	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■															■		■					
IN Switch & Plug	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								■										■			■
IN Lighting	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								■												
IN Air Terminal	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														■					
IN FCU	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■													■					
IN San. Fix.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												■					
EE Busduct	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■															■	■
EE Wireway	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														■	■
EE Conduit	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														
EE Switch & Plug	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										■			■
EE Lighting	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
FP Pipes	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										■	■
FP Sprinklers	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						■				
LA Wall	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								■	■
LA Floor	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■			■	
SN Pipes	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■	■	■
HVAC Duct	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■		■	■
HVAC Equipment	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■			
ST Slab	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
ST Columns	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
ST Foundation	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
ST Framing	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
ST Wall	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

รูปที่ 4.8 Clash Test Matrix

4.2.6 Clash Rules - กฎการ Clash

กฎการตรวจสอบ Clash สามารถเปลี่ยนแปลงได้แล้วแต่ลักษณะของงาน และลักษณะของโครงการ อย่างไรก็ดีการตั้งกฎในเบื้องต้นนี้จะช่วยลดจำนวน Clash ให้เหลือเฉพาะ Clash ที่ต้องการจริงๆ เท่านั้น

ตารางที่ 4.5 Clash Rules

Rules	คำอธิบาย	การเลือก
Items in Same Layer	วัตถุที่อยู่ภายใต้ Layer เดียวกันแล้วชนกันจะไม่นับเป็น Clash	ไม่เลือก
Items with Coincident Snap Points	วัตถุที่มีจุด Snap Point เดียวกันจะไม่นับเป็น Clash	เลือก
Items in Same Group/Block/Cell	วัตถุที่อยู่ใน Group หรือ Inserted block จะไม่นับเป็น Clash	เลือก

4.2.7 Clash Responsibility - บทบาทหน้าที่ในขั้นตอนการทำ Clash

ตารางที่ 4.6 Clash Responsibility

Team	Responsibilities
Contractor	· ทำ Shop Model (Architectural) · ทำ Shop Model (Landscape) · ทำ Shop Model (Interior) · ทำ Shop Model (Structural) · ทำ Shop Model (Electrical) · ทำ Shop Model (HVAC) · ทำ Shop Model (Sanitary) · ทำ Shop Model (Fire Protection) · ทำ Internal Check ระหว่างโครงสร้างและงานสถาปัตยกรรม · ทำ Internal Check ระหว่างระบบ · เตรียมไฟล์ .nwc สำหรับการทำ Clash · เข้าประชุม Clash เพื่อหารือ และหาแนวทางการแก้ไข

Team	Responsibilities
Construction Management (CM)	Coordinate กลางด้านการก่อสร้างและวิศวกรรม รวมถึงควบคุมและคอยสนับสนุนการทำงานด้วย BIM · เข้าประชุม Clash เพื่อหารือ และหาแนวทางการแก้ไข · จัดเตรียมไฟล์ .nwf และ Update Clash Test · รูปแบบการสื่อสาร หรือการใช้ Software · จำแนกประเภท Clash จัด Group Clash งานสถาปัตยกรรมกับงานระบบ และงานโครงสร้างกับงานระบบ รวมถึง สรุปประเด็นเพื่อหาทางแก้ไข · จัด Group Clash และ เตรียมไฟล์ .nwd สำหรับการประชุม Clash · ประสานการทำงานกับทุกฝ่ายในกระบวนการทำงานด้วย BIM ในช่วงงานก่อสร้าง · เข้าสนับสนุนการทำงาน และแก้ปัญหาด้านเทคนิค · ตรวจสอบชื่อไฟล์ .nwc, Coordination, Search Set, คู่ Clash และ Replace ไฟล์ สำหรับทำ Clash เป็นต้น · สรุปการประชุมผล Clash และสรุปรายการ Clash Tracking

4.2.8 Clash Detection Report - การรายงานผล Clash

เมื่อการดำเนินการทำ Clash Detection และจัดกลุ่ม Clash เพื่อนำประเด็นหรือข้อขัดแย้งเข้าไปประชุมเพื่อหาวิธีการแก้ไข หรือ สอบถามกลับไปยังผู้ออกแบบ (RFI) เมื่อสรุปแนวทางการแก้ไขแล้วเสร็จ ให้ Construction Management (CM) ดำเนินการทำ Clash Detection Report ซึ่งจะเป็นเอกสารที่ใช้ประกอบการอนุมัติการปรับ หรือแก้ไขโมเดล ซึ่งจะเป็นเอกสารที่ใช้ในการสรุปผล Clash และ Visual Review ที่มีสถานะเป็น “Major” ทั้งหมดในโครงการโดยสามารถใช้ไฟล์ *Appendix E9 – Clash Detection Tracking Template*

โดยใน Clash Report ต้องระบุข้อมูลดังต่อไปนี้ และทำการสรุปจำนวน Clash ทั้งหมด

- Clash Name / Code: ชื่อ / รหัส ของ Clash
- Found Date: วันที่พบ Clash
- Description คำอธิบาย
- Solution: แนวทางการแก้ไข
- Cost: มูลค่าของ Clash
- Responsible: ผู้รับผิดชอบ
- Status: สถานะ

ตารางที่ 4.7 Clash Detection Report

Major clash summary

Project : Ideo ABC **Date : 25-10-19**

ลำดับ	พื้นที่	สถานะ			ค่าใช้จ่าย(บาท)	หมายเหตุ
		แก้ไขแล้ว	ยังไม่แก้ไข	รวม		
1	ชั้นใต้ดิน - ชั้น 1					
2	ชั้นจอดรถ ชั้น 2 - 7					
3	ชั้นห้องพัก ชั้น 8 - 28					
4	ชั้นสวนกลาง ชั้น 29 - 32					
	รวม					

ตารางที่ 4.8 Clash Tracking Report

Project : Ideo ABC

Zone : Typical floor 8 - 16 **Date : 25-10-19**

ลำดับ	สถานะ	รายการปัญหา	วิธีแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ 1	ผู้รับผิดชอบ 2	ค่าใช้จ่าย(บาท)	หมายเหตุ
EX.		DD/MM/YY_No.description_Location	แก้ไขอย่างไร				
1	แก้ไขแล้ว	10/10/19_01.แนวท่อRLหลุดจากแนวผนัง_ห้องพักA1	ปรับแนวท่อRLเข้ามาภายในผนังและเพิ่มความหนาของผนัง	SN	AR	50,000.00	
2	ยังไม่แก้ไข	10/10/19_02.เสาAR , ST ไม่ตรงกัน_ห้องพักB2	เสาโครงสร้างขยับตามตำแหน่งเสาสถาปัตย์	ST		100,000.00	
3	แก้ไขแล้ว	17/10/19_01.ผนังห้อง AR , IN ไม่ตรงกัน_ห้องพักB2	AR , IN ปรับแก้ผนังให้สอดคล้องกัน	AR	IN	50,000.00	
4	แก้ไขแล้ว	17/10/19_02.ผนังห้อง AR , IN ไม่ตรงกัน_ห้องพักB1M	AR , IN ปรับแก้ผนังให้สอดคล้องกัน	AR	IN	50,000.00	
5	แก้ไขแล้ว	21/10/19_01.ท่อระบายอากาศทะลุฝ้า_ห้องพักB1C	IN ปรับแนวDropฝ้า AC ปรับท่อตามแนว Drop ฝ้า	IN	AC	30,000.00	
6	ยังไม่แก้ไข	21/10/19_02.ท่อน้ำทิ้งตรัวทะลุฝ้า_ห้องพักB1C	SN ปรับแนวเดินท่อน้ำทิ้งใหม่	SN		30,000.00	
7	ยังไม่แก้ไข	25/10/19_01.ตำแหน่งตู้ไฟฟ้าIN , EE ภายในห้องไม่ตรงกัน_ห้องพักB1C	EE ปรับตำแหน่งตู้ไฟฟ้าตาม IN	EE		20,000.00	
8	ยังไม่แก้ไข	25/10/19_02.แนวท่อRiserทะลุอยู่ภายในห้อง_ห้องพักA2	AR เพิ่มตำแหน่ง Shaft IN ปรับผนังตาม AR	AR	IN	60,000.00	

5.0 AS-BUILT MODEL PROTOCOL - กระบวนการจัดการ AS-BUILT MODEL

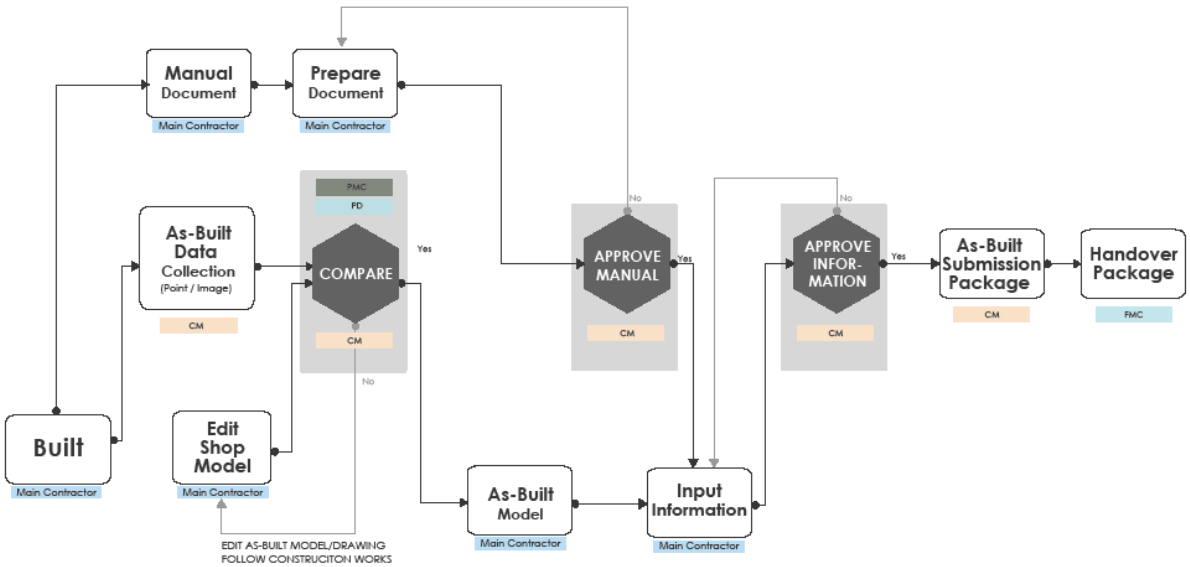
เป้าหมายหลักของ As-Built Model คือ การสนับสนุน และช่วยเหลือการบริหารอาคารเมื่ออาคารเสร็จสิ้น ดังนั้น ความถูกต้องของข้อมูลมีความสำคัญมากเท่ากับความถูกต้องทางด้านลักษณะทางกายภาพ ซึ่งบทนี้จะนำเสนอกระบวนการเพิ่มเติมข้อมูล จัดการ และตรวจสอบ As-Built Model เพื่อให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในช่วงการบริหารอาคารต่อไป

5.1 As-Built Workflow - กระบวนการทำ As-Built

กระบวนการทำ As-Built ด้วยระบบ BIM มีหลักการทำงาน ดังนี้

1. การใส่ข้อมูลลงในโมเดล
2. การตรวจสอบโมเดลให้เป็นไปตามหน้างานจริง
3. การส่งมอบโมเดล และเอกสารตามสัญญา

โดยสามารถดูรายละเอียงตามแผนภูมิการดำเนินงาน ได้จาก *Appendix D10 - As-Built Workflow*



รูปที่ 5.1 As-Built Workflow

ทั้งนี้รายละเอียดกระบวนการของแต่ละโครงการ อาจมีความแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมหรือตามข้อตกลงระหว่างบริษัท อนันดา ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน) และผู้ที่เกี่ยวข้องแต่ละโครงการ

5.1.1 Model Information Input - การใส่ข้อมูลลงในโมเดล

การใส่ข้อมูลเป็นการใส่ข้อมูลของวัสดุ/อุปกรณ์ต่างๆ ที่กำหนดลงในโมเดล นั้นก็เพื่อสร้างความสัมพันธ์กันระหว่างข้อมูลและข้อมูลทางกายภาพ มีข้อมูลตามมาตรฐาน ในการใส่ข้อมูลโมเดล As-built ให้ใช้ รายละเอียดตามหัวข้อ *Appendix C1 - Model Ownership and LOD Definition Procedure* ซึ่งควบคู่ไปกับรายการตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลในโมเดลโดยอ้างอิงจาก *Appendix C5 - FM Information Template*

PROJECT RN											
Category	Equipment	Information					Prventive Maintnance Planning			ID	Remark
		Specification	Warranty	Manufacture	Contact	Location	Frequency	Start date	Cost for maintenance		
Mechanical, Electric & Pumping											
Air Conditioning System	Ventilation										
	Fan Coil Unit										
	Condensing Unit										
	Air Handing Unit										
	Pressurized Fan										
Sanitary System	Cold water pump										
	Package booster pump										
	Sewage pump										
	Ball Valve										
	Gate Valve										
	Waste water treatment plant										
	■ Submersible pump										
	■ Aerator pump										
	■ Controller										
Electrical System	Ring main unit										
	Tranformer										
	MDB & EMDB										
	Generator										
	Lightning protection										
Fire protection	Fire alarm system										
	■ Smoke detector										
	■ Heat detector										
	■ Fire control panel										
	■ manual call point										
	■ Bell/strobe										
	Fire protection system										
	■ Fire hose										
	■ Fire hose cabinet										
	■ Sprinkle										
	■ Fire pump										
	■ Jockey pump										

รูปที่ 5.2 FM Information Requirement Report

สำหรับรายละเอียดที่ที่ *Appendix C2 - LOD Definition* มีการระบุให้ใส่ข้อมูล “FM Parameter” นั้นทางผู้รับเหมาต้องทำการใส่ข้อมูลลงไปใน Parameter ตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.1 FM Parameter

Parameter Name	Type of Parameter	Description
ADC_Specification	Text	สำหรับระบุข้อมูลเฉพาะ
ADC_Asset ID	Text	สำหรับระบุรหัสของ Element
ADC_Maintenance Cost	Text	สำหรับระบุค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง
ADC_Maintenance Duration	Text	สำหรับระบุระยะเวลาในการซ่อมบำรุง
ADC_Warranty Duration	Text	สำหรับระบุระยะเวลารับประกัน
ADC_Location	Text	เป็น Instance Parameter สำหรับระบุตำแหน่งของ Element
URL (Link Manual)	Text	สำหรับเก็บ Link ไปยังเอกสารคู่มือของ Element

5.1.2 As-Built Verification - การตรวจสอบโมเดลให้เป็นไปตามหน้างานจริง

การตรวจสอบโมเดลนั้นประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ การตรวจสอบความสมบูรณ์ขององค์ประกอบโมเดล และการตรวจสอบความถูกต้องของแบบ As-built หรือโมเดล โดย Construction Management (CM) จะเป็นผู้ตรวจสอบให้แบบ As-built หรือโมเดลเป็นไปตามการก่อสร้างในหน้างานจริง

5.1.3 As-Built Submission Package - การส่งมอบ As-Built

รายละเอียดข้อมูลสำหรับการส่งมอบที่ CM จะต้องเป็นผู้จัดเตรียม ในกระบวนการ As-Built Submission มีดังนี้

ตารางที่ 5.2 รายการการส่งมอบ

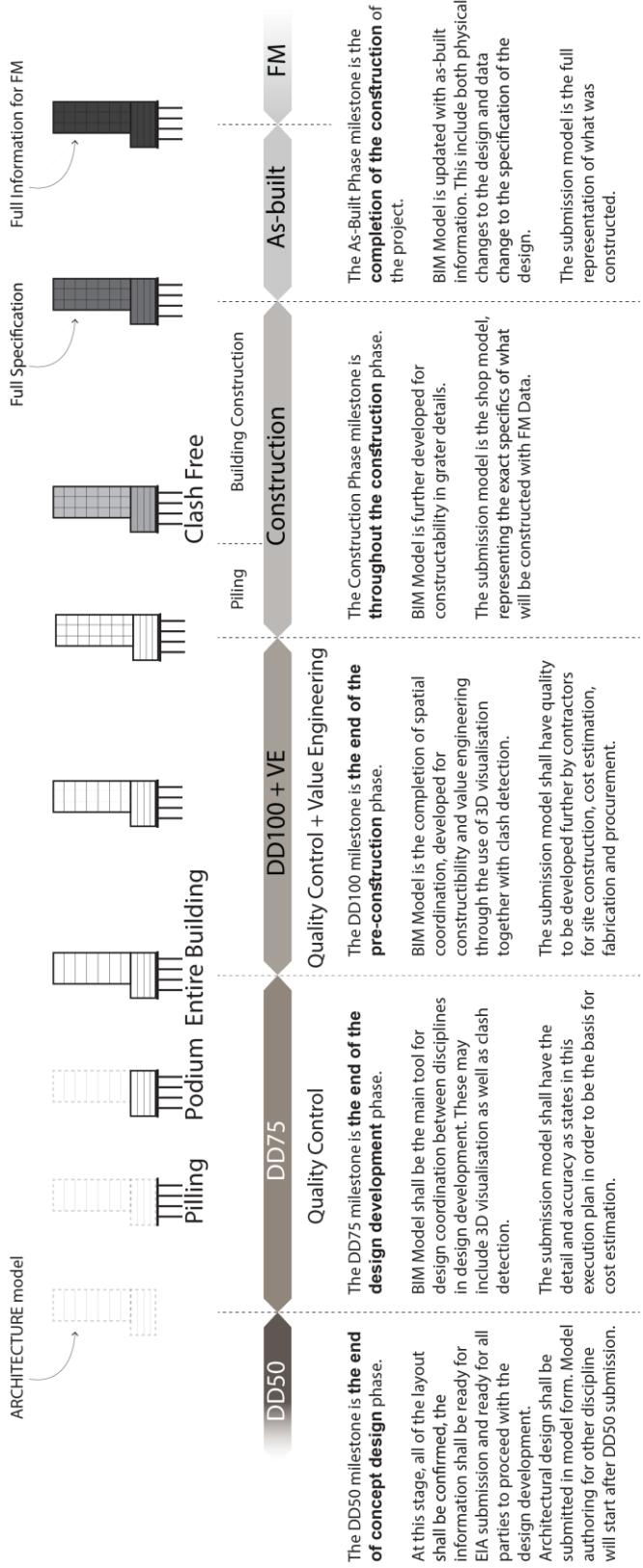
File Types	Description
As-Built Model (Autodesk Revit / Naviswork Freedom)	
Revit (*.rvt)	ไฟล์ Revit ที่ใช้งานหลัก ซึ่งจำนวนไฟล์ และการแยกประเภทของไฟล์ขึ้นอยู่กับการใช้งาน เช่น แยกเป็นไฟล์แต่ละอาคาร หรือแยกตามหมวดงาน ตามรายงาน *Appendix B5 - Linked File Structure Matrix*
Navisworks (*.nwd)	ไฟล์ Naviswork Document file สำหรับการตรวจสอบ และ ค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ในโมเดล ด้วยโปรแกรม Autodesk Naviswork Freedom
Document and Manual	
AutoCAD (*.cad)	ไฟล์ AutoCAD จาก Revit Model ที่มีการแก้ไขแล้วตามการก่อสร้างจริง (As-Built Model)
Excel (*.xlsx)	รายการข้อมูลที่ใส่ลงไปในโมเดล (Excel) ซึ่งดูรายละเอียดได้จาก *Appendix C5 - FM Information Template*
PDF (*.pdf)	เอกสาร และ คู่มือการใช้งาน ของอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีการระบุไว้ทั้งใน Model และใน Excel

6.0 APPENDIX – ภาคผนวก

APPENDIX A

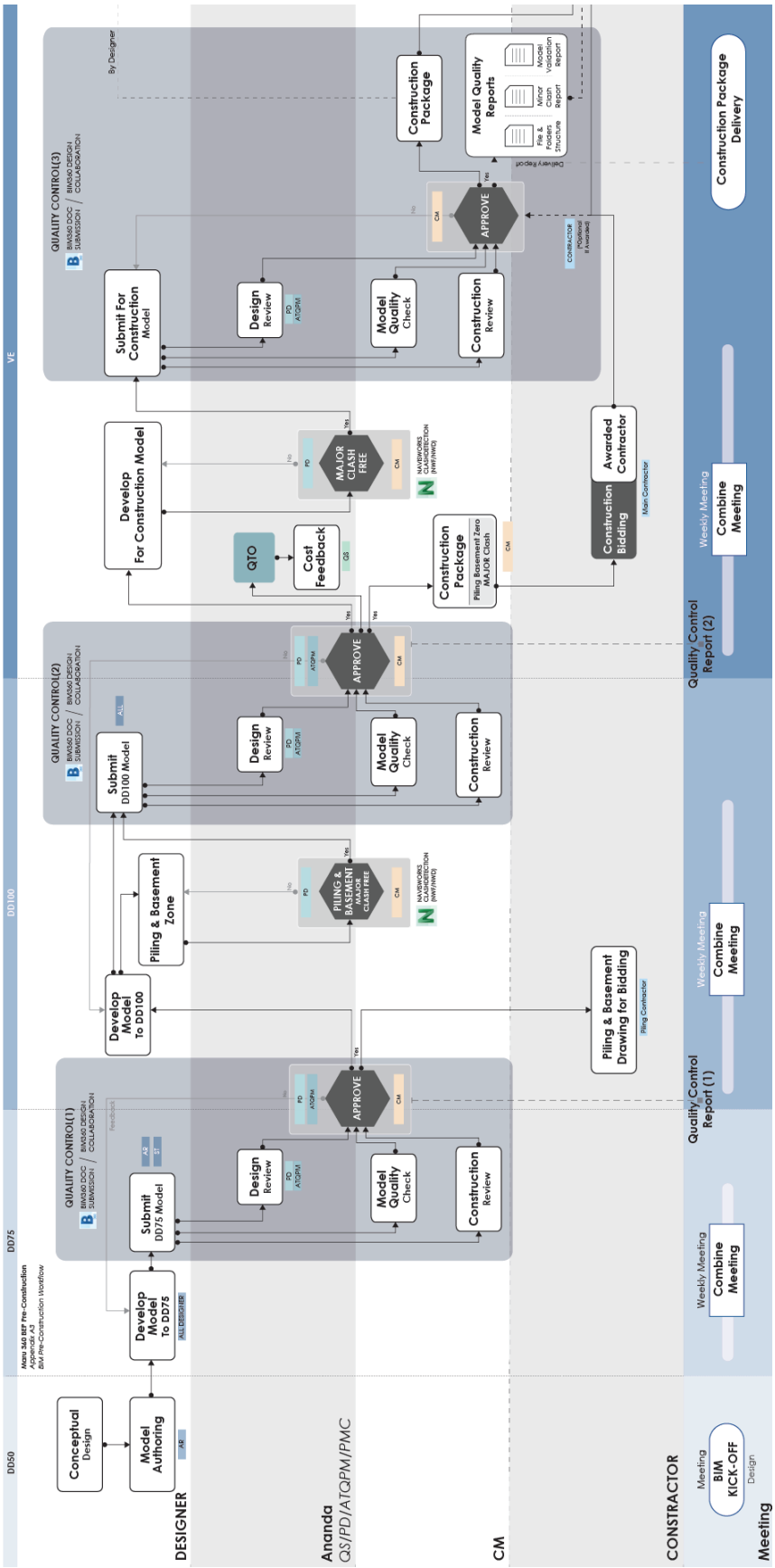
BIM Process

Appendix A1: Project Phase

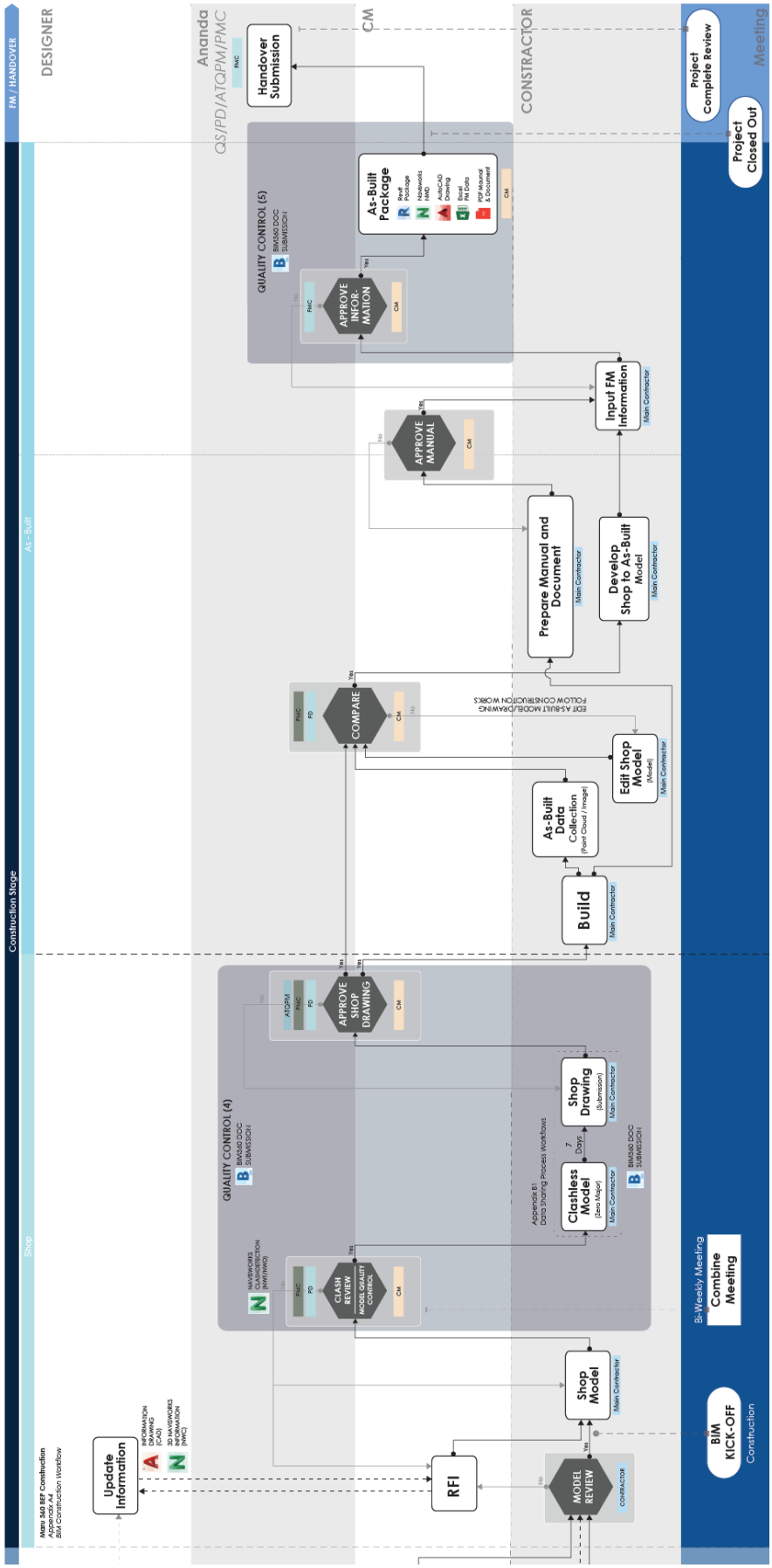


Appendix A1: Project Phase

Appendix A2: BIM Master Workflow

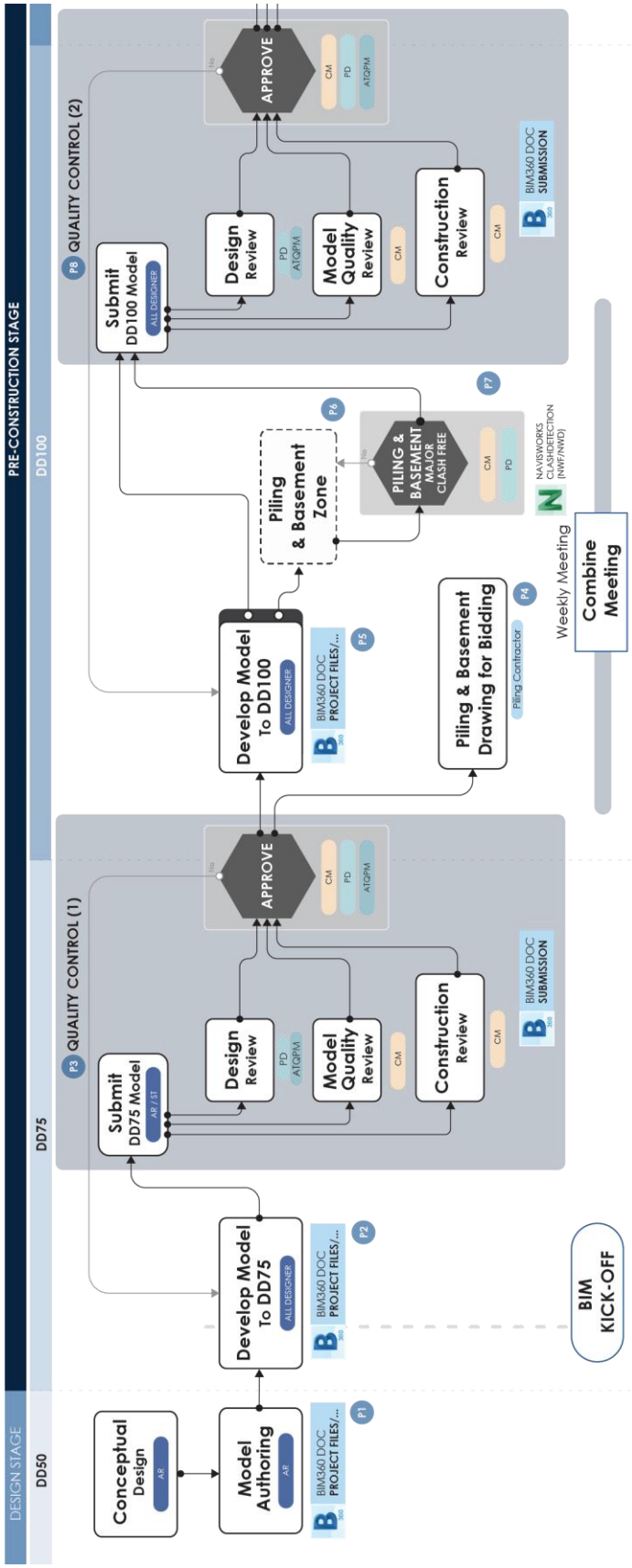


Appendix A2: BIM Master Workflow

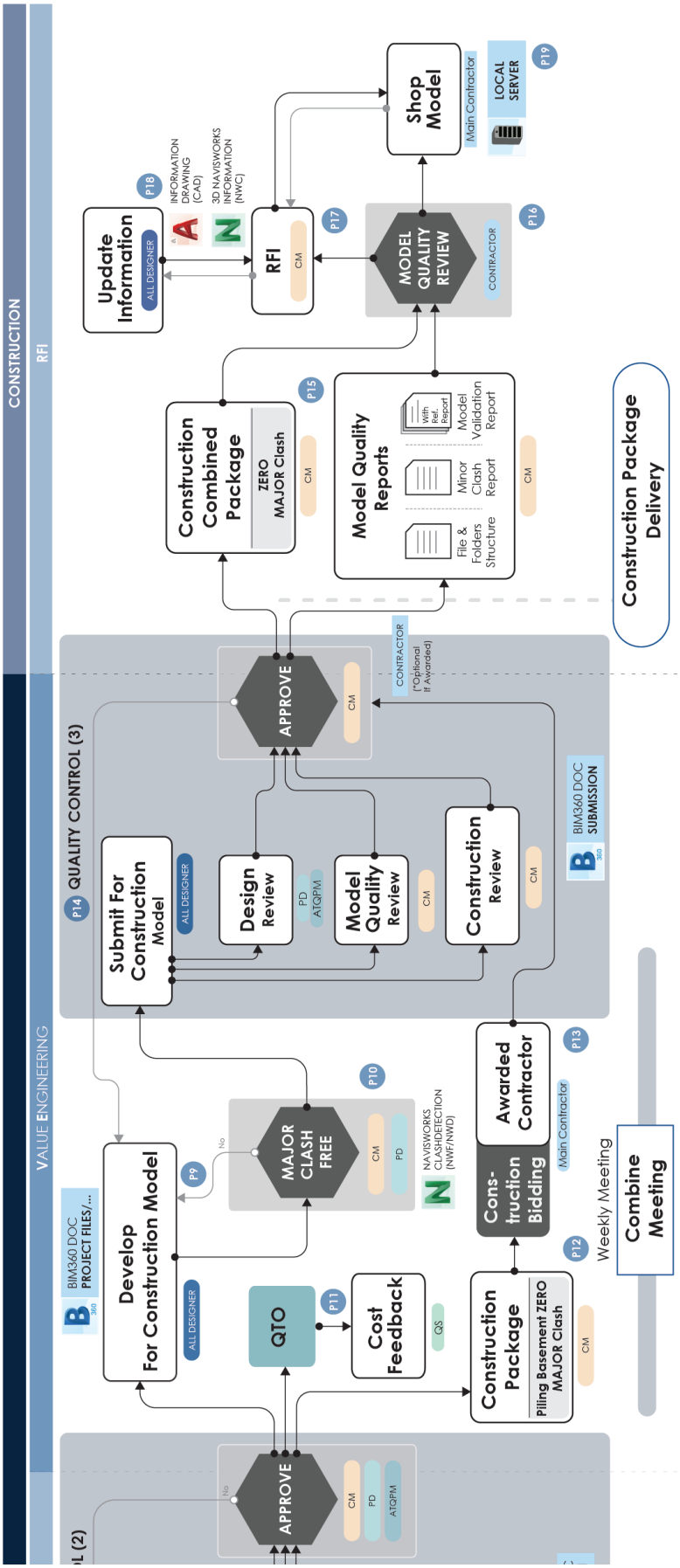


Appendix A2: BIM Master Workflow (ย่อ)

Appendix A3: BIM Pre-Construction Workflow

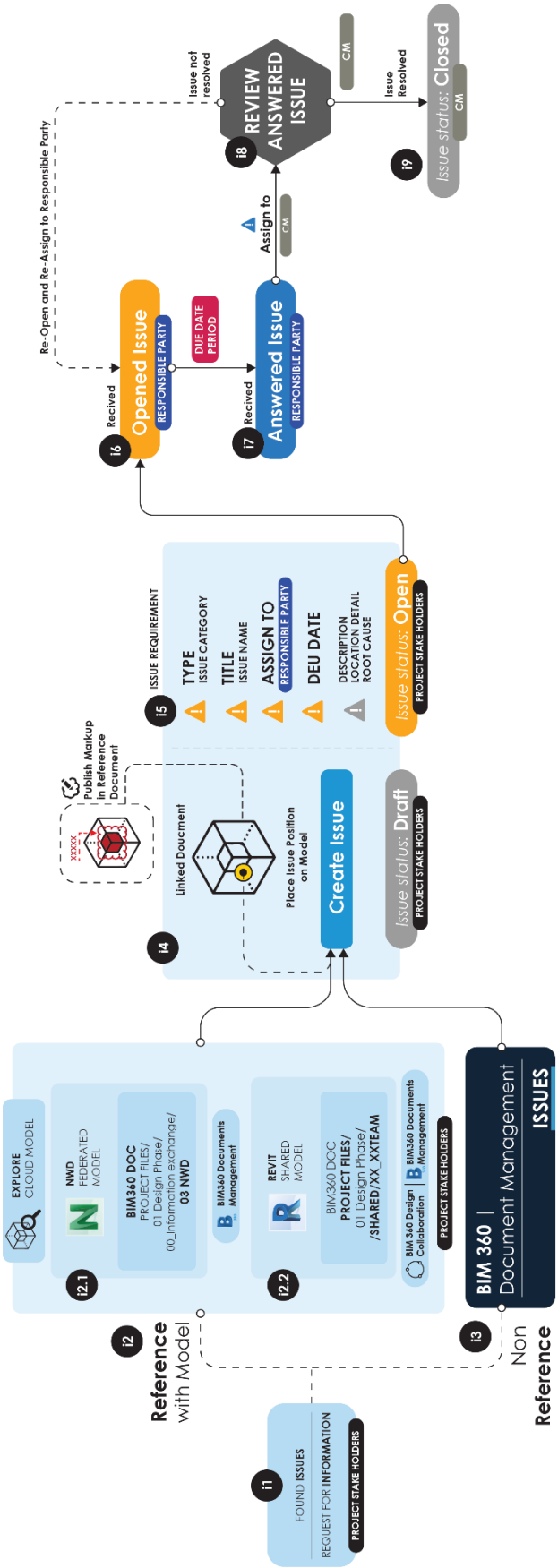


Appendix A3: BIM Pre-Construction Workflow



Appendix A3: BIM Pre-Construction Workflow (ต่อ)

Appendix A4: BIM360 Issue Workflow

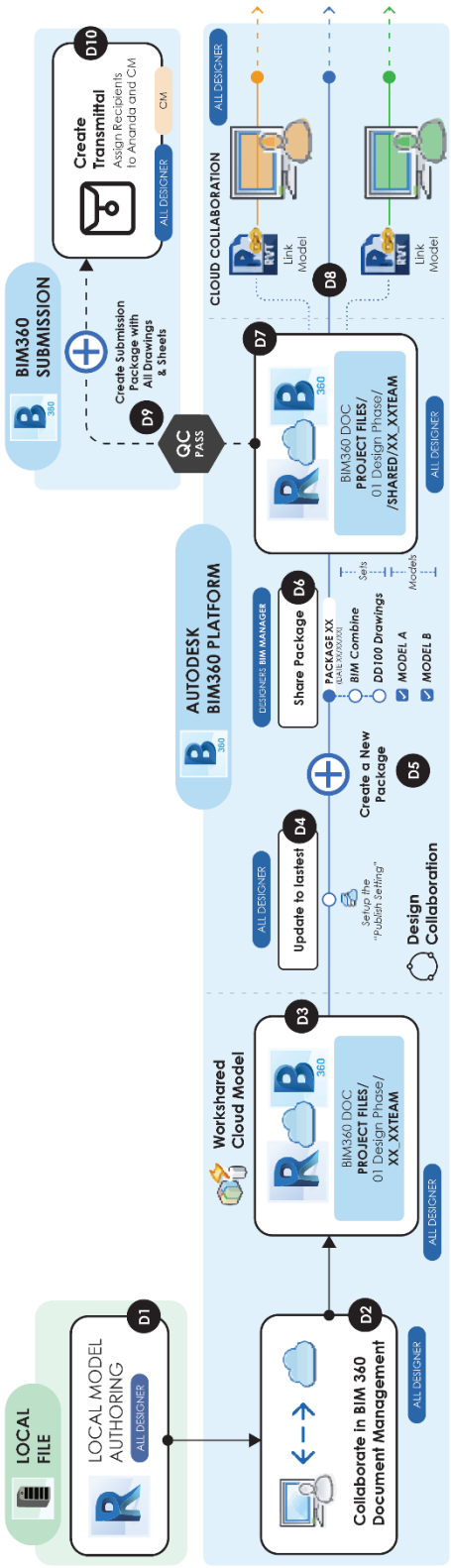


Appendix A4: BIM360 Issue Workflow

APPENDIX B

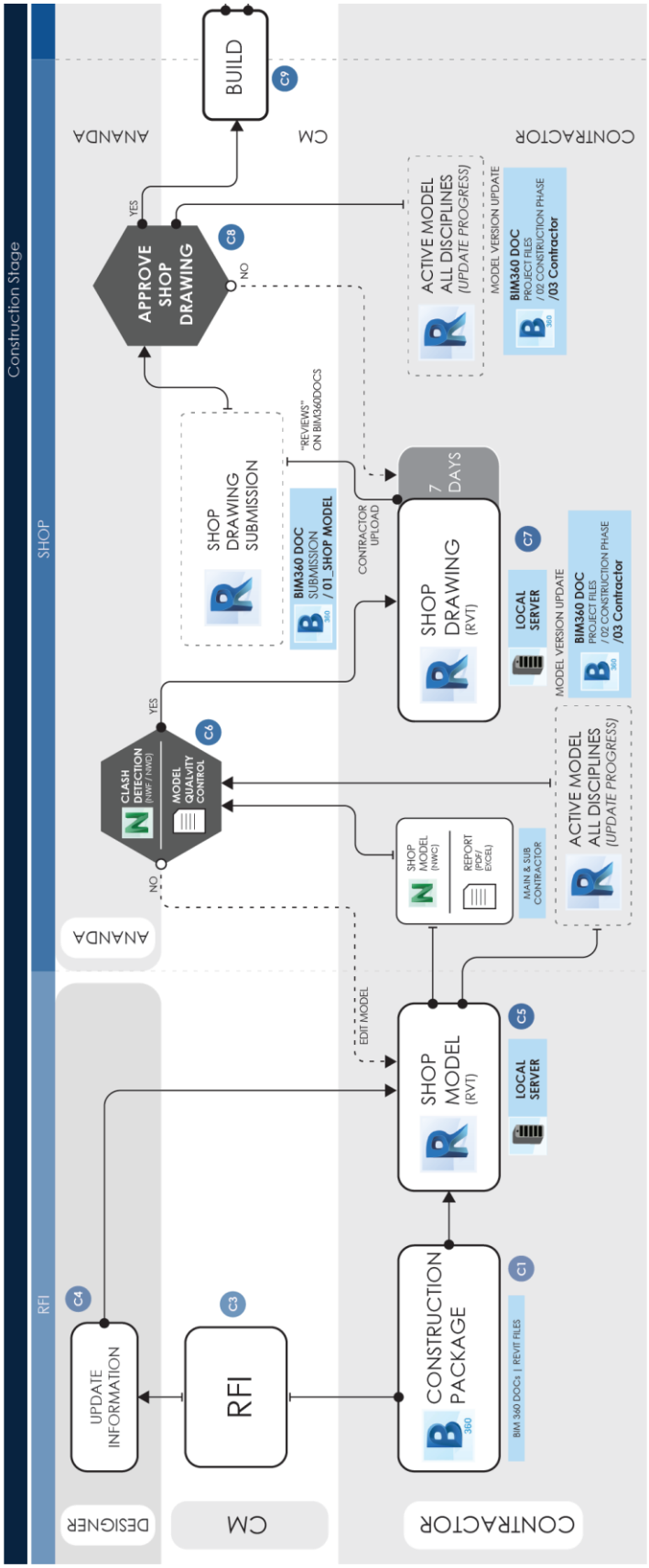
Model Management

Appendix B1: Data Sharing Process Pre-Construction

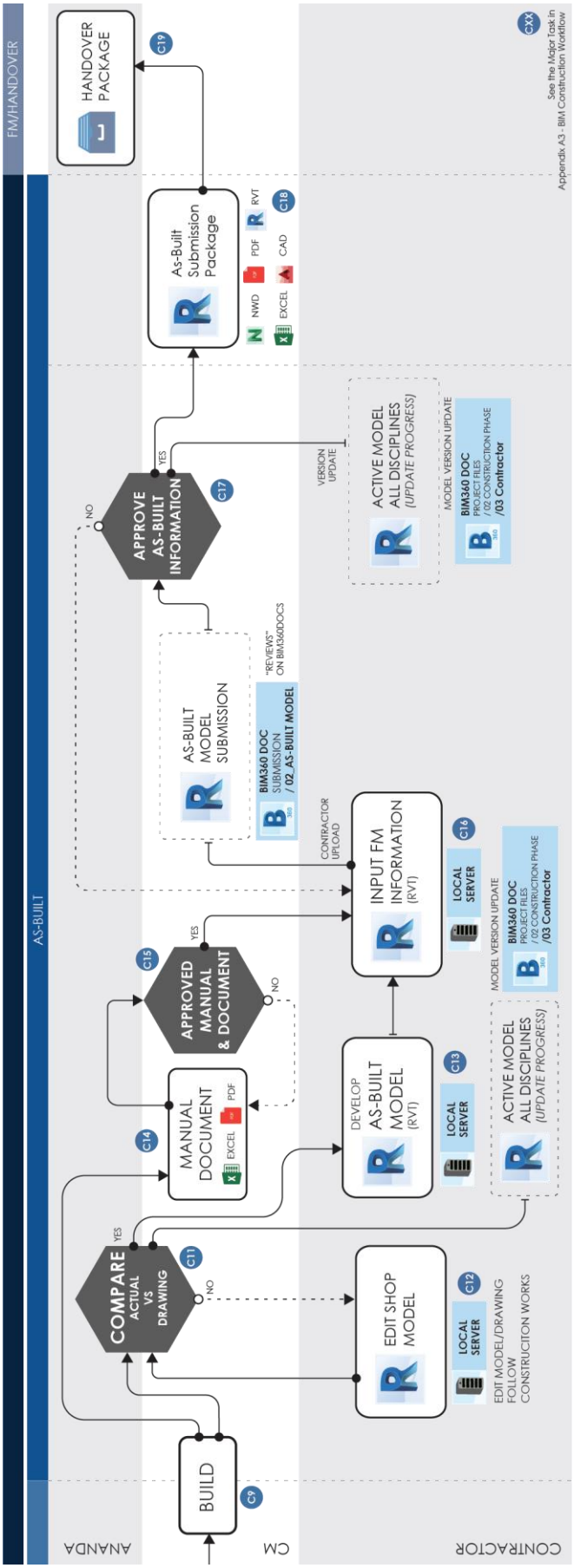


Appendix B1: Data Sharing Process Pre-Construction

Appendix B2: Data Sharing Process Construction

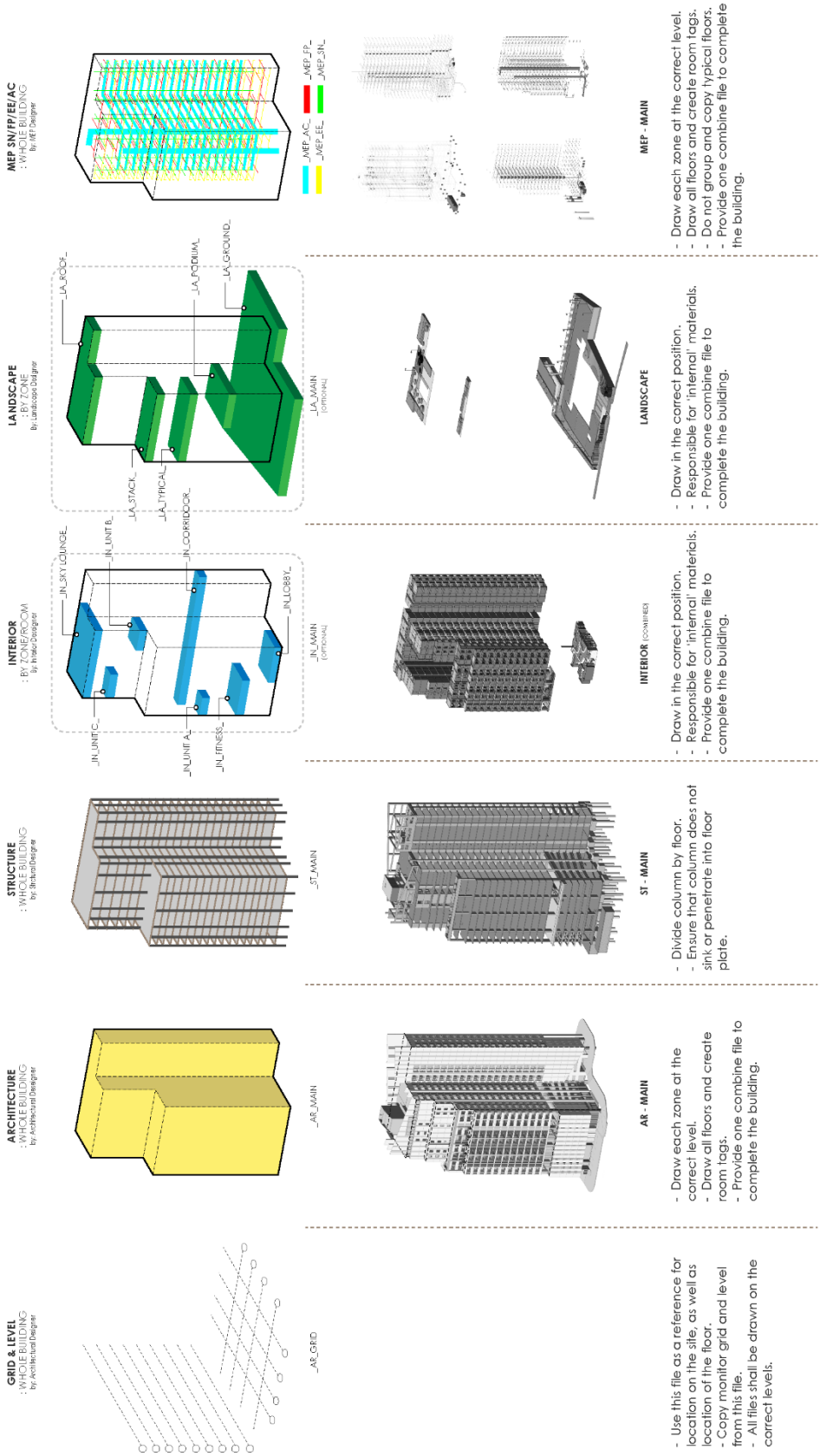


Appendix B2: Data Sharing Process Construction



Appendix B2: Data Sharing Process Construction (ต่อ)

