

# BIM Execution Plan [ชื่อโครงการ]

## Pre-Construction Phase

2018-11-15



## คำชี้แจง

โดยเอกสาร BIM Execution Plan ฉบับนี้ BIM Stakeholders ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกคนได้อ่านเอกสารโดยละเอียดร่วมกัน และทำการยอมรับในข้อตกลงต่อไปนี้ จึงได้ลงชื่อไว้เป็นหลักฐานด้านล่าง

- BIM Stakeholders จะปฏิบัติตามวิธีการทำงานที่ได้ตกลงร่วมกัน ณ วันเริ่มงาน
- หากมีการเปลี่ยนแปลงต่างไปจากข้อตกลง BIM Stakeholders ต้องทำการคุยร่วมกันใหม่ และแก้ไขเอกสารฉบับนี้พร้อมลง Revision กำกับก่อน
- BIM Manager / Coordinator ซึ่งเป็นตัวแทนของ Designers ไม่สามารถปฏิเสธ / แยกความรับผิดชอบกับ Designers เช่น ไม่สามารถตัดสินใจเรื่องดีไซน์ได้, ยังไม่ได้รับแบบจึงไม่สามารถส่งงานหรือแก้ไขโมเดลได้
- หาก BIM Stakeholders ไม่สามารถทำตามแผนงานที่ตกลงได้ ต้องแจ้งทุกฝ่ายล่วงหน้า พร้อมแผนแก้ไขรองรับ
- หากส่งงานขั้นตอนสุดท้าย BIM Stakeholders ยืนยันไม่ปฏิบัติตามข้อใดข้อหนึ่งข้างต้น ต้องออกหนังสือแสดงความรับผิดชอบ และเซ็นชื่อกำกับ

ใส่ลายเซ็น BIM STAKEHOLDERS

## สารบัญ

---

|                                             |           |
|---------------------------------------------|-----------|
| <b>1.0 Start Up</b>                         | <b>4</b>  |
| 1.1 คำนำ                                    | 4         |
| 1.2 BIM Uses                                | 5         |
| 1.3 แผนผังการปฏิบัติงาน                     | 5         |
| 1.4 ข้อตกลงในการจัดทำโมเดล                  | 7         |
| <b>2.0 BIM Process</b>                      | <b>9</b>  |
| 2.1 รายละเอียด Project Phase                | 9         |
| 2.2 แผนงาน BIM                              | 9         |
| 2.3 หน้าที่และความรับผิดชอบ                 | 10        |
| <b>3.0 Data and Model management</b>        | <b>13</b> |
| 3.1 Collaboration                           | 13        |
| 3.2 การจัดการโมเดล                          | 16        |
| 3.3 การตั้งชื่อมาตรฐาน                      | 19        |
| 3.4 วิธีการเตรียมและส่งงาน For-cons drawing | 20        |
| <b>4.0 Quality Control</b>                  | <b>21</b> |
| 4.1 ภาพรวม การควบคุมคุณภาพโมเดล             | 22        |
| 4.2 Design Review                           | 24        |
| 4.3 Clash Detection                         | 24        |
| <b>5.0 Quantity Take-Off</b>                | <b>27</b> |
| 5.1 ขั้นตอนสำหรับ Quantity Take-off         | 27        |
| 5.2 Material Code                           | 29        |
| <b>6.0 Project Information</b>              | <b>32</b> |
| 6.1 Background                              | 32        |
| 6.2 ทีม BIM Collaboration                   | 34        |
| 6.3 แผนงานของโครงการ                        | 34        |
| <b>Appendix</b>                             | <b>37</b> |

## 1.0 START UP

---

### 1.1 คำนำ

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

#### 1.1.1 ภาพรวมเอกสาร

เอกสารนี้เป็นการวางขอบเขตการดำเนินงาน Building Information Modeling (BIM) สำหรับผู้เกี่ยวข้องในโครงการ ให้บรรลุเป้าหมายขององค์กรที่ระบุไว้ในหัวข้อที่ 1.2 BIM Uses - การใช้งาน BIM เพื่อให้มั่นใจว่า

- การใช้ประโยชน์ให้บรรลุเป้าหมาย BIM ขององค์กร
- ผู้เกี่ยวข้องในโครงการเข้าใจบทบาท และความรับผิดชอบในกระบวนการ BIM
- ผู้เกี่ยวข้องในโครงการทั้งหมดใช้มาตรฐาน และแนวทางที่สอดคล้องกัน

โดยแผนปฏิบัติการ BIM (BEP) จะอธิบายถึงการสร้างโมเดล การจัดการโมเดล และวิธีการทำงานร่วมกัน รวมถึงขั้นตอนการแลกเปลี่ยนข้อมูลตั้งแต่กระบวนการก่อสร้างไปจนถึงการส่งมอบงาน

#### 1.1.2 การควบคุมเอกสาร

##### A. การรักษาความลับของข้อมูล

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้น โดยมีพื้นฐานสำหรับการทำงานร่วมของกลุ่ม Maru 360 เนื้อหารายละเอียดของโครงการถือเป็นความลับอย่างเข้มงวด และผู้ที่ใช้ออกสารรวมถึงทีมงานมีหน้าที่ต้องรักษาความลับ และไม่นำไปเผยแพร่ต่อผู้อื่นผู้ใด นอกเหนือจากผู้ที่เกี่ยวข้องในเอกสารหรือโครงการนี้เท่านั้น

##### B. ข้อปฏิเสธความรับผิดชอบ

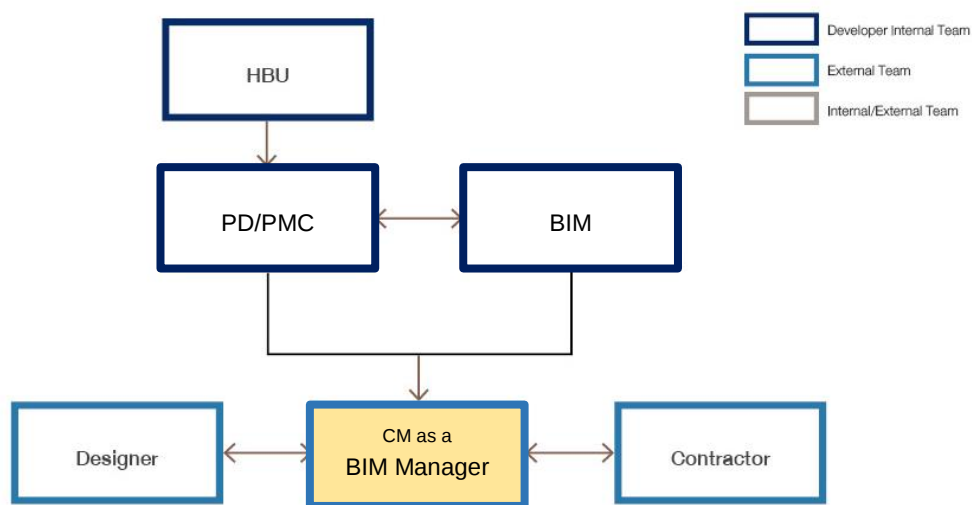
เนื้อหาในเอกสารฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการโดยเฉพาะ เพื่อเป็นแนวทางการปฏิบัติงาน แต่ไม่อาจรับประกันถึงความสมบูรณ์ของข้อมูล, ตัวหนังสือ, กราฟฟิก หรืออื่นๆ ที่ระบุไว้ได้ รวมถึงไม่อาจรับประกันถึงความสำเร็จจากการนำสิ่งที่ระบุไว้ไปปฏิบัติได้

## 1.2 BIM Uses

ตาราง 1.1 BIM Uses

| BIM Uses             | วัตถุประสงค์                                                                                                                    |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3D Coordination      | Visualisation and Coordination; การประสานงานออกแบบผ่านโมเดล 3D ช่วยให้สมาชิกในโครงการสามารถตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ        |
| 2D For-cons drawings | เอกสารแบบก่อสร้าง; เพื่อให้โมเดลสามารถจัดเตรียมเป็นแบบก่อสร้าง ที่มั่นใจว่าได้ผ่านการ Coordinate และนำไปใช้ต่อในช่วงการก่อสร้าง |
| 5D Quantity and Cost | การถอดปริมาณ; เพื่อให้โมเดลสามารถถอดปริมาณได้อัตโนมัติ รวมถึงเพิ่มความเร็วและความถูกต้องแม่นยำของการถอดปริมาณ                   |

## 1.3 แผนผังการปฏิบัติงาน



ภาพ 1.1 แผนผังการปฏิบัติงาน

ตาราง 1.2 หน้าที่และตำแหน่งในการปฏิบัติงาน

|                    | Team                                                         | Role                                                                                                                                                                  | BIM Position                                        |
|--------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Ananda Development | HBU                                                          | ตัดสินใจเรื่องแนวคิดการออกแบบ และแนวทางการออกแบบ                                                                                                                      |                                                     |
|                    | PD                                                           | ให้คำปรึกษาเรื่องเปลี่ยนแปลงการออกแบบ และตรวจสอบผลงานเมื่อสิ้นสุด Phase                                                                                               |                                                     |
|                    | PMC                                                          | ให้คำปรึกษาสำหรับเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง และตรวจสอบผลงานสำหรับการใช้ในการก่อสร้าง                                                                           |                                                     |
|                    | BIM                                                          | Coordinate กระบวนการ BIM และ Schedule ของโครงการระหว่างทีมงาน โดยประสานงานกับ CM / BIM Manager                                                                        | - Manager/<br>Coordinator                           |
|                    | Designers                                                    | จัดเตรียม BIM Model & For-cons drawings สำหรับ Design phase โดย Collaborate ร่วมกับ Designers ทีมอื่นๆ                                                                | - Manager/<br>Coordinator<br>- Modeller             |
|                    | Contractors                                                  | ร่วมตรวจสอบและแสดงความเห็นในการทำ Collaborate เพื่อไปจัดเตรียมหรือแก้ไข BIM Model & Shop drawings สำหรับ Construction phase                                           | - Manager/<br>Coordinator                           |
|                    | Construction Manager (CM) as BIM Manager / Quantity Surveyor | ประสานงานข้อมูลต่างๆ ระหว่าง Designers/Contractors เพื่ออัปเดตแผนงานก่อสร้าง รวมถึงช่วยจัดการเรื่องการจัดการและควบคุม Model เพื่อรองรับผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับ BIM Uses |                                                     |
|                    |                                                              | ศึกษา, วางแผน และมอนิเตอร์ เพื่อพัฒนากระบวนการ BIM ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของโครงการ ทั้งส่วนงานออกแบบและก่อสร้าง                   | - Manager<br>- Coordinator/<br>Technical Specialist |
|                    |                                                              | จัดเตรียม Unit price สำหรับการถอดปริมาณที่ได้จากโมเดล และถอดปริมาณงานส่วนอื่นๆ ที่นอกเหนือจากโมเดล                                                                    |                                                     |
|                    |                                                              |                                                                                                                                                                       |                                                     |

### 1.3.1 BIM Position Description

Each position has the following responsibility

ตาราง 1.3 คำอธิบายตำแหน่งในการปฏิบัติงาน BIM

| ตำแหน่ง              | ความรับผิดชอบ                                                                                                                                                    |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Manager              | วางแผนและควบคุม กระบวนการทั้งหมดของทีมที่เกี่ยวข้อง โดยให้สอดคล้องกับ Standard และข้อตกลงต่างๆ เพื่อให้เกิดกระบวนการที่มีประสิทธิภาพ และบรรลุ เป้าหมายของโครงการ |
| Coordinator          | ตรวจสอบและควบคุม ความก้าวหน้าของงานผ่านการติดต่อสื่อสาร, ประสานงานทั้ง ภายในทีมของตน และทุกทีมที่เกี่ยวข้อง                                                      |
| Modeller             | สร้าง, แก้ไข และควบคุมโมเดลของทีมตนเอง ให้สอดคล้องกับ Requirements เพื่อให้มั่นใจว่า ทีมงานถัดไปจะสามารถใช้โมเดลนั้นได้อย่างถูกต้อง และมีคุณภาพ                  |
| Technical Specialist | ทดลองและให้คำปรึกษา สำหรับขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับด้านเทคนิคของโปรแกรม เพื่อให้ กระบวนการ BIM ของโครงการดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง, ไม่ติดขัด                      |

## 1.4 ข้อตกลงในการจัดทำโมเดล

### 1.4.1 Software & Cloud Collaboration

ตาราง 1.3 BIM Software

| การใช้งาน                               | Software                      | Version | File Format       |
|-----------------------------------------|-------------------------------|---------|-------------------|
| การเขียนโมเดล (All Discipline)          | Autodesk Revit                | 2019    | RVT               |
| การรวมโมเดล, Clash Detection and Review | Autodesk Navisworks Manage    | 2019    | NWC, NWF, NWD     |
| For-cons Drawings                       | Autodesk Revit                | 2019    | RVT with DWG, PDF |
| Cloud collaboration                     | Autodesk BIM360 Design & Docs | -       | -                 |
| การถอดปริมาณ, ประมาณราคา                | Autodesk Revit, MS Excel      | 2019    | RVT, XLSX         |

