



BIM EXECUTION PLAN

BEP-AMUR_ENG_0.c

Подготовил / Issued by Kumskov Andrey, AECOM	Дата / Date 19.01.2018	Подпись / Signature
Получено / Revised by Bacchi Elisa, Tecnimont	Дата / Date	Подпись / Signature
Утверждено / Approved Valsecchi Simone, Tecnimont	Дата / Date	Подпись / Signature

Версия / Revision	Дата / Date	Изменения / Modification
0.a	25.10.2017	Первый выпуск. Предварительная версия / First issues. Preliminary draft version
0.b	11.12.2017	Правка документа после комментариев Tecnimont. Amendment of a document after Tecnimont comments.
0.c	19.01.2018	Правка документа после комментариев Tecnimont. Amendment of a document after Tecnimont comments.

BIM EXECUTION PLAN / ПЛАН ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Amur project / **ПРОЕКТ АМУРСКИЙ ГПЗ**

CONTENT

1 BIM EXECUTION PLAN OVERVIEW / ОБЗОР BIM ПЛАНА	6
1.1 INTRODUCTION / ВВЕДЕНИЕ:	6
1.2 PROJECT INFORMATION / ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ	8
1.3 BIM USES / BIM ПРОЦЕССЫ	10
1.4 BIM GOALS (OBJECTIVES) / ЦЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ:	10
1.5 PROJECT DELIVERABLE LIST ASSOCIATED TO BIM-MODELS / РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА СВЯЗАННЫЕ С BIM-МОДЕЛЯМИ	15
1.6 TERMS AND DEFINITIONS / ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	16
2 BIM STAKEHOLDERS/ УЧАСТНИКИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	21
2.1 CONTACT DETAILS / КЛЮЧЕВОЙ ПЕРСОНАЛ. КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ /	21
2.2 SCHEDULING MEETINGS/ПЛАНИРОВАНИЕ СОВЕЩАНИЙ:	23
2.3 INTERACTIONS OF PROJECT STAKEHOLDERS / ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УЧАСТНИКОВ ПРОЕКТА	24
2.4 KEY STAFF. RESPONSIBILITIES / КЛЮЧЕВЫЕ УЧАСТНИКИ. ОБЯЗАННОСТИ	26
3 DATA CLASSIFICATION / КЛАССИФИКАЦИЯ ДАННЫХ	27
3.1 GENERAL PROJECT STRUCTURAL DIAGRAM / ОБЩАЯ СТРУКТУРА ПРОЕКТА	27
4 QUALITY CONTROL / КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА	28
4.1 GENERAL STRATEGY OF QUALITY CONTROL / ОБЩАЯ СТРАТЕГИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА:	28
4.2 QUALITY CONTROL CHECK/ ПРОВЕРКИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА	28
4.3 SOFTWARE / ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	29
4.4 HARDWARE / АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	30
5 REQUIREMENTS TO BIM MODELS COORDINATION / ТРЕБОВАНИЯ К СОГЛАСОВАННОСТИ BIM МОДЕЛЕЙ	30
5.1 3D MODEL TEMPLATE FILE / ШАБЛОН 3D	30
5.2 SHARED DESIGN COORDINATES / ОБЩИЕ КООРДИНАТЫ ПРОЕКТА	30
5.3 PROJECT BASE POINT / БАЗОВАЯ ТОЧКА ПРОЕКТА (PROJECT BASE POINT)	33
5.4 PROJECT SURVEY POINT / ТОЧКА СЪЕМКИ	35
5.5 DESIGN AXES / ПРОЕКТНЫЕ ОСИ	35
5.6 LEVELS / УРОВНИ	35
5.7 MATERIAL PROPERTIES / ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ	36
5.8 3D MODEL COLORS REQUIREMENTS / ТРЕБОВАНИЯ К ЦВЕТОВОМУ ОТОБРАЖЕНИЮ	36
5.9 MODEL ORIENTATION / ОРИЕНТАЦИЯ МОДЕЛИ	36
5.10 WORKSETS / РАБОЧИЕ НАБОРЫ	37
5.11 SHARED PARAMETER FILE / ФАЙЛ ОБЩИХ ПАРАМЕТРОВ	38

5.12	UNITS OF MEASUREMENT / <i>ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ</i>	39
5.13	PROJECT BROWSER ORGANISATION / <i>БРАУЗЕР ПРОЕКТА</i>	39
5.14	USING ANALYTIC MODELS / <i>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ</i>	40
6	REQUIREMENTS TO NAMING / <i>ТРЕБОВАНИЯ К НАИМЕНОВАНИЮ</i>	40
6.1	FILE NAMING / <i>ИМЕНА ФАЙЛОВ</i>	41
6.2	LIST OF ALL THE MODELS / <i>СПИСОК ВСЕХ BIM МОДЕЛЕЙ</i>	43
6.3	FAMILY NAMING / <i>ИМЕНА СЕМЕЙСТВ</i>	43
6.4	MATERIAL NAMING / <i>НАИМЕНОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ</i>	44
6.5	WORKSET NAMING / <i>НАИМЕНОВАНИЕ РАБОЧИХ НАБОРОВ</i>	45
6.6	LEVEL NAMING / <i>НАИМЕНОВАНИЕ УРОВНЕЙ</i>	46
6.7	ROOM NAMING / <i>НАИМЕНОВАНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ</i>	46
6.8	VIEW NAMING / <i>НАИМЕНОВАНИЕ ВИДОВ</i>	47
6.9	SHARED PARAMETER NAMING / <i>НАИМЕНОВАНИЕ ОБЩИХ ПАРАМЕТРОВ</i>	47
7	REQUIREMENTS TO MODELING / <i>ТРЕБОВАНИЯ К МОДЕЛИРОВАНИЮ</i>	48
7.1	LEVELS OF DETAILS (LOD) / <i>УРОВНИ ДЕТАЛИЗАЦИИ</i>	48
7.2	DRAWINGS COMPILATION / <i>КОМПИЛЯЦИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ</i>	50
7.3	GENERAL REQUIREMENTS TO MODELLING / <i>ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОДЕЛИРОВАНИЮ</i>	52
7.4	REQUIREMENTS TO ARCHITECTURAL AND STRUCTURAL PARTS/ <i>ТРЕБОВАНИЯ К АРХИТЕКТУРНОЙ И КОНСТРУКТИВНОЙ ЧАСТЯМ</i>	53
7.5	REQUIREMENTS TO MEP SYSTEMS / <i>ТРЕБОВАНИЯ К ИНЖЕНЕРНЫМ СИСТЕМАМ</i>	55
7.6	REQUIREMENTS TO PIPING SYSTEM / <i>ТРЕБОВАНИЯ К ВОДОСНАБЖЕНИЮ И КАНАЛИЗАЦИИ</i>	58
7.7	REQUIREMENTS TO ELECTRICAL SYSTEMS / <i>ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СИСТЕМАМ</i>	60
7.8	REVIT ↔ NAVISWORKS RELATION	62
7.9	CHECK BEFORE PUBLICATION / <i>ПРОВЕРКА ПЕРЕД ПУБЛИКАЦИЕЙ</i>	62
8	CLASH DETECTION / <i>ПРОВЕРКА НА КОЛЛИЗИИ</i>	64
8.1	GENERAL PROVISIONS / <i>ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</i>	64
8.2	CLASH DETECTION FREQUENCY / <i>ЧАСТОТА ПРОВЕРОК</i>	64
8.3	READING CLASH DETECTION RESULTS / <i>ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВЕРКИ</i>	65
8.4	APPROVING CLASH DETECTION RESULTS / <i>УТВЕРЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВЕРКИ</i>	67
9	BIM DATA SHARING / <i>ОБЩИХ BIM ДАННЫХ</i>	68
9.1	COMMON DATA ENVIRONMENT/ <i>СРЕДА ОБЩИХ ДАННЫХ</i>	68
9.2	REVIT FILE RELATION / <i>ВЗАИМОСВЯЗЬ ФАЙЛОВ REVIT</i>	74

1 BIM EXECUTION PLAN OVERVIEW / ОБЗОР BIM ПЛАНА

1.1 INTRODUCTION / ВВЕДЕНИЕ:

The BIM Execution plan was developed for the successful building information modeling at "Amur Gas Processing Plant" project. The BIM Execution plan stipulates for the usage of BIM technology "Working documentation stage" to perform the entire scope of work. It describes the BIM delivery strategy and determines key requirements to building information modelling process.

The BIM Execution plan allows for the use of BIM-model exclusively for this specific project. The Plan includes a detailed design strategy for the purpose of BIM throughout the project design lifecycle.

The use of BIM process is specifically limited to the design phases of the Project, and nothing contained in this BIM implementation plan conveys any other right to use the BIM models for another purpose.

All the parties acknowledge the use of, or reliance on, a portion of the BIM models or integrated elements inconsistent with the intent of the Project shall be at their sole risk and without liability to the Authors.

The BIM Execution plan is included references documents:

План Информационного моделирования разработан для успешной реализации технологии информационного моделирования на проекте Амурский Газо-перерабатывающий завод. План информационного моделирования определяет использование технологии информационного моделирования на этапе проектирования стадии «Рабочая документация». Описывает технологию развития BIM на проекте и определяет ключевые требования к процессу информационного моделирования.

В плане информационного моделирования предусматривается использование BIM-моделей исключительно для конкретного проекта. Также в план включена детальная стратегия проектирования для целей BIM-моделирования на протяжении всего периода разработки проектной документации.

Использование BIM-процесса четко ограничивается стадиями разработки проектной документации, и никакая часть настоящего плана информационного моделирования не предусматривает прав на использование BIM-моделей в иных целях.

Все стороны договора подтверждают свое согласие с тем, что использование или применение частей BIM-моделей или их составных элементов в целях, отличных от целей проекта, осуществляется ими на свой риск, и авторы не несут за это никакой ответственности.

Плана Информационного моделирования включает следующие справочные документы:

01_Requirements to transmission and level of development of BIM models / Требования к передачи моделей и детализации элементов

02_List of BIM Models on the project / Список BIM моделей на проекте

03_Instruction of working with Annotation template / Инструкция для работы с аннотационным шаблоном

- 04_Shared parameters file / Файл общих параметров
- 05_Instruction of Worksets / Инструкция для работы с Рабочими наборами
- 06_Clash detection procedure / Процедура проверки на коллизии
- 07_List of BIM objects library / Список библиотеки объектов BIM
- 08_Model Checklist/ Форма проверки моделей
- 09_List of abbreviations for naming objects and materials / Список сокращений наименований объектов и материалов

This document can be revised during the Project delivery subject to amendments done for the purpose of Project delivery and procedures efficiency. All BIM stakeholders mentioned in this document will be notified of any critical changes in a timely manner.

Данный документ может быть изменен в процессе реализации проекта с учетом изменений, необходимых для реализации проекта и эффективности рабочих процессов. Участники, описанные в данном документе, будут своевременно уведомлены, если изменения существенны.

1.2 PROJECT INFORMATION / ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

1. Client: Gazprom
2. General Contractor: NIPGaz
3. Contractor: TSC (Tecnimont Sinopec Consortium)
4. Subcontractor: Aecom
5. Project name: Amursky gas Processing Plant
6. Project stage: Working documentation Stage
7. Issued file format: RVT, IFC, NWC(NWD), DWG, PDF
8. Project summary: The object of No.14 buildings intended for different purpose. Facility's total area: The area is _68 000 sq.m

9. Project details:

The object is located within the boundaries and comprises the following buildings and structures:

1. Emergency rescue station №970 as per the Master plan;
2. Service and operation building of power supply services №945 3 as per the Master plan;
3. Flow meter repair, verification and calibration laboratory building № 941 3 as per the Master plan;
4. Automation, metrology and telecommunication service building №940 as per the Master plan;
5. Parking-garage for loading-unloading equipment №855 3 as per the Master plan;
6. Storage Building for production and emergency material and equipment stock №852 as per the Master plan;
7. Vehicles maintenance and repair building №801 3 as per the Master plan;
8. Laboratory building № 717 3 as per the Master plan;

1. **Заказчик:** Газпром
2. **Генеральный подрядчик:** НИПИ Газопереработка
3. **Подрядчик:** TSC (Консорциум Tecnimont Sinopec Consortium)
4. **Суб подрядчик:** AECOM
5. **Название проекта:** Амурский Газоперерабатывающий завод
6. **Выпуск проекта:** Рабочая документация
7. **Выпускаемые форматы данных:** RVT, IFC, NWC(NWD), DWG, PDF
8. **Краткое описание проекта:** Объект состоит из 14 зданий различного назначения. Общая площадь объекта составляет 68 000 кв.м
9. **Дополнительная информация о проекте:**

Объект расположен в границах и состоит из следующих зданий и сооружений:

1. Депо аварийно-спасательных формирований №970 по генплану;
2. Здание службно-эксплуатационного блока служб энергоснабжения №945 по генплану;
3. Здание метрологической лаборатории № 941 по генплану;
4. Здание службы автоматизации №940 по генплану;
5. Гараж-стоянка для погрузочно-разгрузочной техники №855 по генплану;
6. Здание склада хранения производственного и аварийного запаса МТР №852 по генплану;
7. Производственный корпус ТО и ТР автотранспорта №801 по генплану;
8. Здание лабораторного комплекса № 717 по генплану;

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">9. Plant canteen for 300 seats with a shop № 702 3 as per the Master plan;10. Plant administration building № 700 3 as per the Master plan;11. Storage for official samples №384 3 as per the Master plan;12. Laboratory building №383 3 as per the Master plan13. Repair and maintenance workshop building (R&MW) №751 3 as per the Master plan14. Fire rescue squad station №977 3 as per the Master plan. | <ul style="list-style-type: none">9. Столовой с магазином на 300 посадочных мест № 702 по генплану;10. Заводоуправление № 700 по генплану11. Склад арбитражных проб №384 по генплану12. Здание лабораторного корпуса №383 по генплану13. Ремонтно-механический цех с участком ремонта электрооборудования №751 по генплану14. Депо пожарных и газоспасательных формирований №977 по генплану |
|---|---|

1.3 BIM USES / BIM ПРОЦЕССЫ

Below is the checklist of BIM- Uses applied to scope of work and related to Project Phases /
Ниже приведен контрольный список BIM-процессов, применяемый к сфере работ и
связанный с этапом проекта:

ENGINEERING		PROCUREMENT		CONSTRUCTION		OPERATE	
DETAILED DESIGN AUTHORING / РАЗРАБОТКА РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	X			DETAILED DESIGN AUTHORING FOR CONSTRUCTION ENGINEERING / РАЗРАБОТКА ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСКИХ РЕШЕНИЙ			
DESIGN REVIEW / АНАЛИЗ ПРОЕКТА	X						
CLASH DETECTION / ПРОВЕРКА НА КОЛЛИЗИИ	X						
2D DRAWING SHEET OUTPUT FROM BASIC AND DETAILED DESIGN / ПОЛУЧЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ИЗ BIM МОДЕЛЕЙ	X						
3D COORDINATION / 3D КООРДИНАЦИЯ	X	3D COORDINATION / 3D КООРДИНАЦИЯ		3D COORDINATION / 3D КООРДИНАЦИЯ			
QUANTITY ESTIMATION / ОЦЕНКА ОБЪЕМОВ	X	QUANTITY ESTIMATION / ОЦЕНКА ОБЪЕМОВ	X	QUANTITY ESTIMATION FOR CONSTRUCTION ENGINEERING / ОЦЕНКА ОБЪЕМОВ НА ЭТАПЕ СТРОИТЕЛЬСТВА			
QUANTITY MATERIAL TAKE OFF / КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА МАТЕРИАЛОВ	X	QUANTITY MATERIAL TAKE OFF / КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА МАТЕРИАЛОВ	X	QUANTITY MATERIAL TAKE OFF FOR CONSTRUCTION ENGINEERING / КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА МАТЕРИАЛОВ НА ЭТАПЕ СТРОИТЕЛЬСТВА			

1.4 BIM GOALS (OBJECTIVES) / ЦЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ:

Introduction of the Building Information Modelling in project design engineering.