Appendix B3: Model Management



Appendix B3: Model Management

Appendix B4: File Standard

APPENDIX B4: File Standard	Revit File Naming					Update Date: 19-11-19	
Naming Format	Example Condition					Example Files Name	Remark
	Project	Discipline	Sub Discipline	Zoning	Software Version		
Project_AR_Grid_Version	GEM38	AR	-	Grid	2020	GEM38_AR_Grid_V2020.RVT	*Only For AR Grid Files
Project_AR_All_Version	GEM38	AR	-	All	2020	GEM38_AR_All_V2020.RVT	
Project_ST_All_Version	GEM38	ST	-	All	2020	GEM38_ST_All_V2020.RVT	
Project_LA_Ground_Version	GEM38	LA	-	Ground	2020	GEM38_LA_Ground_V2020.RVT	
Project_LA_Podium_Version	GEM38	LA	-	Podium	2020	GEM38_LA_Podium_V2020.RVT	
Project_LA_Typical_Version	GEM38	LA	-	Typical	2020	GEM38_LA_Typical_V2020.RVT	
Project_LA_Stack_Version	GEM38	LA	-	Stack	2020	GEM38_LA_Stack_V2020.RVT	
Project_LA_Roof_Version	GEM38	LA	-	Roof	2020	GEM38_LA_Roof_V2020.RVT	
Project_MEP_AC_All_Version	GEM38	MEP	AC	All	2020	GEM38_MEP_AC_All_V2020.RVT	
Project_MEP_EE_All_Version	GEM38	MEP	EE	All	2020	GEM38_MEP_EE_All_V2020.RVT	
Project_MEP_FP_All_Version	GEM38	MEP	FP	All	2020	GEM38_MEP_FP_All_V2020.RVT	
Project_MEP_SN_All_Version	GEM38	MEP	SN	All	2020	GEM38_MEP_SN_All_V2020.RVT	
Project_IN_UnitType_Version	GEM38	IN	-	UnitType	2020	GEM38_IN_UnitType_V2020.RVT	
Project_IN_Corridor_Version	GEM38	IN	-	Corridor	2020	GEM38_IN_Corridor_V2020.RVT	
Project_IN_Lobby_Version	GEM38	IN	-	Lobby	2020	GEM38_IN_Lobby_V2020.RVT	
Project_IN_Fitness_Version	GEM38	IN	-	Fitness	2020	GEM38_IN_Fitness_V2020.RVT	
Project_IN_SkyLounge_Version	GEM38	IN	-	SkyLounge	2020	GEM38_IN_SkyLounge_V2020.RVT	
Project_IN_Ceiling_Version	GEM38	IN	-	Ceiling	2020	GEM38_IN_Ceiling_V2020.RVT	

Appendix B4: File Standard - Revit Files

APPENDIX B4: File Standard	Naviswork File Naming						Update Date:	19/11/19
Naming Format	Project	Discipline	Sub Discipline/BIM Use	Zoning	Software Version	File Type	Example Files Name	Remark
NWC: Naviswork Cache File								
Project_AR_All_Version	S38	AR	-	All	2020	NWC	S38_AR_All_V2020.NWC	
Project_ST_All_Version	S38	ST	-	All	2020	NWC	S38_ST_All_V2020.NWC	
Project_LA_Ground_Version	S38	LA	-	Ground	2020	NWC	S38_LA_Ground_V2020.NWC	
Project_LA_Podium_Version	S38	LA	-	Podium	2020	NWC	S38_LA_Podium_V2020.NWC	
Project_LA_Typical_Version	S38	LA	-	Typical	2020	NWC	S38_LA_Typical_V2020.NWC	
Project_LA_Stack_Version	S38	LA	-	Stack	2020	NWC	S38_LA_Stack_V2020.NWC	
Project_LA_Roof_Version	S38	LA	-	Roof	2020	NWC	S38_LA_Roof_V2020.NWC	
Project_MEP_AC_All_Version	S38	MEP	AC	All	2020	NWC	S38_MEP_AC_All_V2020.NWC	
Project_MEP_EE_All_Version	S38	MEP	EE	All	2020	NWC	S38_MEP_EE_All_V2020.NWC	
Project_MEP_FP_All_Version	S38	MEP	FP	All	2020	NWC	S38_MEP_FP_All_V2020.NWC	
Project_MEP_SN_All_Version	S38	MEP	SN	All	2020	NWC	S38_MEP_SN_All_V2020.NWC	
Project_IN_All_Version	S38	IN	-	All	2020	NWC	S38_IN_All_V2020.NWC	
Project_IN_Typical_Version	S38	IN	-	Typical	2020	NWC	S38_IN_Typical_V2020.NWC	
Project_IN_Stack_Version	S38	IN	-	Stack	2020	NWC	S38_IN_Stack_V2020.NWC	
Project_IN_Lobby_Version	S38	IN	-	Lobby	2020	NWC	S38_IN_Lobby_V2020.NWC	
Project_IN_Fitness_Version	S38	IN	-	Fitness	2020	NWC	S38_IN_Fitness_V2020.NWC	
Project_IN_SkyLounge_Version	S38	IN	-	SkyLounge	2020	NWC	S38_IN_SkyLounge_V2020.NWC	

Appendix B4: File Standard – Navisworks Files

APPENDIX B4: File Standard	Naviswork File Naming						Update Date:	19/11/19
Naming Format	Project	Discipline	Sub Discipline/BIM Use	Zoning	Software Version	File Type	Example Files Name	Remark
NWF: Naviswork File Set								
Project_All_Version.NWF	S38	-	-	All	2020	NWF	S38_All_V2020.NWF	
Project_All_Ground_Version	S38	-	-	Ground	2020	NWF	S38_Ground_V2020.NWF	
Project_All_Podium_Version	S38	-	-	Podium	2020	NWF	S38_Podium_V2020.NWF	
Project_All_Typical_Version	S38	-	-	Typical	2020	NWF	S38_Typical_V2020.NWF	
Project_All_Stack_Version	S38	-	-	Stack	2020	NWF	S38_Stack_V2020.NWF	
Project_All_Roof_Version	S38	-	-	Roof	2020	NWF	S38_Roof_V2020.NWF	
NWD: Naviswork Document File								
Project_All_Version.NWF	S38	-	-	All	2020	NWD	S38_All_V2020.NWD	
Project_All_Ground_Version	S38	-	-	Ground	2020	NWD	S38_Ground_V2020.NWD	
Project_All_Podium_Version	S38	-	-	Podium	2020	NWD	S38_Podium_V2020.NWD	

Appendix B4: File Standard – Navisworks Files (ต่อ)

Appendix B5: Linked File Structure Matrix

Project Name	:	#####
Project Phase	:	.... or QC (?)
Model Submit date	:	YYYYMMDD

O	LINK BY OVERLAY
A	LINK BY ATTATCHMENT
C	LINK BY OVERLAY AND COPY MONITORING

LINK FILES STRUCTURE MATRIX		MAIN MODEL														PINNED LINK	
FEDERATED MODEL / MAIN MODEL / TYPICAL / UNIT	Model Owner	XXXX_BIM_ALL_FEDERATED_R2020	XXXX_AR_MAIN_R2020	XXXX_IN_MAIN_R2020	XXXX_IN_TYPICAL_L06_R2020	XXXX_IN_TYPICAL_L07-17_R2020	XXXX_IN_TYPICAL_L18-19_R2020	XXXX_IN_TYPICAL_L20-22_R2020	XXXX_IN_TYPICAL_L23-24_R2020	XXXX_LA_MAIN_R2020	XXXX_ME_AC_MAIN_R2020	XXXX_ME_EE_MAIN_R2020	XXXX_ME_FP_MAIN_R2020	XXXX_ME_SN_MAIN_R2020	XXXX_ST_MAIN_R2020	ALL REVIT LINKS HAS BEEN PINNED	ALL CAD LINKS HAS BEEN PINNED
XXXX_BIM_ALL_FEDERATED_R2020																	
ARCHITECT																	
XXXX_AR_MAIN_R2020	AR	O		C	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	C		
XXXX_AR_Grid_R2020	AR	O	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C		
XXXX_AR_PODIUM_R2020	AR		A														
XXXX_AR_MAIN_TOWER_R2020	AR		A														
INTERIOR																	
XXXX_IN_MAIN_R2020	IN	O									C	C					
XXXX_IN_FITNESS_R2020	IN			A													
XXXX_IN_LOBBY_R2020	IN			A													
XXXX_IN_TYPICAL_LXX_R2020	IN			A													
XXXX_IN_CORRIDOR_A_R2020	IN				A	A	A										
XXXX_IN_CORRIDOR_B_R2020	IN							A	A								
XXXX_IN_UNIT_A_R2020	IN				A	A	A	A	A								
XXXX_IN_UNIT_B_R2020	IN				A	A	A	A	A								
LANDSCAPE																	
XXXX_LA_MAIN_R2020	LA	O												C			
XXXX_LA_GROUND_R2020	LA									A							
XXXX_LA_PODIUM_R2020	LA									A							
XXXX_LA_STACK_R2020	LA									A							
XXXX_LA_Roof_R2020	LA									A							
ME - AC																	
XXXX_ME_AC_MAIN_R2020	ME	O										O	O				
ME - EE																	
XXXX_ME_EE_MAIN_R2020	ME	O									O		O	O			
ME - FP																	
XXXX_ME_FP_MAIN_R2020	ME	O									O	O		O			
ME - SN																	
XXXX_ME_SN_MAIN_R2020	ME	O									O	O	O				
STRUCTURAL																	
XXXX_ST_MAIN_R2020	ST	O									O	O	O	O			

Appendix B5: Linked File Structure Matrix – Template

Project Name	:	#####
Project Phase	:	.... or QC (?)
Model Submit date	:	YYYYMMDD

O	LINK BY OVERLAY
A	LINK BY ATTATCHMENT
C	LINK BY OVERLAY AND COPY MONITORING

LINK FILES STRUCTURE MATRIX		MAIN MODEL													PINNED LINK	
FEDERATED MODEL / MAIN MODEL / TYPICAL / UNIT	Model Owner	00_XXXX_BIM_ALL_FEDERATED_R2019	01_XXXX_AR_MAIN_R2019	02_XXXX_IN_MAIN_R2019	XXXX_IN_TYPICAL_L06_R2019	XXXX_IN_TYPICAL_L07-17_R2019	XXXX_IN_TYPICAL_L18-19_R2019	XXXX_IN_TYPICAL_L20-22_R2019	XXXX_IN_TYPICAL_L23-24_R2019	03_XXXX_LA_MAIN_R2019	04_XXXX_ME_AC_MAIN_R2019	04_XXXX_ME_EE_MAIN_R2019	04_XXXX_ME_FP_MAIN_R2019	04_XXXX_ME_SN_MAIN_R2019	05_XXXX_ST_MAIN_R2019	ALL REVIT LINKS HAS BEEN PINNED	ALL CAD LINKS HAS BEEN PINNED
00_XXXX_BIM_ALL_FEDERATED_R2019	CM																
ARCHITECT																	
XXXX_AR_MAIN_R2019	AR	O		C	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	C		
XXXX_AR_GRID-LEVEL_R2019	AR	O	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C		
INTERIOR																	
XXXX_IN_MAIN_R2019	IN	O									C	C					
XXXX_IN_FITNESS_L06_R2019	IN			A													
XXXX_IN_LOBBY_L01_R2019	IN			A													
XXXX_IN_TYPICAL_L06_R2019	IN			A													
XXXX_IN_TYPICAL_L07-17_R2019	IN			A													
XXXX_IN_TYPICAL_L18-19_R2019	IN			A													
XXXX_IN_TYPICAL_L20-22_R2019	IN			A													
XXXX_IN_TYPICAL_L23-24_R2019	IN			A													
XXXX_IN_CORRIDOR_A_R2019	IN				A	A	A										
XXXX_IN_CORRIDOR_B_R2019	IN							A	A								
XXXX_IN_UNIT_A_R2019	IN				A	A	A	A	A								
XXXX_IN_UNIT_B_R2019	IN				A	A	A	A	A								
LANDSCAPE																	
XXXX_LA_MAIN_R2019	LA	O												C			
XXXX_LA_GROUND_R2019	LA									A							
XXXX_LA_PODIUM_R2019	LA									A							
XXXX_LA_STACK_R2019	LA									A							
XXXX_LA_Roof_R2019	LA									A							
ME - AC																	
XXXX_ME_AC_MAIN_R2019	ME	O										O	O				
ME - EE																	
XXXX_ME_EE_MAIN_R2019	ME	O									O		O	O			
ME - FP																	
XXXX_ME_FP_MAIN_R2019	ME	O									O	O		O			
ME - SN																	
XXXX_ME_SN_MAIN_R2019	ME	O									O	O	O				
STRUCTURAL																	
05_XXXX_ST_MAIN_R2019	ST	O									O	O	O	O			

Appendix B5: Linked File Structure Matrix – Sample01

Project Name	:	#####
Project Phase	:	.... or QC (?)
Model Submit date	:	YYYYMMDD

O	LINK BY OVERLAY
A	LINK BY ATTATCHMENT
C	LINK BY OVERLAY AND COPY MONITORING

LINK FILES STRUCTURE MATRIX		MAIN MODEL														PINNED LINK	
FEDERATED MODEL / MAIN MODEL / TYPICAL / UNIT	Model Owner	00_XXXX_BIM_ALL_FEDERATED_R2019	01_XXXX_AR_MAIN_R2019	02_XXXX_IN_MAIN_R2019	XXXX_IN_TYPICAL_L06_R2019	XXXX_IN_TYPICAL_L07-17_R2019	XXXX_IN_TYPICAL_L18-19_R2019	XXXX_IN_TYPICAL_L20-22_R2019	XXXX_IN_TYPICAL_L23-24_R2019	03_XXXX_LA_MAIN_R2019	04_XXXX_ME_AC_MAIN_R2019	04_XXXX_ME_EE_MAIN_R2019	04_XXXX_ME_FP_MAIN_R2019	04_XXXX_ME_SN_MAIN_R2019	05_XXXX_ST_MAIN_R2019	ALL REVIT LINKS HAS BEEN PINNED	ALL CAD LINKS HAS BEEN PINNED
00_XXXX_BIM_ALL_FEDERATED_R2019	CM																
ARCHITECT																	
01_XXXX_AR_MAIN_R2019	AR	O		C	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	C		
XXXX_AR_GRID-LEVEL_R2019	AR	O	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C		
XXXX_AR_PODIUM_R2019	AR		A														
XXXX_AR_MAIN_TOWER_R2019	AR		A														
INTERIOR																	
02_XXXX_IN_MAIN_R2019	IN	O									C	C					
XXXX_IN_FITNESS_L06_R2019	IN			A													
XXXX_IN_LOBBY_L01_R2019	IN			A													
XXXX_IN_TYPICAL_L06_R2019	IN			A													
XXXX_IN_TYPICAL_L07-17_R2019	IN			A													
XXXX_IN_TYPICAL_L18-19_R2019	IN			A													
XXXX_IN_TYPICAL_L20-22_R2019	IN			A													
XXXX_IN_TYPICAL_L23-24_R2019	IN			A													
XXXX_IN_CORRIDOR_A_R2019	IN				A	A	A										
XXXX_IN_CORRIDOR_B_R2019	IN							A	A								
XXXX_IN_UNIT_A_R2019	IN				A	A	A	A	A								
XXXX_IN_UNIT_B_R2019	IN				A	A	A	A	A								
LANDSCAPE																	
03_XXXX_LA_MAIN_R2019	LA	O												C			
XXXX_LA_HARDSCAPE_L1_R2019	LA									A							
XXXX_LA_HARDSCAPE_L6_R2019	LA									A							
XXXX_LA_HARDSCAPE_L20_R2019	LA									A							
XXXX_LA_HARDSCAPE_RF_R2019	LA									A							
ME - AC																	
04_XXXX_ME_AC_MAIN_R2019	ME	O										O	O				
XXXX_ME_AC_PODUIM_R2019	ME										A						
XXXX_ME_AC_TOWER_R2019	ME										A						
ME - EE																	
04_XXXX_ME_EE_MAIN_R2019	ME	O									O		O	O			
XXXX_ME_EE_PODUIM_R2019	ME											A					
XXXX_ME_EE_TOWER_R2019	ME											A					
ME - FP																	
04_XXXX_ME_FP_MAIN_R2019	ME	O									O	O		O			
XXXX_ME_FP_PODUIM_R2019	ME												A				
XXXX_ME_FP_TOWER_R2019	ME												A				
ME - SN																	
04_XXXX_ME_SN_MAIN_R2019	ME	O									O	O	O				
XXXX_ME_SN_PODUIM_R2019	ME													A			
XXXX_ME_SN_TOWER_R2019	ME													A			
STRUCTURAL																	
05_XXXX_ST_MAIN_R2019	ST	O									O	O	O	O			
XXXX_ST_MAIN_R2019	ST														A		

Appendix B5: Linked File Structure Matrix – Sample02

Appendix B6: Acquire and Publish Coordinate

There are two tools to synchronized shared coordinates between linked projects which are Acquire and Publish Coordinate.

- Acquire = pull
- Publish = push

It is important to understand the situations in which designers would pull or push coordinate between linked files.

1.0 Acquire Coordinate

A typical workflow for establishing a synchronized, shared coordinate system on a single building project is as follow:

(1) A Grid & Level model is generated in which the survey point (SP) in the Revit project is coordinated with geodetic survey markers or station lines. The Grid & Level model is linked into the architectural Revit model. This file can be placed manually and then moved and rotated into a position relative to the building. Do not move or rotate the building to the linked Grid & Level model.

(2) From the Manage tab, select Coordinate >> Acquire Coordinate. Pick the linked file and the origin of the shared coordinate system, and the angle of the true north in the Revit model will be synchronised with those in the linked file.

(3) Designers should obtain a copy of the Grid & Level model and repeat steps 1 and 2 When linking other project models that have already been synchronised with the Grid & Level model, they can be placed using the Auto-By Shared Coordinate option.

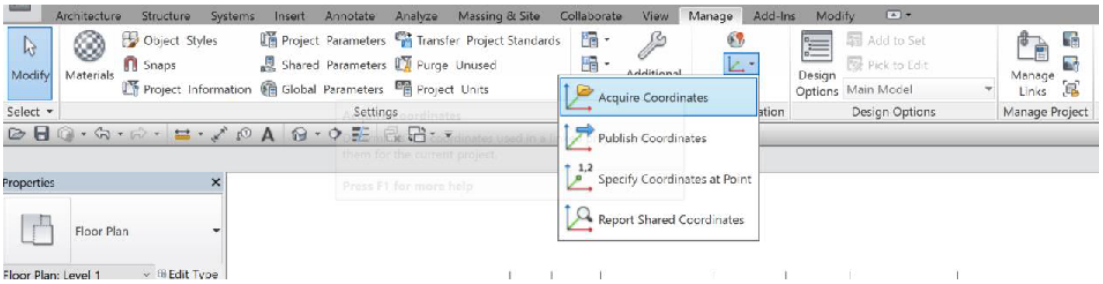


Figure 1.1 HOW TO: Acquire Coordinates

2.0 Publish Coordinate

For a project in which designers might be creating multiple instances of a linked building model, Publish Coordinate is the most likely used to push information from a Grid & Level

(1) Opening the Grid & Level model and linking the building model into the Grid & Level file.

(2) Adjust the position of the first instance of the linked building model to required location.

(3) From the Manage tab, select Coordinates from the Project Location panel, and then click Publish Coordinates. Pick the linked building model.

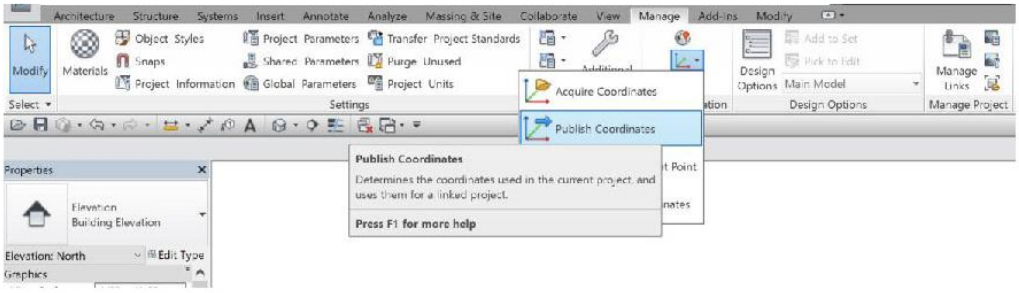


Figure 2.1 HOW TO: Publish Coordinates

(4) The Location Weather and Site dialog box will open, and you will create a duplicate location, the required Location.

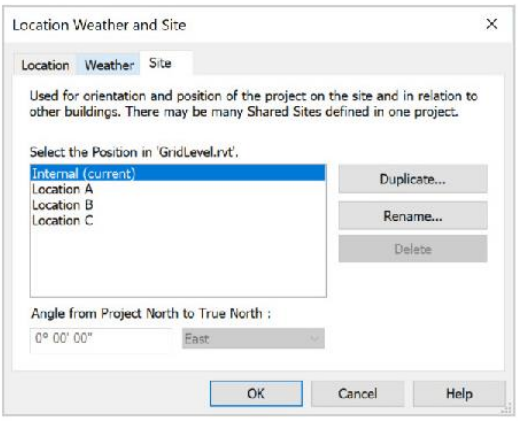


Figure 2.2 Location Weather and Site dialog box

Appendix B7: Revit Sheet Guideline

1.0 Create Sheet

1.1 Create Dimension Style

(1) Select a created dimension. In the Properties palette >> Edit Type, the Type Properties will show up.

(2) On the Ordinate Dimension Setting option, click Edit... button. In the appearing Ordinate Dimension Setting dialog box, select the desired dimension styles from Origin Trick Mark drop-down.

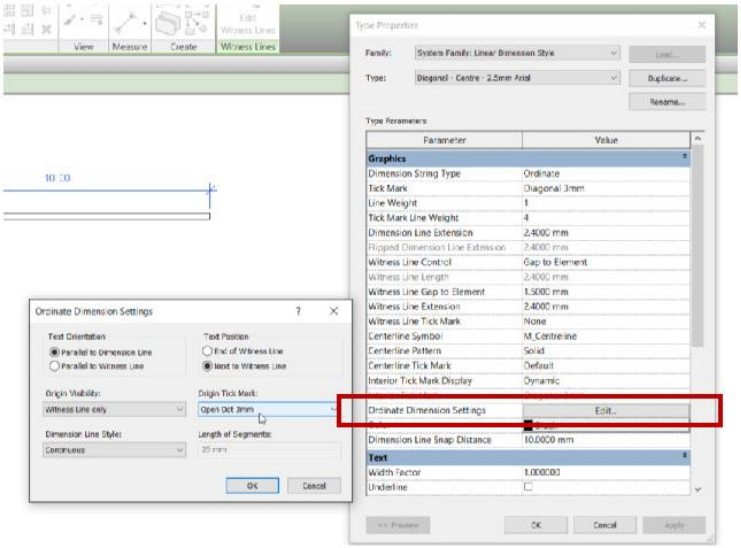


Figure 1.1 Create dimension

(3) To modify the dimension arrowheads, from the Manage tab >> Additional Setting >> Arrowsheads

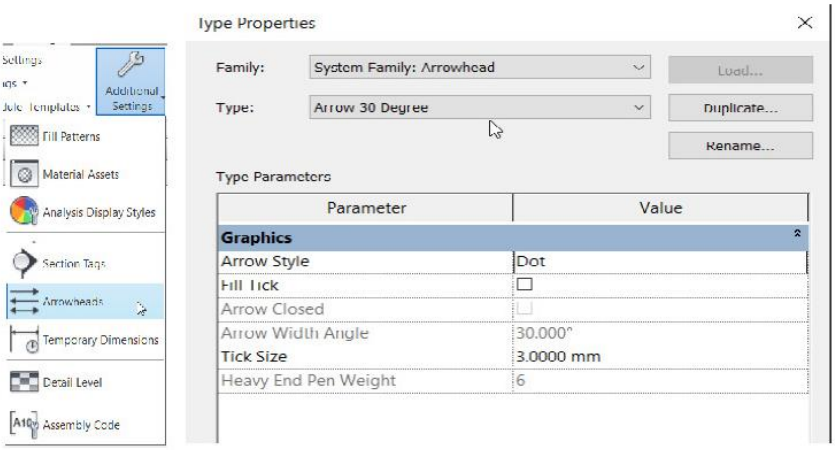


Figure 1.2 Modify the dimension arrowheads

1.2 Set Line Weights

(1) From the Manage tab, select Additional Setting >> Line Weights. In the Line Weights dialog box, set line weights as required.

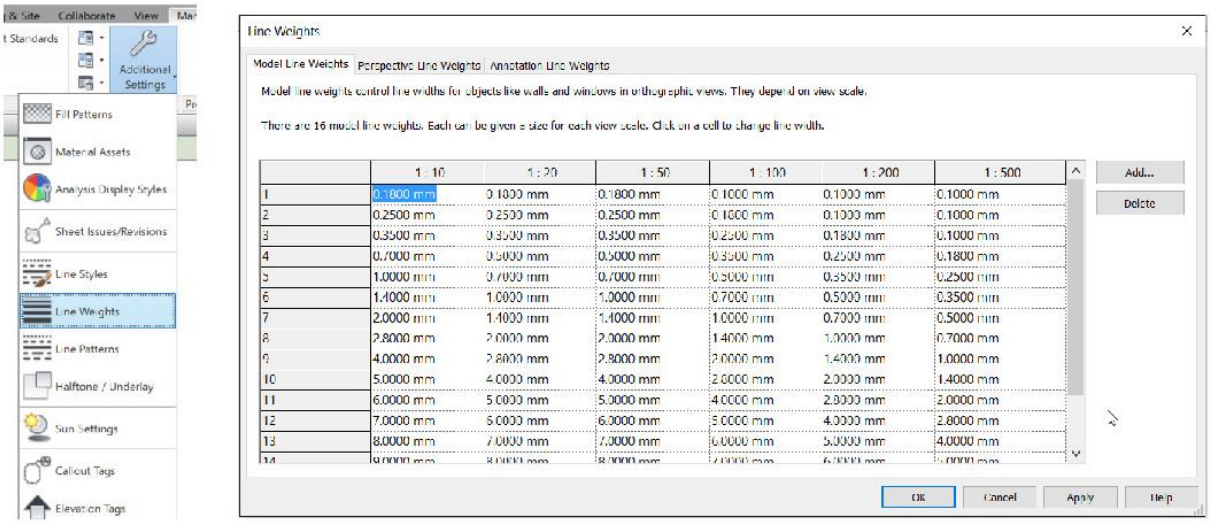


Figure 1.3 Line Weights setting

(2) The set line weights will not be immediately applied to objects in the project until they are set into the Object Style. From the Manage tab >> Setting panel >> Object Style.

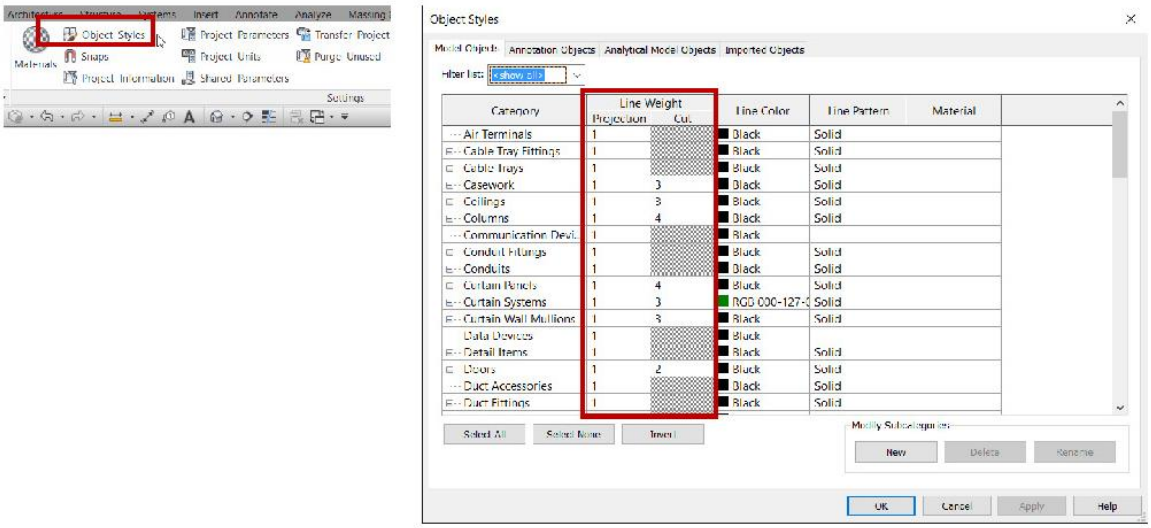


Figure 1.4 Object Styles setting (apply Line Weights)

1.3 Sheet Layout

(1) Create a sheet form the View tab, in the Sheet Composition panel >> Sheet.

(2) In the New Sheet dialog box, choose a template as require, click OK to create the template.

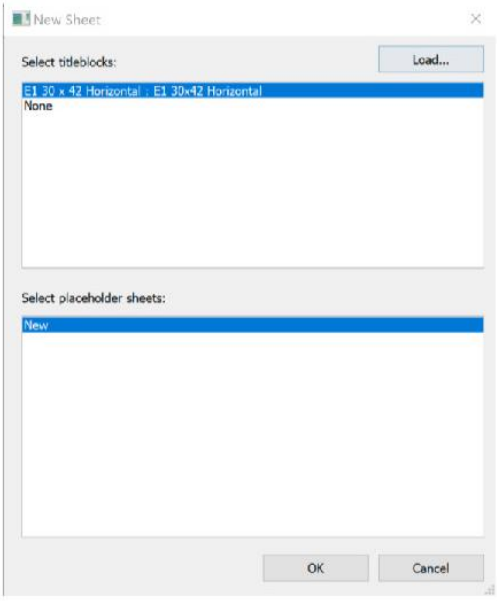


Figure 1.5 New Sheet dialog box

(3) To arrange the composition of Revit sheet, in the View tab >> Sheet Composition panel >> View.

(4) Choose the required view from the Views dialog box, click Add View to Sheet to acquire the selected view plan.

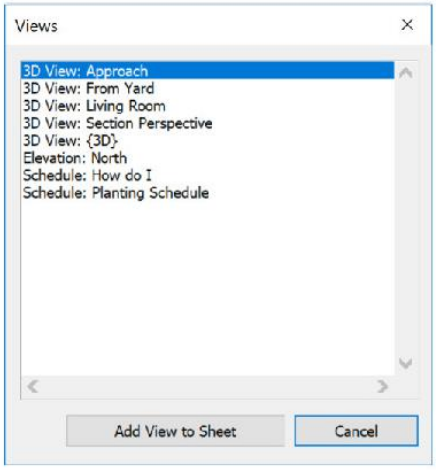


Figure 1.6 View dialog box

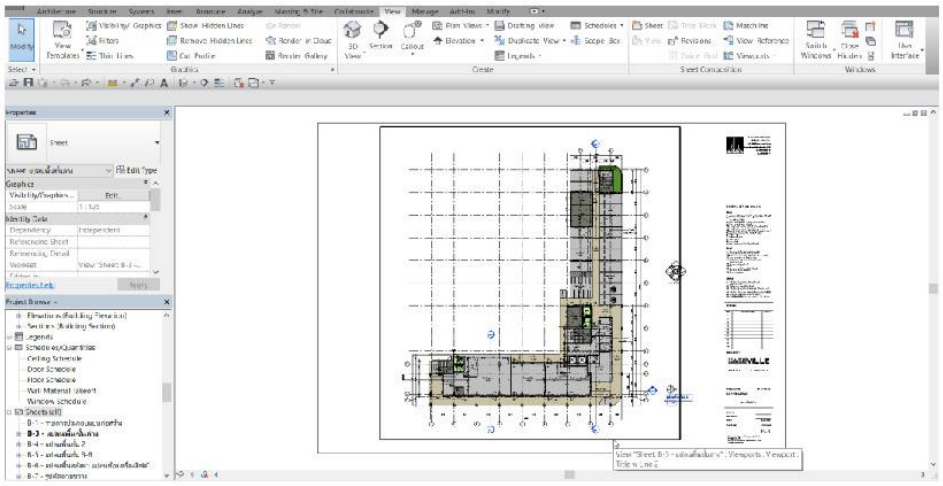


Figure 1.7 Sheet layout

1.4 Create Drafting View

Create a drafting view to provide details that are not part of the building model. Use the detailing tools on the Annotate tab to sketch the details.

(1) From the View tab >> Create panel >> Drafting View, the New draft View appears.

(2) Enter a value for Name, and select a value for Scale in the New Drafting View Dialog. Click OK to create the drafting view.

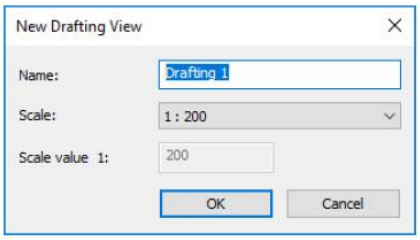


Figure 1.8 New Drafting View dialog box

(3) To import details, in the created drafting view, in the Insert tab >> Import panel >> Import CAD.

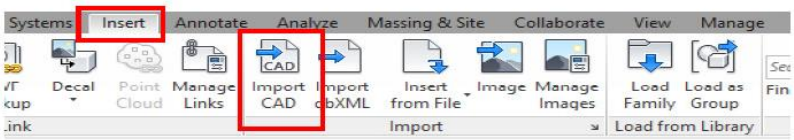


Figure 1.9 HOW TO: Import CAD

2.0 Transfer Project Standard

"Transfer Project Standard" tool is used for copying project standards such as Family types, Annotation styles or Line weights from one project to another project. This tool possibly reduces time-consuming and repetitive work when starting a new project.

2.1 How to: Transfer Project Standard

(1) Open the source file of the project standards.

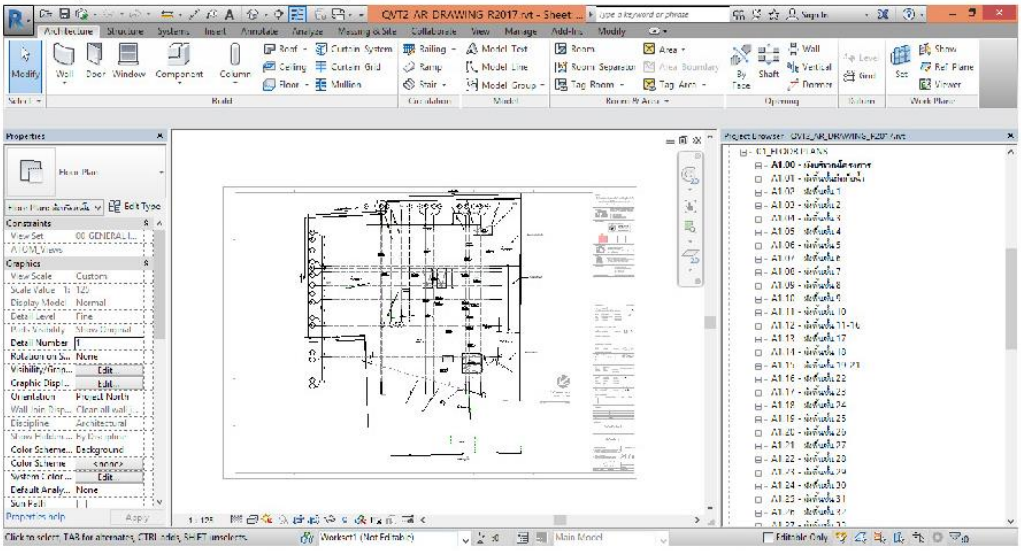


Figure 2.1 A source file of the project standards.

(2) Create a target project.

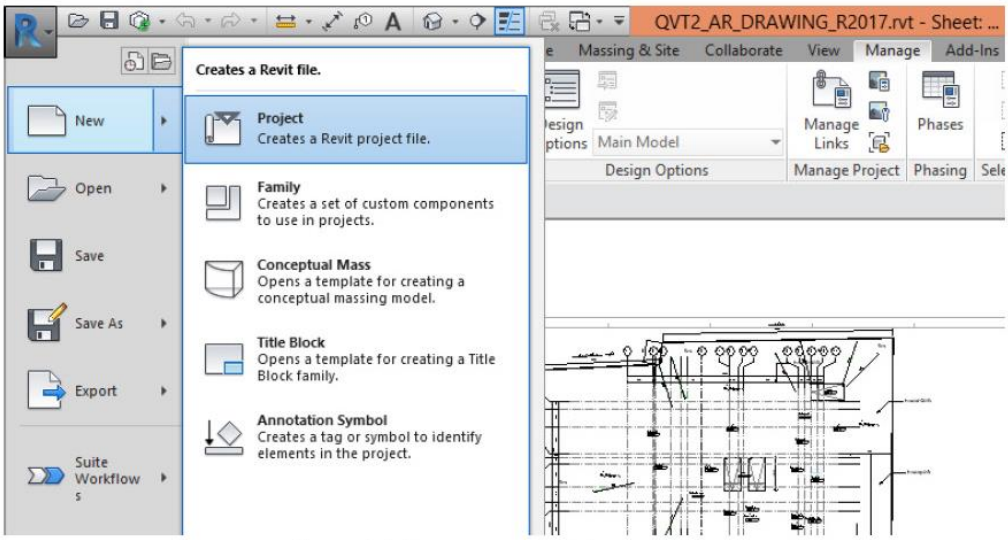


Figure 2.2 Create a target project

(3) Click Manage tab >> Setting panel >> Transfer Project Standards.