## 1.4.2 Revit Project Standard

โมเดลของทุก Disciplines ควรสร้างขึ้นจาก Revit Project Standard ซึ่งประกอบด้วย Material, System & Loadable family ที่ได้จัดเตรียมไว้โดย Ananda Development สามารถดาวน์โหลดได้จาก **Family Library** ในหน้า Maru 360 Standard

## 1.4.3 ระบบจุดอ้างอิงของโมเดล

Grid, level ของอาคาร จะถูกจัดเตรียมโดยสถาปนิกในไฟล์ **AR\_Grid.rvt** และนำไปใช้โดยดีไซน์เนอร์ทุกทีม

### A. Shared coordinate

เนื่องด้วยความล่าช้าของข้อมูลเกี่ยวกับ Survey อย่างเป็นทางการจากหน่วยงานราชการ จึงได้ตกลงที่จะยังไม่เริ่มเปิด Shared coordinate ในช่วง Pre-construction phase โดยจะกำหนดจุดอ้างอิงที่จำเป็นใน Revit ตามหัวข้อถัดไป และเมื่อ Contractor รับโมเดลไปสำหรับจัดเตรียม Shop model จะทำการ Modify เพื่อให้ได้ Coordination ที่ถูกต้องตามข้อมูล Survey ทางการณ์ั้น ตามที่ระบุใน BEP: Construction phase

### B. ตำแหน่งเริ่มต้นใน Revit

- Survey Point (SP)  : คงไว้ที่ตำแหน่งเริ่มต้นที่กึ่งกลางโปรเจก (0,0,0) พร้อมทั้ง Clipped
- Project Base Point (PBP)  : คงไว้ที่ตำแหน่งเริ่มต้นที่กึ่งกลางโปรเจก (0,0,0) พร้อมทั้ง Clipped
- True north และ Project north หันไปทิศทางเดียวกัน (0°)

### C. Grid & Level

- Grid line A-1 รวมถึง Level  $\pm 0.00$  จะตัดกัน ณ จุดที่ระบุ ในข้อ B
- ดีไซน์เนอร์ทุกทีมทำการ Monitor ทั้ง Grid และ level จากไฟล์ AR\_Grid.rvt

## 1.4.4 ระบบหน่วยวัด

โมเดลจะใช้ระบบหน่วยวัดที่สอดคล้องกันทุกไฟล์ทั้งโปรเจก หน่วยวัดมาตรฐานสำหรับการออกแบบจะเป็น Metric unit (millimetres ไม่มีจุดทศนิยม หรือ metres จุดทศนิยม 3 ตำแหน่ง) เพื่อให้เกิดความแม่นยำในระดับที่ยอมรับได้

## 2.0 BIM PROCESS

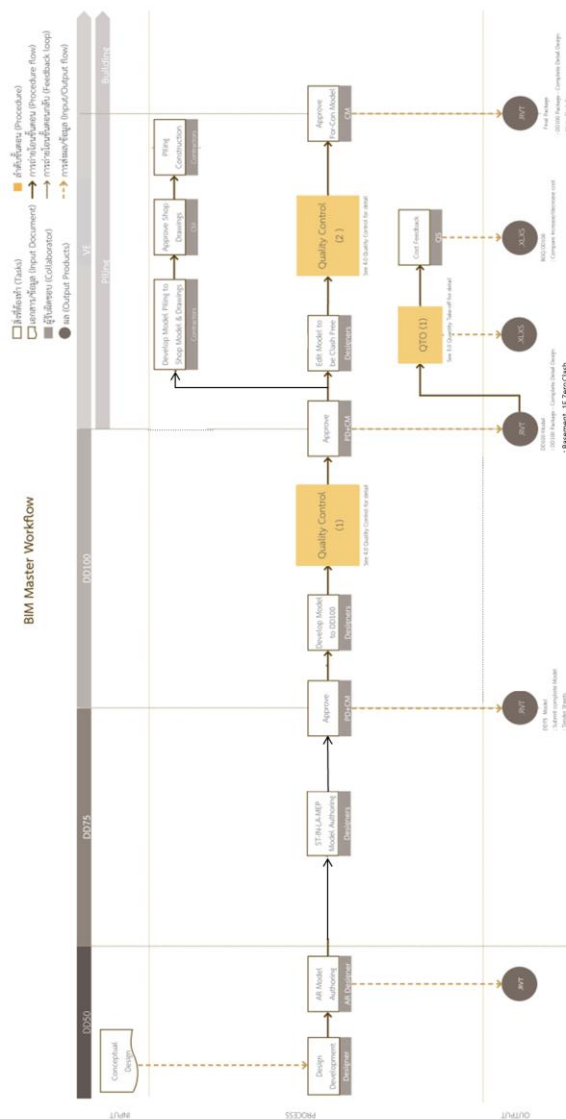
### 2.1 รายละเอียด Project Phase

*Appendix A1 – Project Phase* แสดงแนวคิดการพัฒนาโมเดลตั้งแต่ช่วงเริ่มโครงการ จนถึงการส่งมอบ

### 2.2 แผนงาน BIM

#### 2.2.1 Master Workflow

Master workflow ด้านล่างนี้ แสดงกระบวนการ BIM ที่จะนำมาปฏิบัติตลอดทุกช่วงของโครงการ ภาพขนาดเต็มสามารถดูได้จาก *Appendix A2 - Master Workflow*



ภาพ 2.2 Master Workflow

## 2.2.2 BIM Objective and Deliverable

แสดงกิจกรรมและสิ่งที่ต้องจัดเตรียมให้สมบูรณ์ในแต่ละช่วงของโครงการ รายละเอียดของการส่งงานแต่ละช่วง Milestone และ Model Ownership ซึ่งระบุ Model elements ที่ต้องการสำหรับทุกช่วงการส่งงาน สามารถดูได้จาก Section 6.0 Project information

ตาราง 2.1 วัตถุประสงค์และสิ่งที่ต้องจัดเตรียมจาก BIM

|  |          | Design                                                                                           | Pre-Construction                                                                                 |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                             |
|--|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |          | DD50                                                                                             | DD75                                                                                             | DD100                                                                                                                                                       | VE                                                                                                                                                          |
|  | กิจกรรม  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Design Review</li> <li>• Construction Review</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Design Review</li> <li>• Construction Review</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Design Review</li> <li>• Construction Review</li> <li>• Clash Detection</li> <li>• Model Quality Review</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Design Review</li> <li>• Construction Review</li> <li>• Clash Detection</li> <li>• Model Quality Review</li> </ul> |
|  | Model    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Architectural Models</li> <li>• Site Model</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• All-discipline Models</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• All-discipline Models (Underground to 1F) w/ Underground + 1F Zero MAJOR Clash</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• All-discipline Models w/ entire building Zero MAJOR Clash</li> </ul>                                               |
|  | Drawings | <ul style="list-style-type: none"> <li>• DD50 Drawings</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• DD75 Drawings</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• For-cons Drawings from model</li> </ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• For-cons Drawings (Revision) from model</li> </ul>                                                                 |

## 2.3 หน้าที่และความรับผิดชอบ

ตารางหน้าที่และความรับผิดชอบ แสดงถึงบทบาทของ Stakeholder ชั้นพื้นฐาน ตลอดช่วงงานโครงการ

S=Support / A=Approve

| เนื้อหางาน                  | ทีมที่รับผิดชอบ |         |                  |          |            |    |
|-----------------------------|-----------------|---------|------------------|----------|------------|----|
|                             | ADC PD / PMC    | ADC BIM | CM / BIM Manager | Designer | Contractor | QS |
| <b>DD50</b>                 |                 |         |                  |          |            |    |
| 1. Design Development       |                 |         |                  |          |            |    |
| 1.1 พัฒนาคู่มือในรายละเอียด |                 |         |                  | ✓        |            |    |
| 2. AR Model Authoring       |                 |         |                  |          |            |    |

| เนื้อหาทางงาน                                                                                                                                                                                                                                  | ทีมที่รับผิดชอบ |         |                  |          |            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|------------------|----------|------------|----|
|                                                                                                                                                                                                                                                | ADC PD / PMC    | ADC BIM | CM / BIM Manager | Designer | Contractor | QS |
| 2.1 จัดเตรียม Architecture model และ Grid model เพื่อใช้อ้างอิงสำหรับทีมอื่นๆ โดยคำนึงถึงแนวทางที่ระบุไว้ใน <u>3.0 Data and Model Management</u><br><b>Deliverable:</b> .RVT AR, Grid & Level Model                                            |                 | S       | S                | ✓        |            |    |
| DD75                                                                                                                                                                                                                                           |                 |         |                  |          |            |    |
| 3. AR-ST-IN-LA-MEP Model Authoring                                                                                                                                                                                                             |                 |         |                  |          |            |    |
| 3.1 จัดเตรียมโมเดลของแต่ละ Discipline โดยใช้แนวทางที่ระบุไว้ใน <u>3.0 Data and Model Management</u> .<br><b>Deliverable:</b> .RVT + .NWC AR, ST, MEP, IN, LA Model                                                                             |                 | S       | S                | ✓        |            |    |
| 4. Quality Control with response to <u>4.0 Quality Control</u>                                                                                                                                                                                 |                 |         |                  |          |            |    |
| 4.1 ตรวจสอบโมเดลตาม Requirement ใน <u>4.1 Model Quality Review</u> . ดึงประเด็น Critical issues มาพิจารณาใน Combine Meeting<br><b>Deliverable:</b> Model Validation Check Report<br>File Coordination Check Tracking<br>Model Ownership Report |                 |         | ✓                |          |            |    |
| 4.2 ตรวจสอบดีไซน์, ความเป็นไปได้ในการก่อสร้าง และ Space requirement ตามหัวข้อใน <u>4.2 Design Review</u> . ดึงประเด็น Critical issues มาพิจารณาใน Combine Meeting<br><b>Deliverable:</b> Design Review Report                                  | ✓               |         | ✓                |          |            |    |
| 4.3 ตรวจสอบ DD75 Model & Drawing Package<br><b>Deliverable:</b> DD75 Package                                                                                                                                                                   | A               |         | A                |          |            |    |
| 5. QTO with response to <u>5.0 Quantity Take-Off</u>                                                                                                                                                                                           |                 |         |                  |          |            |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                |                 |         |                  |          |            | ✓  |
| DD100                                                                                                                                                                                                                                          |                 |         |                  |          |            |    |
| 6. Develop Model to DD100                                                                                                                                                                                                                      |                 |         |                  |          |            |    |
| 6.1 พัฒนาโมเดลของแต่ละ Discipline ตามแนวทางที่ระบุไว้ใน <u>3.0 Data and Model Management</u> พร้อมแก้ไขตาม Feedback ในหัวข้อ 4 - Quality Control.<br><b>Deliverable:</b> .RVT + .NWC AR, ST, MEP, IN, LA Model                                 |                 | S       | S                | ✓        |            |    |
| 7. Quality Control with response to <u>4.0 Quality Control</u>                                                                                                                                                                                 |                 |         |                  |          |            |    |
| 7.1 ตรวจสอบโมเดลตาม Requirement ใน <u>4.1 Model Quality Review</u> . ดึงประเด็น Critical issues มาพิจารณาใน Combine Meeting<br><b>Deliverable:</b> Model Validation Check Report<br>File Coordination Check Tracking<br>Model Ownership Report |                 |         | ✓                |          |            |    |
| 7.2 ตรวจสอบดีไซน์, ความเป็นไปได้ในการก่อสร้าง และ Space requirement ตามหัวข้อใน <u>4.2 Design Review</u> . ดึงประเด็น Critical issues มาพิจารณาใน Combine Meeting<br><b>Deliverable:</b> Design Review Report                                  | ✓               |         | ✓                |          |            |    |