Внедрение технологии Информационного моделирования (Building Information Modeling) в процесс проектирования.

The goal of BIM implementation plan is planning and arranging the efficient cooperation of all the project stakeholders throughout the project life

Главная задача Плана выполнения BIM-проекта (BEP) – планирование и организация эффективной совместной работы всех

cycle.

3D-model intended for clash detection, coordination among the disciplines and sections of design work part to be carried out by the Subcontractor. It is to generate a shared cooperation platform for effective information exchange, to enhance the level of design solutions conformity.

участников проектирования на всех этапах BIM-проекта.

3D-модель, предназначена для выявления коллизий, координации между дисциплинами и разделами части проектных работ суб-проектировщика, организация единой площадки взаимодействия для оперативного обмена информацией по проекту и как следствие повышение уровня согласованности проектных решений.

Key BIM objectives within the implementation of the project are as follows / Основными целями реализации проекта в BIM являются:

PRIORITY / ПРИОРИТЕТ	BIM GOAL DESCRIPTION / ОПИСАНИЕ BIM ПРОЦЕССА	POTENTIAL BIM USE /
HIGH/ВЫСОКИЙ	Creation of shared cooperation platform Arrange the system information model exchange among the project participants. / Создание единой информационной платформы для взаимодействия и обменом информации между участниками проекта	BIM COLLABORATION
LOW/НИЗКИЙ	Further application of the information model at further stages (construction, operation) / Использование модели на последующих стадиях развития	INFORMATION MANAGEMENT
HIGH/ВЫСОКИЙ	2D drawing output from BIM-Models / Получение чертежей из BIM модели	DESIGN AUTHORIZING
HIGH/ВЫСОКИЙ	Undertake regular clash tests between AR, KR and IOS disciplines using Navisworks Manage software / Проведение проверок на возникновение коллизий	CLASH DETECTION
HIGH/ВЫСОКИЙ	Reduce and eliminate building system construction errors by digital modelling of building system geometries to detect conflicts or clashes. 3D coordination of Architectural Solutions (AR), Structural Solutions (KR) and Engineering Equipment	3D COORDINATION

	<p>and Systems (IOS) disciplines. Undertake regular checks of coordinates systems, shared design coordinates that are required for 3D coordination of models in REVIT / Сокращение и устранение ошибок построения системы путем цифрового моделирования геометрии системы зданий для обнаружения конфликтов или столкновений.</p> <p>3D-координация архитектурных решений (АР), структурных решений (КР) и инженерного оборудования и систем (ИОС). Провести регулярные проверки систем координат, общие координаты проекта, необходимые для трехмерной координации моделей в REVIT</p>	
HIGH/ВЫСОКИЙ	<p>Provision of standardized 3D digital construction document models which facilitate audit, analysis in the design stage / Предоставление стандартизованных 3D-моделей цифровых конструкций, которые облегчают проведение аудита, анализ на этапе проектирования</p>	DESIGN AUTHORIZING
LOW/НИЗКИЙ	<p>Utilize analytic models to achieve optimum, cost-efficient design solutions for building systems such as mechanical, electrical and structural / Использование аналитических моделей для обеспечения для достижения оптимальных и экономичных проектных решений для строительных систем, таких как механические, электрические и конструкционные</p>	ENGINEERING ANALYSIS
LOW/НИЗКИЙ	<p>Improved communication and cooperation between project participants to achieve LEED credits and obtain sustainability goals / Улучшение связи и сотрудничества между участниками проекта для получения кредитов LEED и достижения целей устойчивости.</p>	SUSTAINABILITY (LEED) EVALUATION

LOW/НИЗКИЙ	Improved visualization and presentation of virtual designs to validate design goals such as aesthetics, layout, sightlines, security, etc. / Улучшенная визуализация и демонстрация виртуальных моделей для проверки целей проектирования, таких как эстетика, макет, визитки, безопасность и т. д.	DESIGN REVIEWS
LOW/НИЗКИЙ	Efficient and accurate assessment of design performance parameters in regard to spatial requirements. Эффективная и точная оценка параметров эффективности проектирования в отношении пространственных требований	PROGRAMMING
HIGH/ВЫСОКИЙ	Estimated quantities take off from basic design and Efficient and accurate quantities take off from Detailed Design BIM-Models / Оценочные количества снимаются с базового дизайна и Эффективные и точные величины снимаются с детального дизайна BIM-Models /	QUANTITY MATERIAL TAKE OFF
LOW/НИЗКИЙ	Precise estimate of building systems costs and alternative schemes during the life-cycle of a project / Точная оценка стоимости строительных систем и альтернативных схем в течение жизненного цикла проекта	COST ESTIMATION
LOW/НИЗКИЙ	Enhanced efficiency and accuracy of existing conditions documentation by use of current software to create 3D models that can be queried for information / Повышенная эффективность и точность документации существующих условий с использованием текущего программного обеспечения для создания 3D-моделей, которые могут быть запрошены для информации	EXISTING CONDITIONS MODELING

LOW/НИЗКИЙ	Utilization of digital information to automate building component fabrication and field construction / Использование цифровой информации для автоматизации изготовления строительных конструкций	DIGITAL FABRICATION
LOW/НИЗКИЙ	Utilization of the information model to provide detailed control points in assembly fabrication and field construction / Использование информационной модели для предоставления подробных контрольных точек при сборке и полевом строительстве.	3D CONTROL AND PLANNING
LOW/НИЗКИЙ	Increased efficiency in building maintenance staff by use of information model data links to the Owner's computerized maintenance management system (CMMS) / Повышенная эффективность работы персонала по техническому обслуживанию зданий с использованием информационных данных для передачи данных в компьютерную систему управления обслуживанием (CMMS).	BUILDING MAINTENANCE SCHEDULING
LOW/НИЗКИЙ	Use of the information model to track, analyze and report proposed and current use of space and related resources within facility / Использование информационной модели для отслеживания, анализа и отчетности о предлагаемом и текущем использовании пространств и связанных с ним ресурсов в рамках объекта	SPACE MANAGEMENT / TRACKING

1.5 PROJECT DELIVERABLE LIST ASSOCIATED TO BIM-MODELS / РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА СВЯЗАННЫЕ С BIM-МОДЕЛЯМИ

The project provides for two types of transmission of information models from Subcontractor to Contractor / На проекте предусмотрены два типа передачи информационных моделей от Subcontractor Contractor:

- 1) Regular submission of BIM models once a month.

The aim of this type of submission is to increase the transparency of design process, get acknowledged with design solutions during design development and review BIM progress.

This type of delivery assumes the hand-over of BIM models which are fully cleaned-up, i.e this model should contain only one 3D view specifically set for coordination.

Model submission formats: RVT, NWC, IFC

- 2) Submission of BIM models at the stages of 30%, 60%, 90%, 100% progress of each Reference building models completion.

The aim of this type of submission is to complete model development stages.

This type of delivery at 30%, 60%, 90%, 100% progress stages assumes the hand-over of BIM models which are fully cleaned-up, i.e this model should contain only 3D view specifically set for coordination.

At 100% progress final stage SBIM models with saved Sheets received from Revit models are submitted.

Model submission formats: RVT, NWC, IFC.

The requirements for transmitted models please see «01_Requirements to transmission and level of development of BIM models».

A complete list of BIM models on the BIM project please see, [«02_List of BIM Models on the project»](#).

- 1) **Регулярная передача BIM моделей один раз в месяц.**

Цель данной передачи является повышение прозрачности процесса проектирования, ознакомления с проектными решениями в ходе проектирования, анализа текущего прогресса BIM моделирования.

В данном типе передачи передаются BIM модели полностью очищенные, т.е. в модели должен быть только один специально настроенный для координации 3Dвид.

Форматы передачи моделей: RVT

- 2) **Передача BIM моделей на этапах завершенности каждой комплексной модели здания, при 30%, 60%, 90%, 100% завершенности.**

Цель данной передачи является закрытие этапов разработки моделей.

В данном типе передачи на этапах 30%, 60%, 90% завершенности, передаются BIM модели полностью очищенные, т.е. в модели должен быть только один специально настроенный для координации 3Dвид.

На конечном этапе – 100% завершенности, передаются SBIM модели, в которых сохранены листы (Sheets)полученные из Revit моделей.

Форматы передачи моделей: RVT, NWC, IFC.

Требования к передаваемым моделям смотри «01_Requirements о передаче и уровне развития моделей BIM».

Полный список моделей BIM в проекте BIM см. В. [«02_List моделей BIM по проекту»](#)

1.6 TERMS AND DEFINITIONS / ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

The following terms are the main notions of BIM technologies and data structures used in this standard.

BIM (Building Information Modeling) is a process for creating, developing and enhancing the managing building information model

Building Information Model, BIM Model is a model of building / structure generated through building information modelling technology, which contains the geometry and attribute data on sections being designed in Revit as well as design solutions of Working documentation stage.

Building Information Model with Sheets, SBIM Model is a model of building / structure generated through building information modelling technology, which contains the geometry and attribute data on sections being designed in Revit as well as design solutions, SBIM Model also general include drawings obtained from BIM Model.

BIM stakeholders – Participants of the project involved in the development, implementation and approval of the process of information modeling on the project.

Reference model is model containing all information on all the buildings from all the disciplines as well as references to Assembly Models. The model can be represented in two forms: Revit and Navisworks.

Reference building model is model containing all BIM models by disciplines from specific building. The model can be represented in two forms: Revit and Navisworks.

Assembly Model is models with links to the other models by buildings and disciplines, as per the external linkage diagram.

LOD – level of development defines the extent of the development of graphic and information components of the model. Therefore, LOD (Level of development) consists of 2 components:

Следующие термины являются основными понятиями технологии BIM и структур данных, используемых в данном стандарте.

BIM (Building Information Modeling) – **Информационное моделирование зданий** - это процесс, в результате которого на каждом его этапе создается, развивается и совершенствуется *информационная модель здания*

Информационная модель, BIM Model - это модель здания/сооружения, полученная в результате реализации технологии информационного моделирования, содержащая в себе геометрию и атрибутивную информацию проектируемых в Revit разделов проекта, отражающая в себе проектные решения стадии Рабочая документация.

Информационная модель с чертежами, SBIM Model – это модель здания/сооружения, полученная в результате реализации технологии информационного моделирования, содержащая в себе геометрию и атрибутивную информацию проектируемых в Revit разделов проекта, с включение чертежей непосредственно созданных из BIM модели.

Участники BIM процесса – участники проекта участвующие в разработке, внедрении и утверждении в процессе реализации информационного моделирования на проекте.

Комплексная модель объекта, это модель, включающая в себя все BIM модели по всем зданиям со всех дисциплин, содержит ссылки на Модели Сборки. Может быть в двух представлениях: Revit и Navisworks.

Комплексная модель здания, это модель, включающая в себя все BIM модели разделов одного конкретного здания. Может быть в двух представлениях: Revit и Navisworks

Модель Сборки – Модели, содержащие в себе ссылки на другие модели по зданиям и по дисциплинам, в соответствии со схемой внешних связей.

LOD – **Уровень проработки модели** - Определяет полноту проработки графических и информационных компонентов информационной модели.

geometry LOD(G) and attribute – LOD(I).

Element is parametric elements added to a model in the course of the project development. Elements are classified by category, family and nominal size.

Category is a group of elements used to generate a model or to produce documentation associated with the model such as: walls, beams, air ducts, pipes, annotations.

Family is a class of elements within the category. Elements with common parameters (properties) that have similar functions in a model and their graphic representations are grouped into a family. Elements may differ by parameter values, but those parameters represented by names and purpose remain the same. It represents as 3D elements and 2D annotations.

Component is a real 3D element forming an information model and which has a specific location in a model. It is a separate structural element used any number of times in the model: wall, floor slab, window, door, air duct, pipe, equipment, etc. Components contain both graphic and attribute information.

Graphic information is data represented by geometric forms and spatial locations of those. It represents geometric part of a model – LOD(G).

Attributive information is data containing information on a component that can be represented by alphanumeric characters. It represents attributive part of a model – LOD(I).

Work In Progress model (or data) is information or a model resulted from the engineer works of a discipline, which contains all information not only completed and agreed but also temporary and unconfirmed.

Publicly available model (or shared data) is information or a model that have been checked, approved and made available to design groups

Таким образом, LOD (Level of development) состоит из двух составляющих: геометрической – LOD(G) и атрибутивной – LOD(I).

Элемент – В процессе создания проекта в модель добавляются параметрические элементы. Элементы классифицируются по категориям, семействам и типоразмерам.

Категория – Группа элементов, используемых при создании модели проекта или при оформлении документации к ней: стены, балки, воздуховоды, трубы, аннотации.

Семейство – Представляет собой класс элементов в рамках категории. В семействе объединяются элементы с общим набором параметров (свойств), одинаковые по их роли в модели и схожие по графическому представлению. Элементы в семействе могут различаться по значениям параметров, но сами параметры — их имена и назначение — остаются неизменными. Выражается в модели в виде 3D элементов и 2D аннотаций.

Компонент – Реальный 3D элемент, из которого состоит Информационная модель, характеризующийся определенным местоположением в модели. Это отдельный элемент строительства, применяемый в данной модели неограниченное количество раз: стена, перекрытие, окно, дверь, воздуховод, труба, оборудование и др. Компоненты модели несут в себе как графическую, так и атрибутивную информацию.

Графическая информация – Данные, представленные при помощи геометрических форм и их пространственного расположения. Отражает геометрическую составляющую модели – LOD(G).

Атрибутивная информация – Данные, содержащие информацию о компоненте, которую можно передать с помощью буквенно-цифровых символов. Отражает атрибутивную составляющую модели – LOD(I).

Рабочая модель (или данные) – Информация или модель, являющаяся результатом работы специалистов отдельной дисциплины, несет в себе всю информацию как отработанную и согласованную, так и временную, и неподтвержденную.

Общедоступная модель (или общие данные) – Информация или модель, которая была проверена, утверждена и сделана доступной

as a data intended for information exchange between the project stakeholders. Models related to this category only are used for inter-discipline coordination and clash detection.

Published model (or data) is information or a model that has passed through all the approval stages and has been confirmed as fit for publication.

Archived model (or data) is information or a model from public accessible data that has been replaced with an updated model (data).

Shared design parameters are the parameters required to form linkages between families of various project models of any level. A general parameters file should be common for all the stakeholders throughout project life cycle.

Design parameters are parameters created in the project and assigned to any category of families. The parameters exist only in that work in progress model where those have been created, they do not link families of different models.

Information interchange is a provision of information meeting requirements to a format and degree of reliability at any of preliminary defined project stages.

Clash model is a model in NWF format, containing clash detection results.

Clash is a spatial conflict between two elements of 3D model, represented by graphic overlap between model components or generated due to nonobservance of minimum required distances between those.

Coordinate file is a project file containing the definition of absolute and relative coordinates of the project as well as the direction to True North. The project has one coordination file only, which main function is spatial coordination of all the platforms in BIM model.