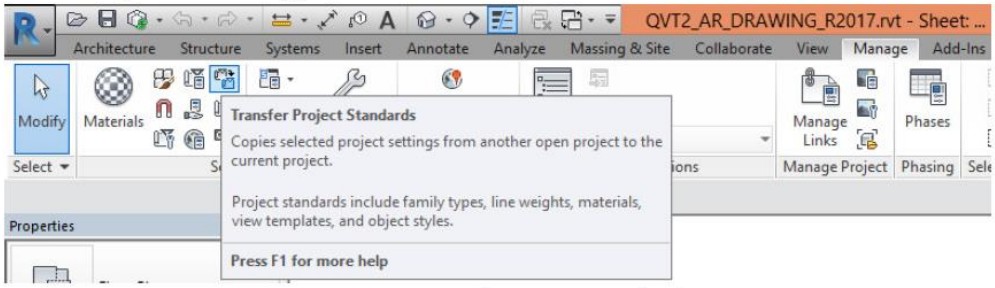


Figure 2.3 How to: Transfer Project Standards

(4) In the Select Items to Copy dialog, select the source project for Copy from and click OK.

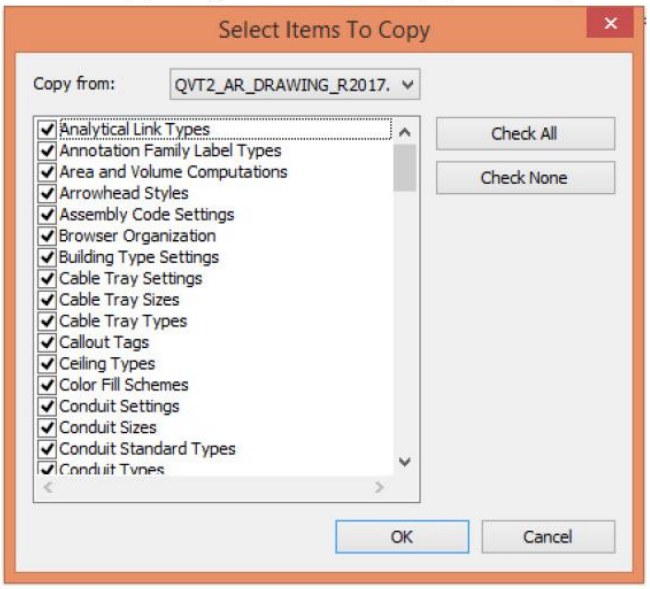


Figure 2.4 Select Items to Copy dialog box

(5) If the Duplicate Types dialog displays, select one of the following options:

(6) Overwrite: Transfer all new project standards, and overrides duplicate types.

(7) New Only: Transfer all new project standards, and ignores duplicate types

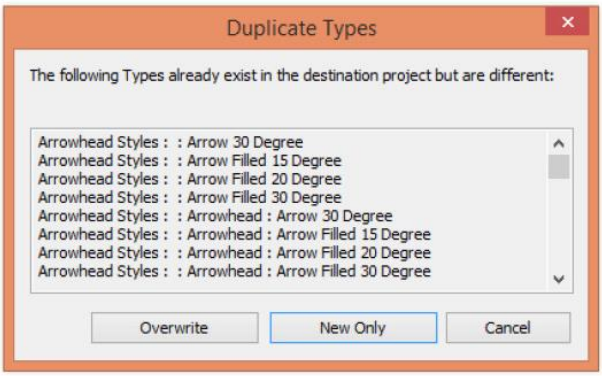


Figure 2.5 Duplicate Types dialog box

(8) Click Manage tab>> Settings panel >> Additional Settings drop-down, select Line Styles

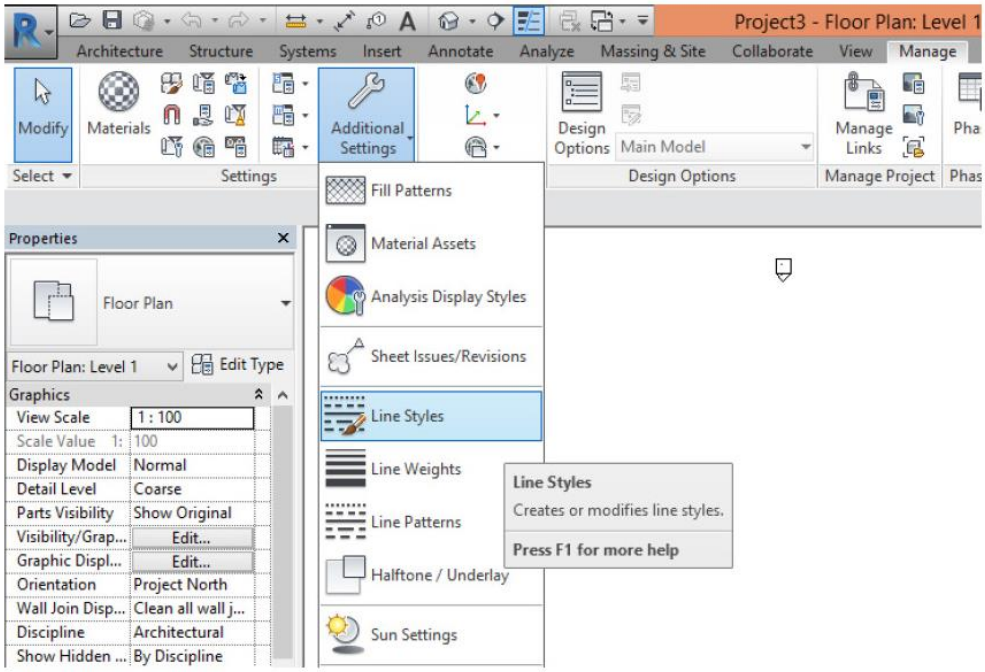


Figure 2.6 HOW TO: set Line Styles

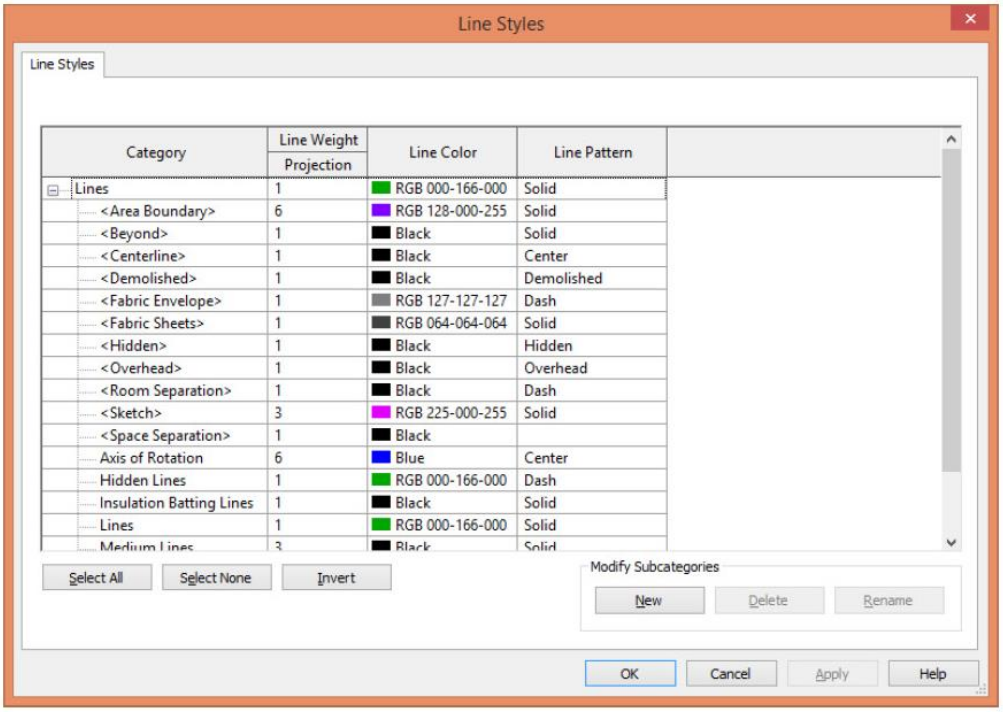


Figure 2.7 Line Styles dialog box

3.0 How to: Modify Line Weights

(1) Select Line Category and choose Line Weights from 1 to 16 as required.

Table 3.1 Line categories

Category	Line weight & Projection	Line Color	Line Pattern
ชนิดของเส้น	น้ำหนักเส้น (1-16)	สีเส้น	สไตล์เส้น

(2) Modify Line Weights by selecting a line, then choose Line Weight (1-16) from Line Weight & Projection and click Apply.

4.0 How to: Create Line Styles

(1) In the Line Styles dialog, click New.

(2) Enter a new name for the line style. The name displays under Category in the Line Styles dialog, then click OK

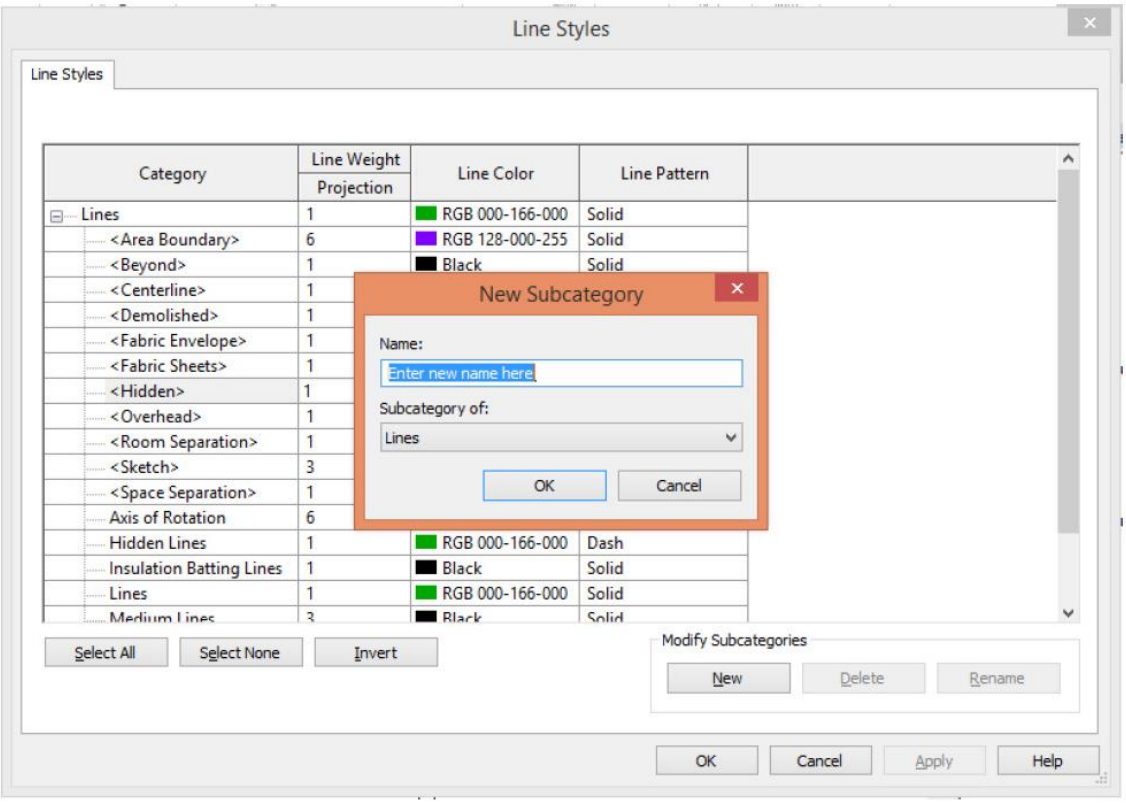


Figure 4.1 How to: Create a line style

5.0 How to: Modify Line Colour

(1) In the Line Styles dialog, click the value for Line Color to choose a line color.

(2) Line colors are suggested to be selected from Basic colors - and/or PANTONE collections.

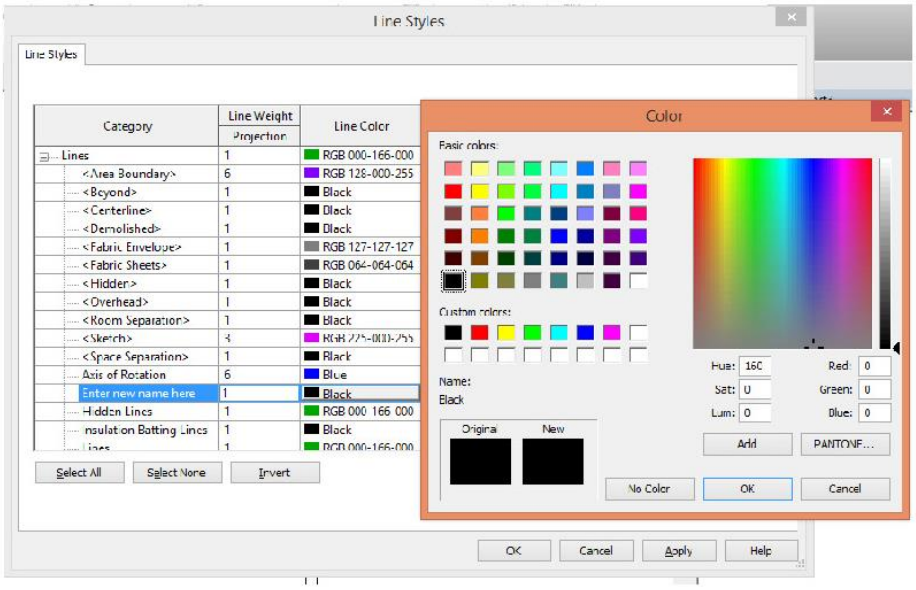
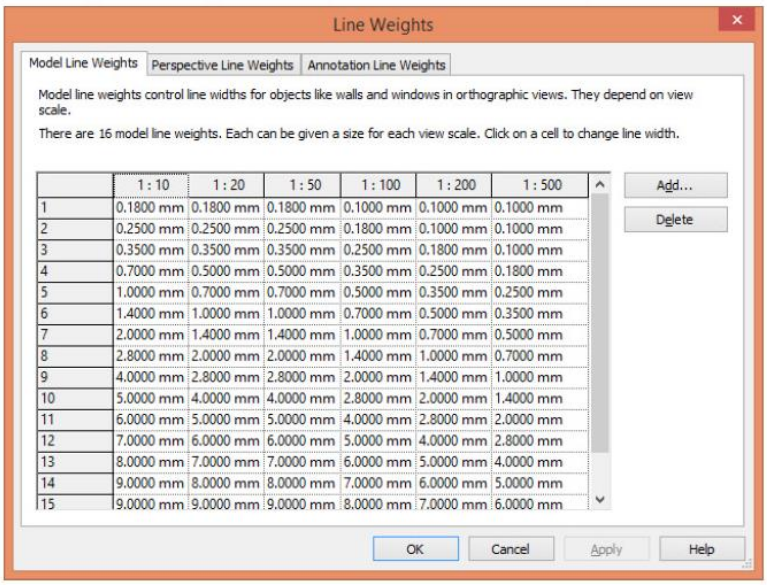


Figure 5.1 How to: Modify line colour

6.0 Model Line Weight Scale

The Model Line Weight Scales' guideline is provided by the following table.



	1 : 10	1 : 20	1 : 50	1 : 100	1 : 200	1 : 500
1	0.1800 mm	0.1800 mm	0.1800 mm	0.1000 mm	0.1000 mm	0.1000 mm
2	0.2500 mm	0.2500 mm	0.2500 mm	0.1800 mm	0.1000 mm	0.1000 mm
3	0.3500 mm	0.3500 mm	0.3500 mm	0.2500 mm	0.1800 mm	0.1000 mm
4	0.7000 mm	0.5000 mm	0.5000 mm	0.3500 mm	0.2500 mm	0.1800 mm
5	1.0000 mm	0.7000 mm	0.7000 mm	0.5000 mm	0.3500 mm	0.2500 mm
6	1.4000 mm	1.0000 mm	1.0000 mm	0.7000 mm	0.5000 mm	0.3500 mm
7	2.0000 mm	1.4000 mm	1.4000 mm	1.0000 mm	0.7000 mm	0.5000 mm
8	2.8000 mm	2.0000 mm	2.0000 mm	1.4000 mm	1.0000 mm	0.7000 mm
9	4.0000 mm	2.8000 mm	2.8000 mm	2.0000 mm	1.4000 mm	1.0000 mm
10	5.0000 mm	4.0000 mm	4.0000 mm	2.8000 mm	2.0000 mm	1.4000 mm
11	6.0000 mm	5.0000 mm	5.0000 mm	4.0000 mm	2.8000 mm	2.0000 mm
12	7.0000 mm	6.0000 mm	6.0000 mm	5.0000 mm	4.0000 mm	2.8000 mm
13	8.0000 mm	7.0000 mm	7.0000 mm	6.0000 mm	5.0000 mm	4.0000 mm
14	9.0000 mm	8.0000 mm	8.0000 mm	7.0000 mm	6.0000 mm	5.0000 mm
15	9.0000 mm	9.0000 mm	9.0000 mm	8.0000 mm	7.0000 mm	6.0000 mm

Figure 6.1 Example of Model Line Weights

Table 6.1 Model Line Weights guideline

	1:10	1:20	1:50	1:100	1:200	1:500
1	0.1800 mm	0.1800 mm	0.1800 mm	0.1000 mm	0.1000 mm	0.1000 mm
2	0.2500 mm	0.2500 mm	0.2500 mm	0.1800 mm	0.1000 mm	0.1000 mm
3	0.3500 mm	0.3500 mm	0.3500 mm	0.2500 mm	0.1800 mm	0.1000 mm
4	0.7000 mm	0.5000 mm	0.5000 mm	0.3500 mm	0.2500 mm	0.1800 mm
5	1.0000 mm	0.7000 mm	0.7000 mm	0.5000 mm	0.3500 mm	0.2500 mm
6	1.4000 mm	1.0000 mm	1.0000 mm	0.7000 mm	0.5000 mm	0.3500 mm
7	2.0000 mm	1.4000 mm	1.4000 mm	1.0000 mm	0.7000 mm	0.5000 mm
8	2.8000 mm	2.0000 mm	2.0000 mm	1.4000 mm	1.0000 mm	0.7000 mm
9	4.0000 mm	2.8000 mm	2.8000 mm	2.0000 mm	1.4000 mm	1.0000 mm
10	5.0000 mm	4.0000 mm	4.0000 mm	2.8000 mm	2.0000 mm	1.4000 mm
11	6.0000 mm	5.0000 mm	5.0000 mm	4.0000 mm	2.8000 mm	2.0000 mm
12	7.0000 mm	6.0000 mm	6.0000 mm	5.0000 mm	4.0000 mm	2.8000 mm
13	8.0000 mm	7.0000 mm	7.0000 mm	6.0000 mm	5.0000 mm	4.0000 mm
14	9.0000 mm	8.0000 mm	8.0000 mm	7.0000 mm	6.0000 mm	5.0000 mm
15	9.0000 mm	9.0000 mm	9.0000 mm	8.0000 mm	7.0000 mm	6.0000 mm
16	5.0000 mm	4.0000 mm	4.0000 mm	3.0000 mm	2.0000 mm	1.4000 mm

7.0 Perspective Line Weight

The Perspective Line Weights' guideline are provided by the following table.

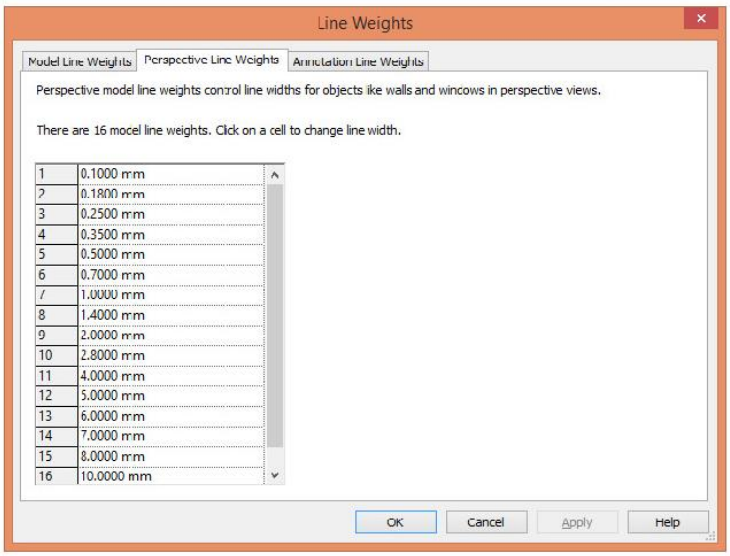


Figure 7.1 Example of Perspective Line Weights

Table 7.1 Perspective Line Weights guideline

1	0.1000 mm
2	0.1800 mm
3	0.2500 mm
4	0.3500 mm
5	0.5000 mm
6	0.7000 mm
7	1.0000 mm
8	1.4000 mm
9	2.0000 mm
10	2.8000 mm
11	4.0000 mm
12	5.0000 mm
13	6.0000 mm
14	7.0000 mm
15	8.0000 mm
16	10.0000 mm

8.0 Annotation Line Weights

The Annotation Line Weights' guideline is provided by the following table

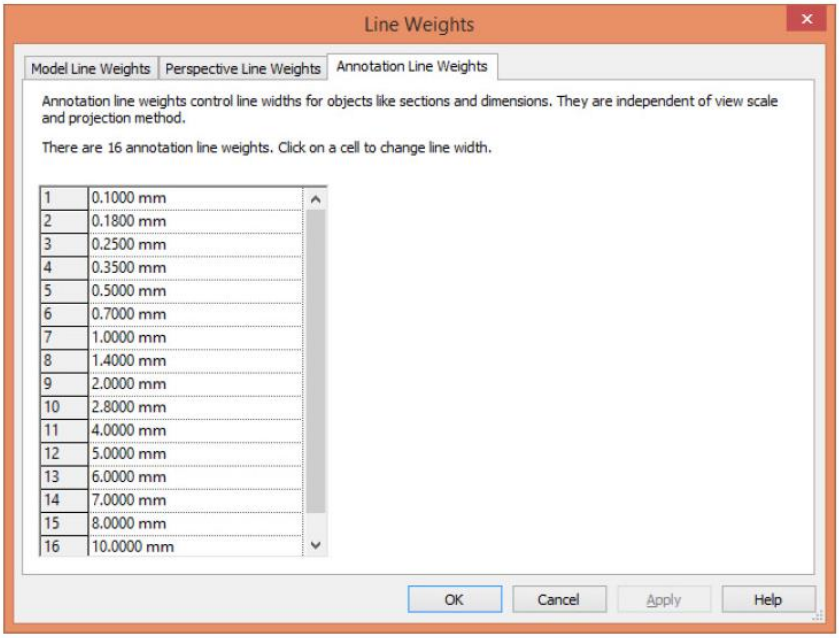


Figure 8.1 Example of Annotation Line Weights

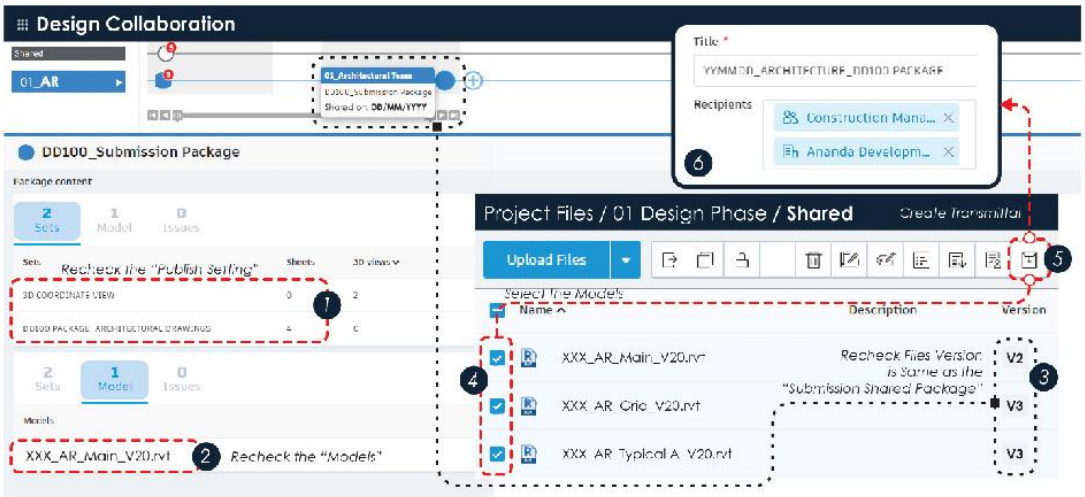
Table 8.1 Annotation Line Weights guideline

1	0.1000 mm
2	0.1800 mm
3	0.2500 mm
4	0.3500 mm
5	0.5000 mm
6	0.7000 mm
7	1.0000 mm
8	1.4000 mm
9	2.0000 mm
10	2.8000 mm
11	4.0000 mm
12	5.0000 mm
13	6.0000 mm
14	7.0000 mm
15	8.0000 mm
16	10.0000 mm

Appendix B8: Create Transmittal on BIM360

BIM 360 Transmittal – การส่งงานบน BIM 360

หลังจากที่ผู้ออกแบบทุกทีมทำการส่ง Submission Package ผ่านระบบ Procore ตามกำหนดส่งงานแล้ว ให้ผู้ออกแบบรวมถึง CM ทำการส่งโมเดลที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ด้วยระบบ “Transmittal” บน BIM360 เพื่อใช้ในการจัดเก็บ Models และเพื่อใช้ในการอ้างอิง Model ในแต่ละช่วงของโครงการ โดยกระบวนการใช้งาน รวมถึงรายการที่ต้องตรวจสอบในการสร้าง Transmital มีดังต่อไปนี้



รูปที่ 1.1 BIM 360 Transmittal

1. หลังจากที่ทำการ Shared “Submission Package” แล้ว ให้ตรวจสอบว่า Package นั้นมีการตั้งค่า “Publish Setting” เพื่อแสดงรายการแบบ(View/Sheet) ที่เกี่ยวข้องกับ Package ทั้งหมดเพื่อใช้ในการตรวจสอบว่า แบบทั้งหมดสามารถตรวจสอบได้จาก Revit Model ที่อยู่บน BIM360
2. ตรวจสอบความครบถ้วนของ Models ภายใน “Submission Package”
3. ทำการตรวจสอบไฟล์ Version ให้ตรงกับ Package ล่าสุดที่ Shared ออกมา
   **ควรทำการส่ง Transmittal ทันทีที่ Shared Package เพื่อให้ Transmittal Package มี Version ตรงกันในกรณีที่มีการส่ง Revision Package ให้ Share Package ใหม่และทำการ Transmittal พร้อมระบุ Revision กำกับทุกครั้ง*
4. ใน BIM 360 Documents Management ไปที่ Project Files / 01 Design Phase / Shared / ไปที่ Folder ของทีมตนเอง จากนั้นให้เลือก Model ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด โดยการ กดที่กรอบสี่เหลี่ยม ☐ ด้านหน้าชื่อไฟล์เพื่อให้ขึ้นเครื่องหมายถูก ☑

5. ทำการ Create Transmital โดยเลือกไปที่สัญลักษณ์ จากนั้นทำการตั้งชื่อ Transmittal Package โดยให้ระบุตามรูปแบบดังนี้

DATE _ DISCIPLINE _ PACKAGE NAME _ REVISION

- **PACKAGE NAME** ให้ชื่อเดียวกับ Shared Package
- **REVISION** ในกรณีที่มีการออก Revision Package

6. กำหนดผู้รับ (Recipients) โดยแบ่งเป็น 2 กรณีดังนี้
   - **Designers** สร้าง Transmittal จาก Model ที่อยู่ใน Shared Package นั้นทั้งหมดเพื่อเป็นการจัดเก็บเป็น Package อ้างอิงสำหรับการส่งงาน โดยให้ระบุ ผู้รับ “Recipients” เป็น **Ananda Development (ADC)** และ **CM**
   - **CM** สร้าง Transmittal จาก Model ที่ใช้ในการดูภาพรวม (Federated Model) ที่อยู่ใน Shared Package นั้นทั้งหมดเพื่อเป็นการจัดเก็บเป็น Package อ้างอิงสำหรับการส่งงาน โดยให้ระบุผู้รับ “Recipients” เป็น **Ananda Development (ADC)**

APPENDIX C

Model Ownership and LOD Definition Procedure

Appendix C1: Model Ownership and LOD Definition Procedure

LOD Definition และ Model Ownership เป็นการกำหนดรายละเอียด ของ Model ในแต่ละช่วงไม่ว่าจะเป็นรายละเอียดของข้อมูล รวมถึงขนาดและรูปทรง ตลอดระยะเวลาของการสร้างโครงการตั้งแต่ช่องออกแบบ ไปถึงช่วงก่อสร้าง โดยเนื้อหาจะแบ่งออกเป็นรายละเอียดตามหมวดหมู่ดังต่อไปนี้

1. LOD Definition – รายละเอียดที่ต้องระบุในโมเดล
2. Model Ownership – สิทธิความเป็นเจ้าของโมเดล
   2.1. Model Responsibility – รายการแสดงผู้รับผิดชอบตาม Element ภายในโมเดล
   2.2. Model Zoning – การแบ่งส่วนการทำงานในโมเดล

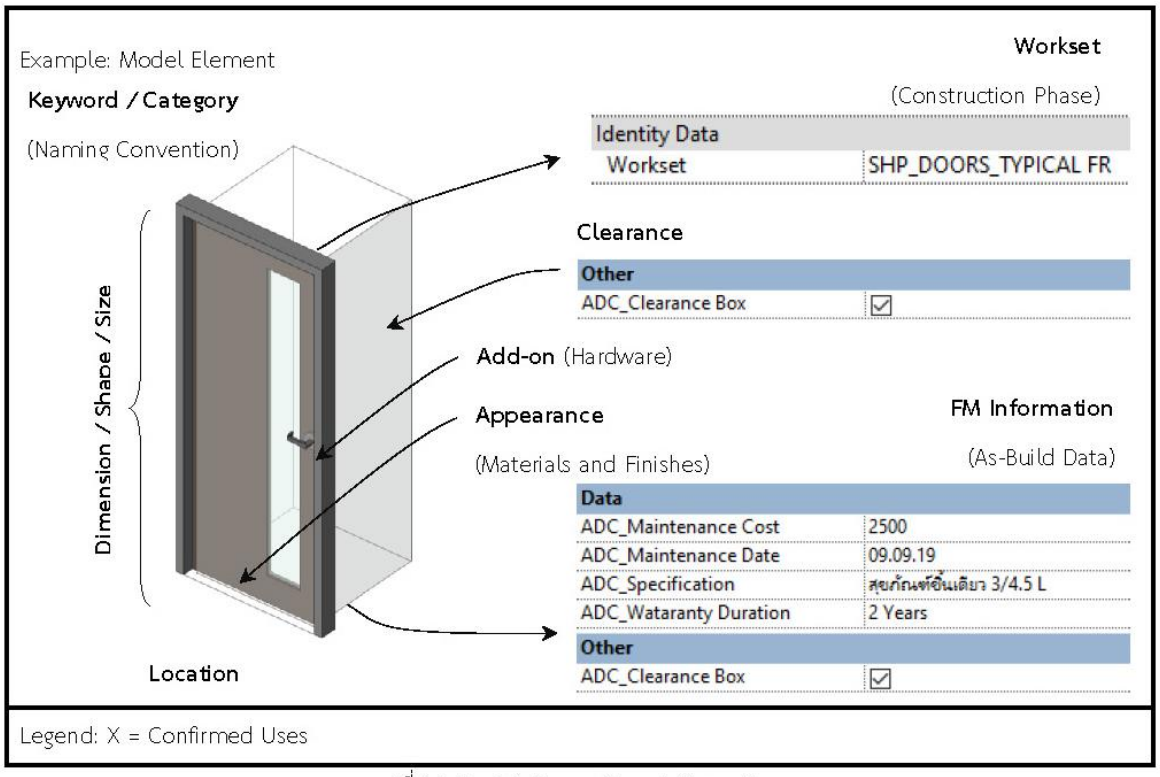
1. LOD Definition – รายละเอียดที่ต้องระบุในโมเดล

ในส่วนนี้จะระบุรายละเอียดแต่ละ Element โดยจะกำหนดความละเอียดตั้งแต่ช่วงการออบแบบไปจนกระบวนการก่อสร้างเสร็จสิ้น ให้เป็นไปตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1.1 Model Ownership – LOD Definition

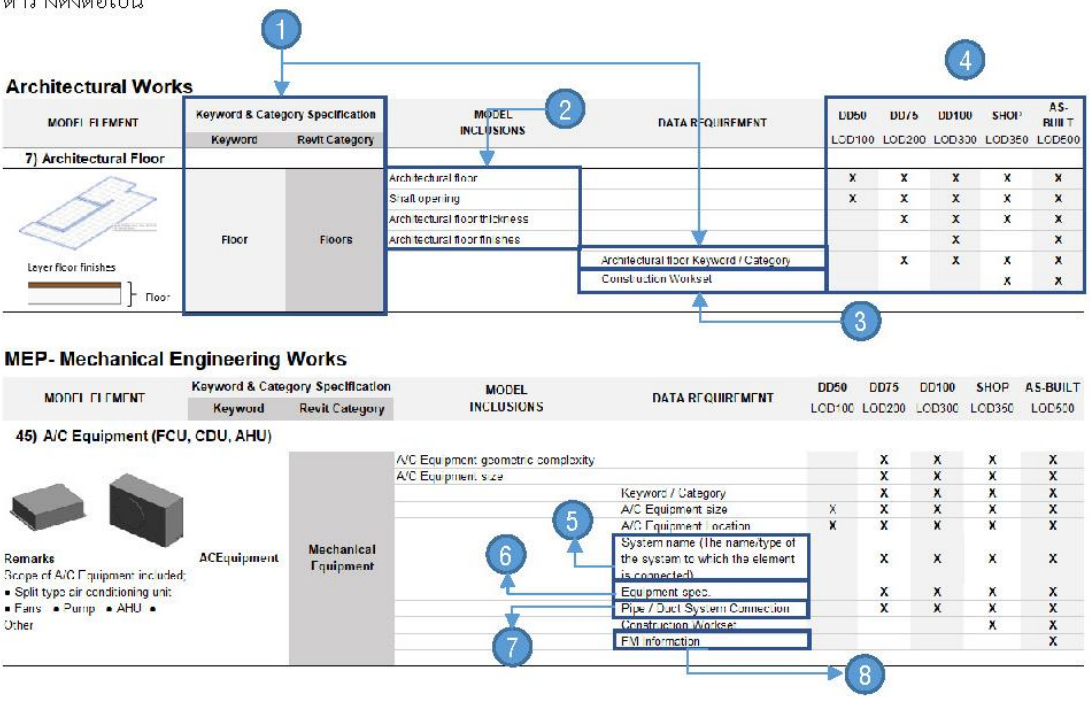
		Pre-Construction			Construction	
		DD50	DD75	DD100	SHOP	As-Built
Model Ownership	MODEL	✕ Size	✕ Size	✕ Size	✕ Size	✕ Size
		✕ Shape	✕ Shape	✕ Shape	✕ Shape	✕ Shape
		✕ Location	✕ Location	✕ Location	✕ Location	✕ Location
	DATA AND INFORMATION	Keyword / Category	✕ Keyword / Category	✕ Keyword / Category	✕ Keyword / Category	✕ Keyword / Category
		Appearance	Appearance	✕ Appearance	✕ Appearance	✕ Appearance
		Add-on	Add-on	✕ Add-on	✕ Add-on	✕ Add-on
		Workset	Workset	Workset	✕ Workset	✕ Workset
		FM Information	FM Information	FM Information	FM Information	✕ FM Information

ตัวอย่างรูปแบบและข้อมูล ที่ต้องระบุใน Model ตามรายการ LOD Definition



รูปที่ 1.1 Model Ownership – Information

ซึ่งในตาราง LOD Definition จะแบ่งตามหมวดหมู่ที่จะต้องปรากฏใน Model โดยแบ่งเป็น งานสถาปัตยกรรม, งานโครงสร้าง และ งานระบบแต่ละระบบ พร้อมระบุรายละเอียดที่ต้องมีในโมเดล โดยสามารถดูเอกสารฉบับเต็มได้ที่ *Appendix C2 - LOD Definition* สำหรับวิธีการใช้งานตาราง LOD Definition ให้ผู้ออกแบบใส่รายละเอียดตามรายการที่ระบุไว้ในตารางดังต่อไปนี้



รูปที่ 1.2 LOD Definition

ตัวอย่างรายละเอียดที่จะปรากฏในตาราง LOD Definition พร้อมคำอธิบาย

1.	**Keyword & Category Specification**	ให้ผู้ออกแบบใช้ “Caterogy” ใน Revit ตามที่กำหนดไว้ และ ใช้ “Keyword” ในการตั้งชื่อ Family และ Type ตามที่กำหนดไว้ใน *BEP Naming Convention*
2.	**Model Inclusions**	ข้อมูลขนาดและรูปทรง ของ Model
3.	**Construction Workset**	ต้องมีการกำหนด “Workset” ตามที่กำหนดไว้ใน *BEP Model Management*
4.	**LOD Phase**	ข้อมูลดังกล่าวต้องปรากฏตาม “ช่วง” ที่มีเครื่องหมาย X ระบุไว้ในตาราง
5.	**System Name**	ต้องมีการระบุ System ของระบบ
6.	**Equipment Spec.**	ต้องมีการระบุ Spec ตามข้อมูลที่ถูกต้อง
7.	**System Connection**	ต้องมีการเชื่อมต่อท่องานระบบกับ Element นั้น
8.	**FM Information**	ในช่วงการทำ As-Built Model ต้องทำการใส่ข้อมูล “FM Parameter”ใน Element ตามที่กำหนดไว้

2. Model Ownership – สิทธิความเป็นเจ้าของโมเดล

2.1. Model Responsibility

สำหรับในแต่ละช่วงของโครงการใน Model Ownership นอกจากจะแสดงรายการ Element ที่ต้องมีในโมเดลแล้ว Model Ownership จะระบุผู้ที่จะต้องเป็นผู้ให้ข้อมูล (Information), ผู้ที่จะต้องทำการขึ้นโมเดล (Model) และ ผู้ที่จะต้องนำ Model ไป Reference ด้วยการ Copy/Monitor (Copy/Monitor) สามารถดูไฟล์นี้ได้ใน *Appendix C3 - Model Responsibility* โดยมีตัวอย่างดังต่อไปนี้

รหัสสี และความหมายที่ใช้ในตาราง

- Model Owner "M": ทีมนั้นต้องทำการสร้าง Model เพื่อให้ทีมอื่นใช้อ้างอิง
- Copy Monitor "C": ทีมนั้นต้องทำการอ้างอิง Element นั้นจากทีมอื่น
- Information "I" : ทีมนั้นต้องเป็นผู้กำหนด / ให้ข้อมูลสนับสนุน เพื่อให้ทีมอื่นสามารถสร้าง Model ได้

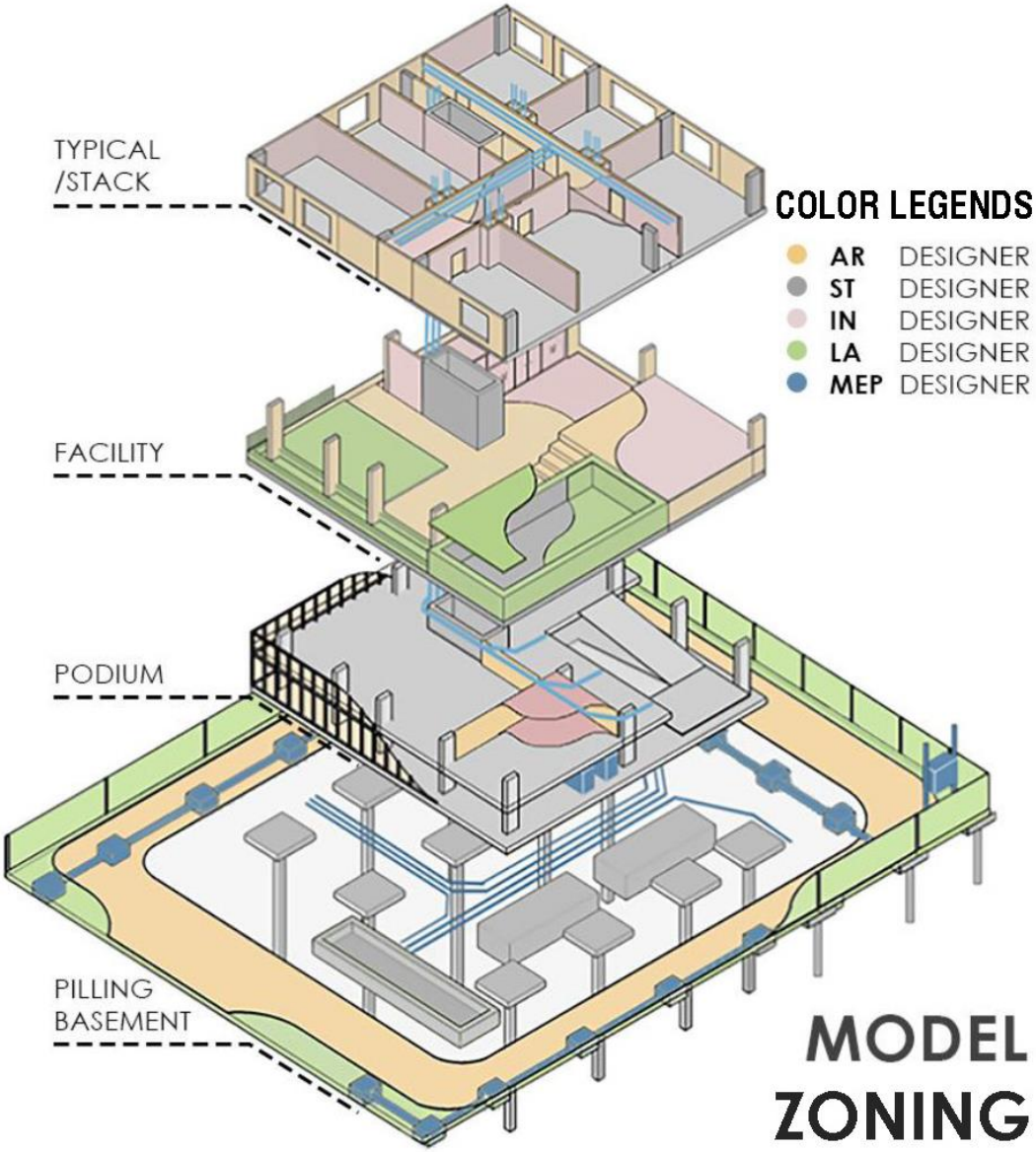
MODEL RESPONSIBILITY — DATE Modify: 02/10/2019