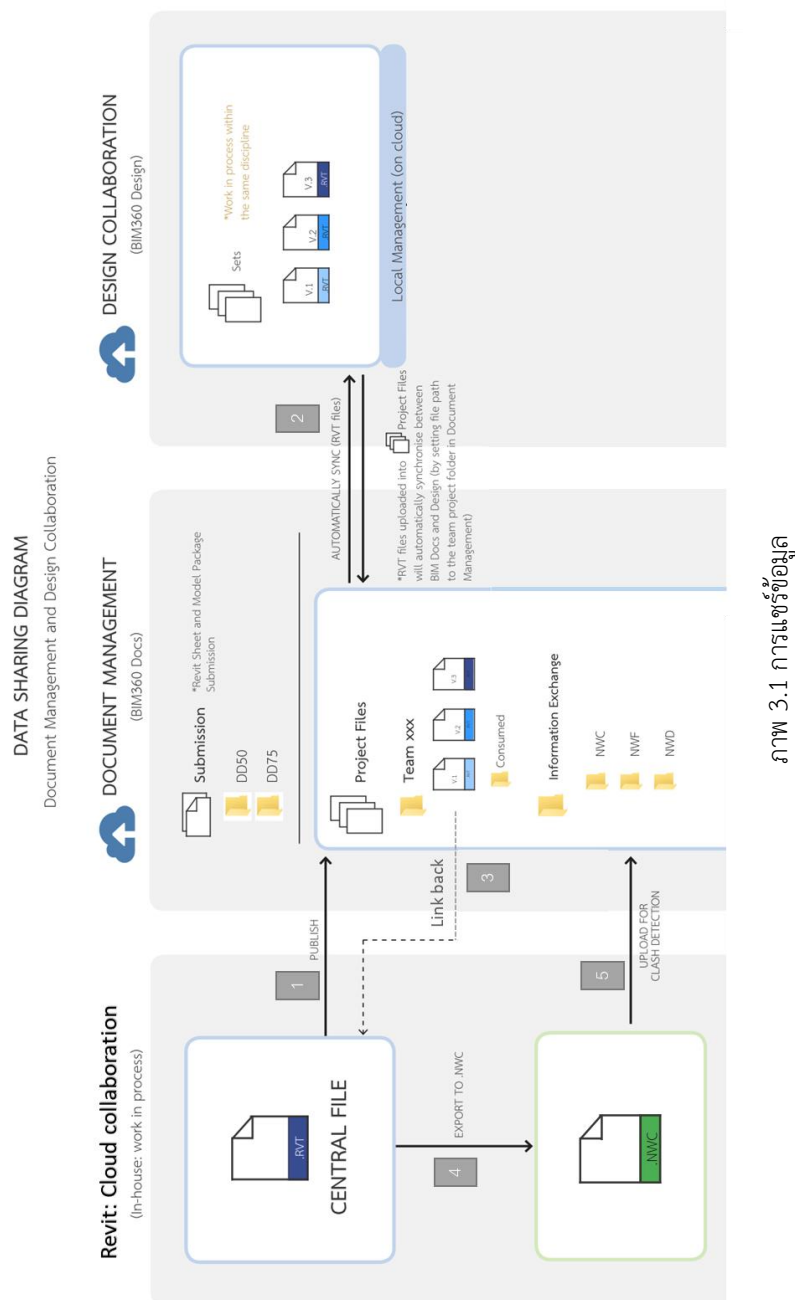
| เนื้อหาทางาน                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ทีมที่รับผิดชอบ |         |                  |          |            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|------------------|----------|------------|----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ADC PD / PMC    | ADC BIM | CM / BIM Manager | Designer | Contractor | QS |
| 7.3 Append ไฟล์ .NWC ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับงาน <b>Piling, Basement &amp; 1F area</b> เข้าไปใน Navisworks. จัดทำ Clash detection ตามแนวทางที่ระบุไว้ใน <b>4.3 Clash Detection</b> . ดึงประเด็น Critical issues มาพิจารณาใน Combine Meeting<br><b>Deliverable:</b> .NWF Combined file with clash grouping |                 |         | ✓                |          |            |    |
| 7.4 จัดกลุ่มและแบ่งประเภท Clash เป็น <b>MINOR</b> หรือ <b>MAJOR</b> ตามแนวทางที่ระบุไว้ใน <b>4.3.3 Clash Criteria</b> .<br><b>Deliverable:</b> .NWD Clash / .HTML Clash Result Clash Tracking Report                                                                                                     |                 |         | ✓                |          |            |    |
| 7.5 จัดประชุม Combine Meeting เพื่อหา Solutions และผู้รับผิดชอบแก้ไขประเด็น Critical issues และ <b>MAJOR</b> Clash รายละเอียดการประชุมตามที่ระบุไว้ใน <b>3.1.3 Meeting</b> .                                                                                                                             | ✓               | ✓       | ✓                | ✓        | ✓          |    |
| 7.6 ให้ Feedback และคำแนะนำเกี่ยวกับความเป็นไปได้ในการก่อสร้าง                                                                                                                                                                                                                                           |                 |         |                  |          | ✓          |    |
| 7.7 แก้ไข Model ของทุก Discipline ตามข้อตกลงในการประชุม เพื่อให้เกิด <b>Zero MAJOR Clash</b> สำหรับ <b>Piling, Basement &amp; 1F area</b><br><b>Deliverable:</b> .RVT + .NWC Revised Model                                                                                                               |                 | S       | S                | ✓        |            |    |
| 7.8 ตรวจสอบ DD100 Model & Drawing Package<br><b>Deliverable:</b> DD100 Package (BIM Model (Underground to 1F) & For-cons Drawing)                                                                                                                                                                        | A               |         | A                |          |            |    |
| 8. QTO with response to 5.0 Quantity Take-Off                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |         |                  |          |            |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |         |                  |          |            | ✓  |
| Final Package (VE)                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |         |                  |          |            |    |
| 9. Complete Final Package                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |         |                  |          |            |    |
| 9.1 Append ไฟล์ .NWC ทั้งหมดเข้าไปใน Navisworks จัดทำ Clash detection ตามแนวทางที่ระบุไว้ใน <b>4.3 Clash Detection</b> . ดึงประเด็น Critical issues มาพิจารณาใน Combine Meeting<br><b>Deliverable:</b> .NWF Combined file with clash grouping                                                            |                 |         | ✓                |          |            |    |
| 9.2 จัดกลุ่มและแบ่งประเภท Clash เป็น <b>MINOR</b> หรือ <b>MAJOR</b> ตามแนวทางที่ระบุไว้ใน <b>4.3.3 Clash Criteria</b> .<br><b>Deliverable:</b> .NWD Clash / .HTML Clash Result Clash Tracking Report                                                                                                     |                 |         | ✓                |          |            |    |
| 9.3 จัดประชุม Combine Meeting เพื่อหา Solutions และผู้รับผิดชอบแก้ไขประเด็น Critical issues และ <b>MAJOR</b> Clash รายละเอียดการประชุมตามที่ระบุไว้ใน <b>3.1.3 Meeting</b> .                                                                                                                             | ✓               | ✓       | ✓                | ✓        | ✓          |    |
| 9.4 ให้ Feedback และคำแนะนำเกี่ยวกับความเป็นไปได้ในการก่อสร้าง ตรวจสอบและอนุมัติ <b>MINOR</b> Clash                                                                                                                                                                                                      |                 |         |                  |          | ✓          |    |
| 9.5 แก้ไข Model ของทุก Discipline ตามข้อตกลงในการประชุม เพื่อให้เกิด <b>Zero MAJOR Clash</b> สำหรับ <b>Entire building</b><br><b>Deliverable:</b> .RVT + .NWC AR, ST, MEP, IN, LA Model                                                                                                                  |                 | S       | S                | ✓        |            |    |
| 9.6 ตรวจสอบ Revision Model & Drawing Package<br><b>Deliverable:</b> Final Package (BIM Model & For-cons Drawing (Revision))                                                                                                                                                                              | A               |         | A                |          |            |    |

## 3.0 DATA AND MODEL MANAGEMENT

### 3.1 Collaboration

#### 3.1.1 กระบวนการแชร์ข้อมูล

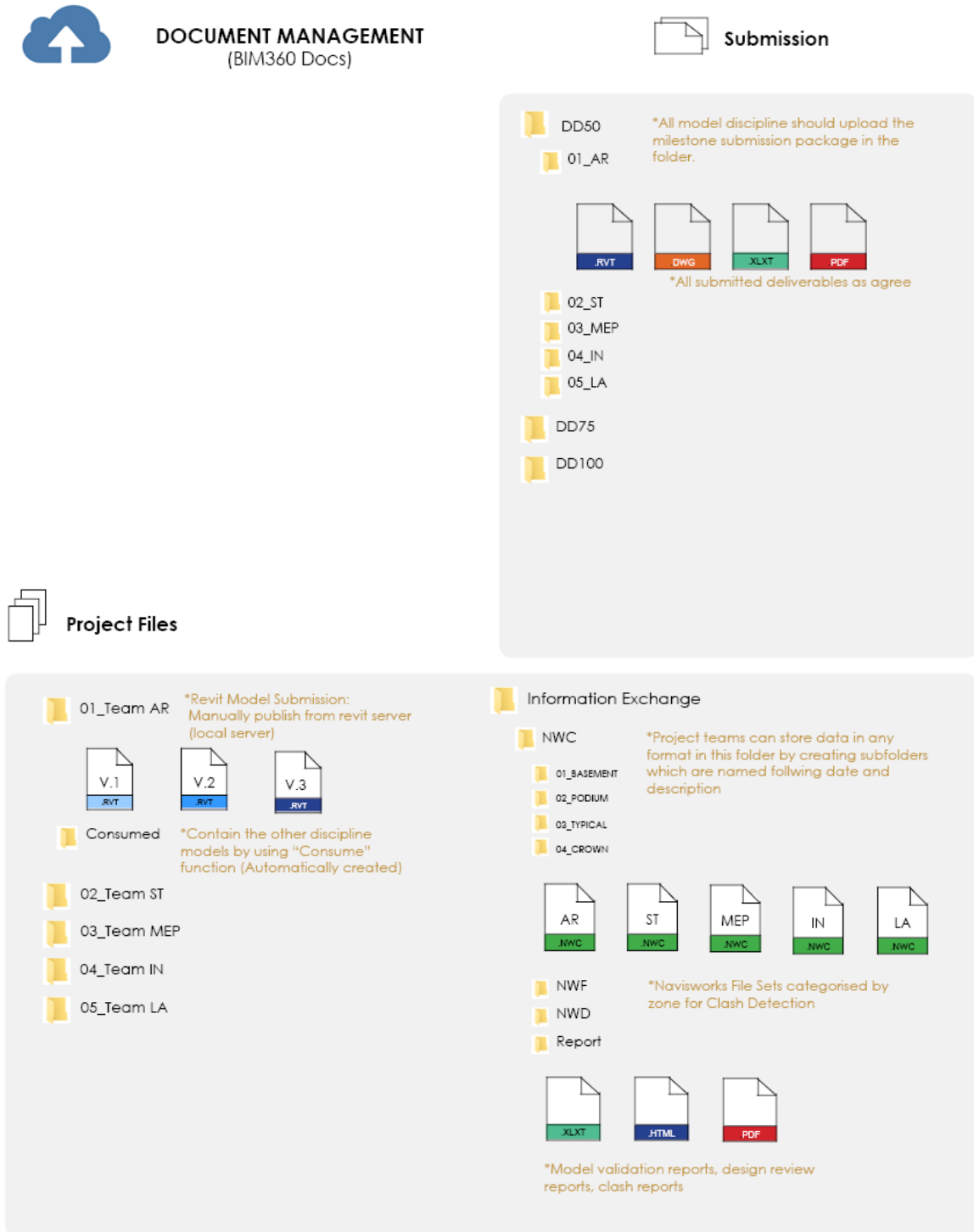
พื้นที่ทำงานส่วนกลางจะเป็นการทำงานแบบ Cloud Collaboration, Autodesk BIM360 Design & Docs โดยทุกทีมจะเข้าถึงพื้นที่ทำงานนี้ ภาพขนาดเต็มสามารถดูได้จาก [Appendix B1 - Data Sharing](#)



ภาพ 3.1 การแชร์ข้อมูล

### 3.1.2 โครงสร้างโฟลเดอร์

Record files will be submitted to Central Workspace within a clearly designated set of folders. All record files in Central Workspace shall be held within the standard project folder structure which is created as below; ภาพขนาดเต็มสามารถดูได้จาก [Appendix B2 - Folder Structure](#)



ภาพ 3.2 โครงสร้างโฟลเดอร์

### 3.1.3 การประชุม

จัดให้มีการประชุมหลัก 2 ส่วน เพื่อพัฒนาโมเดล BIM และแบบในโครงการ คือ BIM Kick-Off Meeting & Combine Meeting ซึ่งสามารถตรวจสอบตารางการประชุมตลอดช่วง Pre-construction phase ได้ใน Section 6.0 Project information.