GRIDS-type file is a file of the project that contains coordination axes and levels. It serves to track allocations of axes and levels in all the project models.

Axes (or gridlines) are plane elements of a

проектным группам как информация для обмена данными между участниками проекта. Только модели, относящиеся к данной категории, используются для междисциплинарной координации и обнаружения коллизий.

Опубликованная модель (или данные) – Информация или модель, которая прошла все этапы согласования, и была подтверждена как соответствующая публикации.

Архивная модель (или данные) – Информация или модель, из области общедоступных данных, которая была заменена более новой моделью (данными).

Общие параметры проекта – Это параметры, необходимые для организации связей между семействами различных моделей проекта, любого уровня. Файл общих параметров должен быть единым для всех участников проекта, на всем его протяжении.

Параметры проекта – Это параметры, которые были созданы в проекте и присвоены любой категории семейств. Существуют только в той рабочей модели, в которой были созданы, и не участвуют в связи между семействами различных моделей проекта.

Обмен информацией – Представление информации, отвечающей требованиям к формату и степени достоверности, на одной из нескольких предварительно установленных стадий проекта.

Clash Модель – Модель формата NWF, содержащая результаты проверок на коллизии.

Коллизия - Пространственное несоответствие между двумя трёхмерными объектами модели, выраженное геометрическим пересечением или соприкосновением компонентов модели.

Координационный файл – Файл проекта, содержащий определение абсолютных и относительных координат проекта, а также направление истинного севера. Для проекта существует только один координационный файл и его основная роль – пространственная координация всех площадок в BIM-модели.

Файл типа GRIDS – Файл проекта, содержащий координационные оси и уровни. Необходим для централизованного отслеживания положения осей и уровней во всех моделях проекта.

Оси (или линии сетки осей) – Плоскостные

model in horizontal directions, which represent axes of documentation.

Levels are main plane elements of a model in vertical directions (by floors and key elevations), that serve to coordinate components linked to levels.

Project browser is a control element of Autodesk Revit containing hierarchical structures of all the views, specifications, sheets, families and groups.

Views/output files are generated view of graphic or other information (plan, section, facade, specification or any other design view).

RVT is a main format of Autodesk Revit file to store data on the project.

RTE is template file of Autodesk Revit.

RFA is a file of loaded families of Autodesk Revit.

NWC is a format of Autodesk Navisworks files used for linking with other formats such as RVT, DWG, IFC, etc. NWS transmits information from other formats in a form appropriate for Autodesk Navisworks.

NWD is main file format of Autodesk Navisworks Document. It is used for packaged data storage of the whole model as a single file to be transferred to third persons with adjustable parameters of transmission.

NWF is main format of Navisworks file that contains links to uploaded model files by disciplines, as well as it contains all the viewpoints, animations, construction simulations, clash detections and environment of the model.

DWG is a file format used to store 2D and 3D project data and metadata. It is a main format of Autodesk AutoCAD system.

PDF is a format of electronic documents developed by Adobe Systems. There is a lot of software to view the format along with Adobe Reader, the official software.

DWF is an open file format developed by

элементы разбивки модели в горизонтальных направлениях, соответствующие осям документации.

Уровни – Основные плоскостные элементы разбивки модели в вертикальных направлениях (по этажам и ключевым отметкам). Служат для координации привязываемых к уровням компонентов.

Диспетчер проекта (Project browser)-элемент управления Autodesk Revit, содержащий иерархическую структуру всех видов, спецификаций, листов, семейств и групп.

Виды/выходные файлы - Сформированное представление графической или другой информации (план, разрез, фасад, спецификация или иной вид проекта).

RVT – Основной формат файла для хранения данных о проекте Autodesk Revit.

RTE – Файл шаблона Autodesk Revit.

RFA – Файл загружаемых семейств Autodesk Revit.

NWC – Формат файла Autodesk Navisworks, через который осуществляется связь со сторонними форматами, такими как RVT, DWG, IFC и др. Формат NWC является ретранслятором информации из других форматов в усваиваемом для Autodesk Navisworks виде.

NWD – Формат файла Autodesk Navisworks Document. Предназначен для пакетного сохранения данных всей модели в единый файл и передачи третьим лицам, с настраиваемыми параметрами передачи.

NWF – Основной рабочий формат файла Autodesk Navisworks, состоящий из ссылок на подгруженные файлы моделей по разделам, а также содержащий все точки обзора, анимации, симуляции строительства, проверки на коллизии и окружение информационной модели.

DWG – Формат файла, используемый для хранения двумерных (2D) и трехмерных (3D) проектных данных и метаданных. Является основным форматом для системы автоматизированного проектирования Autodesk AutoCAD.

PDF – Межплатформенный формат электронных документов, разработанный компанией Adobe Systems. Для просмотра существует множество программ, а также официальная программа Adobe Reader.

DWF – Открытый формат файлов,

Autodesk used to share, view, print and review project data. It can be open with Autodesk Design Review, free software. The information saved in DWF file can be used in Revit and AutoCAD.

FBX is a technology and a file format which are used to ensure compatibility of different 3D software. This format serves to export an information model of Autodesk Revit to be further used in visualization software, for example, Autodesk 3ds Max.

ADSK is files for information interchange between Autodesk Revit and AutoCAD Civil 3D on one side and Autodesk Inventor и Autodesk Revit on the other.

BCF is a file format for exchanging comments related to a project, it enables to add relevant screenshots to comments.

DWT is a template file of AutoCAD and AutoCAD Civil 3D.

IFC is an industry standard of an open and universal format intended for BIM-data sharing. Taking into account that Revit is a main platform for information modelling at this project, the terms and definitions are to be viewed in the Revit context.

Information requirements to models are requirements of BIM-project clients that define the information transferred to a client in the course of project implementation as well as requirements to information standards and regulations to be applied by a contractor within the project implementation.

разработанный компанией Autodesk для обмена проектными данными, их просмотра, печати и рецензирования. Открывается при помощи бесплатного программного обеспечения Autodesk Design Review. Информация, содержащаяся в файле формата DWF, также может быть использована в Revit и AutoCAD.

FBX – Технология и формат файлов, которые используются для обеспечения совместимости различных программ трехмерной графики. В данном формате информационная модель Autodesk Revit экспортируется для использования в программе визуализации, например, Autodesk 3ds Max.

ADSK – Файлы обмена информацией между продуктами Autodesk Revit и AutoCAD Civil 3D с одной стороны и Autodesk Inventor и Autodesk Revit - с другой.

BCF – Формат файла для обмена замечаниями/комментариями по проекту, позволяющий к комментариям добавлять соответствующие скриншоты.

DWT – Файл шаблона AutoCAD и AutoCAD Civil 3D.

IFC – Отраслевой стандарт открытого и универсального формата для обмена BIM-данными.

Так как на данном проекте основным продуктом работы является платформа информационного моделирования Revit, вышеуказанные термины необходимо рассматривать в контексте данного ПО.

Информационные требования к моделям - Требования заказчика BIM-проекта, определяющие информацию, представляемую заказчику в процессе реализации проекта, а также требования к информационным стандартам и регламентам, которые должны быть применены исполнителем в рамках процесса реализации проекта.

2 BIM STAKEHOLDERS/ УЧАСТНИКИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

2.1 CONTACT DETAILS / КЛЮЧЕВОЙ ПЕРСОНАЛ. КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ /

1. Subcontractor/Субпроектировщик: AECOM

POSITION	COMPANY	CONTACT NAME	CITY	E-MAIL/PHONE
PROJECT DIRECTOR	AECOM	Klokov Sergey	Moscow	Sergey.Klokov@aecom.com
BIM Manager	AECOM	Kumskov Andrey	Moscow	Andrey.Kumskov@aecom.com
BIM Coordinator	AECOM	Veselova Ksenia	Moscow	Ksenia.Veselova@aecom.com
BIM Coordinator	AECOM			
Product Data Management System				
SP MANAGER (SharePointMS SharePoint)	TCM			
DOCUMENT CONTROLLER (CONJECT)	AECOM	Ksenia Yarchenkova		Ksenia.Yarchenkova@aecom.com
REVIT				
BIM Coordinator ARCH	AECOM			
BIM Coordinator STR	AECOM			
BIM Coordinator MEP	AECOM			

2. Client/Заказчик:

FUNCTION	COMPANY	CONTACT NAME	CITY	E-MAIL/PHONE
	ООО «Газпром перерабо тка» Благовещ енск			

3. General Contractor/Генеральный подрядчик:

FUNCTION	COMPANY	CONTACT NAME	CITY	E-MAIL/PHONE
	NIPIgazpe rerabotka			

4. Contractor/Подрядчик:

	COMPANY	CONTACT NAME	CITY	E-MAIL/PHONE
BIM Manager	TCM (Tecnimont)	Bacchi Elisa,		E.Bacchi@tecnimont.it
BIM Manager	TCM (Tecnimont)	Valsecchi Simone		S.Valsecchi@tecnimont.it

5. Consultant / sub-SubContractor:

	COMPANY	CONTACT NAME	CITY	E-MAIL/PHONE
BIM Coordinator				

6. Consultant / sub-SubContractor:

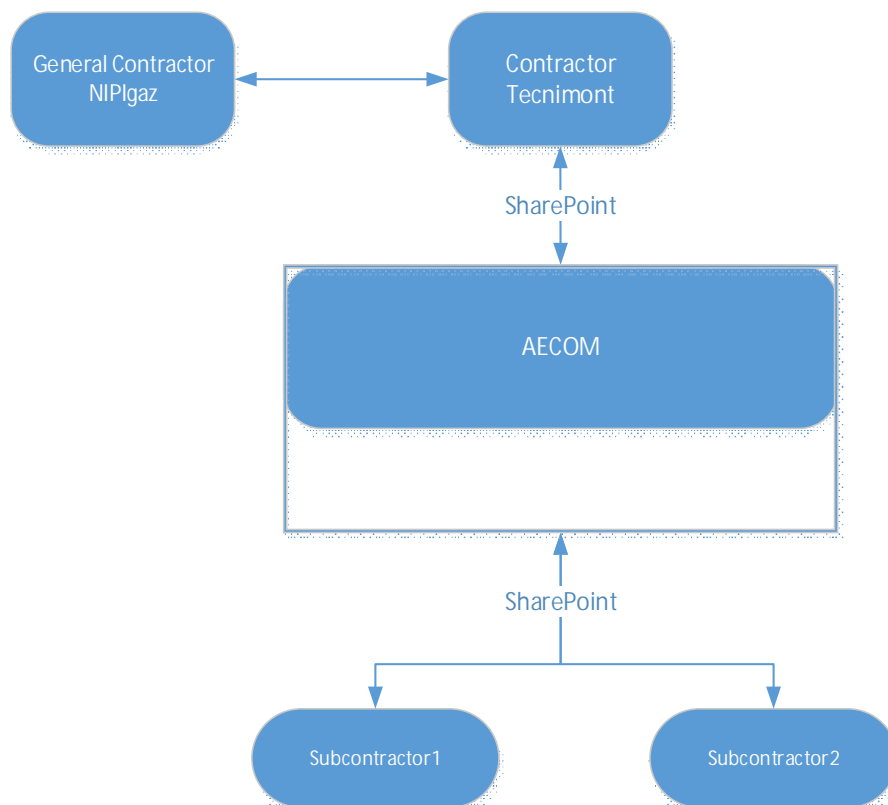
	COMPANY	CONTACT NAME	CITY	E-MAIL/PHONE
BIM Coordinator				

2.2 SCHEDULING MEETINGS/ПЛАНИРОВАНИЕ СОВЕЩАНИЙ:

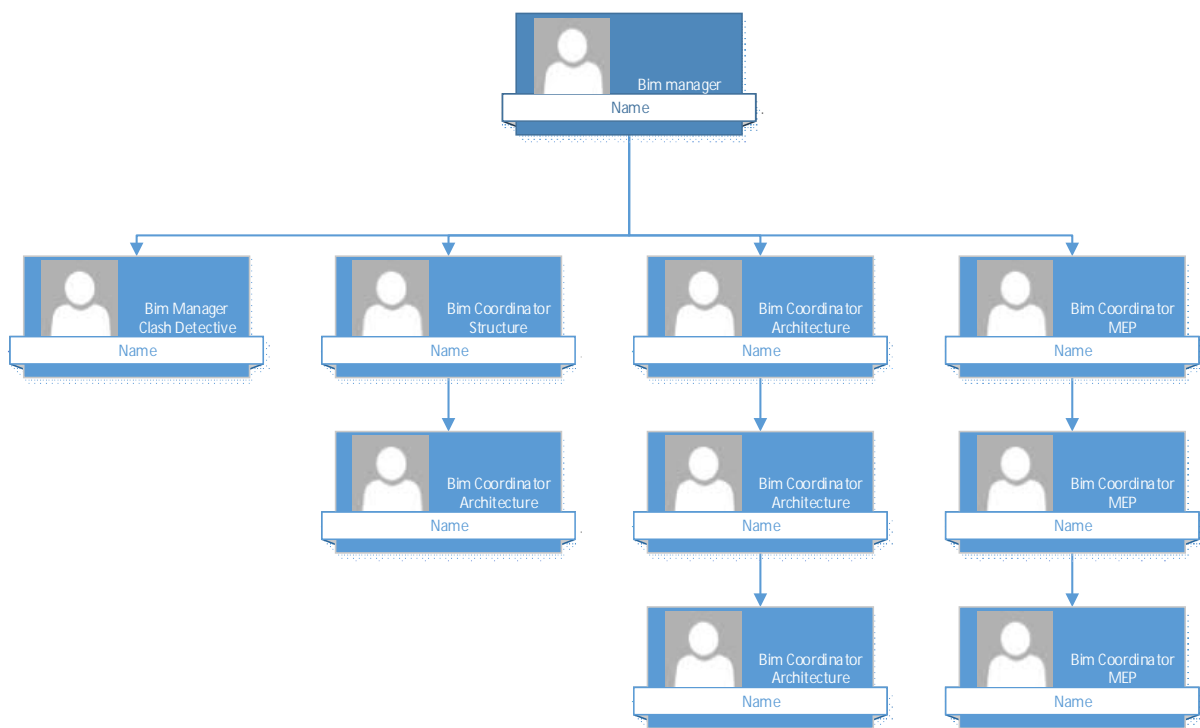
MEETING TYPE / тип ВСТРЕЧИ	STAGE OF PROJECT / СТАДИЯ	FREQUENCY / ПЕРИОДИЧНОСТЬ	PARTICIPANTS / УЧАСТНИКИ	PLACE / МЕСТО
Confirmation of BIM requirements / Подтверждение BIM требований	WD	Once / Разово	AECOM	Conference Room and WebEx
BIM coordination (discussion, explanation of BIM processes, detected clashes)	WD	Weekly at the initial stage of the project (1-2 months)	AECOM, Tecnimont, Subcontractors	Conference Room and WebEx, Skype
BIM coordination		Every 2 weeks	AECOM, Tecnimont	Conference Room and WebEx, Skype

2.3 INTERACTIONS OF PROJECT STAKEHOLDERS / ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УЧАСТНИКОВ ПРОЕКТА

2.3.1 INTERACTION DIAGRAM OF PROJECT BIM STAKEHOLDERS СХЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УЧАСТНИКОВ ПРОЕКТА