Model (Building Elements) M=Model(3D), I=Information , C=Copy/Monitor		DD50										DD75										DD100										Shop	As-Built
		AR	IN	LA	ST	ME	AC	EE	SN	FP	EX	AR	IN	LA	ST	ME	AC	EE	SN	FP	EX	AR	IN	LA	ST	ME	AC	EE	SN	FP	EX	CON	CON
	Arcitectural Works																																
AR01	Level & Grid	M			C							M	C	C	C	C	C	C	C	C	C	M	C	C	C	C	C	C	C	C	C	M	M
AR02	Architectural Wall	M										M	M	M								M	M	M								M	M
AR03	Door	M										M	M									M	M									M	M
AR04	Window	M										M	M									M	M									M	M
AR05	Louver & Grille	I										M										M										M	M
AR06	Architectural Column	M										M										M										M	M
AR07	Architectural Floor	M										M	M	M								M	M	M								M	M
AR08	Ceiling	I										M	M	M								M	M	M								M	M
AR09	Roof	M										M										M										M	M
AR10	Elevator (Door Only)	M										M										M										M	M
AR11	Stair	M										M										M										M	M
AR12	Ladder	M										M										M										M	M
AR13	Ramp	M			M							M		M	M							M		M	M							M	M
AR14	Railing	I										M		M								M		M								M	M
AR15	Room	M										M	M									M	M									M	M
AR16	Parking	M										M										M										M	M
AR17	Joinary and Casework		I										M										M									M	M
AR18	Furniture	I	I	I									M										M									M	M
AR19	Equipment	I	I	I									M										M									M	M
AR20	Signage	I										I				M						I				M						M	M
AR21	Toilet Accessories	I	I										M						C				M						C			M	M
AR22	Road Surface	I										M		M								M		M								M	M
AR23	Swimming Pool & Water Feature	M		I								M		C								M		C								M	M
AR24	Street Furniture			I										M										M								M	M
AR25	Planter			I										M										M								M	M
AR26	Planter (Structure)			I										M										M								M	M
AR27	Green Area	I										I		M								I		M								M	M
AR28	Walkway (Footpath)	M										I		M								I		M								M	M

รูปที่ 2.1 Model Responsibility

2.2. Model Zoning – การแบ่งส่วนการทำงานในโมเดล

Model Ownership นี้แสดงรายละเอียดขององค์ประกอบในโมเดลที่ต้องส่งมอบในช่วงออกแบบ DD100 ของอาคาร ประกอบด้วย Element ย่อยในแต่ละ Zone ทั้งนี้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการวางขอบเขตการโมเดลของผู้ออกแบบแต่ละหมวดงาน ดังรูปต่อไปนี้

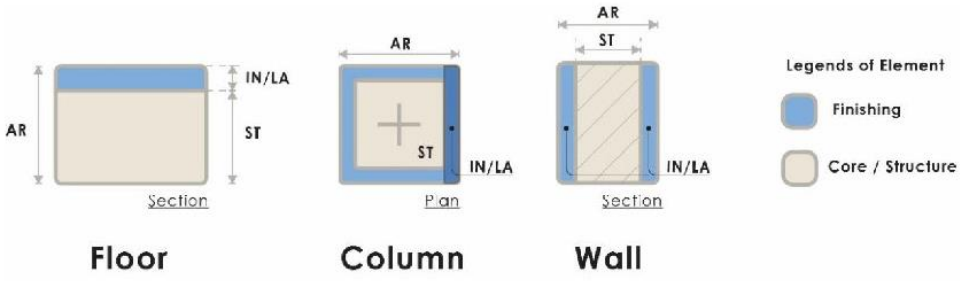


รูปที่ 3.1 Model Ownership - Zoning Diagram

จากแผนภาพข้างต้นนั้นแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการแบ่งหน้าที่ในการทำโมเดลของแต่ละหมวดงานในภาพรวมเท่านั้น ซึ่งในแต่ละ Zone ของอาคารให้ดูตารางที่ 3.1 ประกอบเพื่อความชัดเจนยิ่งขึ้น

ตารางที่ 3.1 Model Area: Multi - Discipline

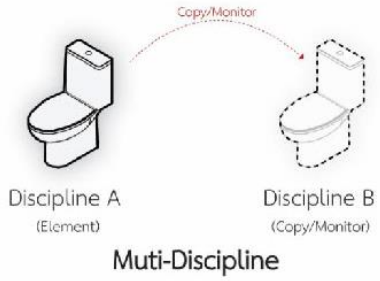
		Residential Floor				Common Area						Service
	Façade	Unit (Inside)	Corridor	Unit (Boundary), Service Room etc.	Unit (Balcony)	General Area, Back of House	Lobby, Library, Fitness, Indoor Area / Front of House	Swimming Pool, Outdoor Area	Site / Front of House	Site / Back of House	Parking	Machine Room
Architectural Wall, Floor, Ceiling, Railing	AR	IN	IN	AR	AR	AR	IN	LA	LA	AR	AR	AR
Door, Window	AR	IN	-	AR	-	AR	IN	LA	LA	AR	AR	AR
Room Boundary	-	IN	IN	AR	AR	AR	IN	LA	LA	AR	AR	AR
Road Surface	-	-	-	-	-	-	-	-	LA	AR	-	-
Tank	-	-	-	-	-	-	-	-	-	AR	-	-
XXX Outlet, Lighting Fixture, Lighting Switches	-	IN	IN	AR	AR	AR	IN	LA	LA	AR	AR	MEP
Plumbing Fixture	-	IN	-	MEP	AR	AR	IN	LA	LA	AR	AR	MEP
Smoke, Heat Detector	-	IN	MEP	MEP	-	MEP	IN	LA	LA	AR	AR	MEP
Air Terminal	-	IN	-	-	-	MEP	IN	-	-	-	-	MEP



รูปที่ 3.2 Model Area: Model Parts

- ผู้ออกแบบงานสถาปัตยกรรม (AR): ให้เขียน Element (พื้น เสา และผนัง) โดยเขียน Element แบบที่รวมระยะ Finishing แล้ว เช่น งานฉาบเรียบทาสี และงานกรุหิน-กระเบื้อง โดยการเขียนใดๆ ต้องคำนึงถึงระยะที่ถูกต้องตามกฎหมายอาคาร
- ผู้ออกแบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง (ST): ให้เขียน Element (พื้นโครงสร้าง เสาโครงสร้าง และผนังโครงสร้าง) โดยจะต้องเว้นระยะสำหรับ Finishing ของหมวดงานสถาปัตยกรรม เช่น งานฉาบเรียบทาสี และงานกรุหิน-กระเบื้อง เพื่อให้โมเดลมีระยะที่ถูกต้องตามกฎหมายอาคาร
- ผู้ออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน และ ผู้ออกแบบภูมิสถาปัตยกรรม: ให้เขียนเฉพาะ Finishing เช่น งานฉาบเรียบทาสี และงานกรุหิน-กระเบื้อง เพื่อให้มีตำแหน่ง และระยะที่ถูกต้องตามกฎหมายอาคาร

จากการทำงานร่วมกันนั้นอาจมีการ Link หรือ Copy Monitor ของหมวดงานอื่นๆ ร่วมด้วยเพื่อการทำแบบ การรวมโมเดล หรือตรวจสอบการซ้อนทับขององค์ประกอบ ดังนั้นก่อนการนำส่งงานให้ดำเนินการเปิด-ปิดโมเดลให้เป็นไปตามตารางนี้



รูปที่ 3.3 Model Ownership: Model Multi-Discipline

ตาราที่ 3.2 Model Ownership - Multi - Discipline

Discipline	Export for clash detection (NWC)		Export for Revit Sheet (DD100)	
Discipline A	X	Model	X	Model
Discipline B	-	Linked Model	X	Linked Model
	-	Copy/Monitor	-	Copy/Monitor
	X	Others	X	Others
Legend: X = Confirmed Uses				

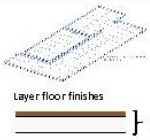
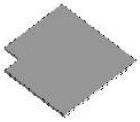
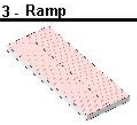
Appendix C2: LOD Definition

Architectural Works

MODEL ELEMENT	Keyword & Category Specification: Keyword	Keyword & Category Specification: Revit Category	MODEL INCLUSIONS	DATA REQUIREMENT	DD50 LOD100	DD75 LOD200	DD100 LOD300	SHOP LOD350	AS-BUILT LOD500
AR01 - Level & Grid	(" - " = not required keyword)								
	Levels / Grids	Levels	Level		X	X	X	X	X
				Level name	X	X	X	X	X
		Grids	Grid		X	X	X	X	X
				Grid number/ name	X	X	X	X	X
AR02 - Architectural Wall									
	Walls	Walls	Architectural wall		X	X	X	X	X
			Architectural wall thickness			X	X	X	X
			Architectural wall finishes			X	X	X	X
			Curtain wall		X	X	X	X	X
			Elevator shaft		X	X	X	X	X
			Service shaft (MEP)		X	X	X	X	X
				Architectural wall Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				FM Information (Interior Wall)					X
	Wall Sweeps	Wall Sweeps	Profile		X	X	X	X	X
				Wall Sweep Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
AR03 - Door									
	Doors	Doors	Door geometric complexity		X	X	X	X	X
			Door operation (system)		X	X	X	X	X
			Door finishes / Materials				X	X	X
			Door clearance			X	X	X	X
				Door Keyword / Category		X	X	X	X
				Hardware			X	X	X
				Construction Workset				X	X
AR04 - Window									
	Windows	Windows	Window geometric complexity		X	X	X	X	X
			Window operation (system)		X	X	X	X	X
			Window size		X	X	X	X	X
			Window thickness			X	X	X	X
			Window finishes / Materials				X	X	X
			Glazing type and finishes			X	X	X	X
			Window clearance			X	X	X	X
				Window Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
AR05 - Louver & Grille									
	Louvers / Grilles	Windows / Air Terminals	Louver, grille			X	X	X	X
			Louver, grille size			X	X	X	X
			Louver, grille thickness			X	X	X	X
			Louver, grille finishes				X		X
				Louver, grille Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
AR06 - Architectural Column									
	Columns	Columns	Architectural column		X	X	X	X	X
			Architectural column finishes		X	X	X	X	X
				Architectural column Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X

Remark:
For the DD75 submission package, Architecural columns must be hidden before files are submitted as the published model.

LOD Definition – Architectural Works

MODEL ELEMENT	Keyword & Category Specification		MODEL INCLUSIONS	DATA REQUIREMENT	DD50	DD75	DD100	SHOP	AS-BUILT
	Keyword	Revit Category			LOD100	LOD200	LOD300	LOD350	LOD500
AR07 - Architectural Floor									
 Layer floor finishes; Floor	Floors	Floors	Architectural floor		X	X	X	X	X
			Shaft opening		X	X	X	X	X
			Architectural floor thickness			X	X	X	X
			Architectural floor finishes				X		X
				Architectural floor Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
AR08 - Ceiling									
 Layer ceiling support; Ceiling thickness; Layer ceiling finishes	Ceilings	Ceilings	Ceiling			X	X	X	X
			Recessed ceiling (vertical elements)			X	X	X	X
			Ceiling thickness (Include ceiling support and ceiling finishes)			X	X	X	X
			Ceiling finishes			X	X	X	X
			Layer of insulation where this is applied to the ceiling				X		X
			Ceiling detail (like skirting and drop)				X		X
				Ceiling Keyword / Category		X	X	X	X
				Insulation type and thickness			X		X
				Construction Workset				X	X
				FM information (Interior Floor)					X
AR09 - Roof									
	Roofs	Roofs	Roof		X	X	X	X	X
			Roof thickness			X	X	X	X
			Roof finishes				X		X
				Roof Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
AR10 - Elevator (Door only)									
	Elevator Doors	Specialty Equipment	Elevator door geometric complexity		X	X	X	X	X
			Elevator door operation (system)			X	X	X	X
			Elevator door clearance			X	X	X	X
				Elevator door Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				FM information (Interior Floor)					X
AR11 - Stair									
	Stairs	Stairs	Stair geometric complexity		X	X	X	X	X
			Stair size			X	X	X	X
			Stair finishes			X	X	X	X
			Railing				X		X
				Stair Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
AR12 - Ladder									
	Ladders	Specialty Equipment	Ladder geometric complexity		X	X	X	X	X
			Ladder sizes			X	X	X	X
				Ladder Keyword / Category		X	X	X	X
				Ladder finishes			X		X
				Construction Workset				X	X
AR13 - Ramp									
	Ramps	Ramp / Floor	Ramp geometric complexity		X	X	X	X	X
			Ramp sizes			X	X	X	X
			Ramp finishes			X	X	X	X
			Railing			X	X	X	X
				Ramp Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X

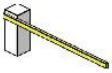
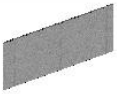
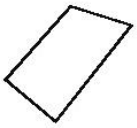
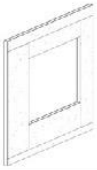
LOD Definition – Architectural Works (ต่อ)

MODEL ELEMENT	Keyword & Category Specification		MODEL INCLUSIONS	DATA REQUIREMENT	DD50	DD75	DD100	SHOP	AS-BUILT
	Keyword	Revit Category			LOD100	LOD200	LOD300	LOD350	LOD500
AR14 - Railing									
	Railings	Railings	Railing geometric complexity			X	X	X	X
			Railing sizes			X	X	X	X
			Railing finishes			X	X	X	X
				Railing Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
AR15 - Room									
	-	Rooms	Room boundary		X	X	X	X	X
			Room separation (if required)		X	X	X	X	X
				Room name	X	X	X	X	X
				Room number	X	X	X	X	X
AR16 - Parking									
	Parking	Parking	Parking geometric complexity		X	X	X	X	X
			Handicap parking geometric complexity		X	X	X	X	X
			Motorcycling parking geometric complexity		X	X	X	X	X
				Parking Keyword / Category		X	X	X	X
				Parking sizes	X	X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
AR17 - Joinary and Casework									
 Remarks Scope of joinary include; • Wardrobe, Closet • Lavatory counter • Cabinetry • Kitchen cabinet • Reception counter • Counter bar • Bookcase, shelf (built-in) • Mailbox • Other	Casework	Casework	Joinary geometric complexity			X	X	X	X
			Joinary sizes			X	X	X	X
			Joinary clearance			X	X	X	X
				Joinary Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
AR18 - Furniture									
 Remarks Scope of Furniture include; • Bed • Seating • Table • Other	Furniture	Furniture	Furniture geometric complexity			X	X	X	X
			Furniture sizes			X	X	X	X
			Furniture clearance			X	X	X	X
				Furniture Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
AR19 - Equipment									
Remarks Scope of Equipment included; • Curtain • Television • Media and entertainment equipment • IOT Equipment • Refrigerator • Microwave / Oven • Coffee machine • Stove • Hood • Washing machine / Dishwasher • Gym equipment • Vending machine • Other	Equipment	Specialty Equipment	Equipment geometric complexity			X	X	X	X
			Equipment sizes			X	X	X	X
				Equipment Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X

LOD Definition – Architectural Works (ต่อ)

MODEL ELEMENT	Keyword & Category Specification		MODEL INCLUSIONS	DATA REQUIREMENT	DD50	DD75	DD100	SHOP	AS-BUILT
	Keyword	Revit Category			LOD100	LOD200	LOD300	LOD350	LOD500
AR20 - Signage									
	Signage	Specialty Equipment	Signage geometric complexity			X	X	X	X
			Signage sizes			X	X	X	X
				Signage Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
AR21 - Toilet Accessories									
	Toilet Accessories	Furniture	Toilet accessory geometric complexity			X	X	X	X
			Toilet accessory sizes			X	X	X	X
				Toilet accessory Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
Remarks Scope of Toilet accessories included; • Mirror • Towel bar • Toilet paper holder • Soap dispenser • Shelf • Hook • Trash bin • Safety accessories • Other									
AR22 - Road Surface									
	Road Surfaces	Floor	Road surface geometric complexity			X	X	X	X
			Road surface thickness			X	X	X	X
			Road finishes				X		X
			Falls				X		X
				Road surface Keyword / Category		X	X	X	X
				Road surface sizes		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
Remarks Scope of Road direction included; • Road direction (Sign) • Other									
AR23 - Swimming Pool & Water Feature									
	Swimming Pool / Water Features	Site	Swimming pool geometric complexity (Wall, Floor)		X	X	X	X	X
			Drainage			X	X	X	X
			Swimming pool thickness		X	X	X	X	X
			Swimming pool finishes			X	X	X	X
				Swimming pool Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
AR24 - Street Furniture									
	Street Furniture	Site	Street furniture geometric complexity			X	X	X	X
			Street furniture sizes			X	X	X	X
			Street furniture clearance			X	X	X	X
				Street furniture Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
AR25 - Planter									
	Planters	Walls / Floors	Planter geometric complexity			X	X	X	X
			Drainage			X	X	X	X
			Planter thickness			X	X	X	X
			Planter finishes				X		X
				Planter Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X

LOD Definition – Architectural Works (ต่อ)

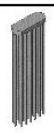
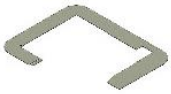
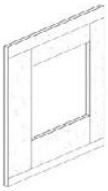
MODEL ELEMENT	Keyword & Category Specification		MODEL INCLUSIONS	DATA REQUIREMENT	DD50	DD75	DD100	SHOP	AS-BUILT
	Keyword	Revit Category			LOD100	LOD200	LOD300	LOD350	LOD500
AR26 - Planter (Structure)									
	Planters	Walls / Floors	Wall			X	X	X	X
			Floor			X	X	X	X
			Wall and floor thickness			X	X	X	X
			Wall and floor finishes			X	X	X	X
				Wall and floor Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
AR27 - Green Area									
	GreenArea	Floors	Green area			X	X	X	X
				Green area Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
AR28 - Walkway (Footpath)									
	Walkway	Floors	Walkway geometric complexity		X	X	X	X	X
			Walkway thickness			X	X	X	X
			Walkway finishes			X	X	X	X
				Walkway Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
AR29 - Gate									
	Gate	Railing / Specialty Equipment	Gate geometric complexity			X	X	X	X
			Gate operation (System)			X	X	X	X
			Gate size			X	X	X	X
			Gate finishes			X	X	X	X
				Gate Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
AR30 - Fence									
	Fence	Railings / Walls	Fence geometric complexity			X	X	X	X
			Fence thickness			X	X	X	X
			Fence finishes			X	X	X	X
			Green wall			X	X	X	X
				Fence Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
AR31 - Site Property Line									
	-	Property Line	Site property line		X	X	X	X	X
			Topography			X	X	X	X
			Contour line			X	X	X	X
				Coordination benchmark	X	X	X	X	X
				Existing topography	X	X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
AR32 - Precast									
	Precast	Walls / Part / Curtain Panels	Precast wall			X	X	X	X
			Precast wall thickness			X	X	X	X
			Seperated Grid / Guild Line				X	X	X
				Precast Keyword / Category		X	X	X	X

LOD Definition – Architectural Works (ต่อ)

Structural Engineering Works

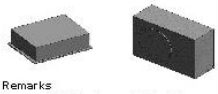
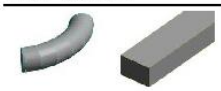
MODEL ELEMENT	Keyword & Category Specification		MODEL INCLUSIONS	DATA REQUIREMENT	DD50	DD75	DD100	SHOP	AS-BUILT
	Keyword	Revit Category			LOD100	LOD200	LOD300	LOD350	LOD500
ST01 - Structural Walls									
The wall is divided into 2 types: 1.Core wall 2.RC wall 	Walls	Wall	Structural wall geometric complexity		X	X	X	X	X
			Structural wall thickness		X	X	X	X	X
			Basement retaining wall		X	X	X	X	X
			Shear wall		X	X	X	X	X
				Structural wall Keyword / Category		X	X	X	X
				Material grade (Strength of concrete in MPa)		X	X	X	X
				Reinforcement rate (Estimation of reinforcement in kg/m3)		X	X	X	X
ST02 - Structural Floors									
The floor is divided into 3 types: 1.Slab on ground 2.Post tension 3.RC slab 	Floors	Floor	Structural floor geometric complexity		X	X	X	X	X
			Thickenings to floor		X	X	X	X	X
			Hollow core slabs		X	X	X	X	X
			Structural floor thickness		X	X	X	X	X
				Structural floor Keyword / Category		X	X	X	X
				Slab edges		X	X	X	X
				Material grade (Strength of concrete in MPa)		X	X	X	X
				Reinforcement rate (Estimation of		X	X	X	X
ST03 - Structural Framings									
 Remarks Scope of Structural Framing included; • Column, Beam, Roof structure, Joist, Girt, Purlin, Bracing, Support, Hanger, Rebars for standard joint detail	Framing	Structural Framing	Structural framing geometric		X	X	X	X	X
			Structural framing size		X	X	X	X	X
				Structural framing Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset		X	X	X	X
			Concrete Structural Framing						
				Material grade (Strength of concrete in Mpa,)		X	X	X	X
				Reinforcement rate (Estimation of reinforcement in kg/m3)		X	X	X	X
			Steel Structural Framing						
				Coating (steel framing only)		X	X	X	X
ST04 - Structural Stair									
	Stairs	Stair	Structural stair geometric complexity		X	X	X	X	X
			Structural stair size		X	X	X	X	X
				Structural stair Keyword / Category		X	X	X	X
				Stair and flight number		X	X	X	X
				Material grade (Strength of concrete in MPa)		X	X	X	X
				Reinforcement rate (Estimation of reinforcement in kg/m3)		X	X	X	X
ST05 - Steel Structural Stair									
	Stairs	Stair	Structural stair geometric complexity		X	X	X	X	X
			Structural stair size		X	X	X	X	X
				Structural stair Keyword / Category			X		X
				Stair number			X		X
				Flight number			X		X

LOD Definition – Structural Works

MODEL ELEMENT	Keyword & Category Specification		MODEL INCLUSIONS	DATA REQUIREMENT	DD50	DD75	DD100	SHOP	AS-BUILT
	Keyword	Revit Category			LOD100	LOD200	LOD300	LOD350	LOD500
ST06 - Foundations									
 Remarks Scope of Foundation included; • Footing and Pilling • Fence Footing • Chestnail	Foundations	Structural Foundations	Foundation geometric complexity		X	X	X	X	X
			Sheet pile geometric complexity			X	X	X	X
			Foundation size		X	X	X	X	X
				Foundation Keyword / Category		X	X	X	X
				Material grade (Strength of concrete in MPa)		X	X	X	X
				Reinforcement rate (Estimation of reinforcement in kg/m3)		X	X	X	X
ST07 - Tank									
 Remarks Scope of Tank include; • Water tank • Underground water tank • Concrete waste water treatment plant	Tank	Walls / Floors	Tank geometric complexity		X	X	X	X	X
			Tank thickness		X	X	X	X	X
				Tank Keyword / Category		X	X	X	X
				Material grade (Strength of concrete in MPa)		X	X	X	X
				Reinforcement rate (Estimation of reinforcement in kg/m3)		X	X	X	X
ST08 - Structural Road									
	Road	Floors	Structural road geometric complexity		X	X	X	X	X
			Structural road thickness		X	X	X	X	X
			Thickenings to road		X	X	X	X	X
				Structural road Keyword / Category		X	X	X	X
				Slab edges		X	X	X	X
				Material grade (Strength of concrete in MPa)		X	X	X	X
				Reinforcement rate (Estimation of reinforcement in kg/m3)		X	X	X	X
ST09 - Structural Column									
	Columns	Columns	Structure column geometric complexity		X	X	X	X	X
			Structure column size		X	X	X	X	X
				Structural column Keyword / Category		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
			Concrete Structural Framing						
				Material grade (Strength of concrete in Mpa,)		X	X	X	X
				Reinforcement rate (Estimation of reinforcement in kg/m3)		X	X	X	X
			Steel Structural Framing						
				Coating (steel framing only)		X	X	X	X
ST10 - Structural Precast Elements									
	Precast	Walls Parts Curtain Walls Assembly Structural Framings	Precast geometric complexity (Wall, Slab, Beam)				X	X	X
			Precast stair geometric complexity				X	X	X
			Precast parapet / Fin geometric complexity				X	X	X
				Structural precast Keyword / Category				X	X
				Construction Workset				X	X
				Structural precast element joint type			X	X	X
				Structural precast element orientation, location and direction			X	X	X
				Material grade (Strength of concrete in MPa)			X	X	X
				Reinforcement rate (Estimation of reinforcement in kg/m3)				X	X
			Baring Wall						
			Precast Reinforcement Rebar				X	X	X
			Structural Rebar Coupler				X	X	X
			Rebar loop (Precast joint)					X	X
			Steel Plate					X	X
			Non-Baring Wall						
			Groove Line				X	X	X
			Precast Reinforcement Rebar					X	X
			Corrugate					X	X
			Rebar loop (Precast joint)					X	X
			Steel Plate					X	X

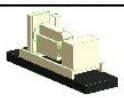
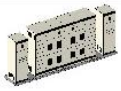
LOD Definition – Structural Works (ต่อ)

MEP- Mechanical Engineering Works

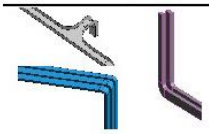
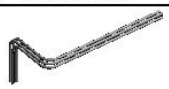
MODEL ELEMENT	Keyword & Category Specification		MODEL INCLUSIONS	DATA REQUIREMENT	DD50	DD75	DD100	SHOP	AS-BUILT
	Keyword	Revit Category			LOD100	LOD200	LOD300	LOD350	LOD500
ME01 - Elevator System									
Remarks Scope of Elevator included; ▪ Structural support ▪ Elevator equipment ▪ Elevator control cabinet	Elevator	Specialty Equipment	Elevator system geometric complexity			X	X	X	X
			Elevator system size			X	X	X	X
			Elevator structural support			X	X	X	X
			Elevator system clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				FM Information					X
ME02 - Autoparking									
Remarks Scope of Auto parking included; ▪ Structural support ▪ Equipment ▪ Other	Auto Parking	Parking	Auto parking geometric complexity			X	X	X	X
			Auto parking size			X	X	X	X
			Auto parking structural support			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Autoparking size	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
AC01 - Air Terminal Devices									
 Remarks Scope of Air terminal devices included; ▪ Grille, Diffusers , Louver, Other	AirTerminal	Mechanical Equipments	Air terminal device geometric complexity			X	X	X	X
			Air terminal device size			X	X	X	X
			Air terminal duct/pipe system connecting				X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				System name (The name/type of the system to which the element is connected)		X	X	X	X
				Pipe / Duct System Connection		X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
AC02 - A/C Equipment (FCU, CDU, AHU)									
 Remarks Scope of A/C Equipment included; ▪ Split type air conditioning unit ▪ Fans ▪ Pump ▪ AHU ▪ Other	AC Equipment	Mechanical Equipment	A/C Equipment geometric complexity			X	X	X	X
			A/C Equipment size			X	X	X	X
				Keyword / Category		X	X	X	X
				A/C Equipment size	X	X	X	X	X
				A/C Equipment Location	X	X	X	X	X
				System name (The name/type of the system to which the element is connected)		X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Pipe / Duct System Connection		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				FM Information					X
AC03 - A/C Duct									
 Remarks Scope of A/C Duct included; ▪ Insulation ▪ Fitting ▪ Damper ▪ Flexible ductwork ▪ Other	Ducts / Ductfittings / Duct Linings / Flex Ducts	Ducts / Flex Ducts	A/C Duct			X	X	X	X
			A/C Duct size			X	X	X	X
			A/C Duct Fitting				X	X	X
			A/C Duct Insulation				X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				System name (The name/type of the system to which the element is connected)		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
AC04 - A/C Pipe									
 Remarks Scope of A/C Pipe included; ▪ Insulation ▪ Fitting ▪ Other	Pipes / Pipefittings / PipeInsulations / FlexPipes	Pipes / Flex Pipes	A/C Pipe			X	X	X	X
			A/C Pipe size			X	X	X	X
			A/C Pipe Fitting				X	X	X
			A/C Pipe Insulation				X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				System name (The name/type of the system to which the element is connected)		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X

LOD Definition – MEP Mechanic Engineering Works

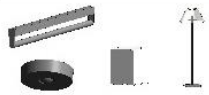
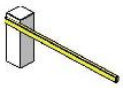
MEP-Electrical Engineering Works

MODEL ELEMENT	Keyword & Category Specification		MODEL INCLUSIONS	DATA REQUIREMENT	DD50	DD75	DD100	SHOP	AS-BUILT
	Keyword	Revit Category			LOD100	LOD200	LOD300	LOD350	LOD500
MEP-Electrical Engineering Works									
EE01 - Transformer									
	Transformers	Electrical Equipment	Transformer geometric complexity			X	X	X	X
			Transformer size			X	X	X	X
			Transformer clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location and size	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Conduit / Wireway System Connection			X	X	X
				Construction Workset				X	X
				FM information					X
EE02 - Generator Set									
	Generators	Electrical Equipment	Generator geometric complexity			X	X	X	X
			Generator size			X	X	X	X
			Generator clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location and size	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Conduit / Wireway System Connection			X	X	X
				Construction Workset				X	X
				FM information					X
EE03 - MDB / EMDB									
	MDB / EMDB	Electrical Equipment	MDB / EMDB geometric complexity			X	X	X	X
			MDB / EMDB size			X	X	X	X
			MDB / EMDB clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location and Size	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Conduit / Wireway System Connection			X	X	X
				Construction Workset				X	X
				FM information					X
EE04 - Power Distribution Board									
	PDB	Electrical Equipment	Power distribution board geometric complexity			X	X	X	X
			Power distribution board size			X	X	X	X
			Power distribution board clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location and size	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Conduit / Wireway System Connection			X	X	X
				Construction Workset				X	X
EE05 - Ring Main Unit (RMU)									
	RMU	Electrical Equipment	Ring main unit (RMU) geometric complexity			X	X	X	X
			Ring main unit (RMU) size			X	X	X	X
			Ring main unit (RMU) clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location and size	X	X	X	X	X
				Conduit / Wireway System Connection			X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				FM information					X

LOD Definition – MEP Electrical Engineering Works (ต่อ)

MODEL ELEMENT	Keyword & Category Specification		MODEL INCLUSIONS	DATA REQUIREMENT	DD50	DD75	DD100	SHOP	AS-BUILT
	Keyword	Revit Category			LOD100	LOD200	LOD300	LOD350	LOD500
EE06 - Cable Tray / Wire Way Riser / Bus Duct									
	CableTrays / WireWay / BusDucts	Cable Tray / Wire Way / Bus Duct	Cable tray / Wireway riser / Bus duct geometric complexity			X	X	X	X
			Cable tray / Wireway riser / Bus duct size			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
EE07 - Power Conduit									
 Remarks Scope of Power conduit EE (Public zone only) included; • Fittings	Conduits	Conduit	Power conduit geometric complexity			X	X	X	X
			Power conduit size (More than 2 inches)			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
EE08 - Power Outlets									
 Remarks Scope of Power outlet included; • Surface mounted outlet • Recess mounted outlet	Outlets	Electrical Fixtures	Power outlet geometric complexity			X	X	X	X
			Power outlet size			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Interior power outlets location	X	X	X	X	X
				Building power outlets location	X	X	X	X	X
				Landscape power outlets location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				Conduit / Wireway System Connection				X	X
EE09 - Consumer Unit									
	Consumer Unit	Electrical Equipment	Consumer unit geometric complexity			X	X	X	X
			Consumer unit size			X	X	X	X
			Consumer unit clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location and size	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				Conduit / Wireway System Connection			X	X	X
EE10 - MEA Meters									
	MEA	Electrical Equipment	MEA meter geometric complexity			X	X	X	X
			MEA meter size			X	X	X	X
			MEA meter clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location and size	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				Conduit / Wireway System Connection			X	X	X
				FM information					X

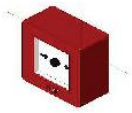
LOD Definition – MEP Electrical Engineering Works (ต่อ)

MODEL ELEMENT	Keyword & Category Specification		MODEL INCLUSIONS	DATA REQUIREMENT	DD50	DD75	DD100	SHOP	AS-BUILT
	Keyword	Revit Category			LOD100	LOD200	LOD300	LOD350	LOD500
EE11 - Lighting Fixture									
 Remarks Scope of Lighting fixture included; ▪ Interior lighting ▪ Exterior lighting ▪ Landscape lighting	Lighting Fixtures	Lighting Fixturess	Lighting fixture geometric complexity			X	X	X	X
			Lighting fixture size			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Interior lighting location	X	X	X	X	X
				Building lighting location	X	X	X	X	X
				Landscape lighting location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				Conduit / Wireway System Connection				X	X
EE12 - Lighting Switches									
 Remarks Scope of Lighting fixture included; ▪ Interior lighting ▪ Exterior lighting ▪ Landscape lighting	Switches	Electrical Fixturess	Lighting switch geometric complexity			X	X	X	X
			Lighting switch size			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Interior lighting switch location	X	X	X	X	X
				Building lighting switch location	X	X	X	X	X
				Landscape lighting switch location	X	X	X	X	X
				Lighting switch size		X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				Conduit / Wireway System Connection				X	X
				FM information					X
EE13 - Automatic Gate Barrier Set									
	GateBarrier	Specialty Equipment	Automatic gate barrier set geometric complexity			X	X	X	X
			Automatic gate barrier set size			X	X	X	X
			Automatic gate barrier set clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				Conduit / Wireway System Connection				X	X
				FM information					X
EE14 - Communication Boards									
	ComBoards	Communication Devices	Communication board geometric complexity			X	X	X	X
			Communication board size			X	X	X	X
			Communication board clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Distribution board			X		X
				Circuit			X		X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				Conduit / Wireway System Connection				X	X
				FM information					X
EE15 - Communication Cable tray / Wire way									
Remarks Scope of Communication cable tray included; ▪ Riser ▪ Trunking trays ▪ Other	CableTrays / WireWay	Cable trays	Communication cable tray / Wireway geometric complexity			X	X	X	X
			Communication cable tray / Wireway size (More than 2 inches)			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				Conduit / Wireway System Connection				X	X
				FM information					X

LOD Definition – MEP Electrical Engineering Works (ต่อ)

MODEL ELEMENT	Keyword & Category Specification		MODEL INCLUSIONS	DATA REQUIREMENT	DD50	DD75	DD100	SHOP	AS-BUILT
	Keyword	Revit Category			LOD100	LOD200	LOD300	LOD350	LOD500
EE16 - Fire Wall Penetration Box									
	PenetrationBox	Pipe Fittings	Fire wall penetration box geometric complexity			X	X	X	X
			Fire wall penetration box size			X	X	X	X
			Fire wall penetration box clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				Conduit / Wireway System Connection				X	X
				FM information					X
EE17 - Communication Conduits									
Remarks Scope of Communication conduit (Public zone only) included; • Main communication conduit • Fiber optic cable bundle • Fitting • Other	Conduits	Conduits	Communication conduit			X	X	X	X
			Communication conduit size (More than 2 inches)			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				Conduit / Wireway System Connection				X	X
				FM information					X
EE18 - Communication Outlet									
 Remarks Scope of Communication Outlet included; • Telephone outlet • Data outlet • Other	Outlets	Data Devices	Communication outlet geometric complexity			X	X	X	X
			Communication outlet size			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Conduit / Wireway System Connection				X	X
				FM information					X
EE19 - MATV Outlet									
	Outlets	Conduits	MATV outlet geometric complexity			X	X	X	X
			MATV outlet size			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Conduit / Wireway System Connection				X	X
				FM information					X
EE20 - MATV Conduits									
Remarks Scope of MATV conduit (Public zone only) included; • Main MATV conduit • Fitting	Conduits	Data Devices	MATV conduit			X	X	X	X
			MATV conduit size (more than 2 inches)			X	X	X	X
				MATV conduit Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
EE21 - MATV Boards									
	Boards	Data Devices	MATV board geometric complexity			X	X	X	X
			MATV size			X	X	X	X
			MATV clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X

LOD Definition – MEP Electrical Engineering Works (ต่อ)

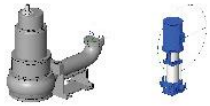
MODEL ELEMENT	Keyword & Category Specification		MODEL INCLUSIONS	DATA REQUIREMENT	DD50	DD75	DD100	SHOP	AS-BUILT
	Keyword	Revit Category			LOD100	LOD200	LOD300	LOD350	LOD500
EE22 - Control Alarm Board									
	AlarmBoards	Fire Alarm Devices	Control alarm board geometric complexity			X	X	X	X
			Control alarm board size			X	X	X	X
			Control alarm board clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Conduit / Wireway System Connection				X	X
				FM information					X
EE23 - Manual Alarm Call									
	AlarmCall	Fire Alarm Devices	Manual alarm call geometric complexit			X	X	X	X
			Manual alarm call size			X	X	X	X
			Manual alarm call clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				Conduit / Wireway System Connection				X	X
				FM information					X
EE24 - Warning Device									
 Remarks Scope of Warning device included; • Visual warning device • Audio warning device	WarningDevices	Fire Alarm Devices	Warning device geometric complexity			X	X	X	X
			Warning device size			X	X	X	X
			Warning device clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				Conduit / Wireway System Connection				X	X
				FM information					X
EE25 - Exit Sign									
	Signage	Specialty Equipment	Exit sign geometric complexity			X	X	X	X
			Exit sign size			X	X	X	X
			Exit sign clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				Conduit / Wireway System Connection				X	X
				FM information					X
EE26 - Emergency Lighting									
	EmergencyLighting	Lighting Fixtures	Emergency lighting geometric complexity			X	X	X	X
			Emergency lighting size			X	X	X	X
			Emergency lighting clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				Conduit / Wireway System Connection				X	X
				FM information					X
EE27 - Fire Alarm Control Panel									
	ControlPanel	Fire Alarm Devices	Fire alarm control panel geometric complexity			X	X	X	X
			Fire alarm control panel size			X	X	X	X
			Fire alarm control panel clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				Conduit / Wireway System Connection				X	X
				FM information					X

LOD Definition – MEP Electrical Engineering Works (ต่อ)

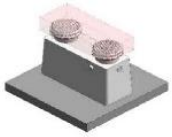
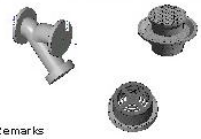
MODEL ELEMENT	Keyword & Category Specification		MODEL INCLUSIONS	DATA REQUIREMENT	DD50	DD75	DD100	SHOP	AS-BUILT
	Keyword	Revit Category			LOD100	LOD200	LOD300	LOD350	LOD500
EE28 - Elecrical Control for fire Pump									
	FirePump Control	Specialty Equipment	Electrical control for fire pump geometric complexity			X	X	X	X
			Electrical control for fire pump size			X	X	X	X
			Electrical control for fire pump clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				Conduit / Wireway System Connection				X	X
				FM information					X
EE29 - Electrical Equipment									
Remarks Scope of Electrical equipment included; • Electrical equipment • Other	Electrical Equipment	Electrical Equipment	Electrical equipment geometric complexity			X	X	X	X
			Electrical equipment size			X	X	X	X
			Electrical equipment clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				Conduit / Wireway System Connection				X	X
				FM information					X
EE30 - Lightning Conductor									
 Remarks Scope of Lightning conductor included; Copper clad ground rod	Lightning Conductor	Specialty Equipment	Lightning conductor geometric complexity			X	X	X	X
			Lightning conductor size			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Wireway System Connection					
				Construction Workset				X	X
				Conduit / Wireway System Connection				X	X
				FM information					X

LOD Definition – MEP Electrical Engineering Works (ต่อ)

MEP-Plumbing Engineering Works

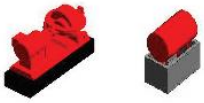
MODEL ELEMENT	Keyword & Category Specification		MODEL INCLUSIONS	DATA REQUIREMENT	DD50 LOD100	DD75 LOD200	DD100 LOD300	SHOP LOD350	AS-BUILT LOD500
	Keyword	Revit Category							
SN01 - Plumbing fixture									
 Remarks Scope of Plumbing fixture included; • Toilet • Sink • Shower • Bathtub • Faucet • Floor drain • Other	PlumbingFixtures	Plumbing Fixtures	Plumbing fixture geometric complexity			X	X	X	X
			Plumbing fixture size			X	X	X	X
			Plumbing fixture clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Interior plumbing fixture location	X	X	X	X	X
				Exterior plumbing fixture location	X	X	X	X	X
				System name (The name of the system to which is connected)		X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Pipe System Connection		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				FM Information					X
SN02 - Water Pump									
 Remarks Scope of Pump/Filter/Generator included; • Cold water pump • Package booster pump • D.E. Filter • Other	WaterPumps	Mechanical Equipment	Pump/Filter/Generator geometric complexity			X	X	X	X
			Pump/Filter/Generator size			X	X	X	X
			Pump/Filter/Generator clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				System name (The name of the system to which is connected)		X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Pipe System Connection		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				FM Information					X
SN03 - Sumps									
	Sumps	Walls, Floors	Sump geometric complexity			X	X	X	X
			Sump size				X		X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
SN04 - Pipe									
 Remarks Scope of Pipe included; • Fitting • Valve • Other	Pipes / Pipefittings / PipeInsulations	Pipe	Pipe geometric complexity			X	X	X	X
			Pipe size			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				System name (The name/type of the system to which the element is connected)		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
SN05 - Landscape Sprinkler									
	Sprinkler	Specialty Equipment	Landscape sprinkler geometric complexity			X	X	X	X
			Landscape sprinkler size			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Pipe System Connection				X	X
				Construction Workset				X	X
SN06 - Site Drainage									
	SiteDrainage	Walls&Floors	Site drainage geometric complexity			X	X	X	X
			Site drainage size			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Site drainage capacity		X	X	X	X
				Pipe System Connection		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				FM Information					X

LOD Definition – MEP -Plumbing Engineering Works

MODEL ELEMENT	Keyword & Category Specification		MODEL INCLUSIONS	DATA REQUIREMENT	DD50	DD75	DD100	SHOP	AS-BUILT
	Keyword	Revit Category			LOD100	LOD200	LOD300	LOD350	LOD500
SN07 - Swimming Pool Equipment									
Remarks Scope of Swimming pool equipment included; • Inlet nozzle • Hose • Water feature • Skimmer • Drain • Salt Chlorine generator • Onsen system • Other	Swimming Pool Equipment	Specialty Equipment	Swimming pool equipment geometric complexity			X	X	X	X
			Swimming pool equipment size			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Pipe System Connection		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				FM Information					X
SN08 - Swimming Pool Treatment Equipment									
Remarks Scope of Swimming pool treatment equipment included; • Filter • Pump • Valve • Heater • Other	Swimming Pool Equipment	Mechanical Equipment	Swimming pool treatment equipment geometric complexity			X	X	X	X
			Swimming pool treatment equipment size			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				System name (The name of the system to which is connected)		X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Pipe System Connection		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				FM Information					X
SN09 - Sewage Treatment Plants									
	Treatment Plants	Mechanical Equipment	Sewage treatment plant geometric complexity			X	X	X	X
			Sewage treatment plant size			X	X	X	X
			Sewage treatment plant clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Pipe System Connection		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				FM Information					X
SN10 - Grease Trap									
	Grease Trap	Mechanical Equipment	Grease trap geometric complexity			X	X	X	X
			Grease trap size			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Pipe System Connection		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				FM Information					X
SN11 - Sanitary Pipe Accessories									
 Remarks Scope of Sanitary pipe assessery included; • Floor Cleanout • Strainer • Flexible Connection • Automatic Air Vent • Water Meter • Pressure Gauge • Flow Switch	Pipe Accessories	Pipe Accessories	Sanitary pipe accessory geometric complexity			X	X	X	X
			Sanitary pipe accessory size			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Pipe System Connection		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				FM Information					X

LOD Definition – MEP -Plumbing Engineering Works (ต่อ)