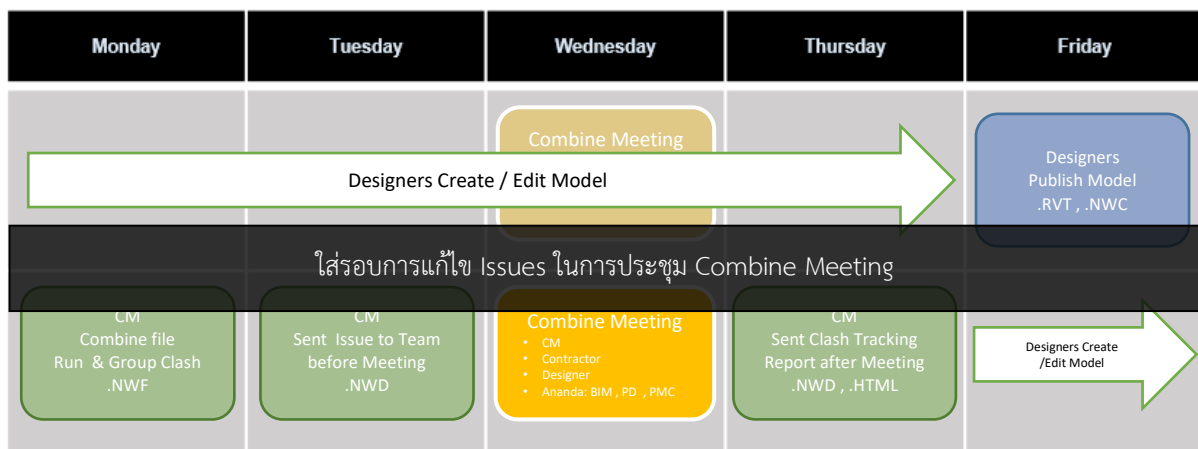
#### A. BIM Kick-Off Meeting

วัตถุประสงค์ของ BIM kick-off meeting คือการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับ BIM Execution Plan ที่ตรงกันชัดเจนให้กับทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ในการประชุม BIM Manager อาจจะสามารถกระบวนการทำงาน และเน้นย้ำข้อควรระวังเกี่ยวกับ Technical requirements ให้ทุกฝ่ายเห็นชัดและยอมรับร่วมกัน เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ BIM Kick-Off Meeting จะต้องถูกจัดขึ้นอย่างน้อยครั้งหนึ่งก่อนเริ่ม DD50

#### B. Combine Meeting

ประกอบไปด้วยการตรวจสอบ 2 ประเภท ซึ่งหากเป็นไปได้แนะนำให้รวมอยู่ในประชุมเดียวกัน

- **Model Clash** เพื่อหาวิธีการแก้ไขและผู้รับผิดชอบในการแก้ Model clash โดยไม่ส่งผลกระทบต่อในรายงานออกแบบอื่นๆ
- **Visual Review** เพื่อพิจารณา Design defects ซึ่งถูกยกขึ้นมาจากโมเดล, หาวิธีการแก้ไขและผู้รับผิดชอบ

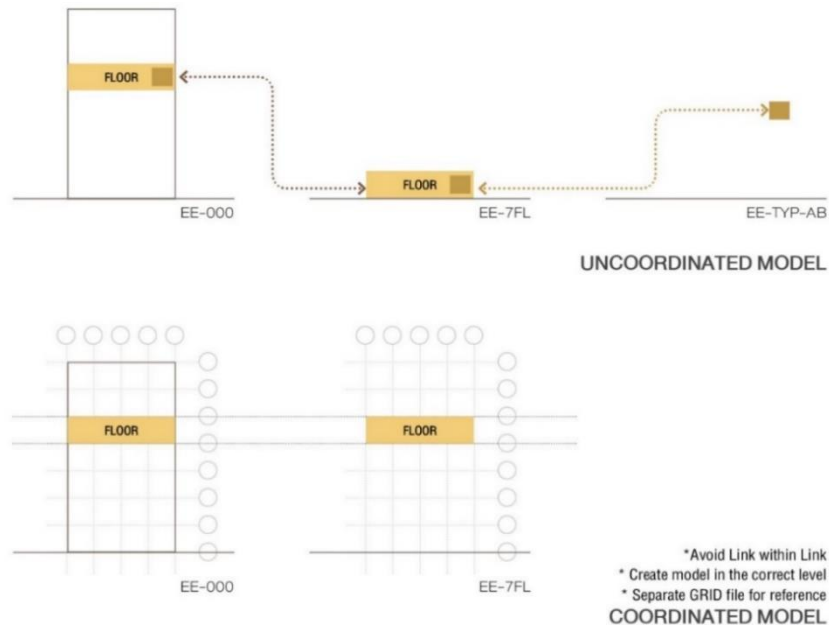


ภาพ 3.3 รอบการแก้ไข Issues ในการประชุม Combine Meeting

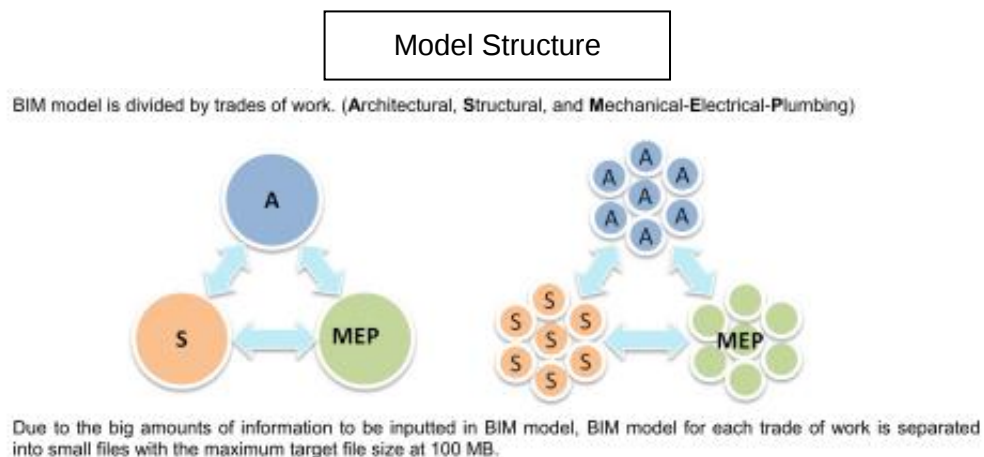
### 3.2 การจัดการโมเดล

หัวข้อนี้อธิบายวิธีการประสานรวมโมเดลจากแต่ละ Discipline เข้าด้วยกัน โดยจะต้องอยู่บนพื้นฐาน Requirement ต่อไปนี้

- สร้างไฟล์ Grid & Level แยกเพื่ออ้างอิงสำหรับทุกโมเดล
- สร้างโมเดลใน Level ที่ถูกต้อง โดยอ้างอิงไฟล์ Grid & Level
- แบ่งโมเดลออกเป็นส่วน เป็นไฟล์ต่างๆ กัน และรวมในไฟล์ต่างหาก แต่พยายามหลีกเลี่ยง Link ซ้อน Link