2.3.2 BIM STAFF. STRUCTURAL DIAGRAM / BIM ПЕРСОНАЛ. СХЕМА ЗВЯИМОДЕЙСТВИЯ



2.4 KEY STAFF. RESPONSIBILITIES / КЛЮЧЕВЫЕ УЧАСТНИКИ. ОБЯЗАННОСТИ

BIM Manager:

- Elaboration of BIM processes development strategy for the project. Development and revision of BIM standards, procedures regulations, keeping BIM Implementation Plan updated throughout the project life cycle
- BIM resource management
- Controlling all the project stakeholders (both internal and external) to work as per the BIM-strategy
- Training and support of BIM Coordinators. High standard of Revit and Navisworks knowledge

BIM coordinator:

- Control of a relevant part of BIM model (ARCH, STR, MEP...).
- Developing families and templates. In-group coordination.
- Technical assistance, training of relevant group of specialists.
- Updating the model in shared zone on the Server and in PW
- Ensuring coordination with other sections
- High standard of Revit knowledge and basic standard of Navisworks knowledge

BIM Modeler:

- Development of Revit models
- Development of simple families
- Documentation issue
- High standard of Revit knowledge and basic standard of Navisworks knowledge

Document control Manager:

- Granting access to SharePoint environment,
- System administration,
- Development of project's structure and keeping it updated

BIM Менеджер:

- Выработка стратегии развития BIM процессов на проекте. Создание и редакция BIM стандартов, правил процедур, поддержка Плана Информационного моделирования в актуальном состоянии на протяжении проекта
- Управление BIM ресурсами
- Обеспечение контроля, чтобы все участники проекта (внутренние и внешние) работали согласно BIM-стратегии проекта
- Обучение и поддержка BIM Координаторов. Высокий уровень знаний Revit и Navisworks

BIM Координатор:

- Ведение BIM модели своей части (ARCH, STR, MEP...)
- Разработка семейств, шаблонов. Координация внутри группы
- Техническая поддержка, обучение специалистов своей группы
- Поддержка актуальности модели в среде общих данных
- Обеспечение согласованности с другими разделами
- Высокий уровень знания Revit, базовый Navisworks

BIM Моделер:

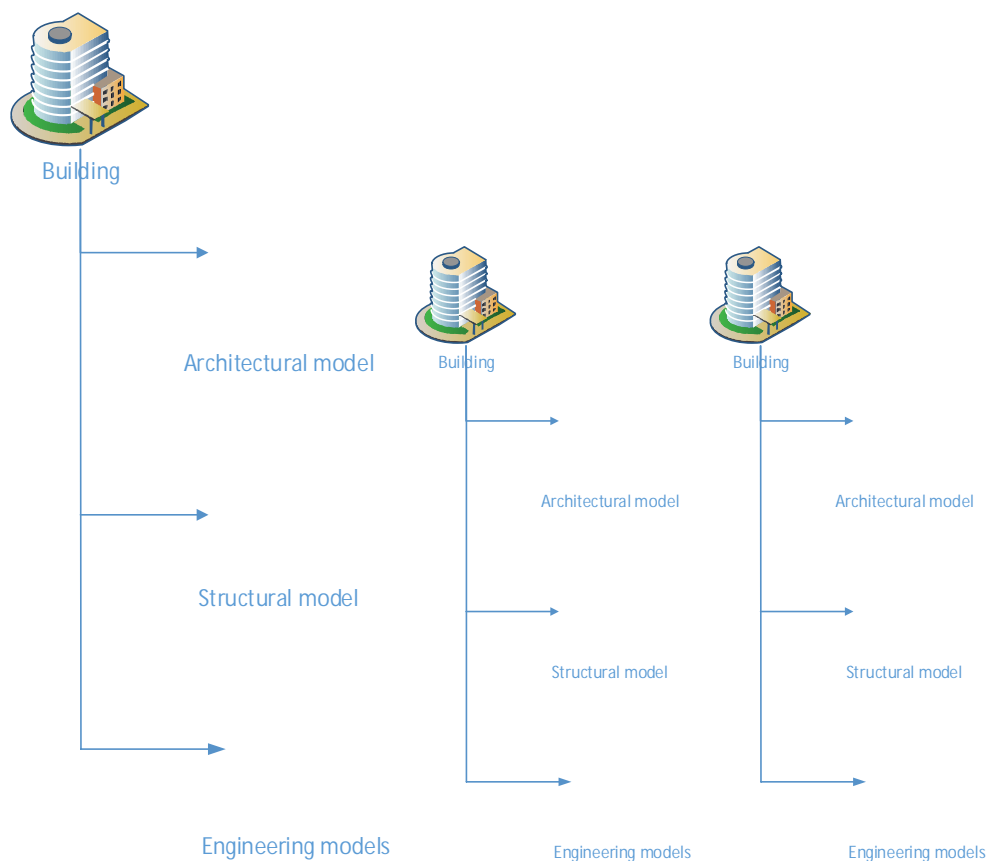
- Создание моделей Revit
- Создание простых семейств
- Выпуск документации
- Высокий уровень знания Revit, базовый Navisworks

Менеджер Документ контроля:

- Предоставление доступа к среде общих данных,
- Администрирование системы,
- Создание структуры проекта и поддержание в актуальном состоянии

3 DATA CLASSIFICATION / КЛАССИФИКАЦИЯ ДАННЫХ

3.1 GENERAL PROJECT STRUCTURAL DIAGRAM / ОБЩАЯ СТРУКТУРА ПРОЕКТА



A complete list of models included in the complex model of the object is contained in Instruction [«02_List of BIM Models on the project / Список BIM моделей на проекте.xlsx»](#).

Entire complex model is assembled in Navisworks only due to a large amount of data.

The second level contains assembly files by buildings (e.g. Building1, Building2...), each of the files is a building model to which files are linked by disciplines (ARCH, STR, MEP...); assembly files do not have their own geometry.

The files of GRID types arranged at 1st (boundary grids) and 2nd levels (grids by buildings) to form a shared grid, levels, and reference systems.

Полный список BIM моделей на проекте содержится в [«02_List of BIM Models on the project / Список BIM моделей на проекте.xlsx»](#).

Комплексная модель объекта, в следствии сложности полученной модели, собирается только в Navisworks.

На втором уровне располагаются файлы-сборки по зданиям (пример Building1, Building2...), каждый из файлов – модель здания, в которую подключаются файлы по дисциплинам (ARCH, STR, MEP...), файлы сборки не имеют собственной геометрии.

Файлы типа GRIDS располагаются на первом (граничные оси задний) и втором уровне – уровне (оси зданий), для формирования единой сетки координат, уровней, систем отсчета.

The third level contains assembly files by disciplines (for example, Building1-A, Building1-S, Building2-A...); each of these files is a design section for any specific brief; this file is linked with files describing design sections (for example, the structural file is uploaded with sections KM1, KJ1, KJ2...)

The fourth level contains work in progress files by sections where design development and engineering immediately take place (for example, Building1A-AR1, Building1-S-KM1, Building2-A-AR2...).

На третьем уровне располагаются файлы-сборки по дисциплинам (пример Building1-A, Building1-S, Building2-A...), каждый из файлов – раздел проекта конкретного здания, в этот файл подключаются файлы, характеризующие разделы проекта (например, в файл конструктива подгружаются разделы KM1, KJ1, KJ2...)

На четвертом уровне располагаются общедоступные файлы по разделам, в которых происходит непосредственно проектирование и разработка проекта (например, Building1-A-AR1, Building1-S-KM1, Building2-A-AR2...).

4 QUALITY CONTROL / **КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА**

4.1 GENERAL STRATEGY OF QUALITY CONTROL / **ОБЩАЯ СТРАТЕГИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА:**

Each of the stakeholders, involved in developing of BIM Models, shall be responsible for the integrity of own models/ drawings as well as observance of existing BIM and CAD standards.

There should be BIM Team Lead, an engineer appointed in each of design teams, who directly takes part in model development process of a certain discipline (Architectural, Structural, Heating & Ventilation, etc.) and supports engineers of his department and in liaison with BIM-coordinator controls the quality of models being developed.

Каждый участник должен отвечать за целостность разрабатываемых моделей / чертежей, а также за соблюдение установленных стандартов BIM и САПР.

В каждой группе проектировщиков должен быть выделен BIM Team Lead - специалист, который непосредственно участвует в разработке моделей проекта своего раздела (АР, КР,ОВ...)и осуществляет простую техническую поддержку специалистов своего отдела и совместно с BIM координатором осуществляет контроль качества разрабатываемых моделей.

4.2 QUALITY CONTROL CHECK/ **ПРОВЕРКИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА**

Published BIM models, before publication, must pass the procedure for monitoring compliance with the requirements of the plan for information modeling. Please see "08_Model Checklist / Форма проверки моделей".

Опубликованные BIM модели, перед публикацией должны пройти процедуру контроля соответствия требованиям плана информационного моделирования, согласно инструкции "08_Model Checklist / Форма проверки моделей".

4.3 SOFTWARE / ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

BIM USES / BIM ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	SOFTWARE / ПО	VERSION / ВЕРСИЯ	DATA FORMATS / ФОРМАТЫ ДАННЫХ
Structural Calculation Models authoring and analysis	SCAD, Plaxis, Robot		
Architectural Models authoring	Revit, 3dsmax, V- Ray	Revit 2018	RVT MAX
Structural Models authoring for steel works	Revit, Autocad, Advanced steel	Revit 2018, AutoCAD 2013	RVT DWG
Structural Models authoring for reinforced concrete works	Revit, Autocad	Revit 2018, AutoCAD 2013	RVT DWG
Structural Models authoring for formwork concrete works	Revit	Revit 2018	RVT
Structural Models authoring for other construction typology	Revit, Autocad	Revit 2018, AutoCAD 2013	RVT DWG
Mechanical systems	Revit, Autocad	Revit 2018, AutoCAD 2013	RVT DWG
Electrical systems	Revit, Autocad	Revit 2018, AutoCAD 2013	RVT DWG
Plumbing systems	Revit, Autocad, MagiCAD	Revit 2018, AutoCAD 2013	RVT DWG
2D Output Drawings extracted from BIM-Models	Autocad	AutoCAD 2013	DWG
Clash detection	Navisworks	Navisworks 2018	NWF, NWD
Creation of shared cooperation BIM platform.	SharePoint		
Design review	Autodesk Design Review, Navisworks	2016	DXF NWF, NWD, NWC
Quantity estimation, Quantity material take off	Revit, Excel	Revit 2018	RVT, XLSX

Any changes in the version shall be made following the approval of the whole team. Team's members shall not update files to a new version without having the approval to do so.

Любое изменение версии должно быть согласовано со всей командой. Ни один член команды не должен обновлять файлы до новых версий без согласования.

4.4 HARDWARE / АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

The following table lists the recommended hardware specifications for the Revit workstation (BIM) in AECOM.

Ниже в таблице приведены рекомендуемые аппаратные спецификации рабочей станции Revit (BIM) в AECOM.

Processor	Processor 6th Gen Intel Core i7-6700K (Quad Core 4.0GHz, 4.2Ghz Turbo)
Video card	6.0GB NVIDIA® (GTX 1060 or high), Dual MONITOR, 4DP
RAM	RAM 32GB DDR3 SDRAM
Hard drive	Storage 512GB Solid State Drive

5 REQUIREMENTS TO BIM MODELS COORDINATION / ТРЕБОВАНИЯ К СОГЛАСОВАННОСТИ BIM МОДЕЛЕЙ

5.1 3D MODEL TEMPLATE FILE / ШАБЛОН 3D

The table for resuming and trace the all 3D Models and split for disciplines, please see [02 List of BIM Models on the project / Список BIM моделей на проекте.](#)

Таблицу разбивки BIM моделей по дисциплинам, см. [02 List of BIM Models on the project / Список BIM моделей на проекте.](#)

5.2 SHARED DESIGN COORDINATES / ОБЩИЕ КООРДИНАТЫ ПРОЕКТА

Prior to design development the coordinates system is agreed. Shared coordinates are used for remembering the mutual positions of multiple interlinked files. Those interlinked files can be all Revit files, or a combination of Revit, DWG, and DXF files.

A shared coordination file (Amur_X_BIM_X_GRIDS.rvt) that includes main design axes as per buildings is generated based on the coordinate system.

This file represents the exact geodetic coordinates of the project, geodetic level of the project, in which the ground elevation corresponds to the plant elevation, as well as the project location against North.

The file contains following initial and unchanged data:

- Survey point represents a known point

В начале проектирования была согласована общая система координат проекта. Общие координаты используются для запоминания взаимного расположения нескольких связанных файлов. Этими связанными файлами могут быть любые файлы RVT или сочетание файлов DWG, DXF и RVT.

На основе данной системы координат был создан общий координационный файл (Amur_X_BIM_X_GRIDS.rvt), включающий в себя основные разбивочные оси проекта по зданиям.



Данный файл точно передает геодезические координаты проекта, геодезический уровень проекта, в котором проектный ноль, соответствует абсолютной отметке, а также ориентацию проекта относительно Севера.

В данном файле были определены следующие исходные и неизменные данные:

- **Точка съемки** – представляющая

in the physical world, such as a geodetic survey marker.



- Project base point defines the origin (by default, 0,0,0) of the project coordinate system.

Every project has a project base point  and a survey point , although they might not be visible in all views, because of visibility settings and view clippings. They cannot be deleted. These points are used for coordination set up of all the models in the project.

Coordinates of the project survey point in a shared coordination file are as follows: (fig.2):

собой известную точку в физическом мире (на планете Земля), такую как геодезический знак на местности.

Базовая точка проекта – отображающая начало системы координат проекта (по умолчанию, точку с координатами 0,0,0).

Каждый проект имеет базовую точку проекта  и точку съемки , хотя эти точки могут быть не видны на всех видах (в зависимости от параметров видимости и подрезки вида). Удалить эти точки нельзя. Поэтому именно через эти точки происходит общая координационная посадка всех моделей проекта.

Точка съемки проекта в общем координационном файле имеет следующие координаты (рис.2):

Default coordinates Survey point in Template file / Исходные координаты Точки съёмки в файле шаблона:

X coordinates: 0,000

Y coordinates: 0,000

Z coordinates: 0,000

The base point of the file is located at intersection of utmost and foremost axes of the Plant General Grid and contains following coordinates: / Базовая точка данного файла размещена в пересечении крайних и первоочередных осей здания, и содержит следующие координаты: Координаты X:

X coordinates: 0,000

Y coordinates: 0,000

Z coordinates: Elevation of each Buildings

Angle: 0,000

Figure.1. Position of base point in shared coordinate file. / Расположение базовой проектной точки в общем координационном файле.