MEP-Fire Protection Engineering Works

MODEL ELEMENT	Keyword & Category Specification		MODEL INCLUSIONS	DATA REQUIREMENT	DD50	DD75	DD100	SHOP	AS-BUILT
	Keyword	Revit Category			LOD100	LOD200	LOD300	LOD350	LOD500
FP01 - Fire Protection Equipment									
 Remarks Scope of Fire protection equipment included; • Pump (Electric, Diesel) • Oil tank • Electrical control panel	FPEquipment	Specialty Equipment	Fire protection equipment geometric complexity			X	X	X	X
			Fire protection equipment size			X	X	X	X
			Fire protection equipment clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				System name (The name of the system to which is connected)		X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Pipe System Connection		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				FM Information					X
FP02 - Fire Hose Cabinet & Fire Extinguisher									
	FHC / FireExtinguisher	Specialty Equipment	Fire hose cabinet / Fire Extinguisher geometric complexity			X	X	X	X
			Fire hose cabinet / Fire Extinguisher size			X	X	X	X
			Fire hose cabinet / Fire Extinguisher clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Pipe System Connection		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				FM Information					X
FP03 - Fire Department Connector									
 Remarks Scope of Fire department connector included; • Siamese connector • Other	FireDepartmentConnector	Specialty Equipment	Fire department connector geometric complexity			X	X	X	X
			Fire department connector size			X	X	X	X
			Fire department connector clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Pipe System Connection		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
FP04 - Bell Alarm									
	BellAlarm	Specialty Equipment	Bell alarm geometric complexity			X	X	X	X
			Bell alarm size			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Conduit System Connection		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				FM Information					X
FP05 - Fire Control Panel									
	FireControlPanel	Specialty Equipment	Fire control panel geometric complexity			X	X	X	X
			Fire control panel size			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Pipe System Connection		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
				FM Information					X

LOD Definition – MEP -Plumbing Engineering Works (ต่อ)

MODEL ELEMENT	Keyword & Category Specification		MODEL INCLUSIONS	DATA REQUIREMENT	DD50	DD75	DD100	SHOP	AS-BUILT
	Keyword	Revit Category			LOD100	LOD200	LOD300	LOD350	LOD500
FP06 - Indicator Lamp									
	Indicator Lamp	Specialty Equipment	Indicator lamp geometric complexity			X	X	X	X
			Indicator lamp size			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
FP07 - Smoke Detector									
	SmokeDetector	Specialty Equipment	Smoke detector geometric complexity			X	X	X	X
			Smoke detector size			X	X	X	X
			Smoke detector clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Conduit System Connection				X	X
				Construction Workset				X	X
				FM Information					X
FP08 - Heat Detector									
	HeatDetector	Specialty Equipment	Heat detector geometric complexity			X	X	X	X
			Heat detector size			X	X	X	X
			Heat detector clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Pipe System Connection				X	X
				Construction Workset				X	X
				FM Information					X
FP09 - Fire Phone Jack									
	PhoneJack	Specialty Equipment	Fire phone jack geometric complexity			X	X	X	X
			Fire phone jack size			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Conduit System Connection				X	X
				Construction Workset				X	X
				FM Information					X
FP10 - Fire Alarm Speaker									
	AlarmSpeaker	Specialty Equipment	Fire alarm speaker geometric complexity			X	X	X	X
			Fire alarm speaker size			X	X	X	X
			Fire alarm speaker clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Conduit System Connection				X	X
				Construction Workset				X	X
				FM Information					X

LOD Definition – MEP -Plumbing Engineering Works (ต่อ)

MODEL ELEMENT	Keyword & Category Specification		MODEL INCLUSIONS	DATA REQUIREMENT	DD50	DD75	DD100	SHOP	AS-BUILT
	Keyword	Revit Category			LOD100	LOD200	LOD300	LOD350	LOD500
FP11 - Fire Sprinkler									
	Sprinkler	Specialty Equipment	Fire sprinkler geometric complexity			X	X	X	X
			Fire sprinkler size			X	X	X	X
			Fire sprinkler clearance			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Pipe System Connection		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
FP12 - Fire Pipework									
 Remarks Scope of Fire pipework included; • Fitting • Other	Pipes / Pipefittings / PipeInsulations	Pipe	Fire pipework			X	X	X	X
			Fire pipework size			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				System name (The name of the system to which is connected)		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X
FP13 - Fire Alarm Manual Pull Station									
	FireAlarmPullStation	Specialty Equipment	Fire alarm manual pull station geometric complexity			X	X	X	X
			Fire alarm manual pull station size			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Equipment spec.		X	X	X	X
				Conduit System Connection				X	X
				Construction Workset				X	X
				FM Information					X
FP14 - Fire Pipe Accessories									
 Remarks Scope of Pipe assessery included; • Flow meter • Flow switch • Supervisory switch • Strainer • Flexible drain • Sight glass • Pressure gauge • Other	FPAccessories	Pipe Accessories	Fire Pipe Accessory geometric complexity			X	X	X	X
			Fire Pipe Accessory size			X	X	X	X
				Keywork / Category		X	X	X	X
				Location	X	X	X	X	X
				System name (The name of the system to which is connected)		X	X	X	X
				Pipe System Connection		X	X	X	X
				Construction Workset				X	X

LOD Definition – MEP -Plumbing Engineering Works (ต่อ)

Appendix C3: Model Responsibility

MODEL RESPONSIBILITY																																DATE Modify: 02/10/2019	
Model (Building Elements) M=Model(3D), I=Information , C=Copy/Monitor		DD50										DD75										DD100										Shop Mode	As-Built
		AR	IN	LA	ST	ME	AC	EE	SN	FP	EX	AR	IN	LA	ST	ME	AC	EE	SN	FP	EX	AR	IN	LA	ST	ME	AC	EE	SN	FP	EX	CON	CON
Arcitectural Works																																	
AR01	Level & Grid	M			C							M	C	C	C	C	C	C	C	C	C	M	C	C	C	C	C	C	C	C	C	M	M
AR02	Architectural Wall	M										M	M	M								M	M	M								M	M
AR03	Door	M										M	M									M	M									M	M
AR04	Window	M										M	M									M	M									M	M
AR05	Louver & Grille	I										M										M										M	M
AR06	Architectural Column	M										M										M										M	M
AR07	Architectural Floor	M										M	M	M								M	M	M								M	M
AR08	Ceiling	I										M	M	M								M	M	M								M	M
AR09	Roof	M										M										M										M	M
AR10	Elevator (Door Only)	M										M										M										M	M
AR11	Stair	M										M										M										M	M
AR12	Ladder	M										M										M										M	M
AR13	Ramp	M			M							M		M	M							M		M	M							M	M
AR14	Railing	I										M		M								M		M								M	M
AR15	Room	M										M	M									M	M									M	M
AR16	Parking	M										M										M										M	M
AR17	Joinary and Casework		I										M										M									M	M
AR18	Furniture	I	I	I									M										M									M	M
AR19	Equipment	I	I	I									M										M									M	M
AR20	Signage	I										I				M						I				M						M	M
AR21	Toilet Accessories	I	I										M						C				M						C			M	M
AR22	Road Surface	I										M		M								M		M								M	M
AR23	Swimming Pool & Water Feature	M		I								M		C								M		C								M	M
AR24	Street Furniture			I										M										M								M	M
AR25	Planter			I										M										M								M	M
AR26	Planter (Structure)			I										M										M								M	M
AR27	Green Area	I										I		M								I		M								M	M
AR28	Walkway (Footpath)	M										I		M								I		M								M	M
AR29	Gate	M										M				C						M				C						M	M
AR30	Fence	I										I		M								I		M								M	M
AR31	Site Property Line	M										M		C								M		C								M	M
AR32	Precast	M			M							M			M							M			M							M	M

Model Responsibility – Model Ownership

MODEL RESPONSIBILITY — DATE Modify: 02/10/2019

Model (Building Elements) M=Model(3D), I=Information , C=Copy/Monitor		DD50										DD75										DD100										Shop Mode	As-Built
		AR	IN	LA	ST	ME	AC	EE	SN	FP	EX	AR	IN	LA	ST	ME	AC	EE	SN	FP	EX	AR	IN	LA	ST	ME	AC	EE	SN	FP	EX	CON	CON
	Structural Works																																
ST01	Structural Walls				M										M										M							M	M
ST02	Structural Floors				M										M										M							M	M
ST03	Structural Framings				M										M										M							M	M
ST04	Structural Stair				M										M										M							M	M
ST05	Steel Structural Stair				M										M										M							M	M
ST06	Foundations	I			M				I			I			M				I			I			M				I			M	M
ST07	Tank	I			M				I			I			M				I			I			M				I			M	M
ST08	Structural Road	I			M				I			I			M				I			I			M				I			M	M
ST09	Structural Column	I			M							I			M							I			M							M	M
ST10	Structural Precast Elements				M										M										M							M	M
	MEP-Mechanical Engineering Works																																
ME01	Elevator System	I				I						I				I					M	I				I					M	M	M
ME02	Autoparking	I				I						I				I					M	I				I					M	M	M
AC01	Air Terminal Devices	I					I					I					M					I					M					M	M
AC02	A/C Equipment (FCU, CDU, AHU)	I					I					M					C					M					C					M	M
AC03	A/C Duct						I										M										M					M	M
AC04	A/C Pipe						I										M										M					M	M
	MEP-Electrical Engineering Works																																
EE01	Transformer							I										M										M				M	M
EE02	Generator Set							I										M										M				M	M
EE03	MDB / EMDB							I										M										M				M	M
EE04	Power Distribution Board							I										M										M				M	M
EE05	Ring main unit (RMU)							I										M										M				M	M
EE06	Cable Tray / Wire Way Riser / Bus Duct							I										M										M				M	M
EE07	Power Conduit							I										M										M				M	M
EE08	Power Outlets	I	I	I				I				M	M	M				C				M	M	M				C				M	M
EE09	Consumer Unit	I	I					I				I	I					M				I	I					M				M	M
EE10	MEA Meters	I	I					I				I	I					M				I	I					M				M	M
EE11	Lighting Fixture	I	I	I				I				M	M	M				C				M	M	M				C				M	M
EE12	Lighting Switches	I	I	I				I				M	M	M				C				M	M	M				C				M	M
EE13	Automatic Gate Barrier Set	I						I				M						C				M						C				M	M
EE14	Communication Boards							I										M										M				M	M
EE15	Communication Cable tray / Wire way							I										M										M				M	M
EE16	Fire Wall Penetration Box							I										M										M				M	M
EE17	Communication Conduits							I										M										M				M	M
EE18	Communication Outlet	I	I					I				M	M					C				M	M					C				M	M
EE19	MATV Outlet	I	I					I				M	M					C				M	M					C				M	M
EE20	MATV Conduits							I										M										M				M	M
EE21	MATV Boards							I										M										M				M	M
EE22	Control Alarm Board							I										M										M				M	M
EE23	Manual Alarm Call							I										M										M				M	M
EE24	Warning Device		I					I					I					M					I					M				M	M
EE25	Exit Sign	I						I				M						C				M						C				M	M
EE26	Emergency Lighting	I						I				M						C				M						C				M	M
EE27	Fire Alarm Control Panel							I										M										M				M	M
EE28	Elecrical Control for fire Pump							I										M										M				M	M
EE29	Electrical Equipment							I										M										M				M	M
EE30	Lightning Conductor							I										M										M				M	M

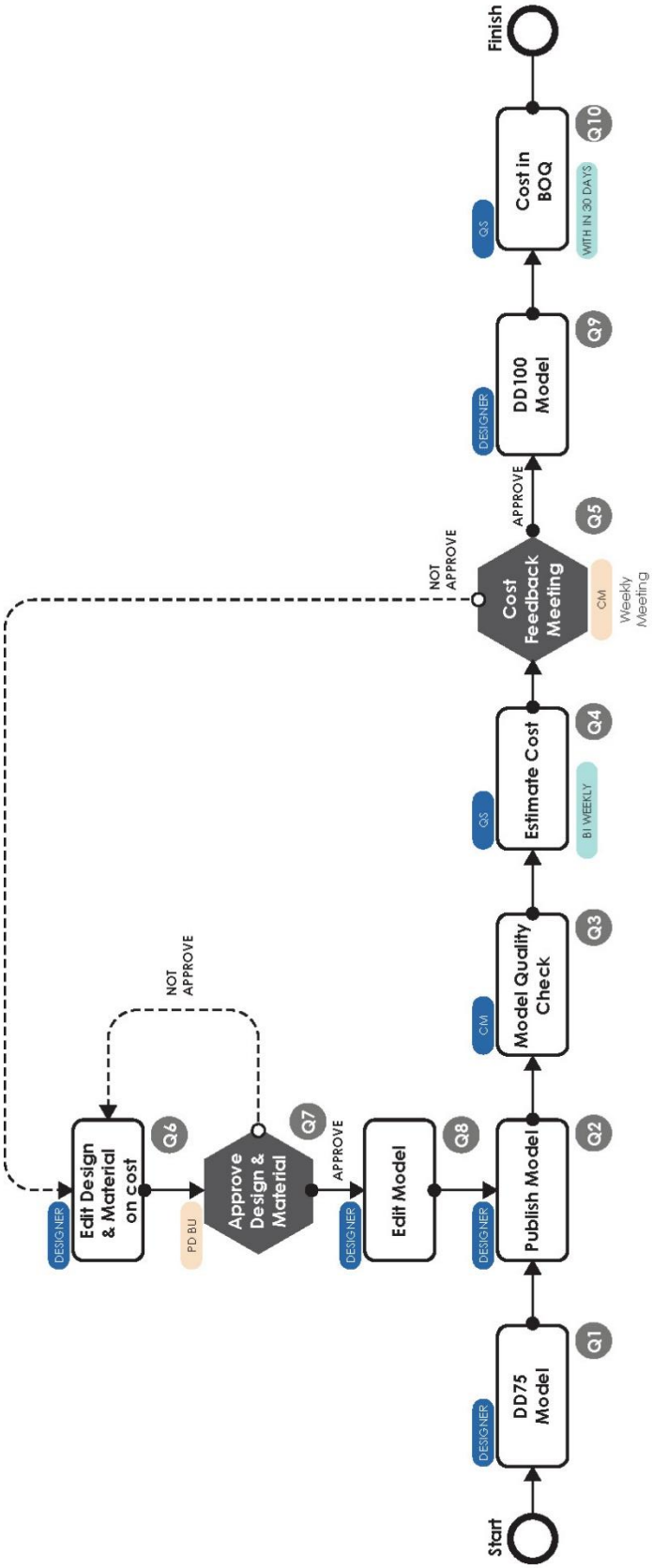
Model Responsibility – Model Ownership (ต่อ)

MODEL RESPONSIBILITY — DATE Modify: 02/10/2019

Model (Building Elements) M=Model(3D), I=Information , C=Copy/Monitor		DD50										DD75										DD100										Shop Mode	As-Built
		AR	IN	LA	ST	ME	AC	EE	SN	FP	EX	AR	IN	LA	ST	ME	AC	EE	SN	FP	EX	AR	IN	LA	ST	ME	AC	EE	SN	FP	EX	CON	CON
	MEP-Plumbing Engineering Works																																
SN01	Plumbing Fixture	I	I	I					I			M	M	M					C			M	M	M					C			M	M
SN02	Water Pump								I										M										M			M	M
SN03	Sumps	I							I			I							M			I							M			M	M
SN04	Pipe								I										M										M			M	M
SN05	Landscape Sprinkler			I					I					M					C					M					C			M	M
SN06	Site Drainage	I		I					I			I		I					M			I		I					M			M	M
SN07	Swimming Pool Equipment	I							I			I							M			I							M			M	M
SN08	Swimming Pool Treatment Equipment	I							I			I							M			I							M			M	M
SN09	Sewage Treatment Plants	I							I										M										M			M	M
SN10	Grease Trap								I										M										M			M	M
SN11	Sanitary Pipe Accessories								I										M										M			M	M
	Fire Protection Engineering Works																																
FP01	Fire Protection Equipment									I										M										M		M	M
FP02	Fire Hose Cabinet & Fire Extinguisher	I								I		M								C		M								C		M	M
FP03	Fire Department Connector	I								I		M								C		M								C		M	M
FP04	Bell Alarm							I										M										M				M	M
FP05	Fire Control Panel							I										M										M				M	M
FP06	Indicator lamp							I										M										M				M	M
FP07	Smoke Detector	I	I					I				M	M					C				M	M					C				M	M
FP08	Heat Detector	I	I					I				M	M					C				M	M					C				M	M
FP09	Fire Phone Jack	I						I				I						M				I						M				M	M
FP10	Fire Alarm Speaker	I						I				I						M				I						M				M	M
FP11	Fire Sprinkler									I										M										M		M	M
FP12	Fire Pipework									I										M										M		M	M
FP13	Fire Alarm Manual Pull Station							I										M										M				M	M
FP14	Fire Pipe Accessories									I										M										M		M	M

Model Responsibility – Model Ownership (ต่อ)

Appendix C4: Quantity Take-off Workflow



Quantity Take-off Workflow

Appendix C5: FM Information Template

PROJECT RN											
Category	Equipment	Information					Prventive Maintnance Planning			ID	Remark
		Specification	Warranty	Manufacture	Contact	Location	Frequency	Start date	Cost for maintenance		
Mechanical, Electric & Pumping											
Air Conditioning System	Ventilation										
	Fan Coil Unit										
	Condensing Unit										
	Air Handing Unit										
	Pressurized Fan										
Sanitary System	Cold water pump										
	Package booster pump										
	Sewage pump										
	Ball Valve										
	Gate Valve										
	Waste water treatment plant										
	■ Submersible pump										
	■ Aerator pump										
	■ Controller										
Electrical System	Ring main unit										
	Tranformer										
	MDB & EMDB										
	Generator										
	Lightning protection										
Fire protection	Fire alarm system										
	■ Smoke detector										
	■ Heat detector										
	■ Fire control panel										
	■ manual call point										
	■ Bell/strobe										
	Fire protection system										
	■ Fire hose										
	■ Fire hose cabinet										
	■ Sprinkle										
	■ Fire pump										
	■ Jockey pump										

FM Information Template

PROJECT RN											
Category	Equipment	Information					Prventive Maintnance Planning			ID	Remark
		Specification	Warranty	Manufacture	Contact	Location	Frequency	Start date	Cost for maintenance		
Fire protection	■ Control panel										
	■ Butterfly valve										
	■ Alarm check valve										
	■ Angle hose valve										
	■ Supervisory valve										
Swimming Pool System	Pump										
	Filter spa pump										
	Sand filter										
	Salt chlorinator										
	Steam room heater										
Communication system	MATV system										
	Telephone system										
	PABX										
	CCTV system										
	Access control system										
Additional	Lighting										
	Pre action (ดับเพลิงแห้ง)										
	Air bolwer										
	Capasitor bank										

FM Information Template (ต่อ)

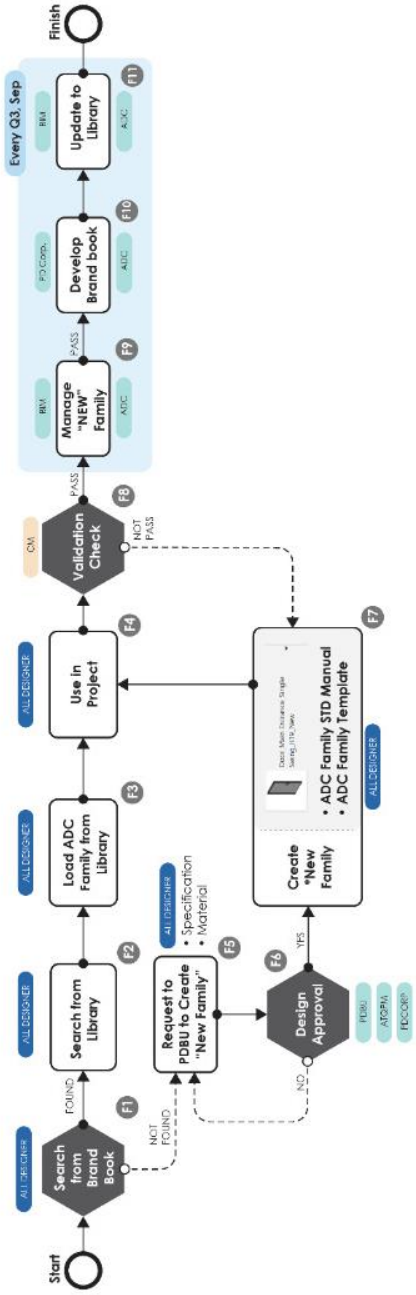
APPENDIX D

Family Management

Appendix D1: Family Management Protocol

1. ADC Family Management Workflow

ADC Family Management Workflow เป็นแผนภูมิแสดงการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน ADC Family Library ผู้ออกแบบสามารถมีส่วนร่วมในการพัฒนาฐานข้อมูลของ ADC Family Library โดยหากผู้ออกแบบมีการสร้าง Family ขึ้นมาใหม่แล้ว Family ที่สร้างขึ้นจะถูกตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อเพิ่มเติมหรือปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูลให้สามารถใช้งานได้ใน Project ต่อไป ตามรายละเอียดดังรูป โดยสามารถดูแผนภูมิขนาดเต็มได้ที่ *Appendix D2 - Family Management Workflow*



รูปที่ 1.1 Family Management Workflow

จาก ADC Family Workflow มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1.1 ตารางประกอบ ADC Family Workflow

ลำดับงาน Task No.	ชื่องาน Task	ผู้ดำเนินการ Action By	รายละเอียดงาน Description
F1	Search from Brand Book	Designer	ค้นหา Family ที่ต้องการจะใช้ใน Project จาก Brand Book
F2	Search from Library	Designer	ค้นหา Family ใน ADC Family Library โดยสามารถใช้ชื่อเดียวกับ Brand Book ช่วยในการค้นหาได้
F3	Load ADC Family	Designer	ทำการ Download Family
F4	Use in Project	Designer	นำ Family มาใช้ในโครงการ
F5	Request to PDBU to Create "New Family"	Designer	จากข้อ 2 หากต้องการใช้ Family ที่ไม่มีอยู่ใน Brand Book และ ADC Family Library ให้ผู้ออกแบบแจ้ง Specification และ Material ให้แก่ทาง PDBU เพื่ออนุมัติการสร้าง Family ใหม่
F6	Design Approval	PDBU, ATQPM และ PD corp.	รับทราบและพิจารณาเพื่ออนุมัติ Family ใหม่ ที่ผู้ออกแบบต้องการใช้ในโครงการ
F7	Create New Family	Designer	หากผ่าน Design Approval ผู้ออกแบบสามารถจัดสร้าง Family ใหม่ได้ โดยอ้างอิงตามหัวข้อ ***3. Creating ADC Family*** และใช้งาน ADC Family Template เมื่อสร้างเสร็จแล้วสามารถนำไปใช้งานในโครงการได้เลย โดยเบื้องต้นทั้ง Family และ Type ที่ผู้ออกแบบสร้างขึ้นใหม่ ให้ใส่ "_New" ต่อท้ายชื่อ Type หรือ Family ไว้เพื่อใช้ในการตรวจสอบ (ข้อ F6) ต่อไป
F8	Validation Check	CM	CM ทำการตรวจสอบคุณภาพ Family ในโครงการโดยใช้ Validation Checklist
F9	Manage "New" Family	ADC BIM Team	เลือก Family ที่ถูกสร้างขึ้นมาใหม่ในโครงการ แล้วจัดทำเป็นรายการเพื่อส่งต่อให้ PD Corp พิจารณาเพื่อนำไปพัฒนา Brand Book

ลำดับงาน Task No.	ชื่องาน Task	ผู้ดำเนินการ Action By	รายละเอียดงาน Description
F10	Develop Brandbook	ADC PD corp. Team	นำ Family จากรายการที่ทีม BIM จัดทำ ไปพัฒนา Standard และ Update Brand Book
F11	Update Library	ADC BIM Team	Update Family ที่ PD Corp อนุมัติแล้วนำเข้าสู่ ADC Family Library

2. ADC Family Library

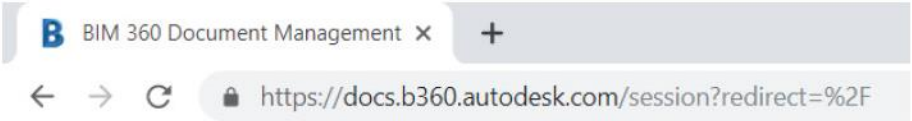
ส่วนนี้จะเป็นการอธิบายการทำงานกับ ADC Family Library ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

2.1 การเข้าถึง ADC Family Library (Access to ADC Family Library)

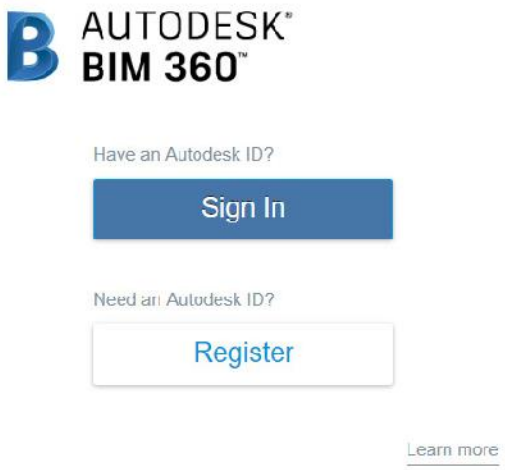
ADC Family Library จัดเก็บข้อมูลทั้งหมดไว้ใน BIM 360 Document Management เพื่อจำกัดสิทธิ์การเข้าถึงเฉพาะผู้เกี่ยวข้องกับโครงการของ Ananda เท่านั้น และเพื่อความสะดวกในการเรียกใช้งาน รวมถึงการ update ข้อมูลของทาง Ananda BIM Team ด้วยเช่นกัน ซึ่งข้อมูลทั้งหมดสามารถเข้าถึงได้ ดังนี้

i. เข้าไปที่ Website ของ BIM 360 Document Management ที่

https://docs.b360.autodesk.com/

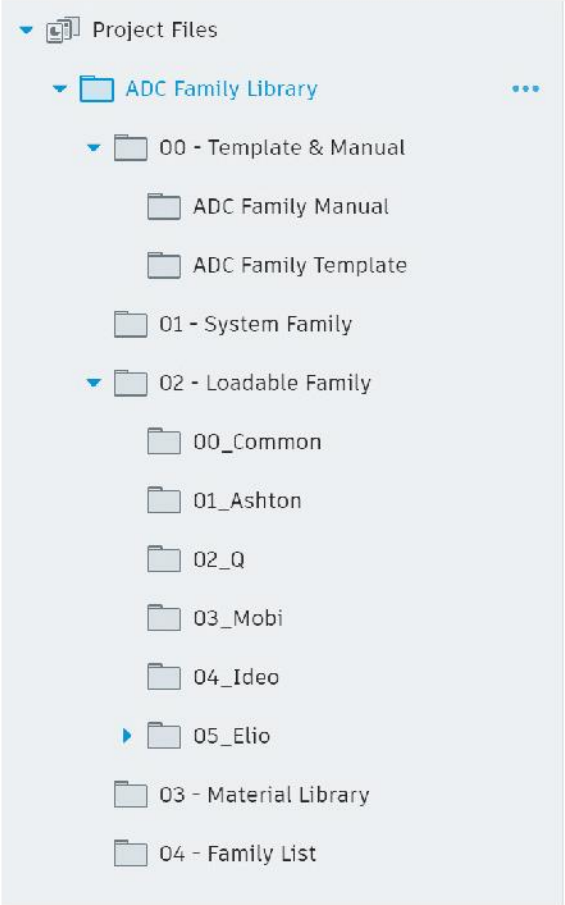


ii. เลือก Sign-In ด้วย Autodesk ID เพื่อเข้าใช้งาน



2.2 การจัดเก็บข้อมูลใน ADC Family Library (ADC Family Library Folder Structure)

ภายใน BIM 360 Document Management ซึ่งเป็นที่จัดเก็บข้อมูลของ ADC Family Library ซึ่งมีการแบ่งการจัดเก็บข้อมูล ตาม Folder ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้



iii. 00 – ADC Family Template & Manual

เป็น Folder สำหรับจัดเก็บเอกสารประกอบแนวทางการใช้งาน ADC Family Library และ Template สำหรับสร้าง Loadable Family ซึ่งทั้ง 2 ส่วนมีรายละเอียด ดังนี้

- <u>ADC Family Manual</u> เป็น Folder จัดเก็บเอกสารประกอบการใช้งาน ADC Family Manual ซึ่งอธิบายถึงกระบวนการทำงาน การใช้งาน รวมถึงการสร้าง Family เพื่อเข้าระบบของ ADC Family Library และสามารถนำไปใช้งานกับกระบวนการทำงานอื่นได้ต่อไป
- <u>ADC Family Template</u> เป็น Folder จัดเก็บ Revit Family Template File (RFT File) สำหรับสร้าง Loadable Family เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถ Download

ไปใช้งานได้ในกรณีที่ต้องการสร้าง Family ใหม่ โดยวิธีการสร้างโดยละเอียดอธิบายไว้ที่ข้อ การสร้าง New Loadable Family (Creating New Loadable Family)

iv. 01 – System Family

เป็น Folder สำหรับจัดเก็บ System Family ซึ่งข้อมูลทั้งหมดถูกจัดเก็บในรูปแบบ Revit Template File (.rte File) และแบ่งแยกออกตาม Ananda Brands ได้แก่ Ashton, Q, Mobi, Ideo และ Elio เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถ Download ไปใช้งานตามแต่ละโครงการที่รับผิดชอบได้สะดวก

ซึ่งวิธีการเรียกใช้งาน Family System ได้ถูกอธิบายไว้แล้วโดยละเอียดในหัวข้อ System Family ดูรายละเอียดได้ที่ การใช้งาน System Family Template (Using System Family Template)

v. 02 – Loadable Family

เป็น Folder สำหรับจัดเก็บ Loadable Family ซึ่งผู้เกี่ยวข้องสามารถเลือก Download Family แต่ละตัวไปใช้งานได้ โดยการจัดเก็บข้อมูลถูกแบ่งออกเป็น Folder ย่อยตาม Ananda Brand ได้แก่

- 00_Common สำหรับจัดเก็บ Family ที่สามารถใช้ได้กับทุก Brand ของ Ananda
- 01_Ashton สำหรับจัดเก็บ Family ที่ใช้กับ Brand Ashton เท่านั้น
- 02_Q สำหรับจัดเก็บ Family ที่ใช้กับ Brand Q เท่านั้น
- 03_Mobi สำหรับจัดเก็บ Family ที่ใช้กับ Brand Mobi เท่านั้น
- 04_Ideo สำหรับจัดเก็บ Family ที่ใช้กับ Brand Ideo เท่านั้น
- 05_Elio สำหรับจัดเก็บ Family ที่ใช้กับ Brand Elio เท่านั้น

ซึ่งวิธีการเรียกใช้งานโดยละเอียดได้อธิบายไว้ที่ การใช้งาน Loadable Family (Using Loadable Family)

vi. 03 – Material Library

เป็น Folder สำหรับจัดเก็บ Autodesk Material Library File (ADSKLIB File) เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถ Download ไปใช้งาน โดยข้อมูลภายแบ่งออกเป็น 2 ประเภทได้แก่ ADSKLIB File และ ADC Material Folder โดย Material ทั้งหมดได้ผ่านการคัดกรองแล้วว่าเป็นไปตามมาตรฐานของ ADC Family Library และวิธีการเรียกใช้งานโดยละเอียดอธิบายไว้ที่ การใช้งาน Material Library (Using Material Library)

vii. 04 – Family List

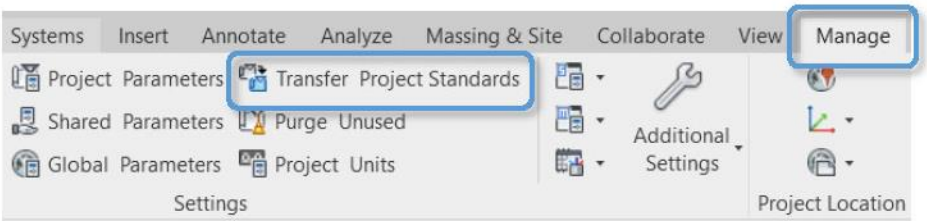
เป็น Folder จัดเก็บ Family List หรือรายการฐานข้อมูล Family ในแต่ละ Version

2.3 การเรียกใช้ System Family (Using System Family)

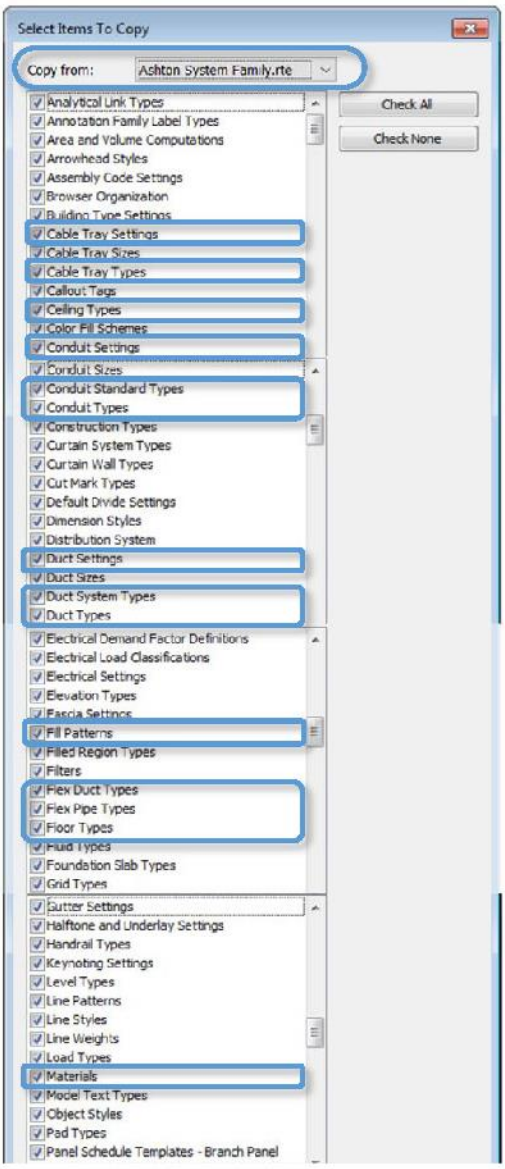
การเรียกใช้ System Family เช่น Wall, Floor, Ceiling, Stair และ Railing จากที่ถูกจัดทำขึ้นในรูปแบบของ Revit Template File (.rte File) ใน Folder 01 – System Family

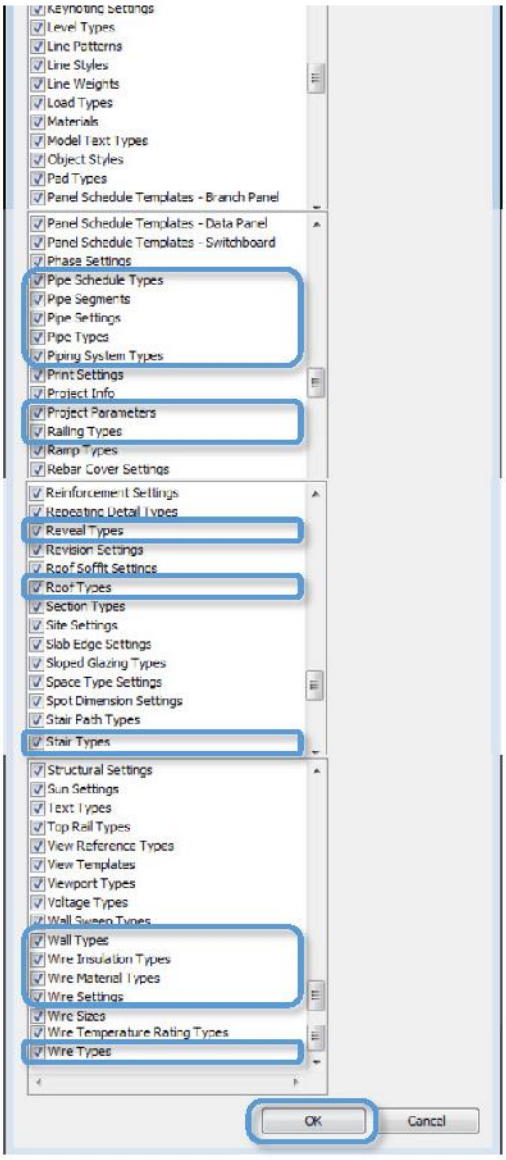
ซึ่งผู้เกี่ยวข้องต้องเลือก Download File ตาม Brand ของโครงการรับผิดชอบมาทุกครั้งที่เริ่ม Project จากนั้นเปิด System Family File คู่กับโครงการที่ทำอยู่ และดึงข้อมูลด้วยคำสั่ง Transfer Project Standard ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

i. หลังจาก Download System Family File จาก BIM 360 Document Management แล้ว
ii. เปิด System Family File คู่กับ Project ที่ทำงานอยู่
iii. Active View ของ Project File ที่ทำงานอยู่
iv. ที่ Manage > Settings > Transfer Project Standards

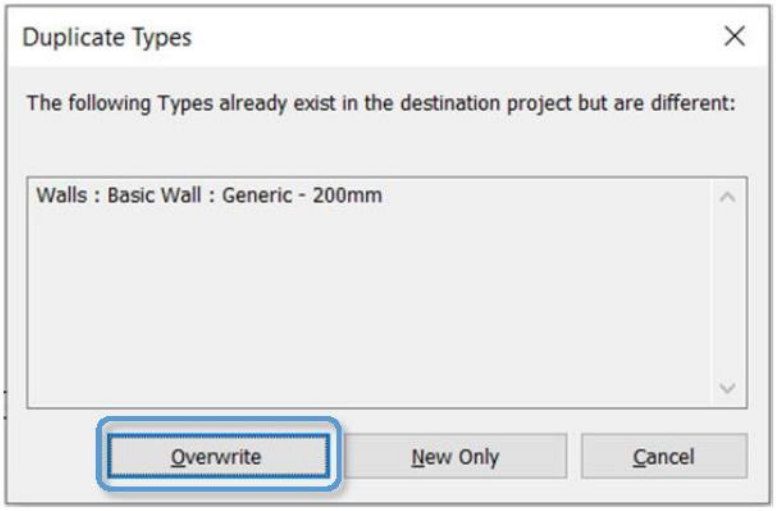


v. ที่ Select Items To Copy > Copy Form: เลือก File ที่ถูกสร้างจาก Template > เลือก Category ที่ต้องการ Copy (ดังรูปต่อไปนี้) > กด OK





vi. หากพบข้อความ Duplication Type หมายความว่า Revit พบว่ามี Type บาง Type ที่มีการแก้ไขข้อมูล ซึ่ง Family Type จาก Ananda จะถูกเพิ่ม Parameter บางส่วนที่เป็นเฉพาะตัวของทาง Ananda และจำเป็นต้องใช้งานในกระบวนการต่อไป ให้ผู้เกี่ยวข้อง เลือก Overwrite เพื่อเพิ่มเติมข้อมูลดังกล่าว



หรือเลือก New Only ในกรณีที่ต้องการ Load เฉพาะ Type ใหม่เข้ามา หากเคย Load ข้อมูลของทาง Ananda เข้ามาก่อนหน้านี้แล้ว

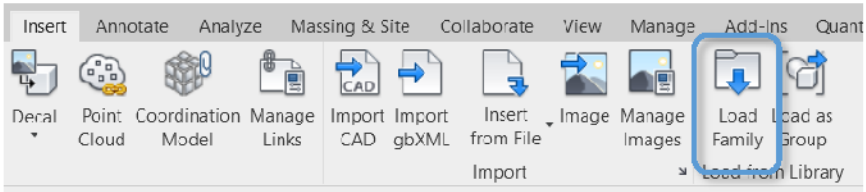
2.4 การใช้งาน Loadable Family (Using Loadable Family)

การใช้งาน Loadable Family สามารถเรียกใช้งานได้ คือ การ Load ข้อมูลโดยตรงจาก ADC Family Library

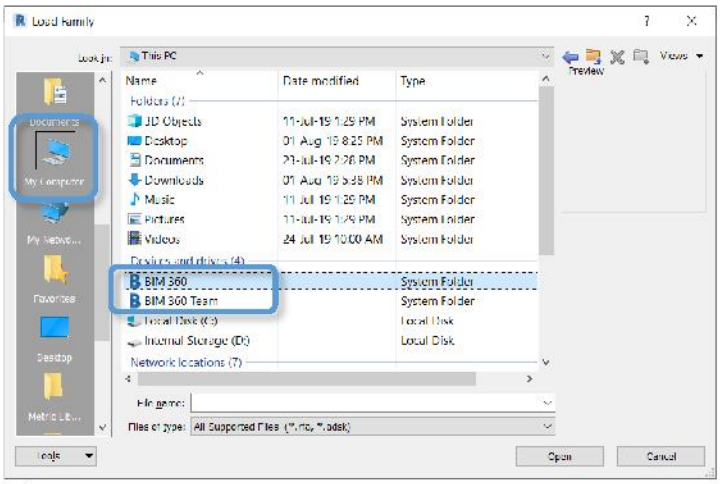
ซึ่งทั้งสองวิธีมีขั้นตอนการทำงานดังต่อไปนี้

การ Load ข้อมูลโดยตรงจาก ADC Family Library ซึ่งผู้เกี่ยวข้องต้องติดตั้ง Autodesk Desktop Connector เพื่อให้สามารถเรียกใช้ข้อมูลจาก BIM 360 ได้โดยตรงจาก Revit

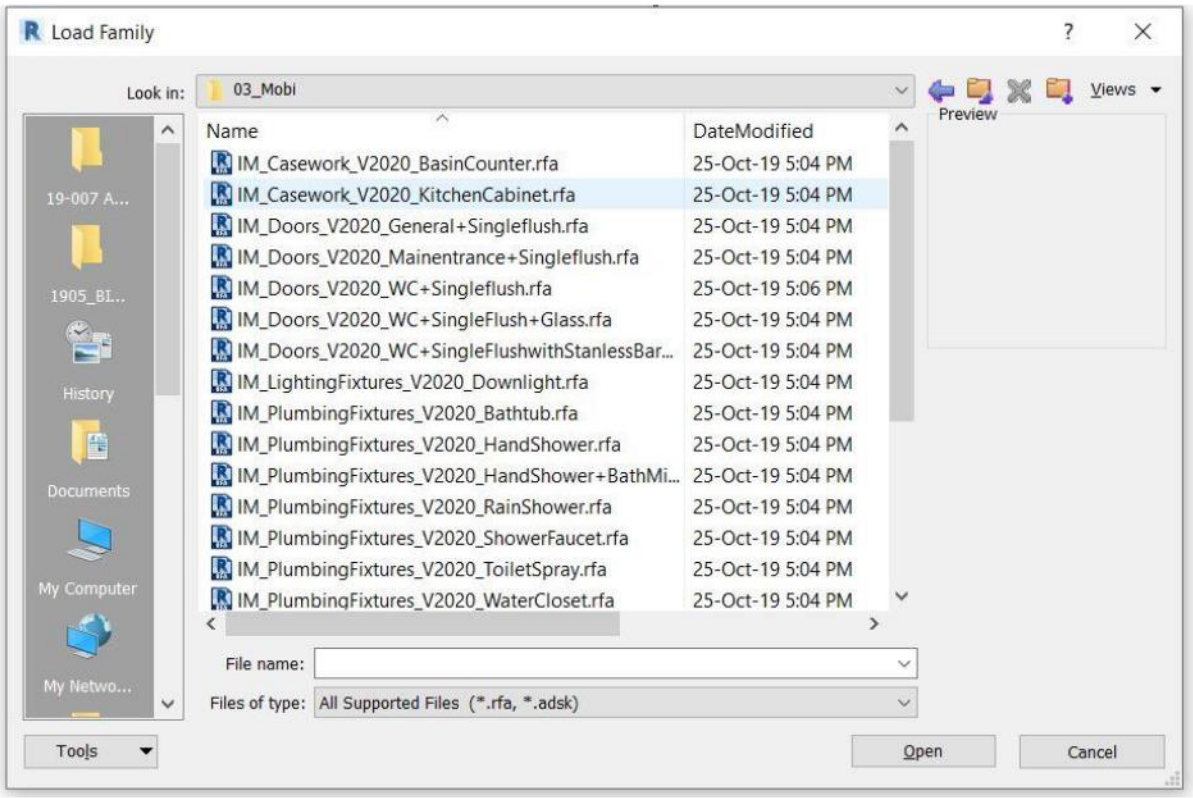
i. ที่ Insert Tab > Load form Library > Load Family



ii. ที่ Load Family > My Computer > Devices and drives >BIM 360 (จะพบ BIM 360 หลังจากติดตั้ง Autodesk Desktop Connector) ดังรูป



iii. เข้าไปที่ Ananda Development/ADC Family Library/Project File/ADC Family Library/03 – Loadable Family เลือก Brand Folder และ Family ที่ต้องการ