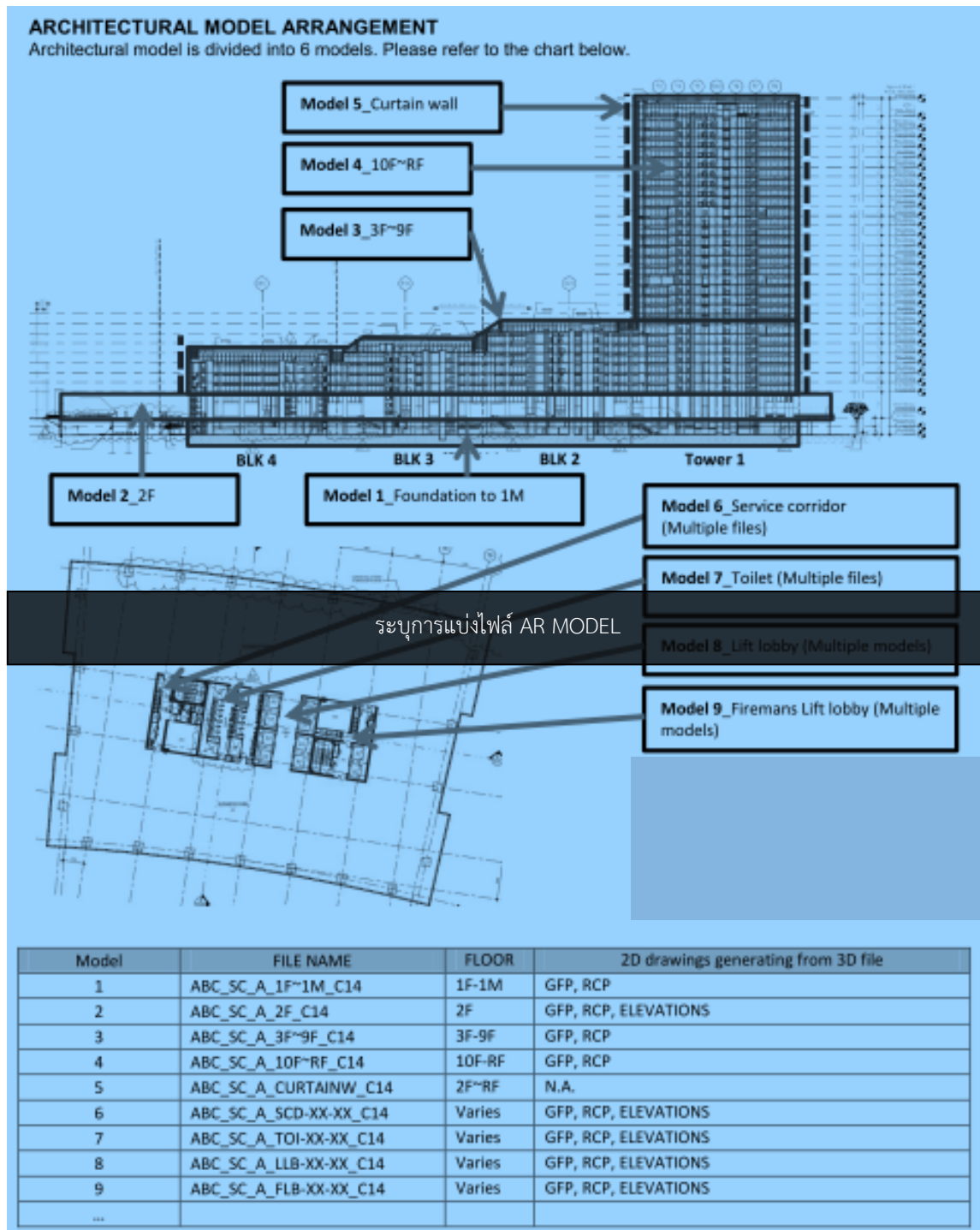


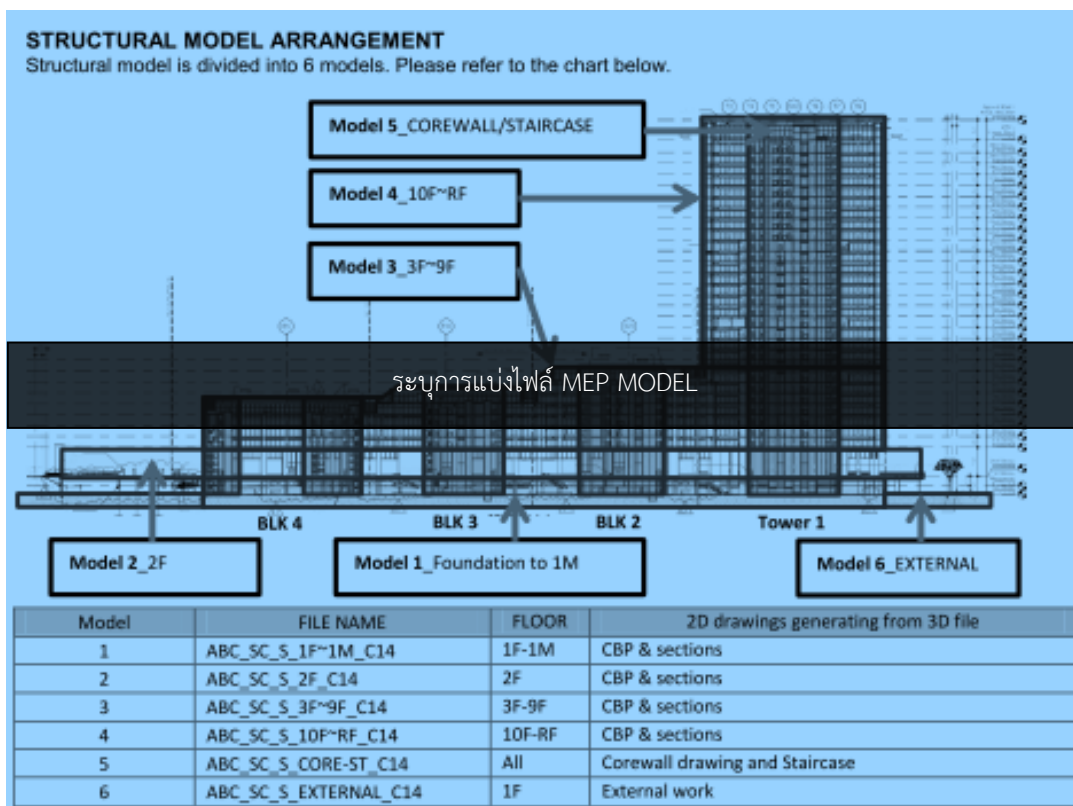
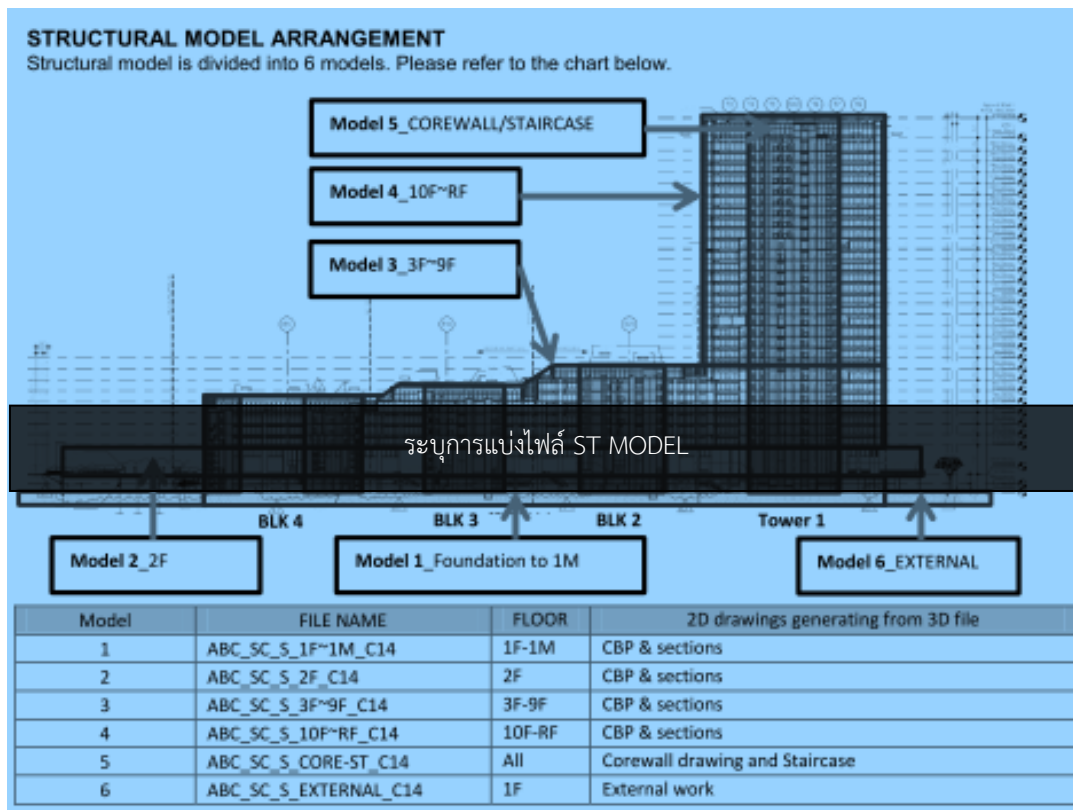
ภาพ 3.4 Coordinated Model



ภาพในหน้าถัดไปอธิบาย Requirement เพื่อจัดเตรียมโมเดลสำหรับแต่ละ Discipline ภาพขนาดเต็มสามารถดูได้จาก *Appendix B4 - Model Management.*

### 3.2.1 การจัดการ Linked Files





### 3.3 การตั้งชื่อมาตรฐาน

ในการทำงาน ให้มีการตั้งชื่อมาตรฐาน เพื่อให้สามารถระบุไฟล์และ Model element ที่สร้างในโปรเจกต์ทั้งหมด ได้อย่างรวดเร็ว, ถูกต้องและเข้าใจ ปราศจากความกำกวม

#### 3.3.1 File name

- ชื่อไฟล์ Revit;

PROJECT NAME\_DISCIPLINE\_SUB CATEGORY\_ZONE\_SOFTWARE VERSION

ตัวอย่าง:

IDEO\_AR\_Grid\_X\_R2019

IDEO\_ST\_Model\_Typical\_R2019

IDEO\_AR\_Model\_Podum\_R2019

IDEO\_MEP\_Model\_SN\_All\_R2019

IDEO\_AR\_Model\_Typical\_R2019

IDEO\_MEP\_Model\_SN\_Typical\_R2019

เพื่อหลีกเลี่ยงการตั้งชื่อไฟล์ที่ไม่เป็นระบบ ให้ทำการเรียบเรียงและระบุไฟล์ทั้งหมดที่จะใช้ในการ Collaborate ในโครงการให้ชัดเจนใน 3.2 การจัดการโมเดลตั้งแต่ Kick-off Meeting โดยอ้างอิงจาก [Appendix B7 - File Naming](#)

- ชื่อไฟล์ Navisworks;

| File Types | File Naming                                                                          |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| NWC        | [Project]_[Discipline]_[SubCategory]_[Zone]_[Software Version].nwc                   |
| NWF        | [Project]_[Disciplinex2]_[SubCategory]_[Zone]_[Software Version].nwf                 |
| NWD        | [Date]_[Project]_[Disciplinex2]_[SubCategory]_[Zone]_[Software Version]_[Status].nwd |

ตัวอย่าง:

IDEO\_AR\_GRID\_XX\_R20XX.NWC

IDEO\_ARST\_XX\_TYPICAL\_R20XX.NWF

IDEO\_ST\_MODEL\_BASEMENT\_R20XX.NWC

IDEO\_ALL\_XX\_CROWN\_R20XX.NWF

DDMMYY\_IDEO\_ARST\_XX\_TYPICAL\_R20XX\_REVIEW.NWD

DDMMYY\_IDEO\_ALL\_XX\_CROWN\_R20XX\_REPORT.NWD

#### 3.3.2 Family & Type name

**Family Name** เป็นชื่อพารามิเตอร์หนึ่ง ที่จะใช้อธิบายวัสดุและฟังก์ชันการใช้งานของ Element

FUNCTION\_MATERIAL (Optional)\_DESCRIPTION (if necessary)

**Type Name** เป็นชื่อพารามิเตอร์หนึ่ง ที่จะใช้อธิบายรายละเอียดที่เฉพาะเจาะจง เช่น ระยะ, ขนาด

TYPE MARK\_DESCRIPTION\_DIMENSION

ตัวอย่าง:

Family name: Type name

Basic Wall: W1\_Fullbrick\_20cm

Function

Type Mark\_Description\_Dimension

Sliding\_Aluminum: W1\_1.30x2.05m

Function\_Material

Type Mark\_Dimension

Type Mark เป็นชื่อพารามิเตอร์หนึ่ง ที่ติดอยู่กับ “Type” ของ Element ซึ่งในกรณีนี้จะใช้ระบุหมายเลขวัสดุพื้นผิว (Design specification) ตามโปรเจกต์โดยทั่วไป

Family Name และ Type Name อาจจะแตกต่างกันไปตามแต่ละ Disciplines (AR, ST, MEP) แต่ Concept ของการตั้งชื่อยังคงเหมือนกัน ตัวอย่างทั้งหมดของการตั้งชื่อสามารถดูได้จาก [Appendix C2 – Family Naming Convention](#).

### 3.4 วิธีการเตรียมและส่งงาน For-cons drawing

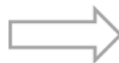
For-cons drawings จะถูกจัดเตรียมโดย 2 วิธีการ ต่อไปนี้;

- สร้างขึ้นโดยตรงจากโมเดล Revit วิธีนี้ได้แก่ Drawing หลักทั้งหมด เช่น Plan, section และ elevation
  - สร้างขึ้นจาก AutoCAD และ Insert เข้ามายัง Drafting views ใน Revit วิธีนี้ได้แก่ Detail drawings จุดเล็กๆ เช่น Typical details
- .DWG links ทั้งหมดใน Model จะต้องทำการลบออกก่อน Submission

For-cons DWG type 1  
(from BIM model)



BIM models



For-cons drawing

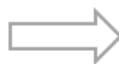


- Hardcopy
- DWG
- PDF

For-cons DWG type 2  
(from AutoCAD)



2D lines



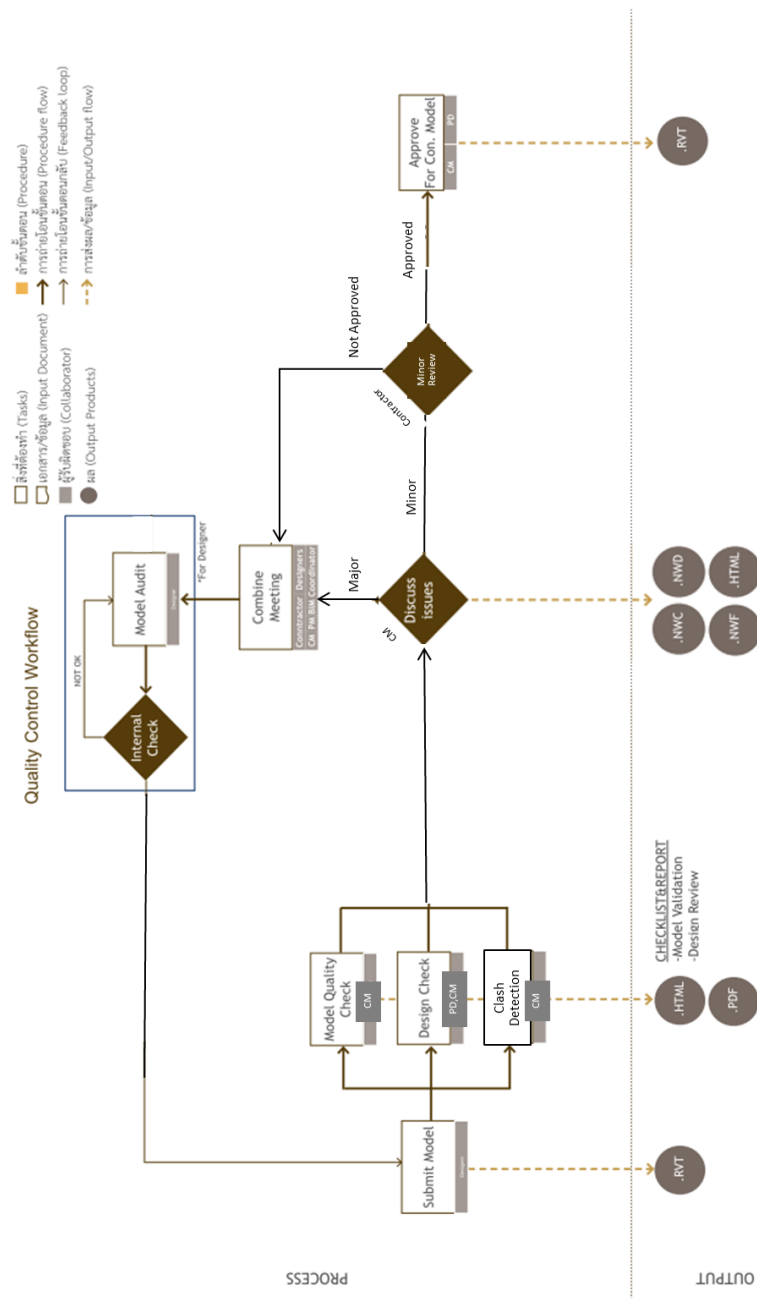
For-cons drawing



- Hardcopy
- DWG
- PDF

## 4.0 QUALITY CONTROL

จำเป็นต้องมีการควบคุมคุณภาพโมเดล เพื่อให้มั่นใจว่าโมเดลที่ส่งมอบนั้นจะสามารถตอบสนองเป้าหมายของโครงการในทุกแง่มุมที่ระบุไว้ได้ ทั้งด้านเทคนิคและดีไซน์ ประกอบไปด้วยการควบคุม 3 ประเภท คือ Model Quality Review, Design Review และ Clash Detection ภาพด้านล่างอธิบายขั้นตอนการควบคุมคุณภาพสำหรับทั้ง 3 ส่วน ภาพขนาดเต็มสามารถดูได้จาก [Appendix D1 - Quality Control Workflow](#).



ภาพ 4.1 Quality Control Workflow

#### 4.1 ภาพรวม การควบคุมคุณภาพโมเดล

ตาราง 4.1 สรุปภาพรวมการควบคุมคุณภาพ

| การควบคุมคุณภาพ     | ความรับผิดชอบ #1 | ความรับผิดชอบ #2                  | Software   | ความถี่    |
|---------------------|------------------|-----------------------------------|------------|------------|
| Model quality check | Designers        | CM<br>(as a BIM Manager)          | Revit      | ทุกสัปดาห์ |
| Design Review       | Designers        | PD, PMC, CM                       | Navisworks | ทุกสัปดาห์ |
| Clash Detection     | Designers        | PD, PMC, CM<br>(as a BIM Manager) | Navisworks | ทุกสัปดาห์ |

##### 4.1.1 Model Quality Checklist & Report

###### A. Model Validation Check Report

รายงานฉบับนี้แสดง ผ่าน (✓) และไม่ผ่าน (✗) สำหรับแต่ละหัวข้อ รวมถึงจำแนกประเด็น เพื่อให้คอมเมนต์และคำแนะนำในการแก้ไขโมเดล เทมเพลตสำหรับรายงานสามารถดูได้จาก [Appendix D2 – Model Validation Checklist Report](#).