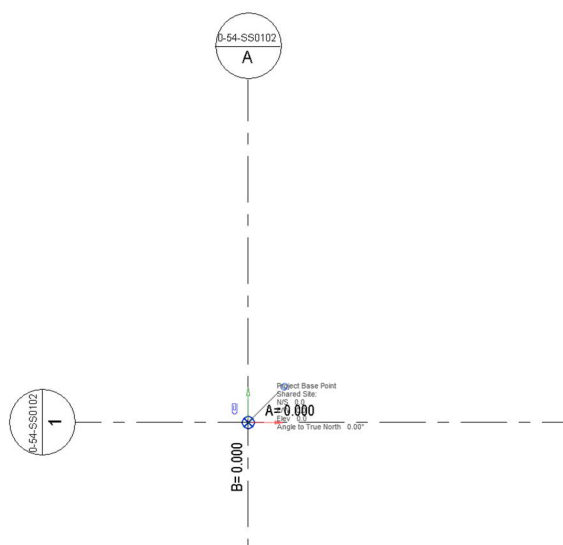
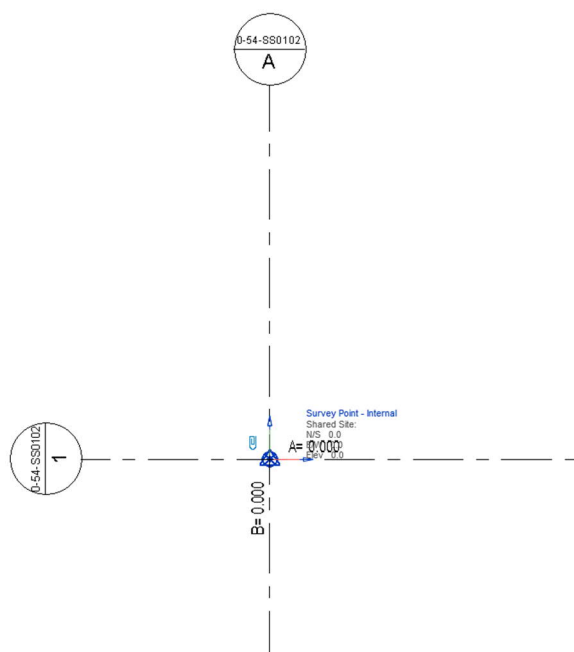


Figure.2. Position of survey point in shared coordinate file.



Next, files of GRIDS type are generated from the shared coordinate file, which reflect the main axes and levels of each of the buildings. These files are initial files for generating other models in the project.

The coordinate file and files of GRIDS type are published data located in SharePoint system.

All the newly generated models are to be generated on the basis of these files and those are to exactly duplicate the project base point and the survey point.

Далее из общего координационного файла создаются файлы типа GRIDS, отображающие основные оси и уровни каждого здания в отдельности. Данные файлы являются исходными файлами для создания всех остальных моделей проекта.

Координационный файл и файлы типа GRIDS являются опубликованными данными и расположены в системе SharePoint.

Все вновь создаваемые модели должны быть созданы на основе данных файлов и в точности повторять базовую точку проекта и точку съемки.

5.3 PROJECT BASE POINT / **БАЗОВАЯ ТОЧКА ПРОЕКТА** (PROJECT BASE POINT)

The project base point shall be common for each RVT model within the framework of one building or site.

The project base point shall not be changed throughout the project life cycle.

It also can be used to position the building on the site and for locating the design elements or utilities of a building during construction.

Spot coordinates and spot elevations that reference the project coordinate system are displayed relative to this point.

The base point is located at intersection of foremost axes of building and shall be fixed.

Базовая точка проекта должна быть едина для каждой RVT модели в рамках одного здания или площадки, а также не должна изменяться в течение всего жизненного цикла проекта.

Базовая точка проекта используется как для размещения здания на стройплощадке, так и для размещения элементов конструкций или инженерных систем здания в процессе проектирования или строительства.

Координаты точек и высотные отметки, ссылающиеся на систему координат в проекте, указываются относительно этой точки.

Базовая точка устанавливается на пересечении первоочередных осей здания и должна быть закреплена.

Table of Project base points / Таблица Проектных точек по зданиям

Здание	Базовая точка	Пересечение осей	Абсолютная отметка нуля (м)	Angle to true north
383	9A +30,00 33B +47,50		235,000	180
384	9A +80,00 33B +91,50		235,500	
700	5A +82,00 35B +32,50	1-A	231,900	
702	6A +41,00 35B +87,00	10-E	233,300	180
717	6A +41,00 34B +25,00	1-A	233,170	0
751	10A +80,00 34B +50,00	1-A	234,000	0
801	6A +41,00 31B +71,00	1-A	234,550	0
852	10A +00,00 34B + 85,00	Ж-21	234,500	180
855	9A +30,00 36B + 32,00	A-15/1	234,600	270
940	9A +30,00 34B +48,00	1-A1	235,200	0
941	9A +31,00 35B +19,00	1-A1	235,000	0
945	7A +01,00 32B +78,00	1-A	236,900	270
970	7A +46,76 36B +58,97		234,350	
977	2A +05,00 10B +72,00		207,200	
718	6A +92,00 34B +20,00	1-A	234,20	0
753	11A +82,50 33B +73,00	1-A	233,25	180
754	11A +59,00 34B +01,50	1-A	234,25	
802	7A +01,00 31B +21,00	1-A	235,55	0
803	8A +52,00 32B +70,00	1-A	235,65	90
804	8A +12,00 31B +39,00	1-A	236,05	0
805	8A +68,50 35B +84,50	1-A	236,20	

5.4 PROJECT SURVEY POINT / ТОЧКА СЪЕМКИ

The project survey point shall be common for all design models. The project survey point shall not be changed throughout the project life cycle.

The survey point is used to correctly orient the building geometry in another coordinate system, such as the coordinate system used in a civil engineering application.

Coordinates of project survey point in the shared coordination file as well as in all GRID-type files generated based on shared coordination file shall be as follows:

X coordinates: 0,000

Y coordinates: 0,000

Z coordinates: 0,000

Точка съемки должна быть одина для всех моделей проекта, а также не должна изменяться в течение всего жизненного цикла проекта.

Точка съемки служит для правильной ориентации геометрии здания в другой системе координат, такой как система координат, используемая в приложениях для гражданского строительства.

Как и в общем координационном файле, во всех созданных на его основе файлах типа GRIDS, а, следовательно, и всех остальных моделях проекта координаты точки съемки должны быть:

5.5 DESIGN AXES / ПРОЕКТНЫЕ ОСИ

The location and naming of design axes (alphanumeric code) shall be common for all the project stakeholders. The location and naming of axes are set in GRIDS file.

In working file the axes are generated by Copy/Monitor command to enable further tracking of changes in the location and naming of axes.

Размещение и наименование осей (цифрово-буквенное обозначение) является единым для всех участников проекта. Расположение и наименование осей задано в файлах типа GRIDS.

В рабочих файлах, оси создаются с помощью команды Копирование/Мониторинг для дальнейшего отслеживания изменений расположения и наименования осей, в случае их изменения в файлах типа GRIDS.

5.6 LEVELS / УРОВНИ

The project allows for the use of Basic and additional levels.

Basic levels titles and location shall be common for all the project stakeholders.

Basic levels predetermine building's break-down by floors; these shall be preset GRIDS files.

The list of Basic levels is determined by the Subcontractor or a company responsible for the

На проекте предусмотрено использование Базовых и дополнительных уровней.

Наименование и размещение Базовых уровней является единым для всех участников проекта.

Базовые уровни осуществляют разбивку здания по этажам. Расположение и наименование осей задано в файлах типа GRIDS.

Список Базовых уровней определяет Генеральный проектировщик или компания,

Architectural part of the project.

Additional levels are the supporting levels generated within the framework of any specific discipline, containing information on their connection to relevant basic level and used to connect the elements within the framework of one discipline.

Additional levels can be created for each of the disciplines with the mandatory compliance with the requirements to levels naming (par.7.5).

Level, as parameters and definitions, shall be in double language (Russian and English).

ведущая архитектурную часть проекта.

Дополнительные уровни – вспомогательные уровни, созданные в рамках конкретной дисциплины, содержащие в себе информацию о принадлежности к соответствующему базовому уровню, служащие для привязки компонентов в рамках одной дисциплины.

Допускается создание дополнительных уровней для каждой из дисциплин, с обязательным соблюдением требований по наименованию уровней (п.7.5).

Уровни и параметры должны быть в двуязычном представлении (русский и английский).

5.7 MATERIAL PROPERTIES / **ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ**

Materials should be created based on the Assets that are appropriate for the material type, and have the correct properties in «Appearance» for this type of material.

Example: Steel materials have to created base on Metal asset, not Wood or Concrete.

Материалы должны быть созданы на основании подходящих для типа материала Assets, и обладать корректными свойствами во вкладке «Appearance» для данного типа материала.

Например: Материал для стали должен быть создан на основании набора Металл и не может быть создан на основании наборов Дерево или Бетон

5.8 3D MODEL COLORS REQUIREMENTS / **ТРЕБОВАНИЯ К ЦВЕТОВОМУ ОТОБРАЖЕНИЮ**

The colour scheme of BIM models should be created according to corporate style book Gazprom.

It is allowed to additionally divide the model by colors for convenience analysis, if, this division does not contradict the corporate style book of Gazprom.

Цветовая схема отображения BIM моделей должна соответствовать книге корпоративного стиля ПАО Газпром.

Допускается дальнейшее деление модели по цветам для удобства анализа, если, это деление не противоречит книге корпоративного стиля ПАО Газпром

5.9 MODEL ORIENTATION / **ОРИЕНТАЦИЯ МОДЕЛИ**

Coordinate file defines the position of the project against True North (fig.1). A view rotation to True North ensures the accurate incidence of sunlight to different sides of a building model and the exact simulation of the

Координационный файл точно отображает ориентацию проекта относительно Севера – истинного севера (рис.1). Поворот вида к истинному северу обеспечивает правильное падение света на различные стороны модели

path of the Sun across the sky.

However, such a position is visually incorrect when dealing with already split models of project and the documentation being issued for the project.

Therefore, a notation of Plant North is introduced that reflects the orientation of models according to general drawing practice. A side of Plant North indicates a top view.

The Plant North is set up in each of GRIDS-type files and is fixed for all the models on the project.

здания и точную имитацию траектории движения солнца по небу.

Но такое расположение является визуально некорректным для дальнейшей работы с уже разделенными моделями проекта и документацией, выпускаемой по этому проекту.

Поэтому вводится понятие условный север – отображающее ориентацию моделей в соответствии с принятой чертежной практикой – сторона условного севера соответствует верху вида.

Условный север настроен в каждом файле типа GRIDS и является неизменным для всех моделей проекта, без согласования с проектировщиком.

5.10 WORKSETS / РАБОЧИЕ НАБОРЫ

One of the requirements to consistency of models is the distribution of model elements by worksets.

This principle is based on the attribution to different categories and relevance / consistency of information.

Одним из требований согласованности моделей является распределение элементов модели по соответствующим рабочим наборам.

Принцип такого распределения элементов основан на принадлежности к различным категориям и актуальности/согласованности информации.

5.10.1 BASIC STRUCTURE / ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СТРУКТУРА

There are minimal requirements to Work In Progress models and shared models regarding the use of basic structure whilst distributing elements by worksets.

This structure is presents by 3 worksets and is as follows:

- X_(-)_ SHARED GRIDS AND LEVELS – it contains grids and levels of model;
- X_(-)_SUPPORT INFORMATION – it contains all the reference elements and elements of views: reference planes, model's lines, masses (used to compute volumes/areas), 2D elements, scope box, grids and levels not relating to specific sections of documentation (or

Для рабочих и общедоступных моделей предъявляется минимально необходимое требование в использовании принципиальной структуры распределения элементов по рабочим наборам.

Данная структура представлена 3-мя рабочими наборами и выглядит следующим образом:

- X_(-)_ SHARED GRIDS AND LEVELS – содержит оси и уровни модели;
- X_(-)_SUPPORT INFORMATION – содержит все вспомогательные элементы и элементы видов: опорные плоскости, линии модели, формообразующие элементы (используемые для вычисления объемов/площадей), элементы, выполненные

any others unapproved by the designer) and any other that are not model's components, but required to issue the documentation, as well as model's components not relating to a section of documentation or unapproved by project stakeholders;

- X_MODEL – if contains all approved model's component, where X is a model's discipline.

в 2D-виде, области видимости, оси и уровни, не относящиеся к выданным разделам документации(или любые другие не согласованные с проектировщиком) и другие элементы не являющиеся компонентами модели, но необходимые для выпуска документации, а так же компоненты модели не относящиеся к разделу документации или не согласованные с участниками проектирования;

- X_MODEL – содержит все согласованные компоненты модели, где X - дисциплина модели.

5.10.2 SPECIFIC STRCUTURE / СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ СТРУКТУРА

All published models are required to use specific structure of the distribution of elements by worksets. This structure is described in following file:

05.Instruction of Worksets / Инструкция для работы с Рабочими наборами

Для всех опубликованных моделей предъявляется обязательное требование в применении специализированной структуры распределения элементов по рабочим наборам. Данная структура описана в файле:

05.Instruction of Worksets / Инструкция для работы с Рабочими наборами

5.11 SHARED PARAMETER FILE / ФАЙЛ ОБЩИХ ПАРАМЕТРОВ

The shared parameter file shall be common for all the design disciplines; those shall contain parameters required to organize data connections among model elements of the project.

The shared parameters are saved in the shared parameter file (SPF) represented by TXT format: 04_Amur_X_BIM_Shared_Parameters.txt.

The parameters of SPF are logically grouped by general properties for ease of use and reading.

When creating or editing shared parameters, naming convention is to be observed ([see par.7.9](#)).

Permissions to edit and update SPF are assigned to BIM Manager/BIM coordinator.

Should there be any changes in the Shared parameters file, BIM Manager / BIM coordinator shall notify all the project stakeholders thereof.

Файл общих параметров является единым для всех для всех дисциплин проекта и содержит общие параметры необходимые для систематизации информационных связей между элементами моделей всего проекта.

Общие параметры хранятся в файле общих параметров (ФОП), представленном в формате

Amur_X_BIM_Shared_Parameters.txt.

Параметры в ФОП для удобства использования и чтения по общим признакам разделены на логические группы.

При создании или редактировании общих параметров необходимо соблюдать правила именования ([см. п.7.9](#)).

Права редактирования и обновления ФОП принадлежат BIM-менеджеру/BIM-координатору.

В случае изменения ФОП, BIM-менеджеру/BIM-координатор обязуется известить всех участников, задействованных в BIM процессе.

Every Parameter and its contents shall be in double language (Russian and English).

Параметры должны быть в двуязычном формате (Русский и Английский)

5.12 UNITS OF MEASUREMENT / ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

The unit of measure and the rounding precision for sizes issued on drawings are regulated by applicable regulations defining requirements to document production stipulated in the relevant section.

All the design models shall employ constant units of measurement.

Standard unit of measurement is a millimetre for all the informational models of the project, is regulated by the normative documents defining requirements to registration of the documentation of the corresponding section.

Во всех моделях проекта должна использоваться метрическая система измерения. Принята стандартная единица измерения: миллиметр - для всех информационных моделей проекта, метр – для чертежей и моделей генплана.

Точность временных размеров до двух знаков после запятой, для проверки правильности построения моделей.

Единица измерения и точность округления размеров, выдаваемых на чертежах, регламентируется нормативными документами, определяющими требования к оформлению документации соответствующего раздела.

5.13 PROJECT BROWSER ORGANISATION / БРАУЗЕР ПРОЕКТА

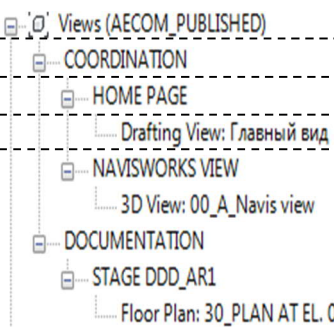
The Project Browser in Revit provides an organizational structure to the views and components within the BIM environment. Project browser shall be understandable to third parties (Tecnimont) and in double language. The Published and Shared models should have a single browser structure for the project, in accordance with example below.

Браузер проекта в Revit обеспечивает организационную структуру видов и компонентов в BIM-среде.