ซึ่งผู้เกี่ยวข้องสามารถ Download ข้อมูลเป็นรายตัวหรือทั้งหมดได้

3. Creating ADC Family

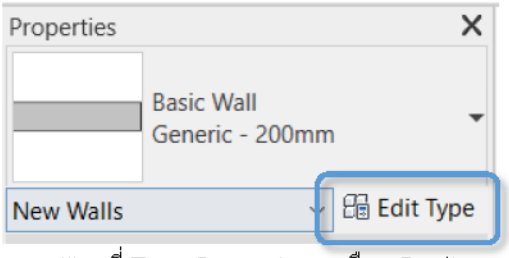
การสร้าง Family แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การสร้าง System Family และ Loadable Family ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การสร้าง System Family (Creating New System Family)

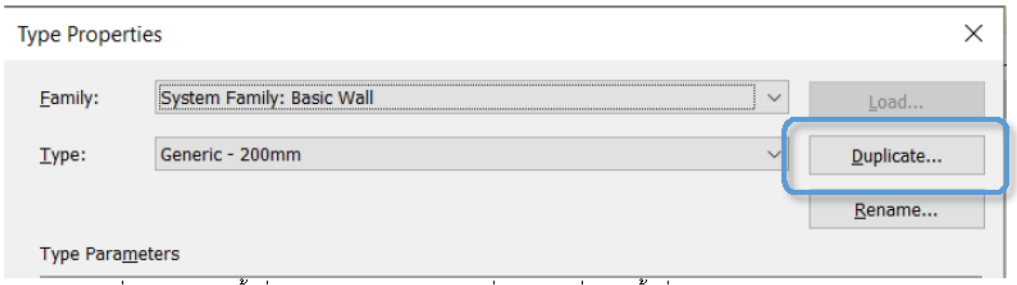
การสร้าง System Family ของ ADC Family Library ก็เช่นเดียวกับการสร้าง Type ใหม่ให้แก่ System Family ใน Revit โดยปกติ ดังนี้

i. เลือกคำสั่งสร้าง Element ที่เป็น System Family

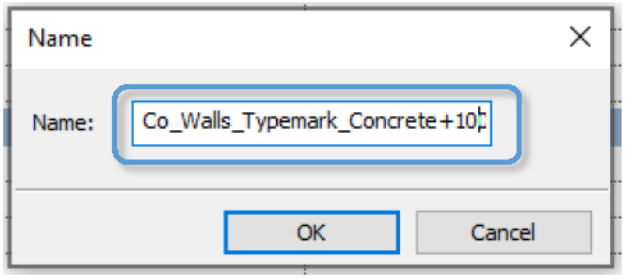
ii. ที่ Properties > เลือก Edit Type



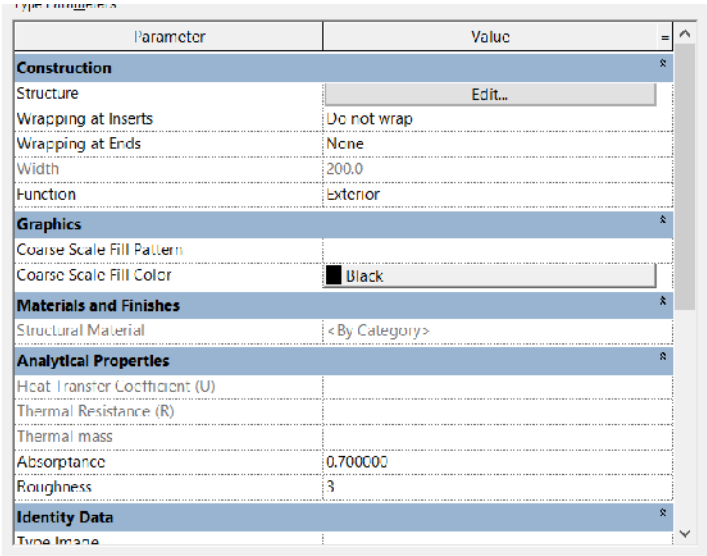
iii. ที่ Type Properties > เลือก Duplicate...



iv. ที่ Name > ตั้งชื่อ Family Type ตามที่กำหนดที่ <u>การตั้งชื่อ Family (Family Naming)</u> > OK



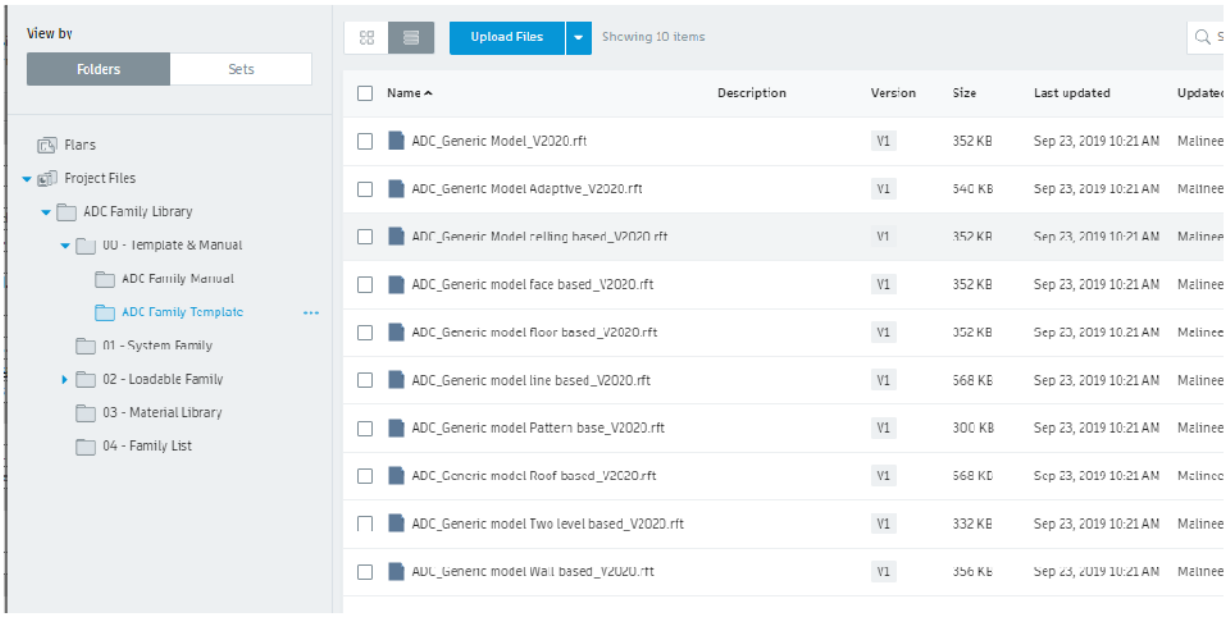
v. ที่ Type Properties > Type Parameter > กำหนด Parameter โดยต้องสอดคล้องกับชื่อ Type ที่ตั้งก่อนหน้า > OK



Parameter	Value
Construction	
Structure	Edit...
Wrapping at Inserts	Do not wrap
Wrapping at Ends	None
Width	200.0
Function	Exterior
Graphics	
Coarse Scale Fill Pattern	
Coarse Scale Fill Color	Black
Materials and Finishes	
Structural Material	<By Category>
Analytical Properties	
Heat Transfer Coefficient (U)	
Thermal Resistance (R)	
Thermal mass	
Absorptance	0.700000
Roughness	3
Identity Data	
Type Image	

3.2 การสร้าง New Loadable Family (Creating New Loadable Family)

การสร้าง Loadable Family ในโครงการของ Ananda นั้นกำหนดให้เริ่มสร้างจาก Ananda Family Template ซึ่งสามารถ Download ได้จาก ADC Family Library ดังรูป



ซึ่งหลังจาก New Family จาก ADC Family Template แล้วผู้เกี่ยวข้องสามารถใช้งานได้เหมือน Family Template ของ Autodesk ทุกประการ เพียงแต่จะมี ADC Family Parameter ถูกสร้างของใน Family พร้อมกับการใช้งาน Template ชุดนี้ด้วย

ADC Material Library

เนื้อหาในส่วนนี้ประกอบด้วย การใช้งาน Material Library และ การสร้าง New Material ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การใช้งาน Material Library (Using Material Library)

Material Library เป็นชุดของวัสดุที่ไว้สำหรับกำหนดให้แก่ Family ต่าง ๆ โดยการใช้งานต้อง Download ข้อมูล จาก ADC Family Library ลงมาก่อน ซึ่งข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่

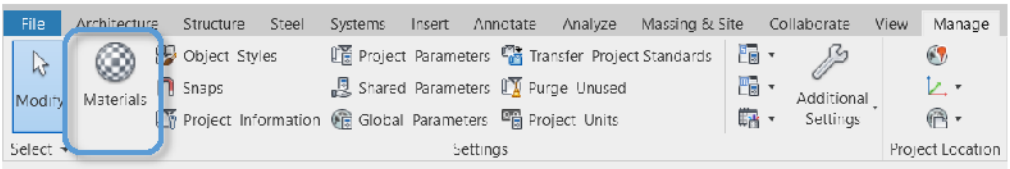
- Ananda Material Image สำหรับจัดเก็บ File รูปภาพ ซึ่งผู้เกี่ยวข้องต้อง Download แล้วนำไปเก็บไว้ที่ C:\Program Files (x86)\Common Files\Autodesk Shared\Materias\Textures\1 เพื่อให้รูปภาพอยู่ใน Path ที่ถูกต้อง
- ADC Material.adsklib File สำหรับเพิ่ม Material Library เข้าไปใน Revit ซึ่งผู้เกี่ยวข้องสามารถ Browse ผ่าน Autodesk Desktop Connector ได้โดยตรง หรือจะ Download ไปเก็บไว้เพื่อ Browse ในเครื่องหน้า Local Network ก็ได้

ซึ่งขั้นตอนในการเรียกใช้งาน Material Library มีดังนี้

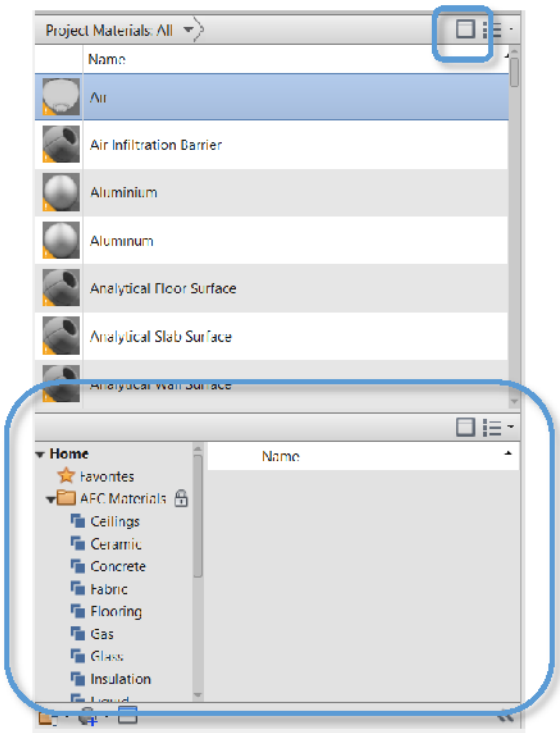
i. Download ทั้ง Ananda Material Folder และ ADC Material.adsklib จาก ADC Family Library

ii. นำ Ananda Material Image จาก ADC Family Library/03 - Material Library/Ananda Material Image ไปจัดเก็บไว้ที่ C:\Program Files (x86)\Common Files\Autodesk Shared\Materials\Textures\1

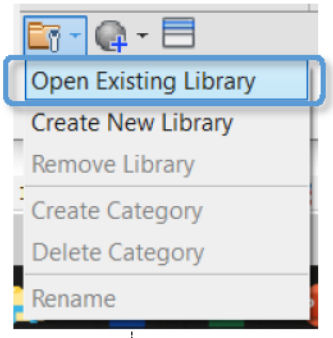
iii. ใน Revit เปิด Material Browser ที่ Manage Tab > Materials



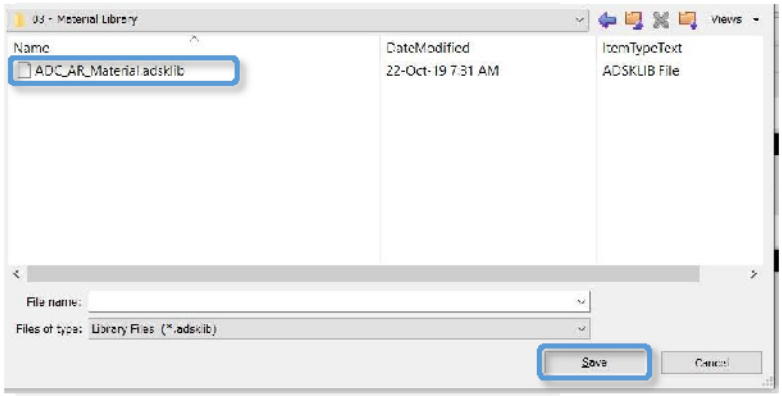
iv. ที่ Material Browser > Shows/Hides Library Panel >



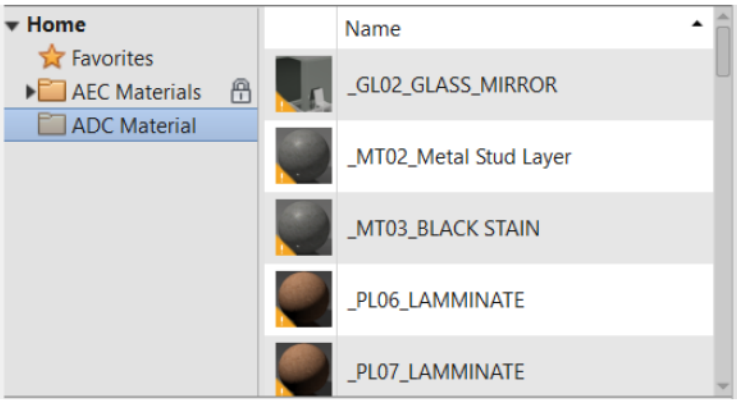
v. ที่ Library Panel > Creates, Opens and Edits user defined library > Open Existing Library



vi. ที่ Select File > Browse ไปที่ ADC Material Library File > Open



vii. ผลลัพธ์ที่ได้

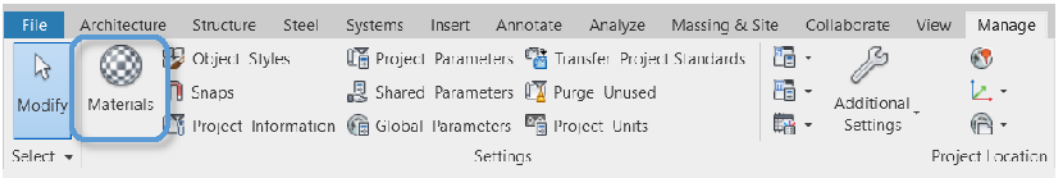


4.2 การสร้าง New Material (Creating New Material)

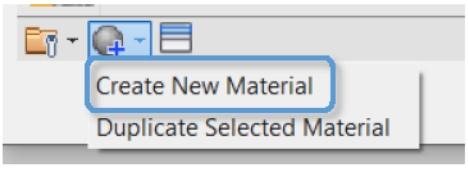
ขั้นตอนในการสร้าง Material ใหม่ใน Project แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนหลัก ๆ ได้แก่ การสร้าง Material และกำหนด Material Image ให้ผู้เกี่ยวข้องทำตามขั้นตอนดัง ต่อไปนี้

การสร้าง Material

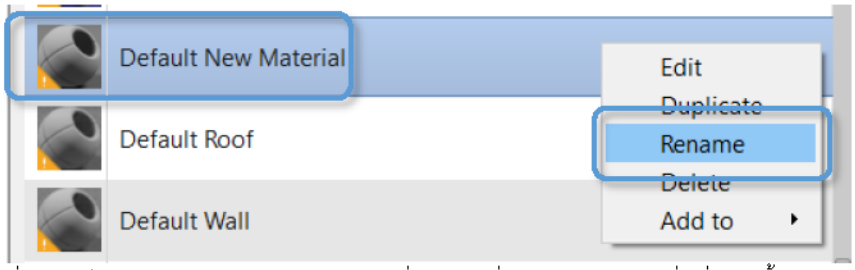
i. ที่ Manage tab > Materials



ii. ที่ Material Browser > Creates and Duplicates Materials > Create New Materials

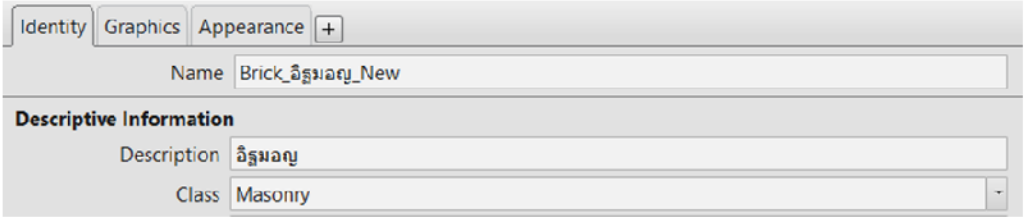


iii. ผลลัพธ์จะได้ Default New Material ให้ผู้เกี่ยวข้อง Rename โดยตั้งชื่อ Material ตามข้อกำหนด ซึ่งสามารถดูรายละเอียดได้ที่ <u>การตั้งชื่อ Family (Family Naming)</u>



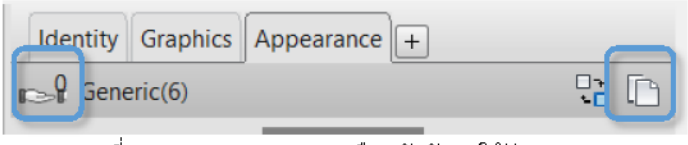
ซึ่งหากเป็น New Material กำหนดให้ผู้เกี่ยวข้องเพิ่ม _New ต่อท้ายชื่อที่สร้างขึ้นด้วย

iv. ที่ Identity Tab > Descriptive Information > ให้ผู้เกี่ยวข้องระบุรายละเอียดใน Description และ Class ด้วย

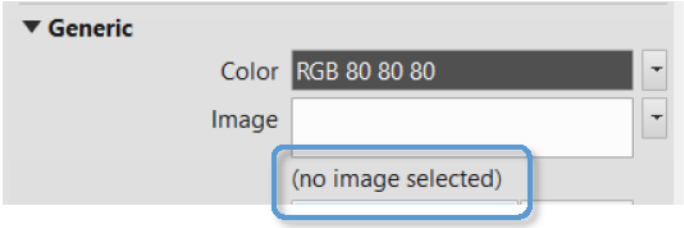


การกำหนด Material Image

v. ที่ Appearance Tab > ให้ผู้เกี่ยวข้องสังเกตมุมซ้ายบนของ Tab หากตัวเลขที่รูปมือต้องเป็น 0 หากไม่ใช่ 0 หมายถึง มี Material อื่นที่ใช้ Asset ร่วมกันอยู่ หากแก้ไขจะกระทบ Material อื่นด้วย > ให้เลือก Duplicate



vi. ที่ Generic > Image > เลือกตัวอักษรใต้ช่องแสดงรูปภาพ เพื่อ Browse ให้รูปภาพ



ซึ่ง ADC Family Library กำหนดให้ผู้เกี่ยวข้องที่ต้องการเพิ่ม Material ในระบบ จัดเก็บ Material Image ไว้ใน C:\Program Files (x86)\Common Files\Autodesk Shared\Materials\Textures\1 และเมื่อ Submit Project ให้ผู้เกี่ยวข้อง Submit Folder ใน 02 - Infomation exchange /05 - Document & Manual ดังกล่าวด้วย

vii. เมื่อกด OK ผู้เกี่ยวข้องจะได้ Material ใหม่ไว้ใช้งาน

4. Family and Type Naming

การตั้งชื่อ Family ซึ่งในที่นี้รวมถึงการตั้งชื่อ Type และ Material ด้วย เพื่อให้การสร้าง Family, Type หรือ Material ใหม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานต่อได้ในกระบวนการทำงานอื่นที่เกี่ยวข้องในกระบวนการทำงานของ Ananda BIM Process จึงมีการกำหนดการตั้งชื่อในแต่ละหัวข้อ ดังนี้

5.1 Family Naming

การตั้งชื่อ Family ซึ่งหมายถึงการตั้งชื่อ Loadable Family มีดังนี้

Brand	Keyword	Version	Description	New	.rfa

_Brand กำหนดให้ตั้งชื่อตาม Ananda Brand

_Keyword กำหนดให้ตั้งชื่อตาม Keyword ของ Model Ownership เพื่อใช้ในการตรวจสอบและถอดปริมาณ

_Revit Version กำหนดให้ใช้ Format ดังนี้ V2020 หมายถึง Version 2020 เป็นต้น

_Description ให้คำอธิบายรายละเอียดของ Family ที่สร้างขึ้น โดยย่อ

_New กรณีที่ผู้เกี่ยวข้องสร้าง Family เอง ให้ระบุ New ต่อท้ายชื่อ เพื่อให้ทาง Ananda ตรวจสอบเพื่อพิจารณาในการนำไป update ใน ADC Family Library ต่อไป

ข้อกำหนดในการตั้งชื่อหลีกเลี่ยงการเว้นวรรค หากต้องการคั่นวลีหรือคำในแต่ละ Index แนะนำให้ใช้ “+” และการใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ในอักษรตัวแรกของคำต่อไปตัวอย่างการตั้งชื่อ

CO_Footing_V2020_Rectangular__New.rfa

EL_Window_V2020_Sliding+Alumnium_New.rfa

สามารถดูตัวอย่างการตั้งชื่อ Family พร้อมรายละเอียดได้ใน *Appendix D3 - Family and Type Naming*

4.2 Type Naming

การตั้งชื่อ Type ซึ่งใช้กับทั้ง System Family และ Loadable Family มีรายละเอียดดังนี้

Brand	Keyword	Type Mark	Description	New

_Brand กำหนดให้ตั้งชื่อตาม Ananda Brand

_Keyword กำหนดให้ตั้งชื่อตาม Keyword ของ Model Ownership เพื่อใช้ในการตรวจสอบและถอดปริมาณ

_Typemark กำหนด Typemark หรือ รหัสอุปกรณ์ที่แสดงในแบบ

_Description ให้คำอธิบายรายละเอียดของ Family ที่สร้างขึ้น โดยย่อ

_New กรณีที่ผู้เกี่ยวข้องสร้าง Family เอง ให้ระบุ New ต่อท้ายชื่อ เพื่อให้ทาง Ananda ตรวจสอบเพื่อพิจารณาในการนำไป update ใน ADC Family Library ต่อไป

ข้อกำหนดในการตั้งชื่อหลีกเลี่ยงการเว้นวรรค หากต้องการคั่นวลีหรือคำในแต่ละ Index แนะนำให้ใช้ “+” และการใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ในอักษรตัวแรกของคำต่อไปตัวอย่างการตั้งชื่อ

ตัวอย่างการตั้งชื่อ P01_ผนังอิฐมวลเบาฉาบเรียบ_100mm_New
P03_ผนัง Granito_60x60cm_New

สามารถดูตัวอย่างการตั้งชื่อ Type พร้อมรายละเอียดได้ใน *Appendix D3 - Family and Type Naming*

5. Material Naming

การตั้งชื่อ Material มีข้อกำหนดในการตั้งชื่อ ดังนี้

Class (Description ENG)	Description (THA) (Optional)	NEW

_Description (ENG) ให้คำอธิบายโดยย่อ เป็นภาษาอังกฤษ

_Description (THA) ให้คำอธิบายโดยย่อ เป็นภาษาไทย

_New กรณีที่ผู้เกี่ยวข้องสร้าง Material เอง ให้ระบุ New ต่อท้ายชื่อ เพื่อให้ทาง Ananda ตรวจสอบเพื่อพิจารณาในการนำไป update ใน ADC Family Library ต่อไป

ตัวอย่างการตั้งชื่อ Masonry Brick_อิฐมอญ_New

6. ADC Family Parameter

ADC Family จะมี Parameter บาง Parameter ที่ถูกสร้างขึ้นมาเฉพาะสำหรับ ADC Family เท่านั้น ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

Goal/ Usage	Parameter 1	Parameter 2	Parameter 3	Parameter 4	Parameter 5	Parameter 6	Parameter 7	Parameter 8
7D	ADC_ Specification	ADC_Asset ID	ADC_ Maintenance Cost	ADC_ Maintenance Duration	ADC_ Warranty Duration	ADC_ Location	URL (Link Manual)	Manufacturer
ATQPM	Clearance Box							
Brand Book	ADC_ Copyright	ADC_Budget						

โดยจำแนกข้อมูลได้ ดังนี้

7D (FM Parameter)

Parameter Name	Type of Parameter	Description
ADC_Specification	Text	สำหรับระบุข้อมูลเฉพาะ
ADC_Asset ID	Text	สำหรับระบุรหัสของ Element
ADC_Maintenance Cost	Text	สำหรับระบุค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง
ADC_Maintenance Duration	Text	สำหรับระบุระยะเวลาในการซ่อมบำรุง
ADC_Warranty Duration	Text	สำหรับระบุระยะเวลารับประกัน
ADC_Location	Text	เป็น Instance Parameter สำหรับระบุตำแหน่งของ Element
URL (Link Manual)	Text	สำหรับเก็บ Link ไปยังเอกสารคู่มือของ Element
Manufacturer	Text	Manufacturer+Contact

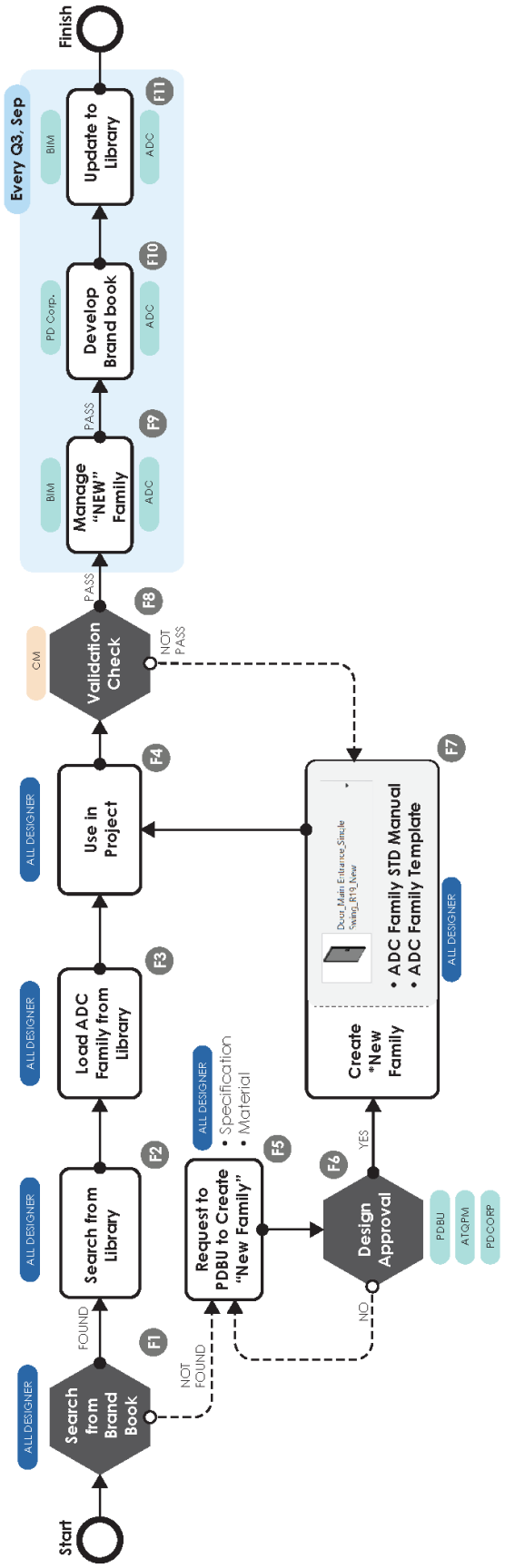
ATQPM

Parameter Name	Type of Parameter	Description
ADC_Clearance Box	Yes/No	สำหรับแสดงผล Clearance Box

Brand Book

Parameter Name	Type of Parameter	Description
ADC_Copyright	Text	สำหรับระบุว่า Ananda เพื่อแสดงผลว่าผ่านมาตรฐาน ของ ADC Family Library
ADC_Budget	Text	สำหรับระบุจำนวน Budget ของ Element ที่ใช้

Appendix D2: Family Management Workflow



Appendix D2: Family Management Workflow

Appendix D3: Family and Type Naming

APPENDIX D5:Family and Type Naming							
Example Condition							Family Name
Family Type	Category	Brand	Keyword	Version	Family Description	File Format	
Structure							
Brand_Keyword_Version/Typemark_Descirption+Size_New							
System	Floor	-	-	-	-	rte	Floor
System	Stair	-	-	-	-	rte	Stair
System	Stair	-	-	-	-	rte	Stair
System	Wall	-	-	-	-	rte	Wall
Loadable	Structural Foundation	CO	Footing	V2020	Rectangular	rfa	CO_Footing_V2020_Rectangular.rfa
Loadable	Structural Foundation	CO	Piling	V2020	Bored	rfa	CO_Piling_V2020_Bored.rfa
Loadable	Structural Column	CO	Column	V2020	RC+Rectangular	rfa	CO_Column_V2020_RC+Rectangular.rfa
Loadable	Structural Column	CO	Column	V2020	Steel+HSS	rfa	CO_Column_V2020_Steel+HSS.rfa
Loadable	Structural Framing	CO	Framing	V2020	RC+Rectangular	rfa	CO_Framing_V2020_RC+Rectangular.rfa
Loadable	Structural Framing	CO	Framing	V2020	Steel+HSS	rfa	CO_Framing_V2020_Steel+HSS.rfa
Architecture, Interior, Landscape							
Brand_Keyword_Version/Typemark_Descirption+Size_New							
System	Floor	-	-	-	-	rte	Floor
System	Wall	-	-	-	-	rte	Wall
System	Ceiling	-	-	-	-	rte	Ceiling
System	Stair	-	-	-	-	rte	Stair
Loadable	Window	EL	Window	V2020	Sliding+Alumnium	rfa	EL_Window_V2020_Sliding+Alumnium.rfa
Loadable	Door	EH	Door	V2020	MainEntrance	rfa	EH_Door_V2020_MainEntrance.rfa
Loadable	Column	CO	Column	V2020	Rectangular	rfa	CO_Column_V2020_Rectangular.rfa
Loadable	Column	CO	Column	V2020	Round	rfa	CO_Column_V2020_Round.rfa
Loadable	Plumbing Fixture	AS	WaterCloset	V2020	WashDown	rfa	AS_WaterCloset_V2020_WashDown.rfa
System	Railing	-	-	-	-	rte	Railing
Loadable	Furniture	AS	Furniture	V2020	BedQueen	rfa	AS_Furniture_V2020_BedQueen.rfa
Loadable	Parking	CO	Parking	V2020	ParkingLot	rfa	CO_Parking_V2020_ParkingLot.rfa
Plumbing & Piping							
Brand_Keyword_Version/Typemark_PartType+Descirption+Size_New							
System	Pipe	-	-	-	-	rte	Pipe
Loadable	Pipe Fitting	CO	PipeFitting	V2020	Elbow+PVC+Schedule40	rfa	CO_PipeFitting_V2020_Elbow+PVC+Schedule40.rfa
Loadable	Pipe Accessories	CO	PipeAccessories	V2020	CleanOut	rfa	CO_PipeAccessories_V2020_CleanOut.rfa
Loadable	Plumbing Fixture	CO	PlumbingFixture	V2020	ChlorineTank+3000mm	rfa	CO_PlumbingFixture_V2020_ChlorineTank+3000mm.rfa
Loadable	Sprinkler	CO	Sprinkler	V2020	FirePendent+15mm	rfa	CO_Sprinkler_V2020_FirePendent+15mm.rfa
HVAC							
Brand_Keyword_Version/Typemark_PartType+Descirption+Size_New							
System	Round Duct	-	-	-	-	rte	Round Duct
System	Rectangular Duct	-	-	-	-	rte	Rectangular Duct
System	Oval Duct	-	-	-	-	rte	Oval Duct
Loadable	Duct Fitting	CO	DuctFitting	V2020	Elbow+Rectangular	rfa	CO_DuctFitting_V2020_Elbow+Rectangular.rfa
System	Round Flex Duct	-	-	-	-	rte	Round Flex Duct
System	Rectangular Flex Duct	-	-	-	-	rte	Rectangular Flex Duct
Loadable	Air Terminal	CO	AirTerminal	V2020	SupplyAirGrille+Ractangular	rfa	CO_AirTerminal_V2020_SupplyAirGrille+Ractangular.rfa
Mechanical							
Brand_Keyword_Version/Typemark_PartType+Descirption+Size_New							

Family Naming

Loadable	Mechanical Equipment	CO	SavagePump	V2020	Submersible	rfa	CO_SavagePump_V2020_Submersible.rfa
Loadable	Mechanical Equipment	CO	PipeAccessory	V2020	ValveBox+300x400x80mm	rfa	CO_PipeAccessory_V2020_ValveBox+300x400x80mm.rfa
Loadable	Mechanical Equipment	CO	PipeAccessory	V2020	FlexibleJoint	rfa	CO_PipeAccessory_V2020_FlexibleJoint.rfa
Loadable	Mechanical Equipment	CO	MechanicalEquipment	V2020	TubeaxiaFan	rfa	CO_MechanicalEquipment_V2020_TubeaxiaFan.rfa
Loadable	Mechanical Equipment	CO	PlumbingFixture	V2020	WetSchubber	rfa	CO_PlumbingFixture_V2020_WetSchubber.rfa
Electrical							
							Brand_Keyword_Version/Typem
Loadable	Electrial Equipment	CO	Site	V2020	Manhole+TypeA2	rfa	CO_Site_V2020_Manhole+TypeA2.rfa
Loadable	Electrial Equipment	CO	EletricalEquipment	V2020	MDB	rfa	CO_EletricalEquipment_V2020_MDB.rfa
Loadable	Electrial Equipment	CO	EletricalEquipment	V2020	HeadEndCombineMATV	rfa	CO_EletricalEquipment_V2020_HeadEndCombineMATV.rfa
System	Cable Tray	-	-	-	-	rte	Cable Tray
System	Cable Tray	-	-	-	-	rte	Cable Tray
Loadable	Cable Tray Fitting	CO	CableTrayFitting	V2020	LadderElbow+Bend	rfa	CO_CableTrayFitting_V2020_LadderElbow+Bend.rfa
System	Conduit	-	-	-	-	rte	Conduit
Loadable	Conduit Fitting	CO	ConduitFitting	V2020	Elbow+IMC	rfa	CO_ConduitFitting_V2020_Elbow+IMC.rfa
Loadable	Lighting Fixture	CO	LightingFixture	V2020	LEDStripLight+2LED15A21	rfa	CO_LightingFixture_V2020_LEDStripLight+2LED15A21.rfa
Loadable	Fire Alarm Devices	CO	FireAlarmDevices	V2020	FirePhoneOutlet	rfa	CO_FireAlarmDevices_V2020_FirePhoneOutlet.rfa
Loadable	Security Devices	CO	SecurityDevice	V2020	CCTVCamera+Dome	rfa	CO_SecurityDevice_V2020_CCTVCamera+Dome.rfa
Loadable	Lighting Fixture	CO	LightingFixture	V2020	SurfaceFluorescent+2LED15A21	rfa	CO_LightingFixture_V2020_SurfaceFluorescent+2LED15A21.rfa

** กรณีเป็น Family name และ Type new ใหม่ให้ใส่ _New ต่อท้าย เช่น
- CO_Footing_V2020_Rectangular_New
- IQ_Wall_W1_FullBrick+Plaster-Plaster+200mm_New

Family naming (ต่อ)

Brand	Keyword	Type Mark	Type Description	Type Name	Remark
Structure					
Brand_Keyword_Version/Typemark_Descirption+Size_New					
CO	Floor	F1	Postension+250mm	CO_Floor_F1_Postension+250mm	
CO	Stair	ST1	Main	CO_Stair_ST1_Main	
CO	Stair	ST2	FireEscape	CO_Stair_ST2_FireEscape	
CO	Wall	W1	Ground	CO_Wall_W1_Ground	
CO	Footing	F1	800x1000mm	CO_Footing_F1_800x1000mm	
CO	Piling	P2	1000mm	CO_Piling_P2_1000mm	
CO	StColumn	C1	500x400mm	CO_StColumn_C1_500x400mm	
CO	StColumn	C2	200x200mm	CO_StColumn_C2_200x200mm	
CO	Framing	B1	500x400mm	CO_Framing_B1_500x400mm	
CO	Framing	B2	200x200mm	CO_Framing_B2_200x200mm	
Architecture, Interior, Landscape					
Brand_Keyword_Version/Typemark_Descirption+Size_New					
AS	Floor	F1	CeramicTile+200mm	AS_Floor_F1_CeramicTile+200mm	
IQ	Wall	W1	FullBrick+Plaster-Plaster+200mm	IQ_Wall_W1_FullBrick+Plaster-Plaster+200mm	
ID	Ceiling	C1	GypsumBoard+Paint+200mm	ID_Ceiling_C1_GypsumBoard+Paint+200mm	
CO	Stair	ST1	MainStair	CO_Stair_ST1_MainStair	
EL	Window	W1	1300x2050mm	EL_Window_W1_1300x2050mm	
EH	Door	D1	900x2400mm	EH_Door_D1_900x2400mm	
CO	Column	C1	200x800mm	CO_Column_C1_200x800mm	
CO	Column	C2	D200mm	CO_Column_C2_D200mm	
AS	WaterCloset	WC01	WashDown	AS_WaterCloset_WC01_WashDown	
AS	Railing	R1	FlatBar+H1100mm	AS_Railing_R1_FlatBar+H1100mm	
AS	Furniture	BED01	BedQueen	AS_Furniture_BED01_BedQueen	
CO	Parking	01	ParkingLot	CO_Parking_01_ParkingLot	
Plumbing & Piping					
Brand_Keyword_Version/Typemark_PartType+Descirption+Size_New					
CO	Pipe	-	PVC+Schedule40	CO_Pipe_V2020_PVC+Schedule40	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	PipeFitting	-	Elbow+PVC+Schedule40	CO_PipeFitting_V2020_Elbow+PVC+Schedule40	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	PipeAccessories	-	CleanOut	CO_PipeAccessories_V2020_CleanOut	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	PlumbingFixture	-	ChlorineTank+3000mm	CO_PlumbingFixture_V2020_ChlorineTank+3000mm	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	Sprinkler	-	FirePendent+15mm	CO_Sprinkler_V2020_FirePendent+15mm	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
HVAC					
Brand_Keyword_Version/Typemark_PartType+Descirption+Size_New					
CO	Duct	-	Tees	CO_Duct_V2020_Tees	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	Duct	-	Tees	CO_Duct_V2020_Tees	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	Duct	-	Tees	CO_Duct_V2020_Tees	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	DuctFitting	-	Elbows+Rectangular	CO_DuctFitting_V2020_Elbows+Rectangular	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	FlexDuctRound	-	FlexDuctRound	CO_FlexDuctRound_V2020_FlexDuctRound	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	FlexDuctRectangular	-	FlexDuctRectangular	CO_FlexDuctRectangular_V2020_FlexDuctRectangular	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	AirTerminal	-	SupplyAirGrille+Rectangular	CO_AirTerminal_V2020_SupplyAirGrille+Rectangular	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
Mechanical					
Brand_Keyword_Version/Typemark_PartType+Descirption+Size_New					

Type naming

CO	SavagePump	-	Submersible	CO_SavagePump_V2020_Submersible	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	PipeAccessory	-	ValveBox+300x400x80mm	CO_PipeAccessory_V2020_ValveBox+300x400x80mm	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	PipeAccessory	-	FlexibleJoint	CO_PipeAccessory_V2020_FlexibleJoint	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	MechanicalEquipmen	-	TubeaxiaFan+900CFM	CO_MechanicalEquipment_V2020_TubeaxiaFan+900CFM	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	PlumbingFixture	-	FlexibleJoint+650mm	CO_PlumbingFixture_V2020_FlexibleJoint+650mm	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
Electrical					
ark_Descirption+Size_New					
CO	Site	-	Manhole+TypeA2	CO_Site_V2020_Manhole+TypeA2	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	EletricalEquipment	-	MDB+800x2200x800mm	CO_EletricalEquipment_V2020_MDB+800x2200x800mm	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	EletricalEquipment	-	HeadEndCombineMATV	CO_EletricalEquipment_V2020_HeadEndCombineMATV	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	Busduct	-	FeederType+Horizontal+4000A	CO_Busduct_V2020_FeederType+Horizontal+4000A	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	CableTray	-	Ladder	CO_CableTray_V2020_Ladder	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	CableTrayFitting	-	LadderElbow+Bend	CO_CableTrayFitting_V2020_LadderElbow+Bend	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	Conduit	-	Leader	CO_Conduit_V2020_Leader	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	ConduitFitting	-	Elbow+IMC	CO_ConduitFitting_V2020_Elbow+IMC	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	LightingFixture	-	LEDStripLight+2LED15A21	CO_LightingFixture_V2020_LEDStripLight+2LED15A21	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	FireAlarmDevices	-	FirePhoneOutlet	CO_FireAlarmDevices_V2020_FirePhoneOutlet	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	SecurityDevice	-	CCTVCamera+Dome	CO_SecurityDevice_V2020_CCTVCamera+Dome	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark
CO	LightingFixture	-	SurfaceFluorescent+2LED15A21	CO_LightingFixture_V2020_SurfaceFluorescent+2LED15A21	ใช้ V2020 แทน Type ในกรณีที่ไม่มี Type Mark