###### B. File Coordination Check Tracking

รายงานฉบับนี้รวมการตรวจสอบ ระบบจัดอ้างอิงของโปรเจกต์ ไว้ใน 1 แผ่น เทมเพลตสำหรับรายงานสามารถดูได้จาก [Appendix D3 – File Coordination Tracking Template](#).

##### 4.1.2 Model ownership / Level of Development (LOD)

###### A. โมเดลแต่ละ Element จะกำหนดความละเอียดตั้งแต่ช่วง DD50-VE ให้เป็นไปตามตาราง 4.2 ดังนี้

ตาราง 4.2 Model Ownership: Model Element

|                 |                      | Pre-Construction |           |                       |
|-----------------|----------------------|------------------|-----------|-----------------------|
|                 |                      | DD50             | DD75      | DD100 / VE            |
| Model Ownership | สิ่งที่ต้องจัดเตรียม | ✗ ขนาด           | ✗ ขนาด    | ✗ ขนาด                |
|                 |                      | ✗ รูปทรง         | ✗ รูปทรง  | ✗ รูปทรง              |
|                 |                      | ✗ ตำแหน่ง        | ✗ ตำแหน่ง | ✗ ตำแหน่ง             |
|                 |                      |                  | ✗ วัสดุ   | ✗ วัสดุ               |
|                 |                      |                  |           | ✗ Cost Code           |
|                 |                      |                  |           | ✗ ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง |

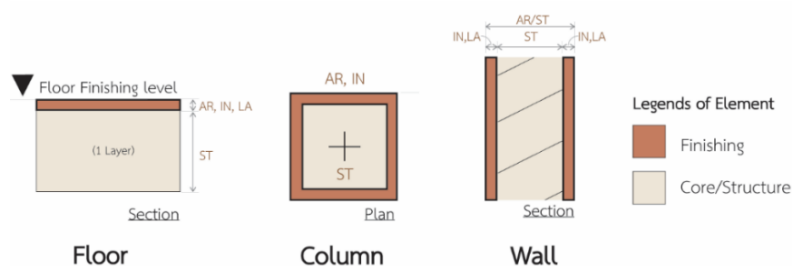
Legend: X = สิ่งที่ต้องระบุให้ครบ (To be clarify by category in Next version)

- B. นอกเหนือจาก Ownership หลักของดีไซน์เนอร์แต่ละทีมแล้ว ใน Zone ต่างๆ ของอาคารต่อไปนี้อาจประกอบไปด้วย Element ที่มีผู้รับผิดชอบการทำโมเดลที่ไม่ชัดเจน ให้อ้างอิงรายละเอียดของผู้ออกแบบตามตาราง ดังนี้

ตาราง 4.3 Model Ownership: Multi - Discipline

|              |    |                                  | Residential floor        |                |                               |                     |          |                      |                      |  | Common area                  |                                                       |          |                             |                       |                      |               | Service      |
|--------------|----|----------------------------------|--------------------------|----------------|-------------------------------|---------------------|----------|----------------------|----------------------|--|------------------------------|-------------------------------------------------------|----------|-----------------------------|-----------------------|----------------------|---------------|--------------|
|              |    |                                  | 01                       | 02             | 11                            | 12                  | 13       | 14                   | 15                   |  | 21                           | 22                                                    | 23       | 24                          | 25                    | 26                   | 27            | 31           |
|              |    |                                  | Unit (inside), Unit door | Unit (Balcony) | Typ. Unit (inside), Unit door | Typ. Unit (Balcony) | Boundary | Corridor (Finishing) | Common area, Service |  | General area / Back of house | Lobby, Library, Fitness, Indoor area / Front of house | Boundary | Swimming pool, Outdoor area | Site / Front of house | Site / Back of house | Parking floor | Machine room |
| Architecture | A1 | Floor                            | AR                       | AR             | IN                            | AR                  | -        | IN                   | AR                   |  | AR                           | IN                                                    | -        | LA                          | LA                    | AR                   | AR            | AR           |
|              | A2 | Ceiling                          | IN                       | AR             | IN                            | AR                  | -        | IN                   | AR                   |  | AR                           | IN                                                    | -        | LA                          | LA                    | AR                   | AR            | AR           |
|              | A3 | Wall                             | AR                       | AR             | IN                            | AR                  | AR       | IN                   | AR                   |  | AR                           | IN                                                    | AR       | LA                          | LA                    | AR                   | AR            | AR           |
|              | A4 | Door, Window                     | AR                       | AR             | IN                            | AR                  | AR       | -                    | AR                   |  | AR                           | IN                                                    | AR       | LA                          | LA                    | AR                   | AR            | AR           |
| MEP          | B1 | Plumbing fixture                 | AR                       | AR             | IN                            | AR                  | -        | -                    | MEP                  |  | AR                           | IN                                                    | -        | LA                          | LA                    | AR                   | AR            | MEP          |
|              | B2 | Switch, Outlet, Lighting fixture | -                        | -              | IN                            | AR                  | -        | IN                   | MEP                  |  | AR                           | IN                                                    | -        | LA                          | LA                    | AR                   | AR            | MEP          |
|              | B3 | FCU, CDU                         | -                        | AR             | IN                            | AR                  | -        | -                    | -                    |  | MEP                          | IN                                                    | -        | -                           | -                     | -                    | -             | MEP          |
|              | B4 | Smoke, Heat detector             | -                        | -              | MEP                           | -                   | -        | MEP                  | MEP                  |  | MEP                          | MEP                                                   | -        | MEP                         | MEP                   | MEP                  | MEP           | MEP          |
|              | B5 | Sprinkler                        | -                        | -              | MEP                           | -                   | -        | MEP                  | MEP                  |  | MEP                          | MEP                                                   | -        | MEP                         | MEP                   | MEP                  | MEP           | MEP          |
| Site         | C1 | Road surface                     | -                        | -              | -                             | -                   | -        | -                    | -                    |  | -                            | -                                                     | -        | -                           | LA                    | AR                   | -             | -            |

- C. ควบคู่ไปกับตารางด้านบน การแบ่งผู้รับผิดชอบยังต้องคำนึงถึง Layer ของ Core และ Finishing วัสดุต่อไปนี้ด้วย

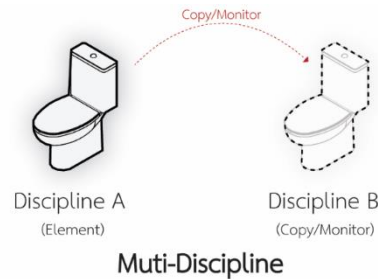


### Muti-Layer

ภาพ 4.2 Model Ownership: Multi-Layer

- วิศวกรโครงสร้าง (ST): เขียน Element (พื้นโครงสร้าง, เสาโครงสร้าง และผนังโครงสร้าง) โดยเว้นระยะสำหรับ Finishing เช่น งานฉาบเรียบทาสี และงานกรูทิน-กระเบื้อง
- สถาปนิก (AR): เขียน Element (พื้น เสา และผนัง) โดยเขียน Element แบบที่รวมระยะ Finishing แล้วสำหรับพื้นที่ทั่วไป และเขียน Element แบบแยกเฉพาะ Finishing สำหรับพื้นที่คาบเกี่ยวกับดีไซน์เนอร์อื่นๆ (IN / LA)
- ดีไซน์เนอร์อื่นๆ (IN / LA): เขียนเฉพาะ Finishing
- การเขียนใดๆ ต้องคำนึงถึงระยะที่ถูกต้องตามกฎหมายอาคาร

- D. ควบคุมไปกับตารางด้านบน ต้องมีการ Copy/Monitor จาก links หมวดงานอื่นๆ ร่วมด้วยเพื่อการทำแบบ การรวมโมเดล หรือตรวจสอบการซ้อนทับขององค์ประกอบ ดังนั้น ให้ทำการแยก Workset ระหว่างโมเดลหลักกับ Links และเปิด-ปิดโมเดลก่อนการนำเสนอ ตามตารางนี้



ภาพ 4.3 Model Ownership: Multi-discipline

ตาราง 4.4 Model Ownership: Multi - Discipline

| Discipline   | Export for clash detection (NWC) |                | Export for Revit Sheet |                |
|--------------|----------------------------------|----------------|------------------------|----------------|
| Discipline A | X                                | Model          | X                      | Model          |
| Discipline B | -                                | Linked Model   | X                      | Linked Model   |
|              | -                                | Copied/Monitor | -                      | Copied/Monitor |
|              | X                                | Main Model     | X                      | Main Model     |

Legend: X = สิ่งที่ต้องระบุให้ครบ

## 4.2 Design Review

### 4.2.1 Design Review Checklist & Report

เทมเพลตสำหรับ Design Review checklist สามารถดูได้จาก [Appendix D5 – Design Review Checklist Template](#).

## 4.3 Clash Detection

### 4.3.1 Clash Detection Workflow

ขั้นตอนสำหรับ Clash Detection อธิบายกระบวนการใน Navisworks เพื่อค้นหา Clash ในโมเดล รวมถึงการบันทึกและการจัดการหลังจากพบ Clash

### 4.3.2 การเตรียมไฟล์จาก Revit

โมเดลซึ่งจะใช้สำหรับ Clash Detection จะถูก Converted จาก .rvt (ไฟล์ Revit) เป็น .nwc (ไฟล์ Navisworks Cache) การเตรียมไฟล์ Revit สามารถดูได้จาก [Appendix D6 – How to - Prepare Revit File for Clash Detection](#).

### A. Colour Coding เพื่อการรวมไฟล์จากหลาย Discipline

ตาราง 4.3 Model Search Set Colour Appearance

| Search Set | Model                 | Colour Code (RGB) | สี         |
|------------|-----------------------|-------------------|------------|
| AC         | Mechanical Model      | (245, 128, 0)     | ส้ม        |
| SN         | Sanitary Model        | (0, 255, 255)     | ฟ้า        |
| EE         | Electrical Model      | (255, 255, 0)     | เหลือง     |
| FP         | Fire Protection Model | (255, 0, 0)       | ชมพู       |
| ST         | Structural Model      | (128, 128, 128)   | เทา        |
| AR         | Architectural Model   | (255, 255, 255)   | ขาว        |
| IN         | Interior Model        | (128, 0, 255)     | ม่วง       |
| LA         | Landscape Model       | (148, 128, 48)    | น้ำตาล/แทน |

สามารถดาวน์โหลด Colour Appearance เพื่อใช้ใน Navisworks ได้จาก [Appendix D7 – Colour Appearance](#).

### 4.3.3 Clash Criteria

จำเป็นต้อง Group ผลลัพธ์ของ Clash สำหรับจัดการตามเงื่อนไขต่อไปนี้

ตาราง 4.4 เกณฑ์การจัด Clash

| เกณฑ์ | คำอธิบาย                                                                                                                          | ตัวอย่าง                                               |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| MINOR | Clash ที่มีผลกระทบกับงานก่อสร้างน้อย หรือไม่กระทบ ซึ่งสามารถปรับแก้หรือจัดการภายหลังในขั้นตอนเตรียม Shop model ของ Contractor ได้ | junction box vs Window<br>Sleeve ขนาดเล็ก vs Structure |
| MAJOR | Clash ที่มีผลกระทบกับงานก่อสร้าง ต้องนำเข้าไปประชุมเพื่อหาข้อสรุปในการปรับแก้ ซึ่งอาจกระทบ Design changes                         | pipe vs ceiling ซึ่งจำเป็นต้องลดความสูงฝ้าเพดาน        |