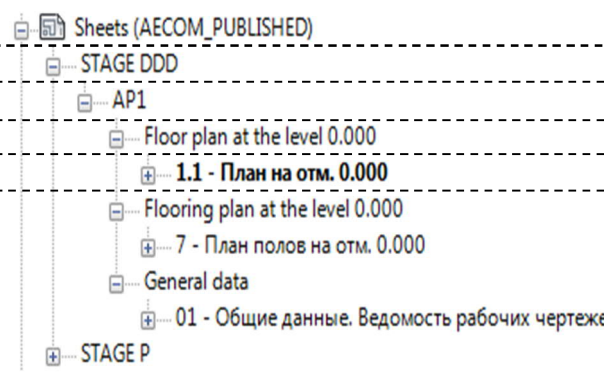
Браузер проекта должен быть понятен третьим лицам (Tecnimont) и на двух языках.

Публикуемые модели и модели размещаемые в зоне общего доступа должны иметь единую структуру браузера проекте, согласно примеру ниже.

Project browser for published models:

STRUCTURE / СТРУКТУРА	PARAMETERS IN VIEWS / ПАРАМЕТРЫ В ВИДАХ
 <ul style="list-style-type: none"> Views (AECOM_PUBLISHED) <ul style="list-style-type: none"> COORDINATION <ul style="list-style-type: none"> HOME PAGE <ul style="list-style-type: none"> Drafting View: Главный вид NAVISWORKS VIEW <ul style="list-style-type: none"> 3D View: 00_A_Navis view DOCUMENTATION <ul style="list-style-type: none"> STAGE DDD_AR1 <ul style="list-style-type: none"> Floor Plan: 30_PLAN AT EL. 0.000_ПЛАН НА ОТМЕТКЕ 0.000 	<ul style="list-style-type: none"> BROWSER_VIEW_1_GENERAL BROWSER_VIEW_2_DELIVER VIEW NAME

Sheet browser for published models:

STRUCTURE / СТРУКТУРА	PARAMETERS IN SHEETS / ПАРАМЕТРЫ В ЛИСТАХ
 <p>Sheets (AECOM_PUBLISHED)</p> <ul style="list-style-type: none"> STAGE DDD <ul style="list-style-type: none"> AP1 <ul style="list-style-type: none"> Floor plan at the level 0.000 <ul style="list-style-type: none"> 1.1 - План на отм. 0.000 Flooring plan at the level 0.000 <ul style="list-style-type: none"> 7 - План полов на отм. 0.000 General data <ul style="list-style-type: none"> 01 - Общие данные. Ведомость рабочих чертежей STAGE P 	<p>BROWSER_SHEET_1_SUBMISSION</p> <p>BROWSER_SHEET_2_DISCIPLINE</p> <p>1.1 Sheet name_Имя листа_ENG</p> <p>Sheet name (in Russian)</p>

5.14 USING ANALYTIC MODELS / ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

The project does not provide requirements for the use of analytical building models for engineering, design or other design calculations.

The subcontractor can use the analytical component of information models of buildings for analysis of design decisions or other engineering calculations.

Проект не предусматривает требований к использованию аналитических моделей зданий для проектирования, проектирования или других расчетных расчетов.

Субподрядчик может использовать аналитический компонент информационных моделей зданий для анализа проектных решений или других инженерных расчетов.

6 REQUIREMENTS TO NAMING / ТРЕБОВАНИЯ К НАИМЕНОВАНИЮ

Internal requirements within the framework of common BIM environment are specified below. Letters A-Z, hyphen and numbers 0-9 only shall be used for all the fields.

An "X" shall be used if the field does not refer to any specific description.

All objects inside a BIM models should be named according to the naming requirements, have a logical structure of the name

Внутренние требования в рамках единой среды BIM проектирования описаны ниже.

Во всех полях следует использовать только латинские буквы от A-Z, дефис, и цифры от 0 до 9.

В случае отсутствия значения поля, ставится значение «X».

Все объекты внутри моделей BIM должны быть названы в соответствии с требованиями именования, иметь логическую структуру имени

6.1 FILE NAMING / ИМЕНА ФАЙЛОВ

NNNN - YY3D - X - XX - XXXXXX - JJJ

NNNN - Contractor Project Number / Номер проекта

YY3D - 3D Model Subdiscipline / Тип файла

X-XX-XXXXXX - General Contractor Item Tag / Код Генерального подрядчика

JJJ - Sequence number (if any, by subdiscipline-split model) / Порядковый номер (если таковой имеется, по модели под-дисциплина, дальнейшее дробление)

Example / Пример:

3971-AW3D-0-54-CR0101-001 GPP and Helium Plant Control Building (Architectural 3D Model)

3971-AA3D-0-42-OF0102-001 Administrative and Amenity Building (Concrete Structure 3D Model)

3971-AI3D-0-65-SS0101-001 Closed Switchgear of 110KV (Steel Structure 3D Model)

Levels and Views name shall be provided by TCM with TCM template file / Уровни и оси предоставлены TCM в файле-шаблоне.

Families name (code or text) to be provided by Subcontractor for approval and to be clear for object type traceability / Семейства (код или текст), которые должны быть предоставлены Субподрядчиком для утверждения, и быть понятными для отслеживания типа объекта.

An "X" shall be used if the field does not refer to any specific description / «X» следует использовать, если поле не относится к какому-либо конкретному описанию

Code	Disciplines
AX	General and common
AG	Geotechnical, Topographic
AA	Civil and Structural
AI	Steel
AQ	Underground
AL	Plumbing
AW	Architectural and Interior
GH	HVAC System, Mechanical
KK	Instrumental System
NN	Electrical System
SS	HSE Design and Fire Protection Equipment
XX	Utilities service

When a 3D Model file will be transmitted to TCM as native file (Revit file) and IFC file shall be named as follows:

NNNN - YY3D - X - XX - XXXXXX - JJJ - ISHHISHH

Revision number related to

2D drawings issue / Ревизия выпуска 2D документации

Example:

3971-AW3D-0-54-CR0101-001-ISA1 - GPP and Helium Plant Control Building
(Architectural 3D Model) Revision A1

Name of building / Имена зданий:

Code	Description
B383	Building №383. Laboratory building
B384	Building №384. Storage for official samples.
B700	Building №700. Plant administration building
B702	Building №702. Plant canteen for 300 seats with a shop.
B717	Building №717. Laboratory building.
B751	Building №751. Repair and maintenance workshop building (R&MW)
B801	Building №801. Vehicles maintenance and repair building
B852	Building №852. Storage Building for production and emergency material and equipment stock.
B855	Building №855. Parking-garage for loading-unloading equipment.
B940	Building №940. Automation, metrology and telecommunication service building.
B941	Building №941. Flow meter repair, verification and calibration laboratory building.
B945	Building №945. Service and operation building of power supply services.
B970	Building №970. Emergency rescue station
B977	Building №977. Fire and gas rescue station.
B802	Building №802. Heated bus parking
B803	Building №803. Heated car parking
B804	Building №804. Heated truck and special machinery parking
B718	Building №718. Chemical storage building
B753	Building №753. Unheated repair service storage building

B754	Building №754. Gas cylinders shelter
------	--------------------------------------

6.2 LIST OF ALL THE MODELS / СПИСОК ВСЕХ BIM МОДЕЛЕЙ

The list of all the models existing on the project containing correct names is saved in file: [02.List of BIM Models on the project / Список BIM моделей на проекте](#)

The file contains a brief description of models explaining which section of design documentation included into one or another model.

The file is constantly updated due to models being constantly split into parts (because the excess of model's size) or new model are added due to new sections developed.

Must be named according to the naming requirements, have a logical structure of the name.

Полный перечень всех моделей, существующих на проекте, с правильным наименованием указан в файле: [02.List of BIM Models on the project / Список BIM моделей на проекте](#)

Данный файл содержит краткое описание моделей: поясняет какой раздел проектной документации содержит та или иная модель.

Файл постоянно обновляется из-за того, что модели постоянно разбиваются на части (потому что избыток размера модели) или новая модель добавляются благодаря разработке новых разделов.

Должен быть названными в соответствии с требованиями именования, иметь логическую структуру имени.

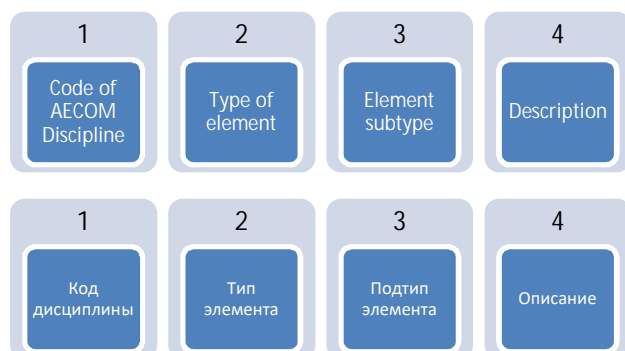
6.3 FAMILY NAMING / ИМЕНА СЕМЕЙСТВ

All families in the BIM models should be named according to the naming requirements, have a logical structure of the name.

The name of the family should be in bilingual format, the first three fields are filled in English, the field in Russian.

Все семейства в BIM моделях должны быть названы в соответствии с правилом наименований, т.е. иметь логическую структуру имени.

Наименование семейство должно быть в двуязычном формате, первые три поля заполняются на английском языке, четвёртое поле на русском.



AECOM Disciplines

Code	Description
X	Default
A	Architectural
B	Geotechnical
C	Civil
D	Process
E	Electrical
F	Fire protection
G	Gas-supply
I	Interiors
L	Landscape
M	Mechanical
P	Plumbing
S	Structural
T	Telecommunications
V	Survey/mapping

For example:

S_BM_STL_Балка Двутавр СТО АСЧМ 20-93

A_DR_EXT_Дверь наружная ГОСТ

If a family includes various types, a type's name shall clearly reflect its feature (or specific dimensions, or materials) / Если семейство включает в себя различные типы, название типа должно четко отражать его особенность (или конкретные размеры или материалы)

6.4 MATERIAL NAMING / НАИМЕНОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ

All materialises in the BIM models should be named according to the naming requirements, have a logical structure of the name.

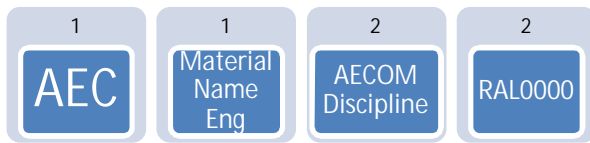
The abbreviation of material name please see [09 List of abbreviations for naming objects and materials / Список сокращений наименований объектов и материалов](#)

The full name of the materials should be included 4 fields fields are filled in English.

Все материалы в BIM моделях должны быть названы в соответствии с правилом наименований, т.е. иметь логическую структуру имени.

Сокращенные названия материалов, смотри [09 List of abbreviations for naming objects and materials / Список сокращений наименований объектов и материалов](#)

Полное имя материала должно включать в себя 4 поля, заполненных на английском языке.



Example / Пример:

AEC_Copper_P_RAL1234

Правила именования материалов в AP

AEC_SPW_A_RAL5015

AEC_DOOR_A_RAL5015

AEC-contractor's company code (abbreviated)

WSP – material (wall sandwich panel)

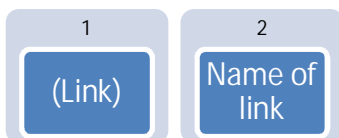
A- AECOM Discipline

6.5 WORKSET NAMING / НАИМЕНОВАНИЕ РАБОЧИХ НАБОРОВ

The project allows for 2 structures of worksets naming, see par. [5.10. / На проекте предусмотрено 2 структуры наименования рабочих наборов, см. п.5.10.](#)

In the case of a specialized structure, working sets are named in three forms, reflecting the function of the working set:

1) Work sets for linked files have the structure:

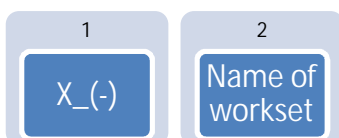


Link – conventional symbol of reference geometry.

Example:

(Link)_B384_X_E

2) For supported information



Where,

X – disciplines,

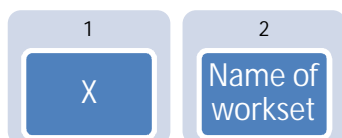
(-) – convention of supported information.

Example:

X_(-)_SHARED GRIDS AND LEVELS

X_(-)_SCOPE BOX

3) For required geometry – approved components



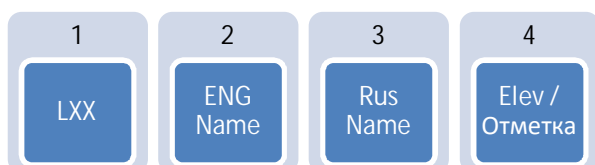
For example:

A_ROOMS

S_STAIRS

6.6 LEVEL NAMING / НАИМЕНОВАНИЕ УРОВНЕЙ

Major levels naming / Наименование базовых уровней:

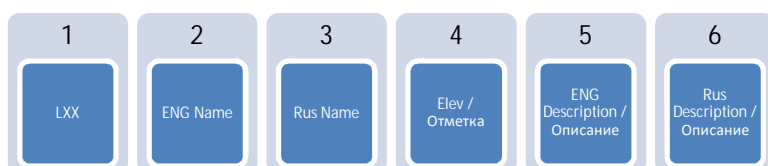


Example / Пример:

L01_Plan at el. _План на отм._0.000

L20_Roof at el_Кровля на отм._50.000

Additional levels naming / Наименование дополнительных уровней:



Example / Пример:

L01_Plan at el. _План на отм._0.000_Intermediate platform_Промежуточная площадка

6.7 ROOM NAMING / НАИМЕНОВАНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ

The name of the room should be contained in two parameters reflecting the English-speaking and Russian-language names.

The Russian version of the room name is written in the system parameter "Name", the English

Имя помещения должно быть содержаться в двух параметрах отражающих англоязычное и русскоязычное название.

Русский вариант названия помещения записывается в системный параметр

version is written to the shared parameter.

«Name/Имя», английский вариант
записывается в общий параметр.

The system parameter "Name" of Rooms should be filled in Russian language. The shared parameter "2.1_Room name_имя помещения_ENG" should be filled in English name.

For example:

Name – «Диспетчерская»

2.1_Room name_имя помещения_ENG – «Control room»

6.8 VIEW NAMING / НАИМЕНОВАНИЕ ВИДОВ



Function code / Код назначения	Description / описание
00	System views, views with project and survey base points, coordination views / Системные виды (SYSTEM) - виды с базовыми точками, системные спецификации, координационные виды
10	Work in progress views / Виды в работе
20	Tasks for other disciplines / Задания и подложки для сторонних разделов.
30	Views for documentation release / Виды для выпуска чертежей

Example / Пример: 30_PLAN AT EL. +3.600_ПЛАН НА ОТМЕТКЕ +3.600

6.9 SHARED PARAMETER NAMING / НАИМЕНОВАНИЕ ОБЩИХ ПАРАМЕТРОВ

The project allows for the following structure to name parameters in shared parameters files / Для наименования параметров в ФОП предусмотрена следующая структура:



Group code - is the numeric designation of the group to which the parameter belongs;
name ENG - name of the parameter in the English-language form;
name RUS - name of the parameter in the Russian-language form.

Example:

1.1_Type of room_Категория помещения

4.1_Mark Steel_Марка стали

Due to that fact that some of shared parameters may be renamed several times throughout the project life, there might be misreading of those names in various models. Therefore, BIM coordinator shall track GUID Number of shared parameter in the SPF.