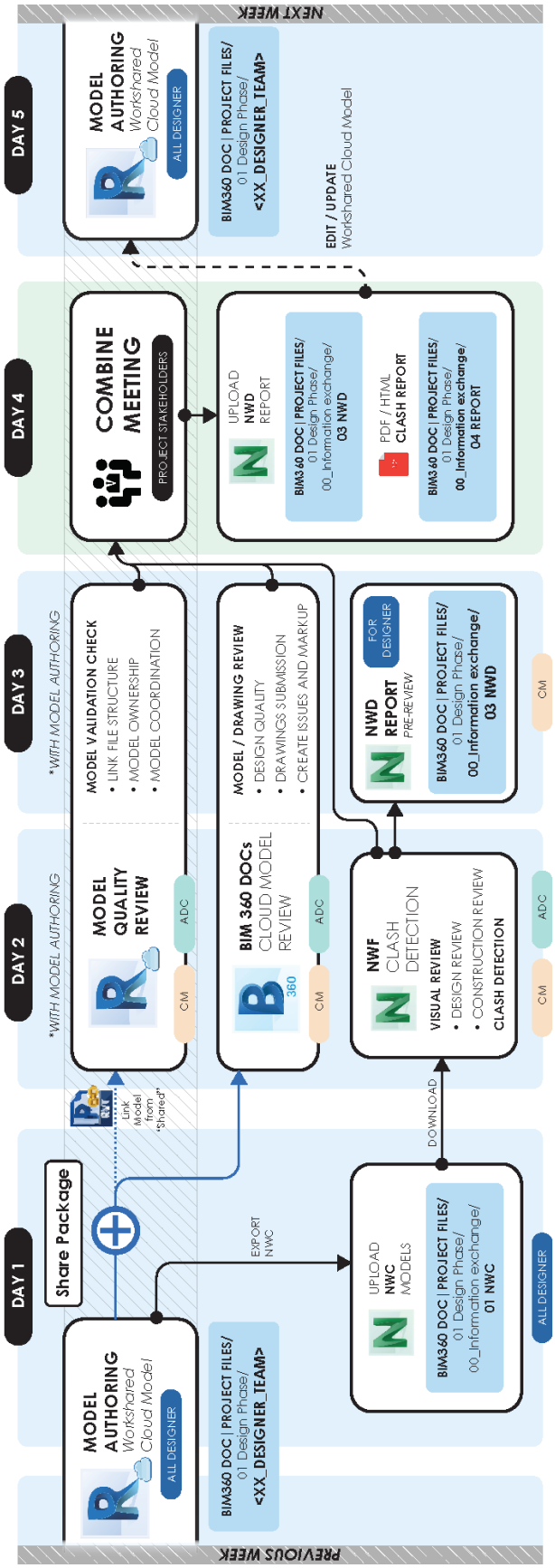
** กรณีเป็น Family name และ Type new ใหม่ให้ใส่ _New ต่อท้าย เช่น
- CO_Footing_V2020_Rectangular_New
- IQ_Wall_W1_FullBrick+Plaster-Plaster+200mm_New

Type naming (ต่อ)

APPENDIX E

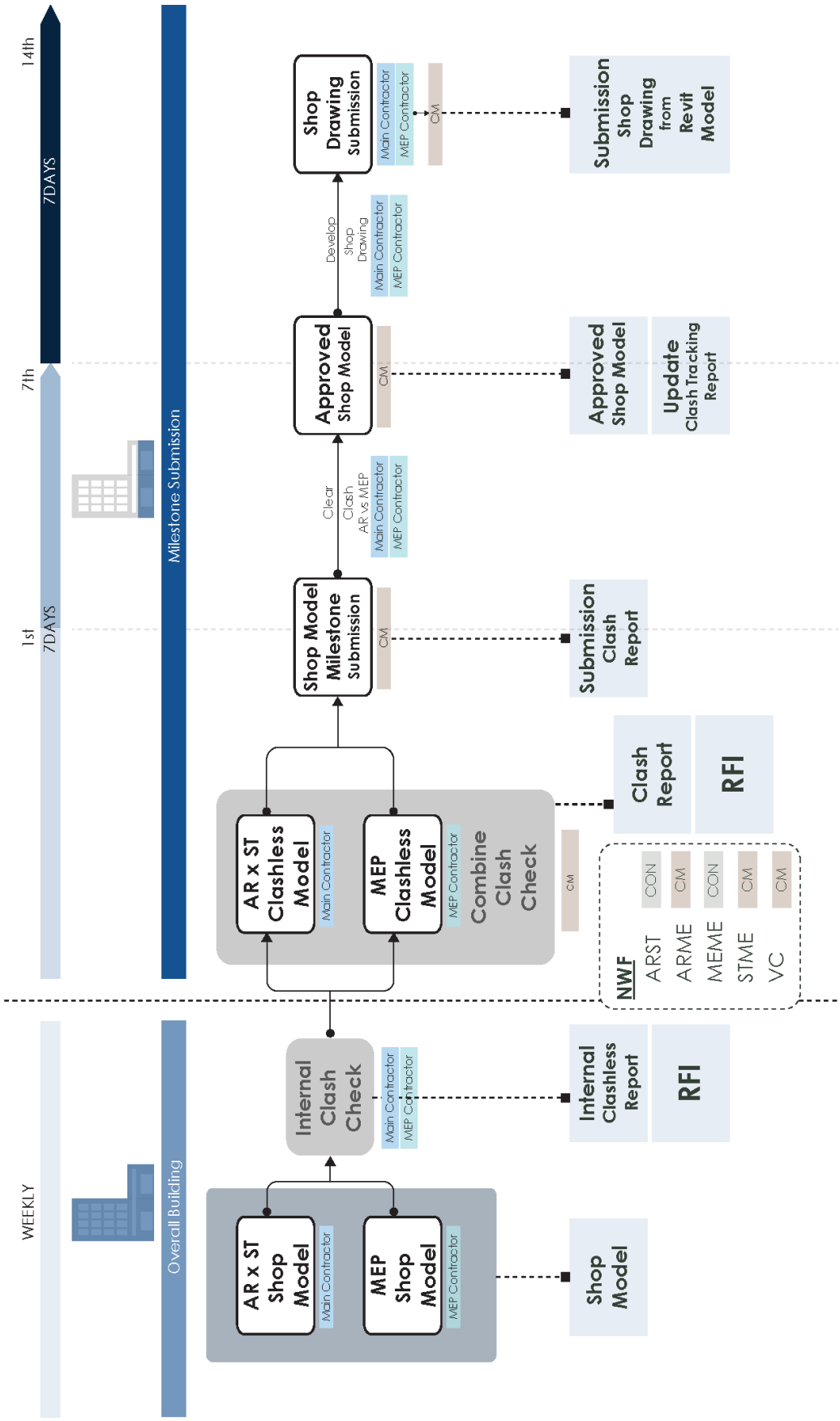
Quality Control

Appendix E1: Clash Detection Workflow Pre-Construction



Appendix E1: Clash Detection Workflow Pre-Construction

Appendix E2: Clash Detection Workflow Construction



Appendix E2: Clash Detection Workflow Construction

Appendix E3: Model Validation Checklist / Report

Model Validation Checklist										
	Model Check		Multi-Discipline	CM	AR	IN	LA	ST	ME
1	**Project Coordination Check**		**ALL**						
1.01	All Models have Acquired Coordination from AR-GRID.rvt	Model ต้อง Acqured Coordinate จาก AR-GRID.rvt	ALL						
1.02	All Grid and Level are Copied-Monitored from AR-GRID.rvt	Grid และ Level ทุก Files ต้อง Copy/Monitor จาก AR-GRID.rvt	ALL						
1.03	Survey Point and Project Base Point are in the correct position (Refer to BEP - Model Coordination System)	Survey Point และ Project Base Point ต้องอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง	ALL						
1.04	Survey Point and Project Base Point have been clipped.	Survey Point และ Project Base Point ต้องอยู่ในสถานะที่ Clip อยู่	ALL						
1.05	For project with links file: All files are drawn at the correct level.	สำหรับ Project ที่มีการ Link File. ทุก Link File ต้องมีการตั้งค่าระดับที่ถูกต้อง	ALL						
1.06	Project Coordinate in AR-GRID.rvt are in the appropriave position from CM.	Project Coordinate ใน AR-GRID.rvt ต้องอยู่ในพิกัดที่ได้รับการยืนยันจากทาง CM	AR,MAIN CON.						
2	**MARU 360 Standards BEP and Model Element Check**		**ALL**						
2.01	Model Category, Family Name and Type Name are correct according to the standard (Refer to BEP | Naming Convention)	การตั้งค่า Category รวมถึงชื่อ Family, Type ในโมเดลถูกต้องตาม Standard (อ้างอิงตาม BEP - Naming Convention)	ALL						
2.02	Family's Type Mark is correct according to project specification.	มีการจัดการ Type Mark อย่างถูกต้อง	ALL						
2.03	Model have required elements and informaiton in the elements as specify in Model Ownership and LOD Definition.	ในโมเดลของแต่ละฝ่าย มี Model, รูปแบบ และ ข้อมูลตามที่ Model Ownership and LOD Definition กำหนด	ALL						
2.04	Use family from the appropriate category or Create new Family follow by (BEP Appendix - Family Manual).	มีการใช้ Family ที่ได้รับการยืนยันจากทาง Ananda แล้ว หรือ สร้าง Family ใหม่ถูกต้องตาม ADC Family Template (อ้างอิงตาม BEP Appendix - Family Manual).	ALL						
2.05	Parameter was added information follow by (BEP Appendix - FM Data Requirement and Model Ownership and LOD Definition)	ในโมเดลมีการใส่ข้อมูลลงใน Parameter ตามที่ BEP Appendix - FM Data Requirement and Model Ownership and LOD Definition กำหนด	MAIN CON.						
3	**Model Integrity Check**		**BY DISCIPLINE**						
3.01	Model elements are in the correct elevation, gridline and location.	ทุก Model อยู่ในระดับ Grid Line และตำแหน่งที่ถูกต้อง	ALL						
3.02	Model elements are no element floating or sinking in the floor or ceiling	ไม่มี Model ลอยหรือจมอยู่ใน Floor หรือ Ceiling	ALL						
3.03	Columns and walls separate by floors	เสาและผนัง ในชั้นที่ต่างกัน ต้องถูกแบ่งตามพื้น	AR,ST						
3.04	Floor plates and ceilings separate by room	แผ่นพื้น และ ฝ้าเพดาน ของห้องต้องถูกแบ่งตามห้อง	AR,IN						
3.05	Floor, Wall and Ceiling has material finishing Layer	พื้น ผนัง และ ฝ้าเพดานต้องมีการตั้งค่า Materials และ Finishing	AR,IN						
3.06	Rooms in model were Named and Numbered (Only Typical)	Room Element ใน Model ต้องถูกตั้งชื่อ และ กำหนด Number ตามที่กำหนด	AR,IN						
3.07	Room in model Placed, Redundant room	Room ต้องถูกวางอย่างถูกต้อง (ห้ามอยู่ในสถานะ Not Placed หรือ No Redundant)	AR,IN						
3.08	Structural and architectural floors are reference in the correct level.	Floor ของงานสถาปัตย์และงานโครงสร้าง ต้องอยู่ในระดับที่ถูกต้อง	AR,ST						
3.09	Common area and room's ceiling are reference in the correct level.	Ceiling ในส่วน Common Area และ Room Unit ต้องอยู่ในระดับที่ถูกต้อง	AR,IN						
3.10	Structural column and shear walll are reference in the correct level.	เสางานโครงสร้างและ ผนัง Shear Wall ต้องอยู่ในระดับที่ถูกต้อง	ST						
3.11	Ducts and Pipes in the same file are connected.	Duct และ Pipe ในงาน MEP ต้อง Connect กัน เฉพาะในไฟล์เดียวกัน	MEP						
4	**Interferences Check**		**ALL**						
4.01	No Duplicate elements - Clear Interference Check	ไม่มี Duplicate element ตรวจสอบจาก Interence Check	ALL						
4.02	Solve all critical Warning Message	Critical Warning ต้องถูกแก้ไข ตรวจสอบจาก Interence Check	ALL						
	Information and Data Structure Check								
5	**Link File Check**		**ALL**						
5.01	Link Model of same discipline use Attachment as the Referecne Type	Link Model ในฝ่ายเดียวกัน กำหนดให้เป็นแบบ Attachment	ALL						
5.02	Link Model of different discipline use Overlay as the Referecne Type	Link Model จากฝ่ายอื่น กำหนดให้เป็นแบบ Overlay	ALL						
5.03	Linked Model/Files (Revit/AutoCAD) are all Pinned to avoid error.	Link Model ทุก Instance ต้องถูก Pinned ป้องกัน Error	ALL						
6	**Excess Information Check**		**ALL**						
6.01	Delete Views/Legends/Schedules/Sheets/Photos which are no longer used in the project	Views/ Legends/ Schedules/ Photo ที่ไม่ใช้งานแล้ว ต้องถูกลบออกจากไฟล์	ALL						
6.02	Delete Design Option which are no longer used in the project	Design Option ต้องถูกลบออก	ALL						
6.03	Delete AutoCAD Import/Link which are no longer used in the project	DWG Import/ Link ที่ไม่เกี่ยวข้องแล้ว เพื่ออ้างต้องถูกลบออก	ALL						
6.04	Delete Print Setups which are no longer used in the project	ลบ การตั้งค่าการ Print ที่ไม่ได้ใช้งานออก	ALL						
6.05	Purge Model to dispost of any unused element	Purge Model ที่ไม่ใช้งานออก	ALL						
7	**File Location Check**		**ALL**						
7.01	File is Published through BIM 360 DOCs from Autodesk Subscription (if Cloud Central Workspace is used)	File ทั้งหมด ถูก Publish บน BIM 360 ในกรณีที่ใช้ BIM 360 Design Collaboration	ALL						
7.02	File is located in the correct folder in Central Workspace .	File ทั้งหมดอยู่ในตำแหน่งหรือ Folder ที่ถูกต้อง	ALL						
7.03	Update Link Files Structure Report.	โครงสร้างการ Link File ต้องถูก Update	ALL						
7.04	Shop and As-built models has been uploded to BIM 360 Docs.	Shop และ Asbuild Model ต้องถูก Upload บน BIM 360	MAIN CON.						

	Model Validation Checklist								
	Model Check		**Multi-Discipline**	**CM**	**AR**	**IN**	**LA**	**ST**	**ME**
1	**Project Coordination Check**		**ALL**						
1.01	All Models have Acquired Coordination from AR-GRID.rvt	Model ต้อง Acqured Coordinate จาก AR-GRID.rvt	ALL						
1.02	All Grid and Level are Copied-Monitored from AR-GRID.rvt	Grid และ Level ทุก Files ต้อง Copy/Monitor จาก AR-GRID.rvt	ALL						
1.03	Survey Point and Project Base Point are in the correct position (Refer to BEP - Model Coordination System)	Survey Point และ Project Base Point ต้องอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง	ALL						
1.04	Survey Point and Project Base Point have been clipped.	Survey Point และ Project Base Point ต้องอยู่ในสถานะที่ Clip อยู่	ALL						
1.05	For project with links file: All files are drawn at the correct level.	สำหรับ Project ที่มีการ Link File. ทุก Link FIle ต้องมีการตั้งค่าระดับที่ถูกต้อง	ALL						
2	**MARU 360 Standards BEP and Model Element Check**		**ALL**						
2.01	Model Category, Family Name and Type Name are correct according to the standard (Refer to BEP | Naming Convention)	การตั้งค่า Category รวมถึงชื่อ Family, Type ในโมเดลถูกต้องตาม Standard (อ้างอิงตาม BEP - Naming Convention)	ALL						
2.03	Model have required elements and informaiton in the elements as specify in Model Ownership and LOD Definition.	ในโมเดลของแต่ละฝ่าย มี Model, รูปแบบ และ ข้อมูลตามที่ Model Ownership and LOD Definition กำหนด	ALL						
3	**Model Integrity Check**		**BY DISCIPLINE**						
3.01	Model elements are in the correct elevation, gridline and location.	ทุก Model อยู่ในระดับ Grid Line และตำแหน่งที่ถูกต้อง	ALL						
	File Delivery Check								
7	**File Location Check**		**ALL**						
7.01	File is Published through BIM 360 DOCs from Autodesk Subscription (if Cloud Central Workspace is used)	File ทั้งหมด ถูก Publish บน BIM 360 ในกรณีที่ใช้ BIM 360 Design Collaboration	ALL						
7.02	File is located in the correct folder in Central Workspace .	File ทั้งหมดอยู่ในตำแหน่งหรือ Folder ที่ถูกต้อง	ALL						

Model Validation Checklist (QC1)

	Model Validation Checklist								
	Model Check		**Multi-Discipline**	**CM**	**AR**	**IN**	**LA**	**ST**	**ME**
1	**Project Coordination Check**		**ALL**						
2	**MARU 360 Standards BEP and Model Element Check**		**ALL**						
2.02	Family's Type Mark is correct according to project specification.	มีการจัดการ Type Mark อย่างถูกต้อง	ALL						
2.03	Model have required elements and informaiton in the elements as specify in Model Ownership and LOD Definition.	ในโมเดลของแต่ละฝ่าย มี Model, รูปแบบ และ ข้อมูลตามที่ Model Ownership and LOD Definition กำหนด	ALL						
2.04	Use family from the appropriate category or Create new Family follow by (BEP Appendix - Family Manual).	มีการใช้ Family ที่ได้รับการยืนยันจากทาง Ananda แล้ว หรือ สร้าง Family ใหม่ถูกต้องตาม ADC Family Template (อ้างอิงตาม BEP Appendix - Family Manual).	ALL						
3	**Model Integrity Check**		**BY DISCIPLINE**						
3.01	Model elements are in the correct elevation, gridline and location.	ทุก Model อยู่ในระดับ Grid Line และตำแหน่งที่ถูกต้อง	ALL						
3.02	Model elements are no element floating or sinking in the floor or ceiling	ไม่มี Model ลอยหรือจมอยู่ใน Floor หรือ Ceiling	ALL						
3.04	Floor plates and ceilings separate by room	แผ่นพื้น และ ฝ้าเพดาน ของห้องต้องถูกแบ่งตามห้อง	AR,IN						
3.05	Floor, Wall and Ceiling has material finishing Layer	พื้น ผนัง และ ฝ้าเพดานต้องมีการตั้งค่า Materials และ Finishing	AR,IN						
3.06	Rooms in model were Named and Numbered (Only Typical)	Room Element ใน Model ต้องถูกตั้งชื่อ และ กำหนด Number ตามที่กำหนด	AR,IN						
3.08	Structural and architectural floors are reference in the correct level.	Floor ของงานสถาปัตย์และงานโครงสร้าง ต้องอยู่ในระดับที่ถูกต้อง	AR,ST						
3.09	Common area and room's ceiling are reference in the correct level.	Ceiling ในส่วน Common Area และ Room Unit ต้องอยู่ในระดับที่ถูกต้อง	AR,IN						
3.10	Structural column and shear walll are reference in the correct level.	เสางานโครงสร้างและ ผนัง Shear Wall ต้องอยู่ในระดับที่ถูกต้อง	ST						
4	**Interferences Check**		**ALL**						
4.01	No Duplicate elements - Clear Interference Check	ไม่มี Duplicate element ตรวจสอบจาก Interence Check	ALL						
4.02	Solve all critical Warning Message	Critical Warning ต้องถูกแก้ไข ตรวจสอบจาก Interence Check	ALL						
7	**File Location Check**		**ALL**						
7.01	File is Published through BIM 360 DOCs from Autodesk Subscription (if Cloud Central Workspace is used)	File ทั้งหมด ถูก Publish บน BIM 360 ในกรณีที่ใช้ BIM 360 Design Collaboration	ALL						
7.02	File is located in the correct folder in Central Workspace .	File ทั้งหมดอยู่ในตำแหน่งหรือ Folder ที่ถูกต้อง	ALL						

Model Validation Checklist (QC2)

Model Validation Checklist										
	Model Check		**Multi-Discripline**	**CM**	**AR**	**IN**	**LA**	**ST**	**ME**
1	**Project Coordination Check**		**ALL**						
2	**MARU 360 Standards BEP and Model Element Check**		**ALL**						
2.02	Family's Type Mark is correct according to project specification.	มีการจัดการ Type Mark อย่างถูกต้อง	ALL						
2.03	Model have required elements and informaiton in the elements as specify in Model Ownership and LOD Definition.	ในโมเดลของแต่ละฝ่าย มี Model, รูปแบบ และ ข้อมูลตามที่ Model Ownership and LOD Definition กำหนด	ALL						
2.04	Use family from the appropriate category or Create new Family follow by (BEP Appendix - Family Manual).	มีการใช้ Family ที่ได้รับการยืนยันจากทาง Ananda แล้ว หรือ สร้าง Family ใหม่ถูกต้องตาม ADC Family Template (อ้างอิงตาม BEP Appendix - Family Manual).	ALL						
3	**Model Integrity Check**		**BY DISCIPLINE**						
3.01	Model elements are in the correct elevation, gridline and location.	ทุก Model อยู่ในระดับ Grid Line และตำแหน่งที่ถูกต้อง	ALL						
3.02	Model elements are no element floating or sinking in the floor or ceiling	ไม่มี Model ลอยหรือจมอยู่ใน Floor หรือ Ceiling	ALL						
3.03	Columns and walls separate by floors	เสาและผนัง ในชั้นที่ต่างกัน ต้องถูกแบ่งตามพื้น	AR,ST						
3.04	Floor plates and ceilings separate by room	แผ่นพื้น และ ฝ้าเพดาน ของห้องต้องถูกแบ่งตามห้อง	AR,IN						
3.05	Floor, Wall and Ceiling has material finishing Layer	พื้น ผนัง และ ฝ้าเพดานต้องมีการตั้งค่า Materials และ Finishing	AR,IN						
3.06	Rooms in model were Named and Numbered (Only Typical)	Room Element ใน Model ต้องถูกตั้งชื่อ และ กำหนด Number ตามที่กำหนด	AR,IN						
3.07	Room in model Placed, Redundant room	Room ต้องถูกวางอย่างถูกต้อง (ห้ามอยู่ในสถานะ Not Placed หรือ No Redundant)	AR,IN						
3.08	Structural and architectural floors are reference in the correct level.	Floor ของงานสถาปัตย์และงานโครงสร้าง ต้องอยู่ในระดับที่ถูกต้อง	AR,ST						
3.09	Common area and room's ceiling are reference in the correct level.	Ceiling ในส่วน Common Area และ Room Unit ต้องอยู่ในระดับที่ถูกต้อง	AR,IN						
3.10	Structural column and shear walll are reference in the correct level.	เสางานโครงสร้างและ ผนัง Shear Wall ต้องอยู่ในระดับที่ถูกต้อง	ST						
3.11	Ducts and Pipes in the same file are connected.	Duct และ Pipe ในงาน MEP ต้อง Connect กัน เฉพาะในไฟล์เดียวกัน	MEP						

Model Validation Checklist (QC3)

4	**Interferences Check**		**ALL**						
4.01	No Duplicate elements - Clear Interference Check	ไม่มี Duplicate element ตรวจสอบจาก Interence Check	ALL						
4.02	Solve all critical Warning Message	Critical Warning ต้องถูกแก้ไข ตรวจสอบจาก Interence Check	ALL						
	Information and Data Structure Check								
5	**Link File Check**		**ALL**						
5.01	Link Model of same discipline use Attachment as the Referecne Type	Link Model ในฝ่ายเดียวกัน กำหนดให้เป็นแบบ Attachment	ALL						
5.02	Link Model of different discipline use Overlay as the Referecne Type	Link Model จากฝ่ายอื่น กำหนดให้เป็นแบบ Overlay	ALL						
5.03	Linked Model/Files (Revit/AutoCAD) are all Pinned to avoid error.	Link Model ทุก Instance ต้องถูก Pinned ป้องกัน Error	ALL						
6	**Excess Information Check**		**ALL**						
6.01	Delete Views/Legends/Schedules/Sheets/Photos which are no longer used in the project	Views/ Legends/ Schedules/ Photo ที่ไม่ใช่งานแล้ว ต้องถูกลบออกจากไฟล์	ALL						
6.02	Delete Design Option which are no longer used in the project	Design Option ต้องถูกลบออก	ALL						
6.03	Delete AutoCAD Import/Link which are no longer used in the project	DWG Import/ Link ที่ไม่เกี่ยวข้องแล้ว เพื่ออ้างต้องถูกลบออก	ALL						
6.04	Delete Print Setups which are no longer used in the project	ลบ การตั้งค่าการ Print ที่ไม่ได้ใช้งานออก	ALL						
6.05	Purge Model to dispost of any unused element	Purge Model ที่ไม่ใช้งานออก	ALL						
	File Delivery Check								
7	**File Location Check**		**ALL**						
7.01	File is Published through BIM 360 DOCs from Autodesk Subscription (if Cloud Central Workspace is used)	File ทั้งหมด ถูก Publish บน BIM 360 ในกรณีที่ใช้ BIM 360 Design Collaboration	ALL						
7.02	File is located in the correct folder in Central Workspace .	File ทั้งหมดอยู่ในตำแหน่งหรือ Folder ที่ถูกต้อง	ALL						
7.03	Update Link Files Structure Report.	โครงสร้างการ Link File ต้องถูก Update	ALL						

Model Validation Checklist (QC3) (ต่อ)

Model Validation Checklist										
	Model Check		**Multi-Discripline**	**CM**	**AR**	**IN**	**LA**	**ST**	**ME**
1	**Project Coordination Check**		**ALL**						
1.06	Project Coordinate in AR-GRID.rvt are in the appropriave position from CM.	Project Coordinate ใน AR-GRID.rvt ต้องอยู่ในพิกัดที่ได้รับการยืนยันจากทาง CM	AR,MAIN CON.						
2	**MARU 360 Standards BEP and Model Element Check**		**ALL**						
2.03	Model have required elements and informaiton in the elements as specify in Model Ownership and LOD Definition.	ในโมเดลของแต่ละฝ่าย มี Model, รูปแบบ และ ข้อมูลตามที่ Model Ownership and LOD Definition กำหนด	ALL						
2.04	Use family from the appropriate category or Create new Family follow by (BEP Appendix - Family Manual).	มีการใช้ Family ที่ได้รับการยืนยันจากทาง Ananda แล้ว หรือ สร้าง Family ใหม่ถูกต้องตาม ADC Family Template (อ้างอิงตาม BEP Appendix - Family Manual).	ALL						
3	**Model Integrity Check**		**BY DISCIPLINE**						
3.01	Model elements are in the correct elevation, gridline and location.	ทุก Model อยู่ในระดับ Grid Line และตำแหน่งที่ถูกต้อง	ALL						
3.02	Model elements are no element floating or sinking in the floor or ceiling	ไม่มี Model ลอยหรือจมอยู่ใน Floor หรือ Ceiling	ALL						
3.04	Floor plates and ceilings separate by room	แผ่นพื้น และ ฝ้าเพดาน ของห้องต้องถูกแบ่งตามห้อง	AR,IN						
3.05	Floor, Wall and Ceiling has material finishing Layer	พื้น ผนัง และ ฝ้าเพดานต้องมีการตั้งค่า Materials และ Finishing	AR,IN						
3.06	Rooms in model were Named and Numbered (Only Typical)	Room Element ใน Model ต้องถูกตั้งชื่อ และ กำหนด Number ตามที่กำหนด	AR,IN						
3.08	Structural and architectural floors are reference in the correct level.	Floor ของงานสถาปัตย์และงานโครงสร้าง ต้องอยู่ในระดับที่ถูกต้อง	AR,ST						
3.09	Common area and room's ceiling are reference in the correct level.	Ceiling ในส่วน Common Area และ Room Unit ต้องอยู่ในระดับที่ถูกต้อง	AR,IN						
3.10	Structural column and shear walll are reference in the correct level.	เสางานโครงสร้างและ ผนัง Shear Wall ต้องอยู่ในระดับที่ถูกต้อง	ST						

Model Validation Checklist (QC4)

Model Validation Checklist										
Model Check			Multi-Discipline	CM	AR	IN	LA	ST	ME
Information and Data Structure Check									
5	**Link File Check**		**ALL**						
5.01	Link Model of same discipline use Attachment as the Referecne Type	Link Model ในฝ่ายเดียวกัน กำหนดให้เป็นแบบ Attachment	ALL						
5.02	Link Model of different discipline use Overlay as the Referecne Type	Link Model จากฝ่ายอื่น กำหนดให้เป็นแบบ Overlay	ALL						
5.03	Linked Model/Files (Revit/AutoCAD) are all Pinned to avoid error.	Link Model ทุก Instance ต้องถูก Pinned ป้องกัน Error	ALL						
File Delivery Check									
7	**File Location Check**		**ALL**						
7.01	File is Published through BIM 360 DOCs from Autodesk Subscription (if Cloud Central Workspace is used)	File ทั้งหมด ถูก Publish บน BIM 360 ในกรณีที่ใช้ BIM 360 Design Collaboration	ALL						
7.02	File is located in the correct folder in Central Workspace .	File ทั้งหมดอยู่ในตำแหน่งหรือ Folder ที่ถูกต้อง	ALL						
7.03	Update Link Files Structure Report.	โครงสร้างการ Link File ต้องถูก Update	ALL						
7.04	Shop and As-built models has been uploded to BIM 360 Docs.	Shop และ Asbuild Model ต้องถูก Upload บน BIM 360	MAIN CON.						

Model Validation Checklist (QC4) (ต่อ)

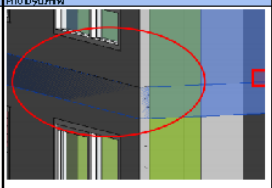
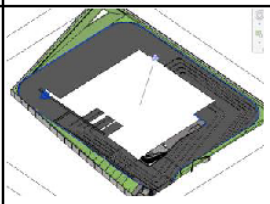
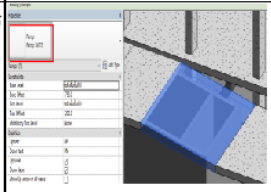
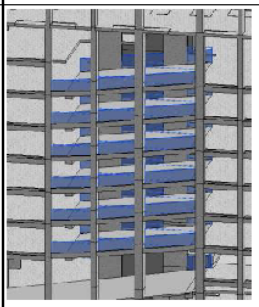
Model Validation Checklist										
	Model Check		Multi-Discripline	CM	AR	IN	LA	ST	ME
2	**MARU 360 Standards BEP and Model Element Check**		**ALL**						
2.05	Parameter was added information follow by (BEP Appendix - FM Data Requirement and Model Ownership and LOD Definition)	ในโมเดลมีการใส่ข้อมูลลงใน Parameter ตามที่ BEP Appendix - FM Data Requirement and Model Ownership and LOD Definition กำหนด	MAIN CON.						
3	**Model Integrity Check**		**BY DISCIPLINE**						
3.01	Model elements are in the correct elevation, gridline and location.	ทุก Model อยู่ในระดับ Grid Line และตำแหน่งที่ถูกต้อง	ALL						
3.07	Room in model Placed, Redundant room	Room ต้องถูกวางอย่างถูกต้อง (ห้ามอยู่ในสถานะ Not Placed หรือ No Redundant)	AR,IN						
3.11	Ducts and Pipes in the same file are connected.	Duct และ Pipe ในงาน MEP ต้อง Connect กัน เฉพาะในไฟล์เดียวกัน	MEP						
	Information and Data Structure Check								
6	**Excess Information Check**		**ALL**						
6.01	Delete Views/Legends/Schedules/Sheets/Photos which are no longer used in the project	Views/ Legends/ Schedules/ Photo ที่ไม่ใช่งานแล้ว ต้องถูกลบออกจากไฟล์	ALL						
6.02	Delete Design Option which are no longer used in the project	Design Option ต้องถูกลบออก	ALL						
6.03	Delete AutoCAD Import/Link which are no longer used in the project	DWG Import/ Link ที่ไม่เกี่ยวข้องแล้ว เพื่ออ้างต้องถูกลบออก	ALL						
6.04	Delete Print Setups which are no longer used in the project	ลบ การตั้งค่าการ Print ที่ไม่ได้ใช้งานออก	ALL						
6.05	Purge Model to dispost of any unused element	Purge Model ที่ไม่ใช้งานออก	ALL						
	File Delivery Check								
7	**File Location Check**		**ALL**						
7.01	File is Published through BIM 360 DOCs from Autodesk Subscription (if Cloud Central Workspace is used)	File ทั้งหมด ถูก Publish บน BIM 360 ในกรณีที่ใช้ BIM 360 Design Collaboration	ALL						
7.02	File is located in the correct folder in Central Workspace .	File ทั้งหมดอยู่ในตำแหน่งหรือ Folder ที่ถูกต้อง	ALL						
7.04	Shop and As-built models has been uploded to BIM 360 Docs.	Shop และ Asbuild Model ต้องถูก Upload บน BIM 360	MAIN CON.						

Model Validation Checklist (QC5)

Project Name : SAMPLE PROJECT
Discipline : ALL
File Name : 00_XXXX_BIM_ALL_PUBLISH_R2019 (FEDERATED MODEL)

Project No. : ####
Update : \M(#####)
Date Checked : YYYYMMDD

Model Validation and Model Integrity Check Report

No. หมายเลข	Date Found วันที่พบปัญหา	ปัญหาที่พบ	Photo รูปภาพ	Response by ฝ่ายที่รับผิดชอบ	Solution วิธีการแก้ไข	Status สถานะ	Date Check วันที่ตรวจสอบสถานะ	Reference อ้างอิงที่เกี่ยวข้อง
1	21/08/2017	Facade ที่เป็น Pre-cast (PC100) วิศวกร (Model AR&ST) ซ้อนทับกันของพื้นและผนัง		AR	ให้มีการไปปรับให้ลด Boundary ของพื้นเข้ามาให้มีระยะห่าง 3.5 ซม.	Major	27/11/2017	
2	27/11/2017	ขาด spec ของอาคาร		LA	กำหนด Spec ของวัสดุมาให้ครบ	Resolved	27/11/17	
3	20/11/17	ใช้ Ramp ในการสร้างพื้นอาคาร ทำให้ไม่สามารถออกปริมาณงานตามหมวดหมู่พื้นได้			ใช้ Floor Family ในการวาด Model พื้นเอียงทั้งหมด	Resolved	29/11/17	
4	20/11/17	ใช้ Wall Family ในการสร้างคานทำให้ไม่สามารถออกปริมาณงานตามหมวดหมู่คานได้		AR ST	ใช้ Framing Family ในการวาด Model	Major	29/11/18	พื้นที่ Ramp ยังมีการปรับแก้จาก AR

Model Validation Report Template (Sample)

Appendix E4: File Coordination Tracking Template

Project Name : #####
Project Phase : .... or QC (?)
Model Submit date : YYYYMMDD

File Coordination Tracking		1. Project Coordination Check					
FEDERATED MODEL / MAIN MODEL / TYPICAL / UNIT	Model Owner	1.1 Model has Acquired Coordination from AR-GRID.rvt	1.2 All Grid and Level are Copied-Monitored from AR-GRID.rvt	1.3 Survey Point and Project Base Point are in the correct position (Refer to BEP - Model Coordination System)	1.4 Survey Point and Project Base Point have been clipped.	1.5 For project with links file: All files are drawn at the correct level.	Remark
		1.1 โมเดลต้องทำการ Acquired Coordinate จาก AR-GRID.rvt	1.2 Grid และ Level ทุกไฟล์ต้อง Copy/Monitor จาก AR-Grid.rvt	1.3 Survey Point และ Project Base Point ต้องอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง (อ้างอิงจาก BEP - Model Coordinate System)	1.4 Survey Point และ Project Base Point ต้องอยู่ในสถานะ Clip อยู่	1.5 สำหรับ Project ที่มีการ Link File, ทุกไฟล์ต้องมีค่าระดับที่ถูกต้อง	หมายเหตุ
00_XXXX_BIM_ALL_PUBLISH_R2019	CM	✓	✗	✓	✓	✓	Link file Grid&Level เข้ามาทำงานแต่ไม่มีการ Copy Monitor ไว้
ARCHITECT							
01_XXXX_AR_PUBLISH_R2019	AR	✓	✓	✓	✓	✓	
XXXX_AR_GRID-LEVEL_R2019	AR			✓	✓	✓	
XXXX_AR_PODIUM_R2019	AR	✓	✓	✓	✓	✓	
XXXX_AR_MAIN_TOWER_R2019	AR	✓	✓	✓	✓	✓	
INTERIOR							
02_XXXX_IN_PUBLISH_R2019	IN	✓	✓	✓	✓	✓	
XXXX_IN_FITNESS_L06_R2019	IN	✗	✗	✓	✓	✓	ไม่พบ Link AR-Grid.rvt / แต่ตำแหน่งถูกต้อง
XXXX_IN_LOBBY_L01_R2019	IN	✗	✗	✓	✓	✓	ไม่พบ Link AR-Grid.rvt / แต่ตำแหน่งถูกต้อง
XXXX_IN_TYPICAL_L06_R2019	IN	✗	✗	✓	✓	✓	ไม่พบ Link AR-Grid.rvt / แต่ตำแหน่งถูกต้อง
XXXX_IN_TYPICAL_L07-17_R2019	IN	✗	✗	✓	✓	✓	ไม่พบ Link AR-Grid.rvt / แต่ตำแหน่งถูกต้อง
XXXX_IN_TYPICAL_L18-19_R2019	IN	✗	✗	✓	✓	✓	ไม่พบ Link AR-Grid.rvt / แต่ตำแหน่งถูกต้อง
XXXX_IN_TYPICAL_L20-22_R2019	IN	✗	✗	✓	✓	✓	ไม่พบ Link AR-Grid.rvt / แต่ตำแหน่งถูกต้อง
XXXX_IN_TYPICAL_L23-24_R2019	IN	✗	✗	✓	✓	✓	ไม่พบ Link AR-Grid.rvt / แต่ตำแหน่งถูกต้อง
XXXX_IN_CORRIDOR_A_R2019	IN						Link by Attatchment / Copied Link
XXXX_IN_CORRIDOR_B_R2019	IN						Link by Attatchment / Copied Link
XXXX_IN_UNIT_A_R2019	IN						Link by Attatchment / Copied Link
XXXX_IN_UNIT_B_R2019	IN						Link by Attatchment / Copied Link
LANDSCAPE							
03_XXXX_LA_PUBLISH_R2019	LA	✓	✓	✓	✓	✓	
XXXX_LA_HARDSCAPE_L1_R2019	LA	✓	✗	✗	✗	✗	
XXXX_LA_HARDSCAPE_L6_R2019	LA	✓	✗	✗	✗	✗	
XXXX_LA_HARDSCAPE_L20_R2019	LA	✓	✗	✗	✗	✗	
XXXX_LA_HARDSCAPE_RF_R2019	LA	✓	✗	✗	✗	✗	

File Coordination Tracking Template (Sample)

Project Name : #####
Project Phase : .... or QC (?)
Model Submit date : YYYYMMDD

File Coordination Tracking		1. Project Coordination Check					
FEDERATED MODEL / MAIN MODEL / TYPICAL / UNIT	Model Owner	1.1 Model has Acquired Coordination from AR-GRID.rvt	1.2 All Grid and Level are Copied-Monitored from AR-GRID.rvt	1.3 Survey Point and Project Base Point are in the correct position (Refer to BEP - Model Coordination System)	1.4 Survey Point and Project Base Point have been clipped.	1.5 For project with links file: All files are drawn at the correct level.	Remark
		1.1 โมเดลต้องทำการ Acquired Coordinate จาก AR-GRID.rvt	1.2 Grid และ Level ทุกไฟล์ต้อง Copy/Monitor จาก AR-Grid.rvt	1.3 Survey Point และ Project Base Point ต้องอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง (อ้างอิงจาก BEP - Model Coordinate System)	1.4 Survey Point และ Project Base Point ต้องอยู่ในสถานะ Clip อยู่	1.5 สำหรับ Project ที่มีการ Link File, ทุกไฟล์ต้องมีค่าระดับที่ถูกต้อง	หมายเหตุ
ME - AC							
04_)OOOX_ME_AC_PUBLISH_R2019	ME	✓	✓	✓	✓	✓	
)OOOX_ME_AC_PODUIM_R2019	ME	✓	✗	✗	✗	✗	
)OOOX_ME_AC_TOWER_R2019	ME	✓	✗	✗	✗	✗	
ME - EE							
04_)OOOX_ME_EE_PUBLISH_R2019	ME	✓	✓	✓	✓	✓	
)OOOX_ME_EE_PODUIM_R2019	ME	✓	✗	✗	✗	✗	
)OOOX_ME_EE_TOWER_R2019	ME	✓	✗	✗	✗	✗	
ME - FP							
04_)OOOX_ME_FP_PUBLISH_R2019	ME	✓	✓	✓	✓	✓	
)OOOX_ME_FP_PODUIM_R2019	ME	✓	✗	✗	✗	✗	
)OOOX_ME_FP_TOWER_R2019	ME	✓	✗	✗	✗	✗	
ME - SN							
04_)OOOX_ME_SN_PUBLISH_R2019	ME	✓	✓	✓	✓	✓	
)OOOX_ME_SN_PODUIM_R2019	ME	✓	✗	✗	✗	✗	
)OOOX_ME_SN_TOWER_R2019	ME	✓	✗	✗	✗	✗	
STRUCTURAL							
05_)OOOX_ST_PUBLISH_R2019	ST	✓	✓	✓	✓	✓	
)OOOX_ST_MAIN_R2019	ST	✓	✓	✓	✓	✓	

File Coordination Tracking Template (Sample) (ต่อ)

File Coordination Tracking		1. Project Coordination Check					
FEDERATED MODEL / MAIN MODEL / TYPICAL / UNIT	Model Owner	1.1 Model has Acquired Coordination from AR-GRID.rvt	1.2 All Grid and Level are Copied-Monitored from AR-GRID.rvt	1.3 Survey Point and Project Base Point are in the correct position (Refer to BEP - Model Coordination System)	1.4 Survey Point and Project Base Point have been clipped.	1.5 For project with links file: All files are drawn at the correct level.	Remark
		1.1 โมเดลต้องทำการ Acquired Coordinate จาก AR-GRID.rvt	1.2 Grid และ Level ทุกไฟล์ต้อง Copy/Monitor จาก AR-Grid.rvt	1.3 Survey Point และ Project Base Point ต้องอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง (อ้างอิงจาก BEP - Model Coordinate System)	1.4 Survey Point และ Project Base Point ต้องอยู่ในสถานะ Clip อยู่	1.5 สำหรับ Project ที่มีการ Link File, ทุกไฟล์ต้องมีค่าระดับที่ถูกต้อง	หมายเหตุ
00_XXXX_BIM_ALL_FEDERATED_R2019	CM						
ARCHITECT							
XXXX_AR_MAIN_R2019	AR						
XXXX_AR_GRID-LEVEL_R2019	AR						
INTERIOR							
XXXX_IN_MAIN_R2019	IN						
XXXX_IN_FITNESS_L06_R2019	IN						
XXXX_IN_LOBBY_L01_R2019	IN						
XXXX_IN_TYPICAL_L06_R2019	IN						
XXXX_IN_TYPICAL_L07-17_R2019	IN						
XXXX_IN_TYPICAL_L18-19_R2019	IN						
XXXX_IN_TYPICAL_L20-22_R2019	IN						
XXXX_IN_TYPICAL_L23-24_R2019	IN						
XXXX_IN_CORRIDOR_A_R2019	IN						
XXXX_IN_CORRIDOR_B_R2019	IN						
XXXX_IN_UNIT_A_R2019	IN						
XXXX_IN_UNIT_B_R2019	IN						
LANDSCAPE							
XXXX_LA_MAIN_R2019	LA						
XXXX_LA_GROUND_R2019	LA						
XXXX_LA_PODIUM_R2019	LA						
XXXX_LA_STACK_R2019	LA						
XXXX_LA_Roof_R2019	LA						

File Coordination Tracking Template

File Coordination Tracking		1. Project Coordination Check					
FEDERATED MODEL / MAIN MODEL / TYPICAL / UNIT	Model Owner	1.1 Model has Acquired Coordination from AR-GRID.rvt	1.2 All Grid and Level are Copied-Monitored from AR-GRID.rvt	1.3 Survey Point and Project Base Point are in the correct position (Refer to BEP - Model Coordination System)	1.4 Survey Point and Project Base Point have been clipped.	1.5 For project with links file: All files are drawn at the correct level.	Remark
		1.1 โมเดลต้องทำการ Acquired Coordinate จาก AR-GRID.rvt	1.2 Grid และ Level ทุกไฟล์ต้อง Copy/Monitor จาก AR-Grid.rvt	1.3 Survey Point และ Project Base Point ต้องอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง (อ้างอิงจาก BEP - Model Coordinate System)	1.4 Survey Point และ Project Base Point ต้องอยู่ในสถานะ Clip อยู่	1.5 สำหรับ Project ที่มีการ Link File, ทุกไฟล์ต้องมีค่าระดับที่ถูกต้อง	หมายเหตุ
ME - AC							
XXXX_ME_AC_MAIN_R2019	ME						
ME - EE							
XXXX_ME_EE_MAIN_R2019	ME						
ME - FP							
XXXX_ME_FP_MAIN_R2019	ME						
ME - SN							
XXXX_ME_SN_MAIN_R2019	ME						
STRUCTURAL							
05_XXXX_ST_MAIN_R2019	ST						