### 4.3.4 Clash Test Matrix

การจับกลุ่มระหว่าง Element 2 Set เพื่อวิเคราะห์ว่ามีส่วนที่ซ้อนทับหรือชนกันหรือไม่ สามารถดาวน์โหลด Pre-set Clash Test และ Import เข้าไปยัง Navisworks ได้จาก [Appendix D8 – Clash Test](#)

|                              | AR IN Ceiling | AR IN Door | AR IN Window | AR Façade | AR Stair | AR Wall | AR FLOOR | EE ALL | EE Busduct,Wireway,Conduit | EE Equipment | EE Fire Alarm | EE Fixture,Switch Plug | EE Lighting Fixtures | FP ALL | FP Pipes | FP Plumbing | FP Sprinklers | FP Tanks | LA | SN ALL | SN Pipes | SN Fixtures | AC ALL | AC DUCT | AC Equipment | ST ALL | ST Slab | ST Columns | ST Foundation | ST Framing | ST Wall/Shaft |
|------------------------------|---------------|------------|--------------|-----------|----------|---------|----------|--------|----------------------------|--------------|---------------|------------------------|----------------------|--------|----------|-------------|---------------|----------|----|--------|----------|-------------|--------|---------|--------------|--------|---------|------------|---------------|------------|---------------|
| AR IN Ceiling                |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| AR IN Door Furniture         |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| AR IN Window                 |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| AR Façade                    |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| AR Stair                     |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| AR Wall                      |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| AR FLOOR                     |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| EE ALL                       |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| EE Busduct,Wireway,Conduit   |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| EE Equipment                 |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| EE Fixture,Switch Plug       |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| EE Fixtures                  |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| EE Lighting,Earthing Fixture |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| FP ALL                       |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| FP Pipes                     |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| FP Plumbing                  |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| FP Sprinklers                |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| FP Tanks                     |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| LA                           |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| SN ALL                       |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| SN Pipes                     |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| SN Fixtures                  |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| AC ALL                       |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| AC DUCT                      |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| AC Equipment                 |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| ST ALL                       |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| ST Slab                      |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| ST Columns                   |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| ST Foundation                |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| ST Framing                   |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |
| ST Wall                      |               |            |              |           |          |         |          |        |                            |              |               |                        |                      |        |          |             |               |          |    |        |          |             |        |         |              |        |         |            |               |            |               |

ภาพ 4.8 Clash Test Matrix

### 4.3.5 Clash Rules

ตั้งค่าสำหรับ Clash rules ตามข้อกำหนดต่อไปนี้ เพื่อลดจำนวน Clash ที่ไม่ต้องการ ที่อาจจะพบได้

ตาราง 4.6 Clash Rules

| Rules                             | คำอธิบาย                                                     | Action   |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------|
| Items in same layer               | วัตถุที่อยู่ภายใต้ Layer เดียวกันแล้วชนกันจะไม่นับเป็น Clash | ไม่เลือก |
| Items in same group/block/cell    | วัตถุที่อยู่ใน Group หรือ Inserted block จะไม่นับเป็น Clash  | เลือก    |
| Item in same file                 | วัตถุที่อยู่ในไฟล์เดียวกันจะไม่นับเป็น Clash                 | ไม่เลือก |
| Items with coincident snap points | วัตถุที่มีจุด Snap Point เดียวกันจะไม่นับเป็น Clash          | เลือก    |

### 4.3.6 Clash Detection Report

เมื่อการดำเนินการทำ Clash Detection และจัดกลุ่ม Clash แล้วเสร็จ ฝ่าย Construction Manager (CM) จะดำเนินการทำรายงาน Clash Detection ซึ่งจะเป็นเอกสารที่ใช้ประกอบการส่งมอบงานในขั้นตอนสุดท้ายต่อไป

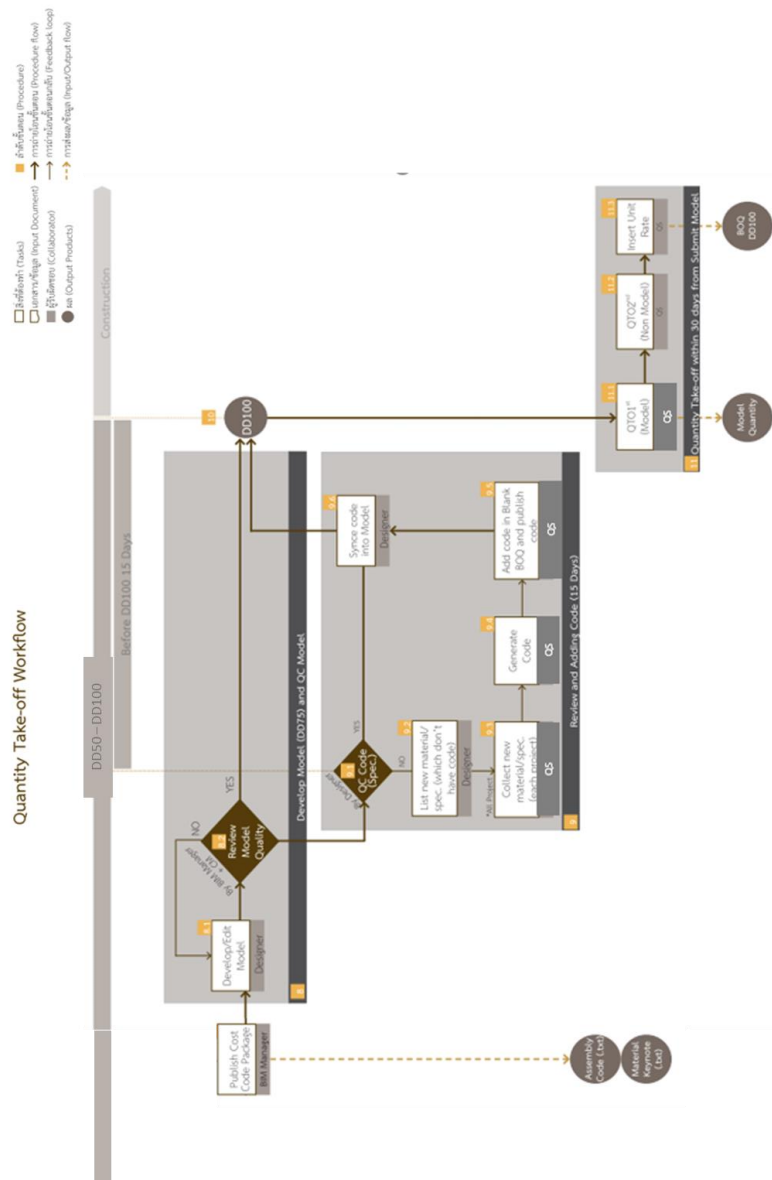
เทมเพลตสำหรับรายงาน Clash Detection สามารถดูได้จาก [Appendix D9 - Clash Detection Tracking Template](#).

## 5.0 QUANTITY TAKE-OFF

### 5.1 ขั้นตอนสำหรับ Quantity Take-off

Quantity take-off เป็นผลผลิตจากการสร้างโมเดล เพื่อความครบถ้วนและถูกต้องของปริมาณ จึงต้องจัดทำโมเดลตามที่ระบุใน Section 3.0 Data and Model Management และ *Appendix C1 – Conclusion – Model Standard for QTO*.

กระบวนการ Quantity take-off ในช่วง Pre-Construction phase เป็นไปตามภาพด้านล่างนี้ ภาพขนาดเต็มสามารถดูได้จาก *Appendix C8 - Quantity Take-off Workflow*.



ภาพ 5.1 Quantity Take-off Workflow

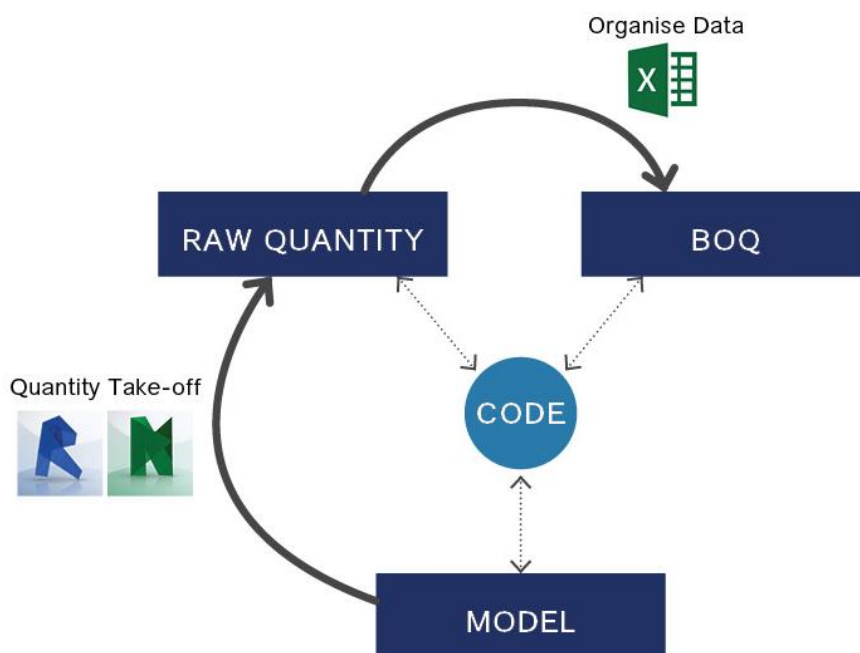
ตาราง 5.1 รายละเอียดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนสำหรับ Quantity Take-off

| กิจกรรมและสิ่งที่ต้องจัดเตรียม                                                                                                 | หน้าที่และความรับผิดชอบ | อ้างอิง                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| DD 50 - DD 75                                                                                                                  |                         |                                                                              |
| 1. ส่งมอบ Cost Code พร้อมคู่มือ                                                                                                | BIM Manager             | A. Assembly Code and Material Keynote (.txt)<br>B. Insert Code Manual (.pdf) |
| 2. พัฒนาและตรวจสอบคุณภาพ Model                                                                                                 | -                       | -                                                                            |
| 1 พัฒนา/แก้ไข Model                                                                                                            | Designer                | -                                                                            |
| 2 ตรวจสอบคุณภาพ Model                                                                                                          | BIM Manager & CM        | -                                                                            |
| 3. ตรวจสอบและใส่ Code                                                                                                          | -                       | -                                                                            |
| 1 ตรวจสอบ Code<br>(หากมี Code แล้ว (Yes) : 3.6 ใส่ Code ใน Model)<br>(หากยังไม่มี Code (No) : 3.2 – 3.5 ระบุวัสดุ / Spec ใหม่) | Designer                | Assembly Code and Material Keynote (.txt)                                    |
| 2 ระบุวัสดุ / Spec ใหม่                                                                                                        | Designer                | Request New Code Form                                                        |
| 3 รวบรวมวัสดุ / Spec ใหม่ในแต่ละโครงการ                                                                                        | ADC BIM / QS            | -                                                                            |
| 4 สร้าง Code ใหม่                                                                                                              | ADC BIM / QS            | -                                                                            |
| 5 เพิ่ม Code ใน Blank BOQ และส่งออก Code ใหม่                                                                                  | ADC BIM / QS            | -                                                                            |
| 6 ใส่ Code ใน Model                                                                                                            | Designer                | -                                                                            |
| 4. Publish Model                                                                                                               | Designer                | -                                                                            |
| 5. Quantity Take off (QTO)                                                                                                     | -                       | -                                                                            |
| 1 ถอดปริมาณจาก Model                                                                                                           | QS                      | QTO Template (.xlsm, .dyn)<br>Ananda Cost Code & QTO Manual (pdf.)           |
| 2 ถอดปริมาณส่วน Non-model                                                                                                      | QS                      | -                                                                            |
| 3 ใส่ Unit Rate                                                                                                                | QS                      | -                                                                            |

## 5.2 Material Code

เพื่อการถอดปริมาณที่ถูกต้อง ตามระบบของ Ananda Development BOQ มีสองส่วนที่ต้องคำนึงถึง; ตำแหน่ง และ Material/Element ตำแหน่งสามารถอ้างอิงได้จาก Reference floor และ Room tag ที่ถูกต้อง Material/Element จะจัดการผ่านระบบ Numbering system ที่เรียกว่า Material Code

Material code ทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่าง Model elements และ BOQ list ในลำดับนี้ Designer เป็นผู้กรอก Code

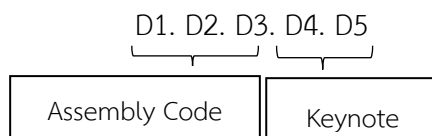


ภาพ 5.2 Material Code ในขั้นตอน Quantity Take-off

มีความแตกต่างเล็กน้อยระหว่าง Structural & Architectural elements และ MEP elements เกณฑ์ในการจำแนก Classification criteria ตามคำอธิบายด้านล่างนี้

## Structural & Architectural Elements

Code สำหรับ Structure & architecture elements ประกอบด้วย 5 digits แต่ละ digit จะถูกแยกโดย “.” ตามที่แสดงด้านล่างนี้



A. Assembly Code: แสดง Building elements ด้วย Code 3 digits แรก สามารถดาวน์โหลดไฟล์ได้จาก

*Appendix C11 - Assembly Code.*

B. Keynote: แสดง Material ที่เฉพาะเจาะจงด้วย Code 2 digits สุดท้าย สามารถดาวน์โหลดไฟล์ได้จาก *Appendix*

*C12 – Material Keynote.*

ตาราง 5.2 Assembly Code และ Material Keynote สำหรับ Structural & Architectural Elements

|               | Code Digit | คำอธิบาย                                         | ตัวอย่าง                                       |
|---------------|------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Assembly Code | Digit 1    | Discipline                                       | Architecture, Structure                        |
|               | Digit 2    | ประเภท Building element/<br>ประเภทของงานก่อสร้าง | Column, Beam, Floor, Wall                      |
|               | Digit 3    | หมวดหมู่ย่อย                                     | Brick Wall, Formwork, Wall Finishes            |
| Keynote       | Digit 4    | Materials                                        | Concrete, Ceramic Tile                         |
|               | Digit 5    | Material Specification                           | Concrete 350 ksc., Ceramic Tile Size 15x15 cm. |