где Код группы – числовое обозначение группы, в которую входит параметр;
наименование ENG – наименование параметра в англоязычной форме;
наименование RUS – наименование параметра в русскоязычной форме.

Пример:

1.1_Type of room_Категория помещения

4.1_Mark Steel_Марка стали

В связи с тем, что некоторые общие параметры могут быть переименованы несколько раз в течение всего жизненного цикла проекта, возможно, неправильное использование этих имен в различных моделях. Поэтому координатор BIM должен отслеживать GUID-номер общего параметра в SPF.

7 REQUIREMENTS TO MODELING / ТРЕБОВАНИЯ К МОДЕЛИРОВАНИЮ

7.1 LEVELS OF DETAILS (LOD) / УРОВНИ ДЕТАЛИЗАЦИИ

The level of details in design shall comply with the LOD established for each design stage, required and sufficient for Project stage according to Working documentation issue.

The LOD presented in this document, 01.Requirements to transmission and level of development of BIM models / Требования к передаче моделей и детализации элементов was developed specifically for this project refer to.

The LOD description below is for review only, the description includes principal information on the level of development LOD100-LOD500. Each subsequent LOD builds on the previous level and includes all the characteristics of previous levels.

Уровень детализации должен соответствовать уровню LOD, установленному для каждого этапа проектирования, требуемому и достаточному для этапа проекта соответствующему рабочей документации.

LOD, представленный в документе, 01.Requirements to transmission and level of development of BIM models / Требования к передаче моделей и детализации элементов. был разработан специально для этого проекта.

Описанные ниже уровни LOD носят информативный характер, определяющие основные принципы разработки моделей по уровням развития LOD100-LOD500. Каждый последующий уровень LOD строится на предыдущем уровне и включает в себя все

LOD 100 Conceptual:
Overall building massing representative of area, height, volume, location, and orientation may be modelled in three dimensions or represented by other data

Analysis may occur based on the volume, area and orientation of the general representation of the Model Element

LOD 200 Approximate:
Model Elements are modelled as generalized systems or assemblies with approximate quantities, size, shape, location, and orientation. Any additional information may also be attached to Model

Analysis may occur based on the quantities, size, shape, location and orientation of the general representation of the Model

LOD 300 Precise:
Model are modelled as detailed assemblies that accurately represent quantity, size, shape, location, and orientation. Any additional information may also be attached to Model
Analysis may occur based on the performance of selected systems of the specific representation of the Model Element

LOD 350 Assemblies for Coordination:
Model Elements are modelled as detailed assemblies that accurately represent specific systems, objects, or assemblies in terms of quantity, size, shape, orientation, and interfaces with other building systems with the detail necessary for cross-trade coordination and construction layout. Non-graphic information may also be attached to the Model Element

LOD 400 Fabrication:
Model Elements are modelled as detailed assemblies that accurately represent size, shape, location, quantity, and orientation with complete fabrication, assembly, and detailing information. Any additional information may also be attached to Model Elements
Analysis may occur based on the performance of selected systems of the specific Model Elements

характеристики предыдущих уровней.

LOD 100 Концептуальный:

Общее построение массива, представляющее площадь, высоту, объем, местоположение и ориентацию, может быть смоделировано в трех измерениях или представлено другими данными

Анализ может происходить в зависимости от объема, площади и ориентации общего представления элементов Модели

LOD 200 Приблизительный:

Элементы модели моделируются как обобщенные системы или сборки с приблизительными величинами, размером, формой, расположением и ориентацией. Любая дополнительная информация может быть также присоединена к модели

Анализ может происходить в зависимости от величин, размера, формы, местоположения и ориентации общего представления Модели

LOD 300 Точный:

Модель моделируется как детализированные сборки, которые точно представляют количество, размер, форму, местоположение и ориентацию. Любая дополнительная информация может быть также присоединена к модели

Анализ может происходить в зависимости от производительности отдельных систем конкретного представления Модельного элемента

LOD 350 Сборки для координации:

Элементы модели моделируются как детализированные сборки, которые точно представляют конкретные системы, объекты или сборки с точки зрения количества, размера, формы, ориентации и интерфейсов с другими строительными системами с деталями, необходимыми для координации и компоновки конструкции. Неграфическая информация также может быть присоединена к Элементу модели

LOD 400 Изготовление:

Элементы модели моделируются как детализированные сборки, которые точно представляют размер, форму, местоположение, количество и ориентацию с полной сборкой, сборкой и подробной информацией. Любая дополнительная информация может также быть присоединена к элементам модели

Анализ может происходить в зависимости от

LOD 500 As-Built:

Model Elements are modelled as constructed assemblies actual and precisely representing size, shape, location, quantity, and orientation, including (As-Built) conditions. The model should be configured to be the central data storage for integration into building maintenance and operational systems. Any additional information may also be attached to modeled elements

производительности отдельных систем конкретных элементов модели

LOD 500 As-Built:

Элементы модели моделируются как сконструированные сборки, которые точно и точно представляют размер, форму, местоположение, количество и ориентацию, включая (как встроенные) условия. Модель должна быть сконфигурирована как центральное хранилище данных для интеграции в системы обслуживания зданий и эксплуатации. Любая дополнительная информация может также быть присоединена к смоделированным элементам

LEVEL OF DETAILS BY STAGES AND DISCIPLINES APPLIED ON THE PROJECT / УРОВНИ ПРОРАБОТКИ МОДЕЛЕЙ ПО СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАЗДЕЛАМ ПРОЕКТА

DESIGN STAGE	DISCIPLINE	LEVEL OF DETAILS	ADDITIONAL COMMENTS
Working documentation	General and common	LOD 300	The degree of elaboration of Level of development should reflect the information contained in the documentation of the Detailed Design Documentation issue, valid for design and procurement phases.
	Civil and Structural	LOD 300	
	Steel	LOD 350	
	Underground	LOD 300	
	Plumbing	LOD 350	Степень Уровня проработки должна отражать информацию, содержащуюся в Рабочей документации, действительной для этапа проектирования и закупок.
	Architectural and Interior	LOD 350	
	HVAC System, Mechanical	LOD 350	
	Electrical System	LOD 300	
	HSE Design and Fire Protection Equipment	LOD 350	

7.2 DRAWINGS COMPILATION / КОМПИЛЯЦИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ

Design shall aim at full work in BIM environment, it means designers shall aim at produce sheets from BIM models.

On this project BIM models must include minimum list of sheets produced from BIM models, please see table below.

На проекте необходимо стремиться к полноценной работе в BIM-среде, т.е. к получению чертежей из BIM моделей.

На этом проекте Информационные модели должна содержать минимальный перечень листов полученных из BIM модели, см.

Therefore, there are mandatory requirements to drawing documentation being produced in BIM environment. Those are listed below.

a. 2D images are not allowed on sheets if those may entail misinterpretation of 3D models.

b. It is not allowed marking sizes as text or annotation elements, i.e. the use of typical annotation with free data input not displayed in model's components.

c. Annotations described in par. b are allowed only for following:

- Reinforcement drawings, reinforced concrete details, welding symbols on steel structures details;

- Interior elements, architectural drawings with complex geometry;

- Technological components which do not require any specific spatial orientation (chairs, tables, etc.);

- Drawings of architectural details which do not contradict information models data, for example: material names included into floor structure or wall finish;

- Joints of typical structures, architectural members, utility equipment, utility transits when considering quality data reflected on details in information models;

- Entering those parameters as Type, Family, Family and Type is to be avoided in specifications issued with documentation.

The list of drawings required to cut from BIM models:

таблицу ниже.

Для чертежной документации, оформляемой в BIM-среде, предъявляется ряд обязательных и необходимых требований, описанных ниже.

a. Не допускается нанесение 2D изображений на листы, которые могут вызвать неверную интерпретацию 3D модели.

b. Нанесение размеров с помощью текста или аналогичного использования элементов аннотаций, т.е. использование «Типовой аннотации» со свободным вводом информации, не отображенной в компонентах модели.

c. Допускается нанесение аннотаций, описанных в пункте b только:

- на чертежах армирования, узлах железобетонных конструкций, условных обозначениях сварки на узлах металлоконструкций;

- элементы интерьера, на архитектурных чертежах, имеющих сложную геометрию;

- элементах технологии, не требующих учета точной пространственной ориентации (столы, стулья и др.);

- на чертежах архитектурных узлов, которые не противоречат данным информационной модели, например: название материалов, входящих в пирог пола или отделки стен;

- типовые узлы конструкций, архитектурных элементов, инженерного оборудования, прохода коммуникаций – при учете количественных данных отраженных на узлах в информационной модели.

- необходимо избегать внесения в спецификации, выдаваемые в документации, имен семейств и типов семейств, т.е. таких параметров как: Type, Family, Family and Type. Перечень чертежей обязательных для получения из BIM моделей:

2D DRAWINGS PRODUCED FROM BIM MODELS / ЧЕРТЕЖИ ПОЛУЧАЕМЫЕ ИЗ BIM МОДЕЛЕЙ

DESIGN STAGE	DISCIPLINE	TYPE OF DRAWINGS OBTAINED FROM REVIT
Working documentation / Рабочая документация	General and common	General plans, sections / Общие планы, разрезы
	Civil and Structural	Structural plans, sections, formwork drawings, summarized schedules by Revit categories / Схемы расположения несущих конструкций, разрезы, опалубочные чертежи, итоговые спецификации по категориям Revit
	Steel	Structural plans, sections, summarized schedules by Revit categories / Схемы расположения несущих конструкций, разрезы, итоговые спецификации по категориям Revit
	Plumbing	Floor plans, sections, 3D isometric scheme (not principal or schematic scheme), summarized schedules by Revit categories, Планы этажей, разрезы, 3D изометрические схемы (не принципиальные или схематичного отображения), итоговые спецификации по категориям Revit
	Architectural and Interior	Floor plans, sections, elevations, ceiling plans, summarized schedules by Revit categories, Планы этажей, разрезы, фасады, планы потолков, итоговые спецификации по категориям Revit
	HVAC System, Mechanical	Floor plans, sections, 3D isometric scheme (not principal or schematic scheme), summarized schedules by Revit categories / Планы этажей, разрезы, 3D изометрические схемы (не принципиальные или схематичного отображения), итоговые спецификации по категориям Revit
	Electrical System	Floor plans, sections, summarized schedules by Revit categories / Планы этажей, разрезы, итоговые спецификации по категориям Revit
	HSE Design and Fire Protection Equipment	Floor plans, sections, summarized schedules by Revit categories / Планы этажей, разрезы, итоговые спецификации по категориям Revit

7.3 GENERAL REQUIREMENTS TO MODELLING / ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОДЕЛИРОВАНИЮ

- a. A logically correct category is to be assigned to all the loaded elements of a
- a. Всем подгружаемым элементам модели или элементам, выполненным в

model or elements generated in the model context.

b. Each element shall have correct references to the level; for example, the elements located within the second-floor space shall not be referenced to the 1st level.

Контексте модели, должна быть назначена логически правильная категория.

b. Каждый компонент должен иметь корректную привязку к уровню, например, компоненты, располагающиеся в пространстве 2-го этажа, не должны быть привязаны к уровню 1-го этажа.

7.4 REQUIREMENTS TO ARCHITECTURAL AND STRUCTURAL PARTS/ **ТРЕБОВАНИЯ К АРХИТЕКТУРНОЙ И КОНСТРУКТИВНОЙ ЧАСТЯМ**

a. No through elements design is allowed, i.e. walls, columns and other interfloor structures shall be divided by levels, apart from cases stipulated in the documentation.

b. No overlap of models elements (such as wall, floor slab, column, beam, stair with similar components, if overlapped elements are not clip off) is allowed. For example, walls or columns must not enter to a floor slab, they are to joint an edge of floor slab by use in level offset settings (Level) or use "Joint geometry elements" tool.

c. The distribution of elements must correlate with design logics. For instance, if a wall transits a column, a column's volume must not be reduced for a wall's volume. "Switch joint order" tool is to be used for correct distribution of materials.

d. When creating components using 'Model' tool in the context, General Model category should be avoided, and an appropriate category should be assigned to an element. This is needed when later one wants to deduct volume of component from for example, volume of walls, floor slabs or other model components.

e. Areas and Volumes option is selected in the Areas and Volumes Computations dialog for architectural

a. Не допускается моделирование сквозных компонентов, т.е. стены, колонны и другие межэтажные конструкции должны быть разделены по уровням, за исключением случаев, принятых в документации.

b. Не допускается пересечение компонентов модели, такие как стена, перекрытие, колонна, балка, лестница с аналогичными компонентами без вырезания из них области пересечения. Например, стены или колонны не должны входить в перекрытие, они присоединяются к грани перекрытия либо настройкой отступов от уровня (Уровень/Level), либо с помощью функции «Присоединить элементы геометрии».

c. Распределение компонентов должно соответствовать логики проектирования. Например, в случае прохождения стены через колонну, объем колонны не должен уменьшаться на объем стены. Для корректного распределения материалов необходимо использовать функцию «Переключить порядок соединения».

d. При создании компонентов при помощи функции Модель в Контексте следует избегать назначения категории «Обобщенные модели/General Model», а присваивать элементу соответствующую категорию. Это необходимо, чтобы в дальнейшем можно было вычесть объем данного компонента из объема, например, стен, перекрытий или других компонентов модели.

e. В архитектурных моделях в настройках «Расчеты объемов и площадей» должны быть указаны

models, and a check mark is to be put in Room boundaries box for models with sophisticated reference structure.

f. Due to that fact that there is a sophisticated structure of boundary divisions in buildings, and sometimes those boundaries such as walls and floor slabs limiting one or another room may appear in different models. Therefore, borderlines for rooms are to be used for a correct view of room if there are no other elements limiting a room.

g. Floors and ceilings are to be completed with consideration of all the components existing in the area. It means that volumes of columns and elements of other categories overlapping with floors and ceilings are to be cut from the volumes of floors and ceilings.

h. Finished floor edge is to extend under a door to its swing direction (fig.3 a,b – a highlighted area).