File Coordination Tracking Template (ต่อ)

Appendix E5: Model Ownership Checklist Template

	No.	ELEMENT	Model					Remark
			DD75	DD100	VE	SHOP	AS-BUILT	
ARCHITECTURE / INTERIOR / LANDSCAPE	AR01	Level & Grid						
	AR02	Architectural Wall						
	AR03	Door						
	AR04	Window						
	AR05	Louver & Grille						
	AR06	Architectural Column						
	AR07	Architectural Floor						
	AR08	Ceiling						
	AR09	Roof						
	AR10	Elevator (Door Only)						
	AR11	Stair						
	AR12	Ladder						
	AR13	Ramp						
	AR14	Railing						
	AR15	Room						
	AR16	Parking						
	AR22	Road Surface						
	AR23	Swimming Pool & Water Feature						
	AR29	Gate						
	AR31	Site Property Line						
	AR32	Precast						
MEP	AC02	A/C Equipment (FCU, CDU, AHU)						
	EE08	Power Outlets						
	EE11	Lighting Fixture						
	EE12	Lighting Switches						
	EE13	Automatic Gate Barrier Set						
	EE18	Communication Outlet						
	EE19	MATV Outlet						
	EE25	Exit Sign						
	EE26	Emergency Lighting						
	SN01	Plumbing Fixture						
	FP02	Fire Hose Cabinet & Fire Extinguisher						
	FP03	Fire Department Connector						
	FP07	Smoke Detector						
	FP08	Heat Detector						

Model Ownership Checklist Template (AR Model)

	No.	ELEMENT	Model					Remark
			DD75	DD100	VE	SHOP	AS-BUILT	
ARCHITECTURE / INTERIOR / LANDSCAP	AR01	Level & Gridline						
	AR02	Arcitectural Wall						
	AR03	Door						
	AR04	Window						
	AR07	Architectural Floor						
	AR08	Ceiling						
	AR15	Room Boundary						
	AR17	Joinary and Casework						
	AR18	Furniture						
	AR19	Equipment						
	AR21	Toilet Accessories						
MEP	EE08	Power Outlets						
	EE09	Consumer Unit						
	EE10	MEA Meters						
	EE11	Lighting Fixture						
	EE12	Lighting Switches						
	EE18	Communication Outlet						
	EE19	MATV Outlet						
	EE24	Warning Device						
	SN01	Plumbing Fixture						
	FP07	Smoke Detector						
	FP08	Heat Detector						

Model Ownership Checklist Template (IN Model)

	No.	ELEMENT	Model					Remark
			DD75	DD100	VE	SHOP	AS-BUILT	
ARCHITECTURE / INTERIOR / LANDSCAPE	AR01	Level & Gridline						
	AR02	Arcitectural Wall						
	AR07	Architectural Floor						
	AR08	Ceiling						
	AR13	Ramp						
	AR14	Railing						
	AR22	Road Surface						
	AR23	Swimming Pool & Water Feature						
	AR24	Street Furniture						
	AR25	Planter						
	AR26	Planter (Structure)						
	AR27	Green Area						
	AR28	Walkway (Footpath)						
	AR30	Fence						
	AR31	Site Property Line						
	EE08	Power Outlets						
	EE11	Lighting Fixture						
	EE12	Lighting Switches						
	SN01	Plumbing Fixture						
MEP	SN05	Landscspe Sprinkler						
	SN06	Site Drainage						

Model Ownership Checklist Template (LA Model)

No.		ELEMENT	Model					Remark
			DD75	DD100	VE	SHOP	AS-BUILT	
AR	AR01	**Level & Gridline**						
	AR13	**Ramp**						
ST	ST01	**Structural Wall**						
	ST02	**Structural Floor**						
	ST03	**Structural Framing**						
	ST04	**Structural Stair**						
	ST05	**Steel Structural Stair**						
	ST06	**Foundation**						
	ST07	**Tank**						
	ST08	**Structural Road**						
	ST09	**Structural Column**						
	ST10	**Structural Precast Elements**						

Model Ownership Checklist Template (ST Model)

	No.	ELEMENT	Model					Remark
			DD75	DD100	VE	SHOP	AS-BUILT	
AR/IN/LA	AR01	Level & Grid						
	2.4	Shaft						
	AR05	Louver, Grill						
	AR19	Equipment						
	AR23	Swimming Pool & Water Feature						
ST	ST07	Tank						
MEP	ME01	Elevator System						
	ME02	Autoparking						
	AC01	Air Terminal Devices						
	AC02	A/C Equipment (FCU, CDU, AHU)						
	AC03	A/C Duct						
	AC04	A/C Pipe						
	EE01	Transformer						
	EE02	Generator Set						
	EE03	MDB / EMDB						
	EE04	Power Distribution Board						
	EE05	Ring main unit (RMU)						
	EE06	Cable tray / Wire way riser / Bus duct						
	EE07	Power Conduit EE						
	EE08	Power Outlets						
	EE09	Consumer Unit						
	EE10	MEA Meters						
	EE11	Lighting Fixture						
	EE12	Lighting Switch						
	EE13	Automatic Gate Barrier Set						
	EE14	Communication Boards						
	EE15	Communication Cable tray / Wire way						
	EE16	Fire Wall Penetration Box						
	EE17	Communica-tion Conduits						
	EE18	Communica-tion Outlet						
	EE19	MATV Outlet						
	EE20	MATV Conduits						
	EE21	MATV Boards						
	EE22	Control Alarm Board						
	EE23	Manual Alarm Call						
	EE24	Warning Device						
	EE25	Exit Sign						
	EE26	Emergency Lighting						
	EE27	Fire Alarm Control Panel						
	EE28	Electrical Control for Fire Pump						
	EE29	Electrical Equipment						
	EE30	Lightning Conductor						

Model Ownership Checklist Template (MEP Model)

No.	ELEMENT	Model					Remark
		DD75	DD100	VE	SHOP	AS-BUILT	
SN01	Plumbing Fixture						
SN02	Water Pump						
SN03	Sumps						
SN04	Pipe						
SN05	Landscape Sprinkler						
SN06	Site Drainage						
SN07	Swimming Pool Equipment						
SN08	Swimming Pool Treatment Equipment						
SN09	Sewage Treatment Plants						
SN10	Grease Trap						
SN11	Sanitary Pipe Accessories						
FP01	Fire Protection Equipment						
FP02	Fire Host Cabinet						
FP03	Fire Department Connector						
FP04	Bell Alarm						
FP05	Fire Control Panel						
FP06	Indicator Lamp						
FP07	Smoke Detector						
FP08	Heat Detector						
FP09	Fire Phone Jack						
FP10	Fire Alarm Speaker						
FP11	Fire Sprinkler						
FP12	Fire Pipework						
FP13	Fire Alarm Manual Pull Station						
FP14	Fire Pipe Accessory						

Model Ownership Checklist Template (MEP Model) (ต่อ)

Project Name	:	SAMPLE PROJECT
Project Phase	:	QC (3)
Discipline	:	ARCHITECT
Model Submit date	:	20190909

Model Owner	M
Copy Monitor	C
Missing Content	!

	No.	ELEMENT	Model					Remark
			DD75	DD100	VE	SHOP	AS-BUILT	
ARCHITECTURE / INTERIOR / LANDSCAPE	AR01	Level & Grid	M	M	M			
	AR02	Architectural Wall	M	M	M			
	AR03	Door	M	M	M			
	AR04	Window	M	M	M			
	AR05	Louver & Grille	M	M	M			
	AR06	Architectural Column	M	M	M			
	AR07	Architectural Floor	M	M	M			
	AR08	Ceiling	M	M	M			
	AR09	Roof	M	M	M			
	AR10	Elevator (Door Only)	M	M	M			
	AR11	Stair	M	M	M			
	AR12	Ladder	!	!	M			ใส่ในช่วง VE
	AR13	Ramp	M	M	M			
	AR14	Railing	M	M	M			
	AR15	Room	M	M	M			
	AR16	Parking	M	M	M			
	AR22	Road Surface	M	M	C			แจ้งตำแหน่งให้ Landscape รับผิดชอบต่อ
	AR23	Swimming Pool & Water Feature	M	M	C			แจ้งตำแหน่งให้ Landscape รับผิดชอบต่อ
	AR29	Gate	M	!	C			แจ้งตำแหน่งให้ Landscape รับผิดชอบต่อ
	AR31	Site Property Line	M	M	M			
	AR32	Precast	M	M	M			
MEP	AC02	A/C Equipment (FCU, CDU, AHU)	!					แจ้งตำแหน่งให้ MEP รับผิดชอบต่อ
	EE08	Power Outlets	!	M	M			ใส่ในช่วง VE
	EE11	Lighting Fixture	!	M	M			แจ้งตำแหน่งให้ MEP รับผิดชอบต่อ
	EE12	Lighting Switches	!	M	M			แจ้งตำแหน่งให้ MEP รับผิดชอบต่อ
	EE13	Automatic Gate Barrier Set						ไม่มีในโครงการ
	EE18	Communication Outlet	!					แจ้งตำแหน่งให้ MEP รับผิดชอบต่อ
	EE19	MATV Outlet	!					แจ้งตำแหน่งให้ MEP รับผิดชอบต่อ
	EE25	Exit Sign		M	M			
	EE26	Emergency Lighting		M	M			
	SN01	Plumbing Fixture	M	M	M			
	FP02	Fire Hose Cabinet & Fire Extinguisher		M	M			
	FP03	Fire Department Connector						ไม่อยู่ในขอบเขตงาน
	FP07	Smoke Detector		!				แจ้งตำแหน่งให้ MEP รับผิดชอบต่อ
	FP08	Heat Detector		!				แจ้งตำแหน่งให้ MEP รับผิดชอบต่อ

Model Ownership Checklist Template (Sample)

Appendix E7: How to- Prepare Revit File for Clash Detection

การจัดเตรียมโมเดลสำหรับการทำ Clash Detection นั้นผู้จัดทำโมเดลต้องทำการ Export Model จากโปรแกรม Revit ไปเป็นรูปแบบของไฟล์สุกล .nwc โดยวิธีการทำมีดังต่อไปนี้

(1) ตรวจสอบตำแหน่งของ Model ว่า ถูกจัดวางในตำแหน่งที่ถูกต้องหรือไม่ จากค่า Coordinate ของโครงการ ได้แก่ ตำแหน่งของ Project Basepoint และ Survey Point โดยให้ประสานข้อมูลจากทาง CM

(2) ทำการตรวจสอบเนื้อหาในโมเดลตามหมวดงานที่รับผิดชอบ ในกรณีที่ต้องการ Export NWC จากไฟล์ที่ประกอบด้วย Link จากหลายไฟล์ ให้ทำการซ่อน Link ของหมวดงานที่ไม่เกี่ยวข้องออกจาก 3D View ที่ต้องการ Export รวมถึงซ่อนหมวดงาน(Category) ที่ไม่เกี่ยวข้องออก

(3) ตรวจสอบตั้งค่าการ Export .nwc (Navisworks settings...) และทำการปรับค่าตามภาพด้านล่าง

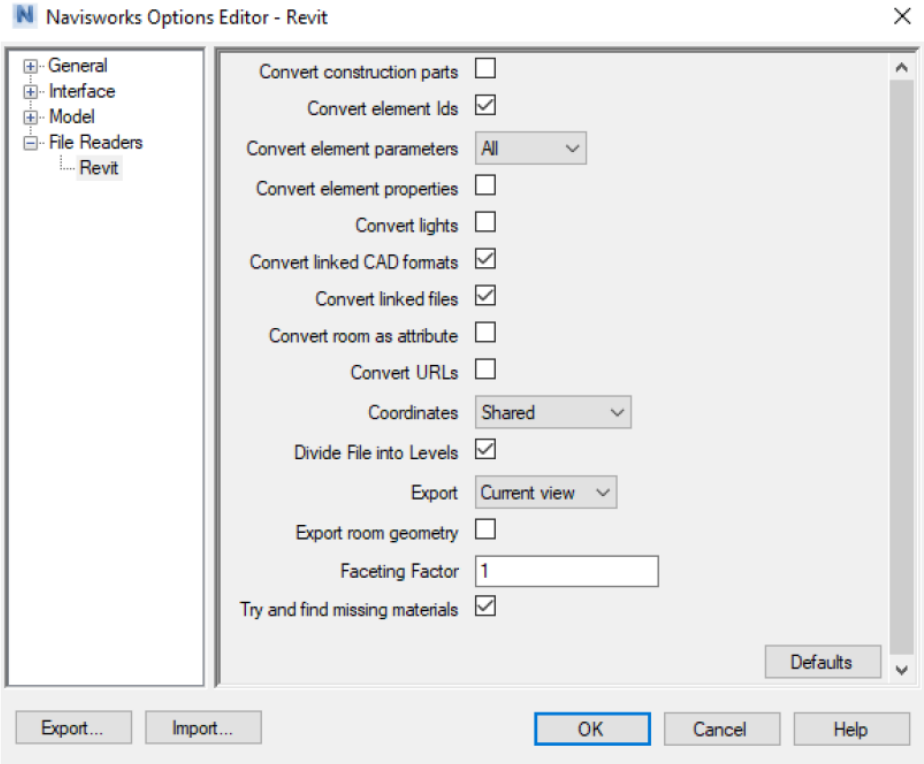


Figure 1.2 Navisworks Options Editor dialog box

(4) ตั้งชื่อไฟล์ตามข้อกำหนด และทำการ Save

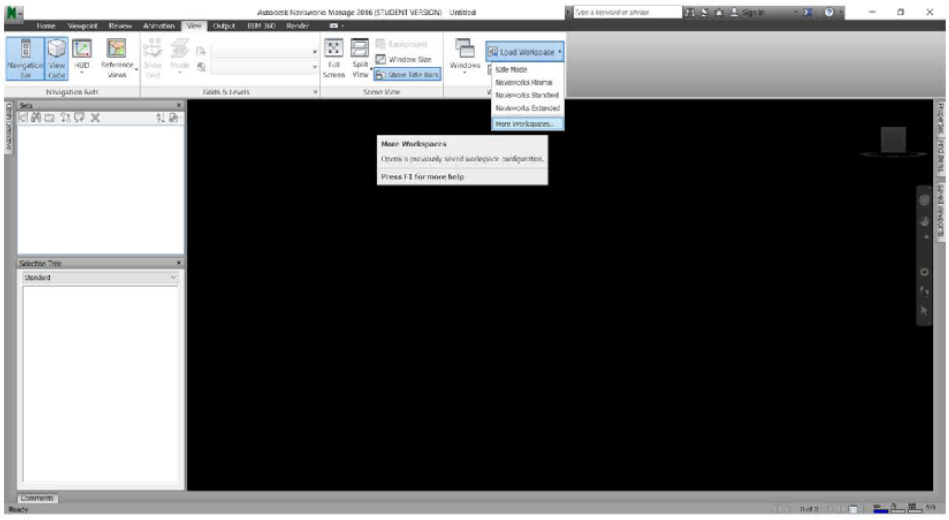
Appendix E8: Clash Detection Procedure

ขั้นตอนการทำ Clash Detection มีรายละเอียดขั้นตอนการทำ Clash ดังนี้

1.0 การ Download Workspace และ Append ไฟล์ที่ Export เข้า Navisworks

เมื่อ Export โมเดลเสร็จสิ้นจะเป็นการนำไฟล์ .nwc ย่อยมา Combine และทำ Clash ซึ่งสามารถโหลด Workspace ที่จัดวางหน้าต่างที่จำเป็นไว้แล้ว โดยมีขั้นตอนดังนี้

(1) เลือกแถบ View >> เลือก Load Workspace...

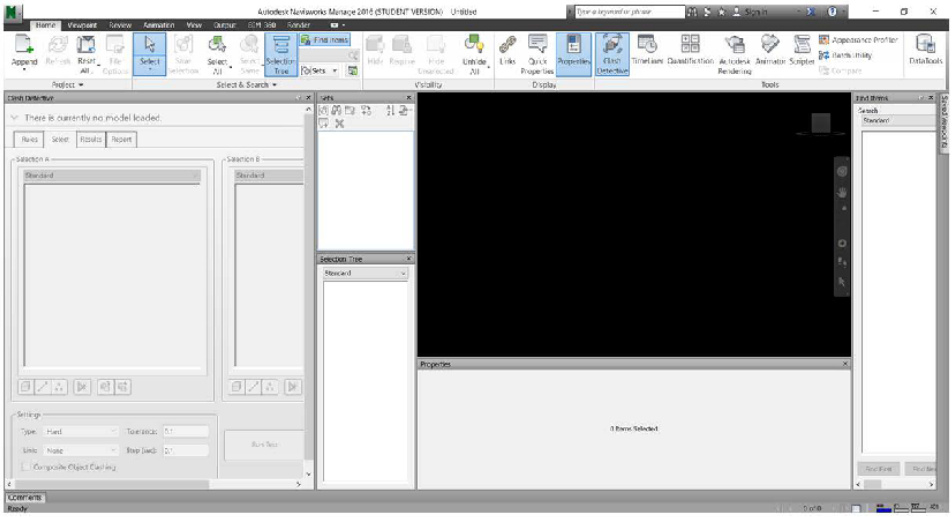


รูปที่ 1.1 หน้าต่างการทำงานของ Navisworks

(2) เลือก Clash Workspace Template ที่เตรียมไว้ให้ แล้วกด Load

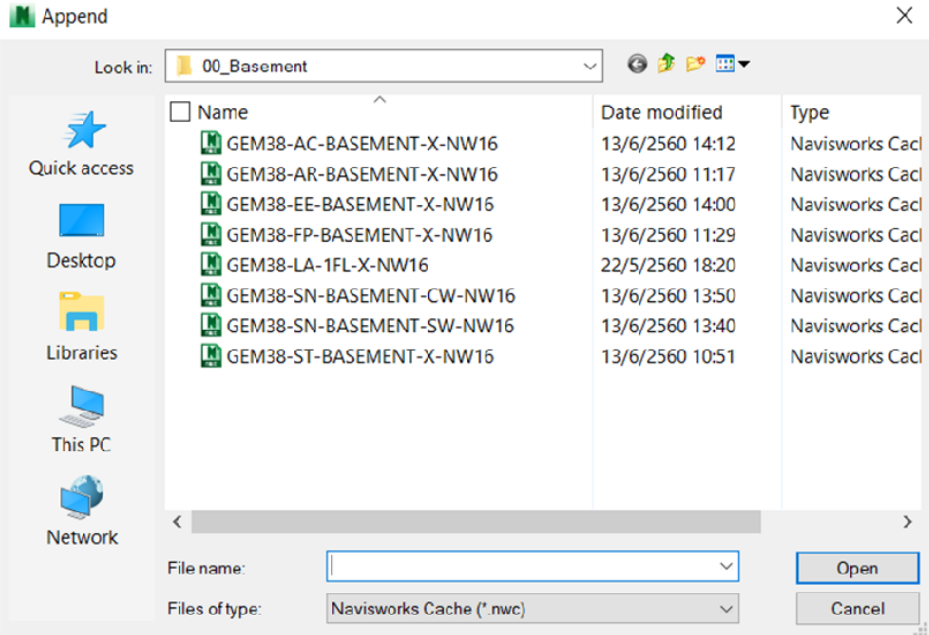
(3) จากนั้นหน้าต่างที่จำเป็นสำหรับการทำ Clash หรือเลือกเปิดหน้าต่างด้วยตนเองในแถบ View >> Windows โดยมีหน้าต่างที่แนะนำให้เปิดดังนี้

- Clash Detection
- Selection Trees
- Sets
- Find Items
- Properties



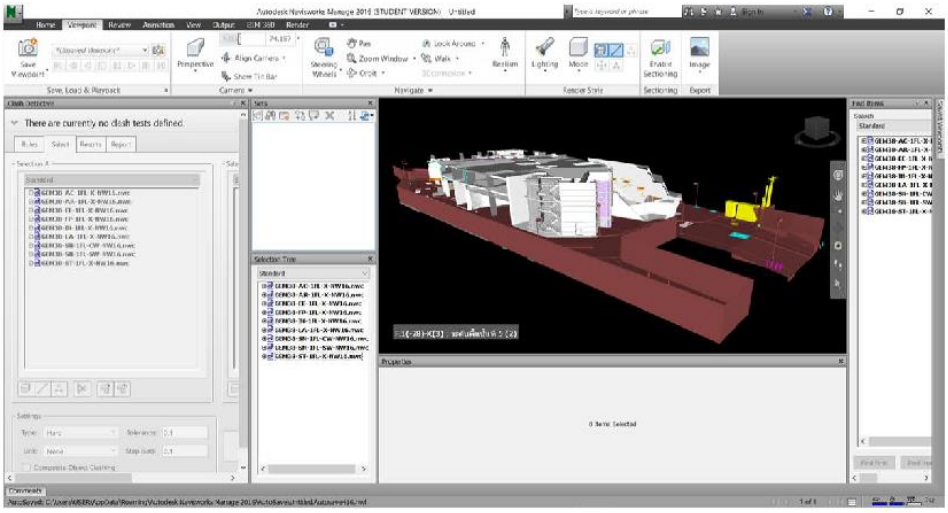
รูปที่ 1.2 ตัวอย่างลักษณะหน้าต่างการทำงานของ Navisworks

(4) จากนั้นทำการเปิดไฟล์ที่ Export เตรียมไว้โดยใช้คำสั่ง Append โดยกดปุ่ม Append ที่แถบ Home แล้วเลือกไฟล์ที่ Export ไว้ทั้งหมดแล้วกด Open



รูปที่ 1.3 หน้าต่าง Append

(5) โดยโมเดลทั้งหมดเข้ามาอยู่ใน Workspace ดังรูปที่ 1.4

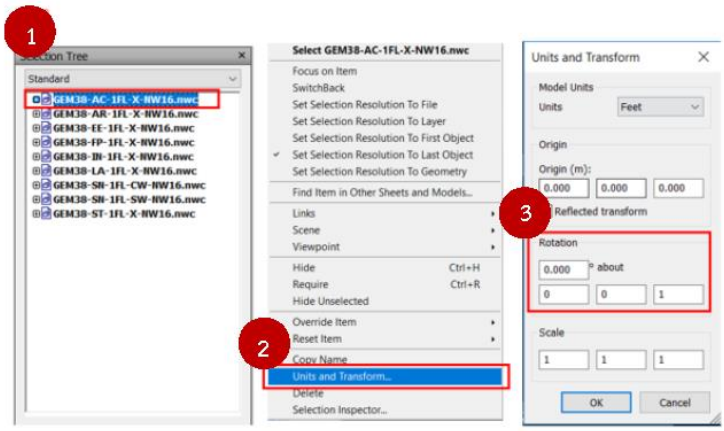


รูปที่ 1.4 หน้าต่างการทำงานของ Navisworks

(6) ตรวจสอบความถูกต้องในตำแหน่งทั้งแนวราบ และแนวระดับด้วยการหมุนโมเดล หรือตัด Section ตามความเหมาะสม

(7) ตรวจสอบความถูกต้องของจุด Coordinate ในโปรแกรม Navisworks ซึ่งในบางครั้งอาจเกิดความผิดพลาดจากการ Export ไฟล์จาก Revit เป็นไฟล์ .nwc ถึงแม้ว่าจุด Coordinate ในไฟล์ Revit นั้นถูกต้องแล้วก็ตาม สามารถตรวจสอบได้ดังนี้

- ที่หน้าต่าง Selection Tree คลิกขวาไฟล์ที่ต้องการตรวจ
- เลือก Units and Transform...
- ตรวจค่าที่ Rotation ว่าเป็น 0 หรือไม่ ถ้าไม่ใช่ให้เปลี่ยนค่าเป็น 0 แล้วคลิก OK
- กลับไปตรวจสอบโมเดลที่ Workspace ว่าอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง หรือไม่

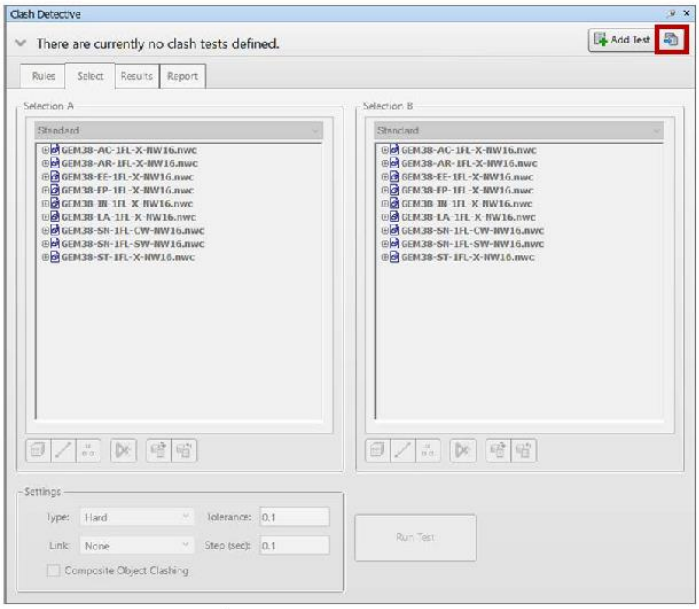


รูปที่ 1.5 การตรวจสอบความถูกต้องของจุด Coordinate

2. Import Clash Test ต่างๆ ตามคู่ Clash ที่ต้องการ

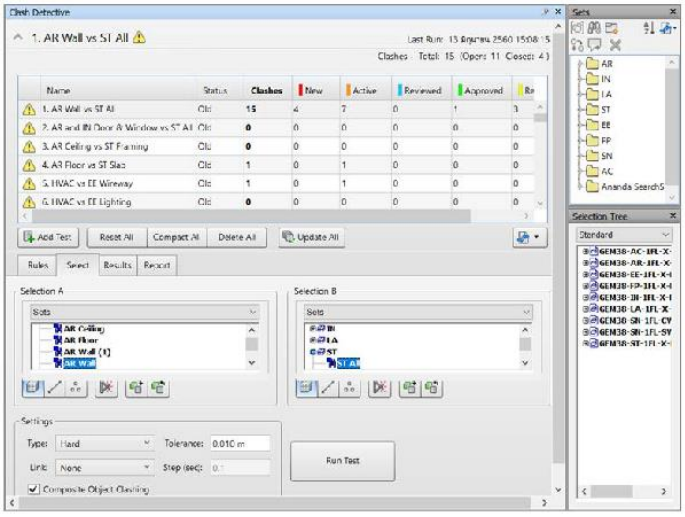
(1) เปิดหน้าต่าง Clash Detection ขึ้น >> กด PIN ไว้หน้าต่าง Clash Detection ไว้

(2) คลิกปุ่ม  ด้านขวาบนของหน้าต่าง เพื่อ Import Clash Test



รูปที่ 2.1 การ Import Clash Test

(3) เลือก Clash Test ที่จัดเตรียมไว้ประกอบด้วยรายการคู่ Clash และ Search Set จะได้ Clash Test ทั้งหมด รวมถึง Search Set ของคู่นั้นๆ ด้วย



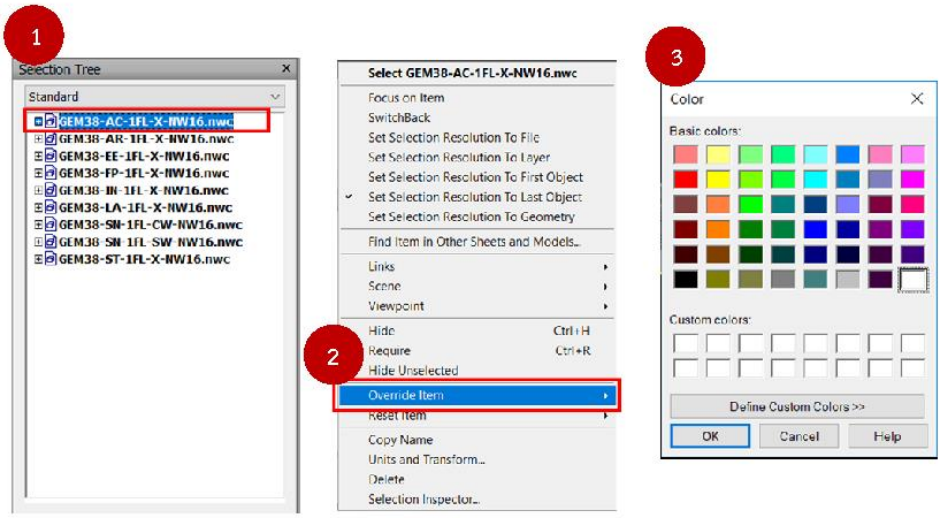
รูปที่ 2.2 หน้าต่างการทำ Clash Detection ใน Navisworks

3. ปรับ Colour Coding:

สำหรับการปรับ Colour Coding นั้น จะเป็นการปรับเพื่อให้แยกแยะวัตถุได้ง่ายขึ้น เมื่อทำการพิจารณา Clash โดยอ้จาก Colour Coding for Inter - Discipline Combination - รหัสสีสำหรับการรวมโมเดล มีวิธีการปรับดังนี้

(1) ที่หน้าต่าง Selection Tree คลิกขวาที่ไฟล์ต้องการปรับสี

(2) เลือก Override Items



รูปที่ 2.3 หน้าต่างการ Override Items

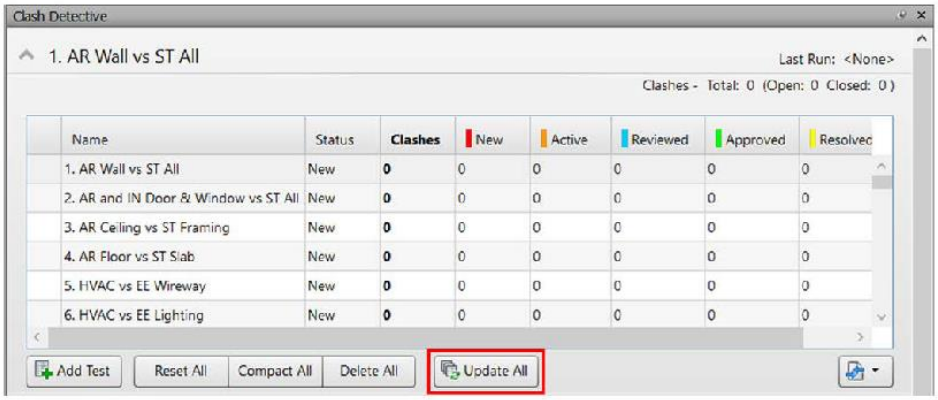
(3) เลือก Override Colour

(4) ปรับสีแต่ละหมวดงานตามรหัสสีสำหรับการรวมโมเดลแล้วคลิก OK

4. Run Clash

หลังจากดำเนินการจัดไฟล์เสร็จสิ้น มีขั้นตอนการทำ Clash ดังนี้

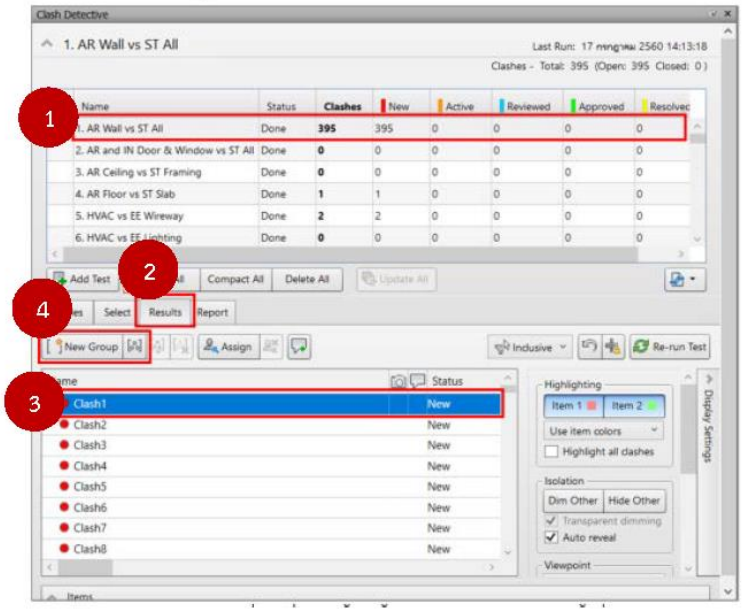
(1) ที่หน้าต่าง Clash Detective คลิก Update All โปรแกรมจะทำการประมวลผลการ Clash ที่มีในทุกคู่



รูปที่ 4.1 การกด Run Clash

(2) ตรวจสอบดูผล Clash ที่เกิดขึ้น โดยเลือกที่แถบ Result แล้วคลิกเลือก Clash

(3) ทำการจัด Group Clash ตาม Clash Management



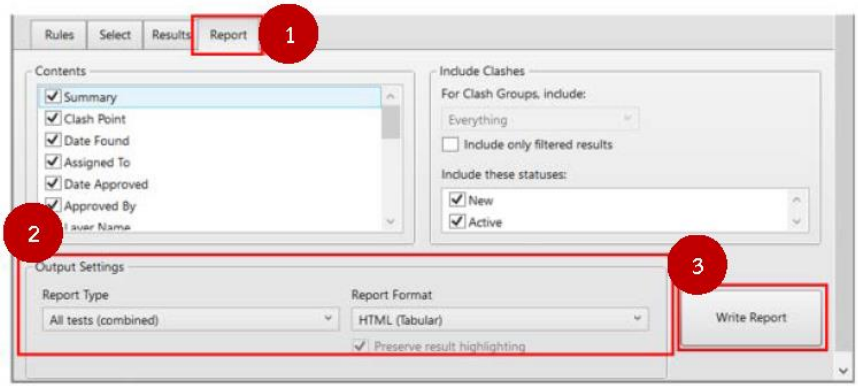
รูปที่ 4.2 การจัด Group Clash

(4) Export Clash Test รูปแบบตาม Clash Report

(5) ทำการ Export Clash ที่จัดกลุ่มเรียบร้อยแล้ว >> เลือกแถว Report ในหน้าต่าง Clash Detective

(6) เลือก Report Type เป็น All test (Combined) >> เลือก Format เป็นไฟล์ .html (Tabular)

(7) เลือก Write Report >> เลือก Folder สำหรับการจัดเก็บงาน



รูปที่ 4.3 การจัดเก็บรายงาน Clash

Appendix B5: Linked File Structure Matrix – Sample02

Appendix E9: Clash Detection Tracking Template

Major clash summary

Project : Ideo ABC **Date : 25-10-19**

ลำดับ	พื้นที่	สถานะ			ค่าใช้จ่าย(บาท)	หมายเหตุ
		แก้ไขแล้ว	ยังไม่แก้ไข	รวม		
1	ชั้นใต้ดิน - ชั้น 1					
2	ชั้นจอดรถ ชั้น 2 - 7					
3	ชั้นห้องพัก ชั้น 8 - 28					
4	ชั้นส่วนกลาง ชั้น 29 - 32					
	รวม					

Clash Detection Tracking Template

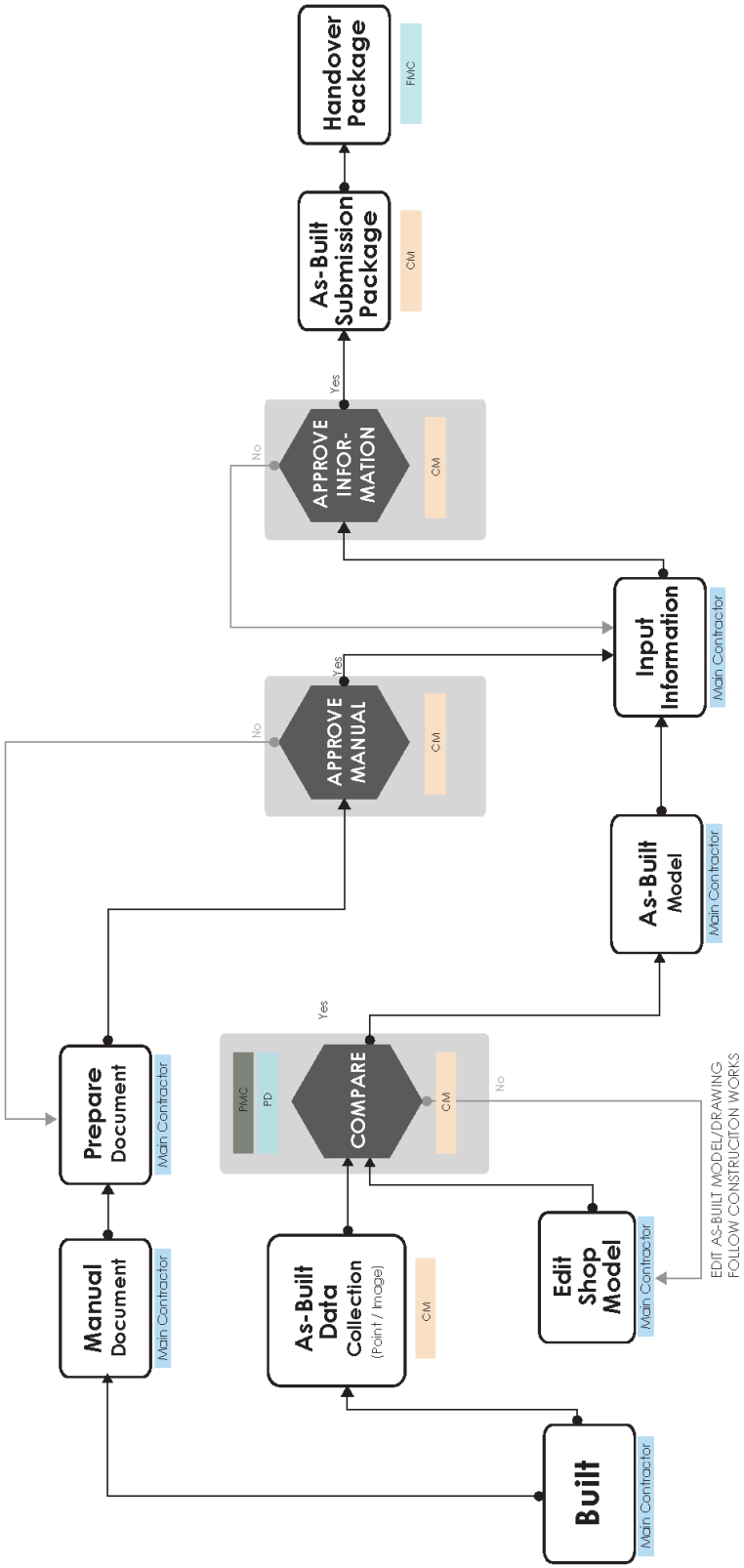
Project : Ideo ABC

Zone : Typical floor 8 - 16 Date : 25-10-19

ลำดับ	สถานะ	รายการปัญหา	วิธีแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ 1	ผู้รับผิดชอบ 2	ค่าใช้จ่าย(บาท)	หมายเหตุ
EX.		DD/MM/YY_No.description_Location	แก้ไขอย่างไร				
1	แก้ไขแล้ว	10/10/19_01.แนวท่อRLหลุดจากแนวผนัง_ห้องพักA1	ปรับแนวท่อRLเข้ามาชายในผนังและเพิ่มความหนาของผนัง	SN	AR	50,000.00	
2	ยังไม่แก้ไข	10/10/19_02.เสาAR , ST ไม่ตรงกัน_ห้องพักB2	เสาโครงสร้างขยับตามตำแหน่งเสาสถาปัตย์	ST		100,000.00	
3	แก้ไขแล้ว	17/10/19_01.ผนังห้อง AR , IN ไม่ตรงกัน_ห้องพักB2	AR , IN ปรับแก้ผนังให้สอดคล้องกัน	AR	IN	50,000.00	
4	แก้ไขแล้ว	17/10/19_02.ผนังห้อง AR , IN ไม่ตรงกัน_ห้องพักB1M	AR , IN ปรับแก้ผนังให้สอดคล้องกัน	AR	IN	50,000.00	
5	แก้ไขแล้ว	21/10/19_01.ท่อระบายอากาศทะลุฝ้า_ห้องพักB1C	IN ปรับแนวDropฝ้า AC ปรับท่อตามแนว Dropฝ้า	IN	AC	30,000.00	
6	ยังไม่แก้ไข	21/10/19_02.ท่อน้ำทิ้งครัวทะลุฝ้า_ห้องพักB1C	SN ปรับแนวเดินท่อน้ำทิ้งใหม่	SN		30,000.00	
7	ยังไม่แก้ไข	25/10/19_01.ตำแหน่งตู้ไฟฟ้าIN , EE คายในห้องไม่ตรงกัน_ห้องพักB1C	EE ปรับตำแหน่งตู้ไฟฟ้าตาม IN	EE		20,000.00	
8	ยังไม่แก้ไข	25/10/19_02.แนวท่อRiseทะลุอยู่คายในห้อง_ห้องพักA2	AR เพิ่มตำแหน่ง Shaft INปรับผนังตาม AR	AR	IN	60,000.00	

Clash Detection Tracking Template (Sample)

Appendix E10: As-Built Workflow



As-Built Workflow

Appendix E11: Pre-Construction Clash Test Metrix

Search Set	AR Ceiling	AR Door	AR Facade	AR Stair	AR Wall	AR Column	AR Floor	IN Ceiling	IN Door	IN Wall	IN Furniture	IN Switch & Plug	IN Lighting	IN Air Terminal	IN FCU	IN San. Fix.	EE Busduct	EE Wireway	EE Conduit	EE Switch & Plug	EE Lighting	FP Pipes	FP Sprinklers	LA Wall	LA Floor	SN Pipes	HVAC Duct	HVAC Equipment	ST Slab	ST Columns	ST Foundation	ST Framing	ST Wall
AR Ceiling																																	
AR Door																																	
AR Facade																																	
AR Stair																																	
AR Wall																																	
AR Column																																	
AR Floor																																	
IN Ceiling																																	
IN Door																																	
IN Wall																																	
IN Furniture																																	
IN Switch & Plug																																	
IN Lighting																																	
IN Air Terminal																																	
IN FCU																																	
IN San. Fix.																																	
EE Busduct																																	
EE Wireway																																	
EE Conduit																																	
EE Switch & Plug																																	
EE Lighting																																	
FP Pipes																																	
FP Sprinklers																																	
LA Wall																																	
LA Floor																																	
SN Pipes																																	
HVAC Duct																																	
HVAC Equipment																																	
ST Slab																																	
ST Columns																																	
ST Foundation																																	
ST Framing																																	
ST Wall																																	

APPENDIX F

ACRONYM LIST

Abbreviation	Definition
BIM	Building Information Modelling
HBU	Head Business Unit
PD	Product Development
PMC	Project Manager Controls
FMC	Facility Management Controls
QS	Quantity Surveyor
CM	Construction Management
MC	Main Contractor
AR	Architecture
ST	Structure
IN	Interior
LA	Landscape
MEP	Mechanical, Electrical, Plumbing Engineering
SN	Sanitary
HVAC	Heating, Ventilation and Air Conditioning
AC	Air Conditioning
FP	Fire Protection
EE	Electrical
DD	Design Development
LOD	Level of Development