ตัวอย่าง:

01.01.02.01.01 Structural Concrete Bored Pile 240 Ksc.

01.01.02.01.02 Structural Concrete Bored Pile 280 Ksc.

02.01.01.50.01 Architectural Floor Finishing Work of Ceramic Tile Size 12X12 cm

02.02.02.12.01 Architectural Wall Work of Precast Thickness 10 cm.

## Mechanical, Electrical and Plumbing (MEP) Elements

Code สำหรับ MEP elements ก็ประกอบด้วย 5 digits แต่ละ digit จะถูกแยกโดย “.” ตามที่แสดงด้านล่างนี้

D1.D2.D3.D4.D5

ตาราง 5.3 Assembly Code และ Material Keynote สำหรับ Mechanical, Electrical and Plumbing (MEP) Elements

| Code Digit                              | คำอธิบาย      | ตัวอย่าง                                 |
|-----------------------------------------|---------------|------------------------------------------|
| Digit 1                                 | Discipline    | Electrical, Sanitary, Fire Protection    |
| <b>AC, Sanitary and Fire Protection</b> |               |                                          |
| Digit 2                                 | หมวดหมู่ย่อย  | Equipment, Piping Works                  |
| Digit 3                                 | Elements      | Water Heater, Pump, Air Conditioner      |
| Digit 4                                 | System Type   | Cold Water, Soil, Supply Air             |
| Digit 5                                 | Specification | Pipe Sizing                              |
| <b>Electrical</b>                       |               |                                          |
| Digit 2                                 | System Type   | High Voltage System, Main Plant          |
| Digit 3                                 | Elements      | Manhole, Handhole, Cable & Conduit       |
| Digit 4                                 | Materials     | XLPE cable, RSC Conduit                  |
| Digit 5                                 | Specification | 70 sq.mm - 24 Xlpe cable, RSC 5"/127 mm. |

ตัวอย่าง:

03.01.01.01.01 Electrical and Communication System High Voltage Equipment 12M Riser Pole.

04.02.01.01.03 Sanitary Piping HDPE Class PN10 for Cold Water System Diameter 1/2"

05.02.01.01.05 Fire Protection Piping Black Steel Pipe Schedule 40, ASTM A53 (Seamed) Class A Diameter 1"

06.01.01.01.01 Air Conditioning System Split Type CS

ขั้นตอนในการใส่ Material code ทั้งในส่วนของ assembly code และ keynote ได้จัดเตรียมไว้ใน [Appendix C10](#)  
**– HOW TO - Insert Assembly Code and Keynote** หาก Code ที่จัดเตรียมให้ไม่เพียงพอสำหรับวัสดุในโครงการ Designer และ Contractor จะต้องทำตามขั้นตอนเพื่อเพิ่ม Code ใหม่

## 6.0 PROJECT INFORMATION

---

### 6.1 Background

#### 6.1.1 ข้อมูลโครงการ

---

ชื่อโครงการ:

---

เจ้าของโครงการ:

---

ประเภทโครงการ:

---

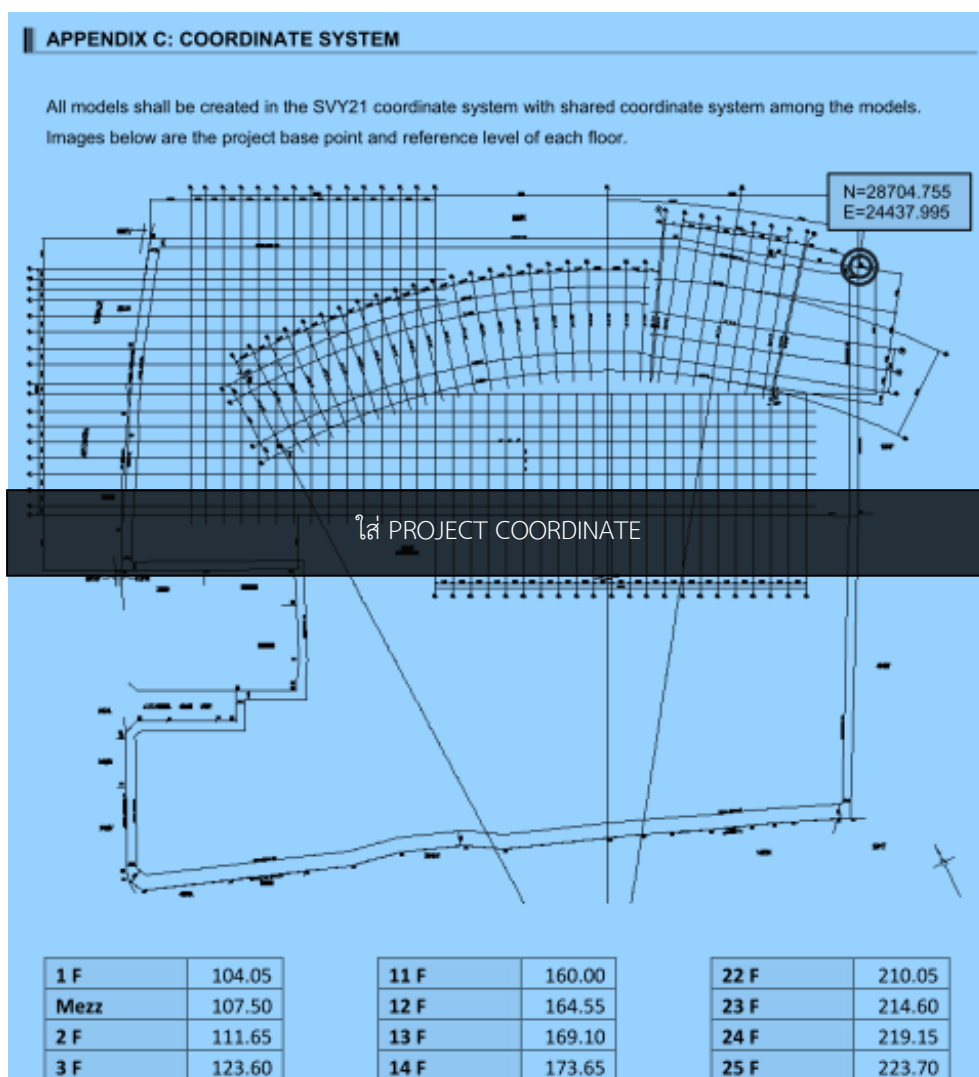
รายละเอียดโครงการโดยสังเขป:

---



## 6.1.2 ระบบจุดอ้างอิงของโครงการ

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| จุดเริ่มของโครงการ                      | จุดตัดระหว่าง Grid 1-A / ระดับอ้างอิง $\pm 0.00$                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ระบบจุดอ้างอิงของโครงการ                | <p>Survey Point</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>N/S <u>0.00</u></li> <li>W/S <u>0.00</u></li> <li>Elevation <u><math>\pm 0.00</math></u></li> </ul> <p>Project Base Point</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>N/S <u>0.00</u></li> <li>W/S <u>0.00</u></li> <li>Elevation <u><math>\pm 0.00</math></u></li> </ul> |
| มุมระหว่าง Project North และ true North | 0°                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |



## 6.2 ทีม BIM Collaboration

### 6.2.1 ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับ BIM

| ตำแหน่ง             | บริษัท             | ชื่อ | E-mail | โทรศัพท์ |
|---------------------|--------------------|------|--------|----------|
| CM BIM Manager      |                    |      |        |          |
| AR BIM Coordinator  |                    |      |        |          |
| ST BIM Coordinator  |                    |      |        |          |
| IN BIM Coordinator  |                    |      |        |          |
| LA BIM Coordinator  |                    |      |        |          |
| MEP BIM Coordinator |                    |      |        |          |
| Contractor          |                    |      |        |          |
| BIM Coordinator     |                    |      |        |          |
| PD                  | Ananda Development |      |        |          |
| PMC                 | Ananda Development |      |        |          |
| BIM Coordinator     | Ananda Development |      |        |          |

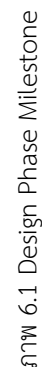
## 6.3 แผนงานของโครงการ

แผนงานส่วนหนึ่งซึ่งถอดมาจาก Master schedule ของโครงการ ช่วง DD50-VE รวมถึง Milestone ในการส่งโมเดลส่วนย่อยๆ ระหว่างการ Combine เพื่อให้มั่นใจว่าได้ผลงานสุดท้ายที่ครบถ้วนและมีคุณภาพ

### 6.3.1 Milestone ของ Design Phase

มีวัตถุประสงค์เพื่อ

- วางแผนกระบวนการ BIM ซึ่งสอดคล้องกับแผนงาน
- ออกแบบลำดับการส่งมอบ Model submission ที่สอดคล้องกับการทำงานออกแบบ



A. Milestone ในการส่งโมเดลและแบบ

| Project Phase/ Milestone              | วันที่คาดว่าจะเริ่ม | วันที่คาดว่าจะเสร็จ |
|---------------------------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Pre-Construction Phase DD50-VE</b> |                     |                     |
| DD50                                  |                     |                     |
| DD75                                  |                     |                     |
| DD100                                 |                     |                     |
| Final (VE)                            |                     |                     |

B. Milestone ในการส่งโมเดลส่วนย่อยๆ ระหว่างการ Combine

| Project Phase/ Milestone              | วันที่คาดว่าจะเริ่ม | วันที่คาดว่าจะเสร็จ |
|---------------------------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Pre-Construction Phase DD50-VE</b> |                     |                     |
| Basement, 1F                          |                     |                     |
| Typical                               |                     |                     |
| Podium                                |                     |                     |
| Crown                                 |                     |                     |

6.3.2 ตารางการประชุม

| ประเภทการประชุม                         | ช่วงเวลา | ความถี่    | ผู้เข้าร่วม                                                         |
|-----------------------------------------|----------|------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Pre-Construction Phase DD50 - VE</b> |          |            |                                                                     |
| BIM Kick-off Meeting                    |          | -          | PD, PMC, BIM, CM, BIM Stakeholders, Contractor                      |
| Design Coordination                     |          | ทุกสัปดาห์ | PD, PMC, BIM, CM, <u>Designers w/ BIM Stakeholders</u> , Contractor |
| Combine Meeting                         |          | ทุกสัปดาห์ | PD, PMC, BIM, CM, <u>Designers w/ BIM Stakeholders</u> , Contractor |

## APPENDIX

| รายชื่อเอกสารประกอบ                                          | ประเภท  |
|--------------------------------------------------------------|---------|
| <b>APPENDIX A: BIM Process</b>                               |         |
| Appendix A1 - Project Phase                                  | ภาพ     |
| Appendix A2 - Master Workflow                                | ภาพ     |
| <b>APPENDIX B: Model Management</b>                          |         |
| Appendix B1 - Data Sharing                                   | ภาพ     |
| Appendix B2 - Folder Structure                               | ภาพ     |
| Appendix B4 - Model Management                               | ภาพ     |
| Appendix B7 - File Naming                                    | ตาราง   |
| <b>APPENDIX C: Family &amp; QTO</b>                          |         |
| Appendix C1 - Conclusion: Model Standard for QTO             | ตาราง   |
| Appendix C2 - Family Naming Convention                       | ตาราง   |
| Appendix C8 - Quantity Take-off Workflow                     | ภาพ     |
| Appendix C10 - Insert Assembly Code and Keynote              | วิธีการ |
| Appendix C11 - Assembly Code                                 | Add-in  |
| Appendix C12 - Material Keynote                              | Add-in  |
| <b>APPENDIX D: Quality Control</b>                           |         |
| Appendix D0 - Model Ownership & LOD                          | ตาราง   |
| Appendix D1 - Quality Control Workflow                       | ภาพ     |
| Appendix D2 - Model Validation Checklist Report              | เทมเพลต |
| Appendix D3 - File Coordination Tracking Template            | เทมเพลต |
| Appendix D5 - Design Review Checklist Template               | เทมเพลต |
| Appendix D6 - How to: Prepare Revit File for Clash Detection | วิธีการ |
| Appendix D7 - Colour Appearance                              | Add-in  |
| Appendix D8 - Clash Test                                     | Add-in  |
| Appendix D9 - Clash Detection Tracking Template              | เทมเพลต |
| <b>APPENDIX E: Acronym List</b>                              |         |

## บันทึก REVISION

| วันที่     | Revision | รายละเอียดแก้ไขโดยย่อ |
|------------|----------|-----------------------|
| XXXX-XX-XX | XX       | - XXX                 |