«Площади и объемы», а в моделях со сложной структурой ссылок – в Свойствах типа должна стоять галочка «Граница помещений».

f. В связи с тем, что на проекте существует сложная структура разделения границ зданий, часто границы, а именно стены и перекрытия, ограничивающие то или иное помещение, оказываются в разных моделях. В таких моделях для корректного отображения помещений необходимо обязательно использовать линии-разделители помещений, если компонентов, ограничивающих помещение, не существует.

g. Полы и потолки должны быть выполнены с учетом всех находящихся в площади их покрытия компонентов. Это значит, что из площади данных полов или потолков должны быть вырезаны объемы колонн, стен и других категорий элементов, оказавшихся в пересечении с данными категориями.

h. Контур чистого пола необходимо заводить под дверь в направлении ее открывания (рис.3 а,б – подсвеченная область)

Fig.3,a. Finished floor edge

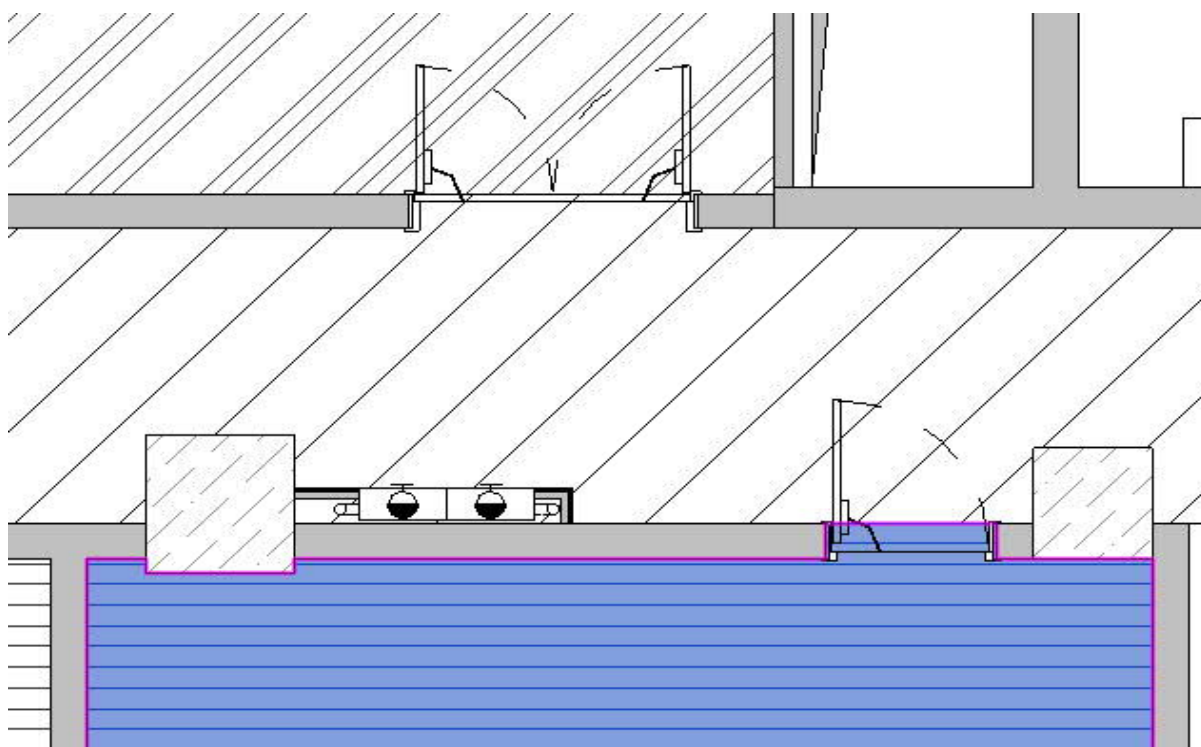
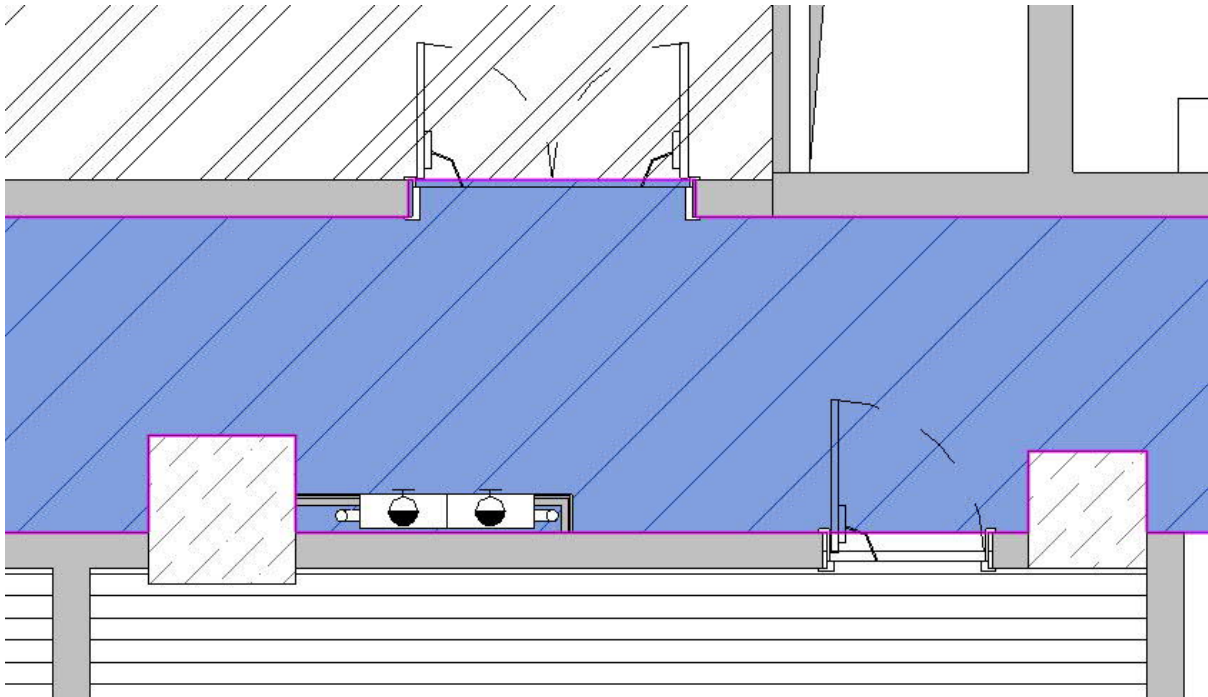


Рис.3,b. Finished floor edge.



7.5 REQUIREMENTS TO MEP SYSTEMS / ТРЕБОВАНИЯ К ИНЖЕНЕРНЫМ СИСТЕМАМ

All system components are to be assigned to one of the project systems and be displayed in the system browser.

Hence, the system browser of the published model shall not contain unassigned systems: all system names are to correspond to names of utility systems indicated in the documentation (fig. 4, 5, 6).

Все компоненты системы должны принадлежать к одной из систем проекта и отображаться в диспетчере инженерных систем.

Соответственно в опубликованной модели в диспетчере инженерных систем не должно быть не назначенных систем: все имена систем должны соответствовать именам инженерных систем, указанным в документации (рис.4, 5, 6).

REQUIREMENTS TO AIRDUCTS / ТРЕБОВАНИЯ ОТОПЛЕНИЮ И ВЕНТИЛЯЦИИ

Fig.4,a. Example of System browser of Air ducts system.

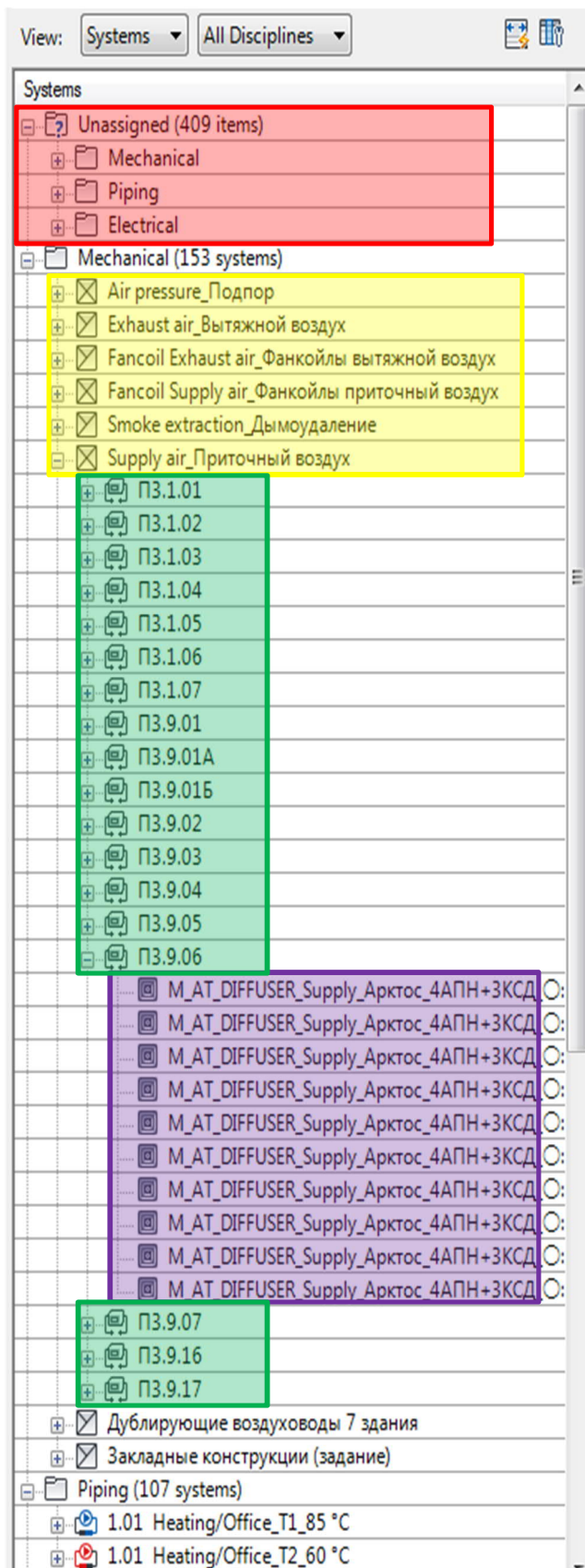


Fig 4. System browser of ventilation model: several types of mechanical systems are shown in the figure. (yellow):

All the types have correctly set up classifications, so it is obvious that the open list contains systems relating to this type (green).

Each of systems consists of equipment and termination units (violet).

It is obvious as well, that there are several components with unassigned piping systems (red).

As the figure shows the file is prepared for the mechanical category only, so it does not contain pipes.

However, equipment is done with existing network connectors and the latter is not connected, though it is allowed for models of ventilation systems.

There are piping systems plugged shown in figure as well.

The division of ventilation systems by type's name and classification that are to be correspondingly adjusted is very important for these systems.

Air duct systems are to be correctly connected and they are to correctly present the information on air flows throughout the systems: flow rate, pressure and velocity. Therefore, it is important to check the consistency and accuracy of existing systems in the model before its publication.

Рис 4. Диспетчер инженерных систем вентиляционной модели: На рисунке отображены механические системы (желтый):

У всех типов правильно настроена классификация, поэтому в раскрывшемся списке можно увидеть список систем относящихся к данному типу (зеленый).

Каждая система состоит из оборудования и оконечных устройств (фиолетовый).

Так же видно, что существуют компоненты с не назначенными трубными системами (красный).

Так как рисунок отображает файл выполненный только категорией механизмы, то труб в ней в принципе нет.

Но оборудование выполнено с существующими соединителями трубопровода и они в свою очередь не подключены. Что разрешается в модели вент-систем.

Так же на рисунке можно увидеть заглушенные трубопроводные системы.

Для систем вентиляции принципиально важно разделение систем по наименованию типа и классификации, которые должны быть равнозначно настроены между собой.

Системы воздуховодов должны быть правильно соединены и корректно передавать всю информацию по воздушным потокам на протяжении всей системы: расход, давление и скорость. Поэтому перед публикацией модели необходимо проверять целостность и правильность существующих в модели систем.

7.6 REQUIREMENTS TO PIPING SYSTEM / ТРЕБОВАНИЯ К ВОДОСНАБЖЕНИЮ И КАНАЛИЗАЦИИ

Fig.5,a. Example of System browser of Piping system

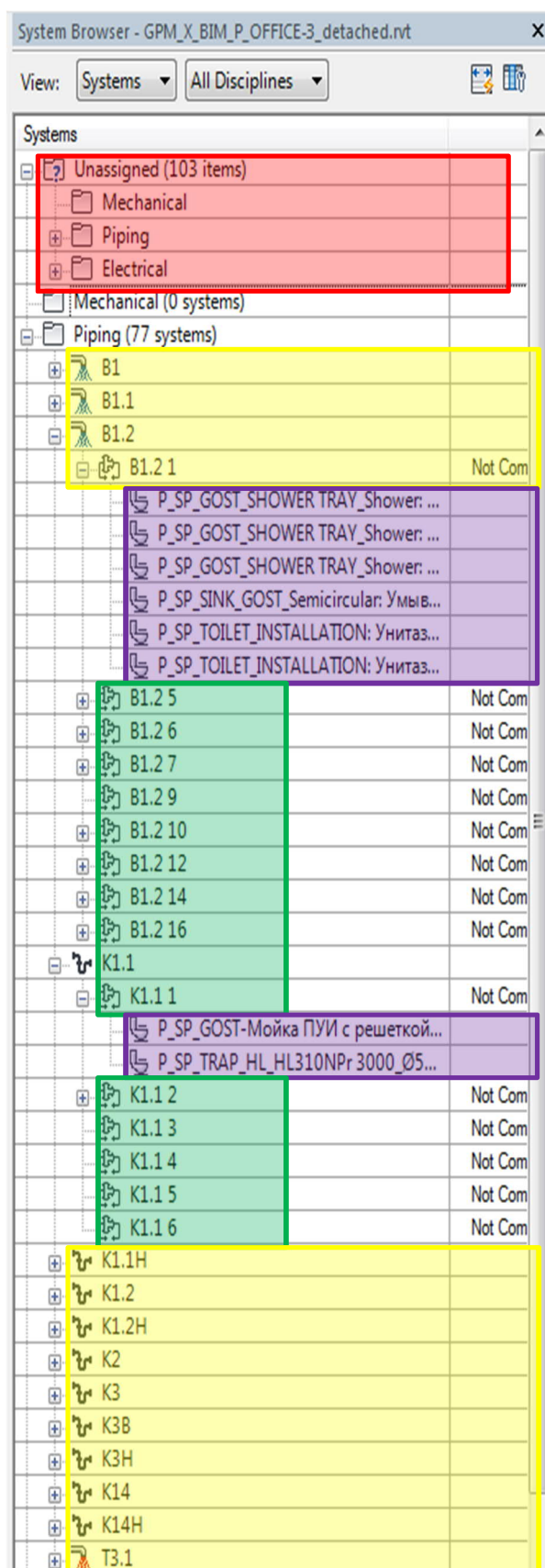


Fig. 5. System browser of piping model: the figure shows several types of piping systems which names in piping system files correspond to names of systems indicated in the documentation (yellow):

Cold water supply is selected for all the types. Sub-systems relate to this systems is shown in open list (green).

Each of sub-systems may consist of either equipment and terminate units (violet) or simple pipes and pipe valves which not shown in the system browser (green).

There are several components shown that have unassigned electric systems (red).

As the figure shows the file is for piping model, it does not contain electric systems.

However, equipment is done with existing electric connectors and the latter is not connected, though it is allowed for the model having no electric systems.

It is allowed to name types of piping systems with system names indicated in the documentation, then, subtypes can be created only due to the length and complexity of piping system.

Рис. 5. Диспетчер инженерных систем трубопроводной модели: типы трубопроводных системы, которые в файлах трубопроводных систем соответствуют наименованию систем в документации (желтый):

У всех типов настроена классификация - холодное водоснабжение. В раскрывшемся списке можно увидеть список подсистем относящихся к данной системе (зеленый).

Каждая подсистема может состоять как из оборудования и оконечных устройств (фиолетовый), так и просто из трубопроводов и трубопроводной арматуры, которые не отображаются в диспетчере инженерных систем (зеленый).

Так же видно, что существует компоненты с не назначенными электрическими системами (красный).

Так как рисунок отображает файл трубопроводной модели, то электрических систем в ней в принципе нет.

Но оборудование выполнено с существующими электрическими соединителями и они в свою очередь не подключены. Что разрешается в модели, не содержащей электрические системы.

Для систем трубопроводов разрешается наименовывать типы трубопроводных систем именами систем, отображенными в документации, и дальше создавать подтипы только в связи со сложностью и большой протяженностью трубопроводных систем.

7.7 REQUIREMENTS TO ELECTRICAL SYSTEMS / ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СИСТЕМАМ

Fig.6,a. Example of System browser of Electrical system

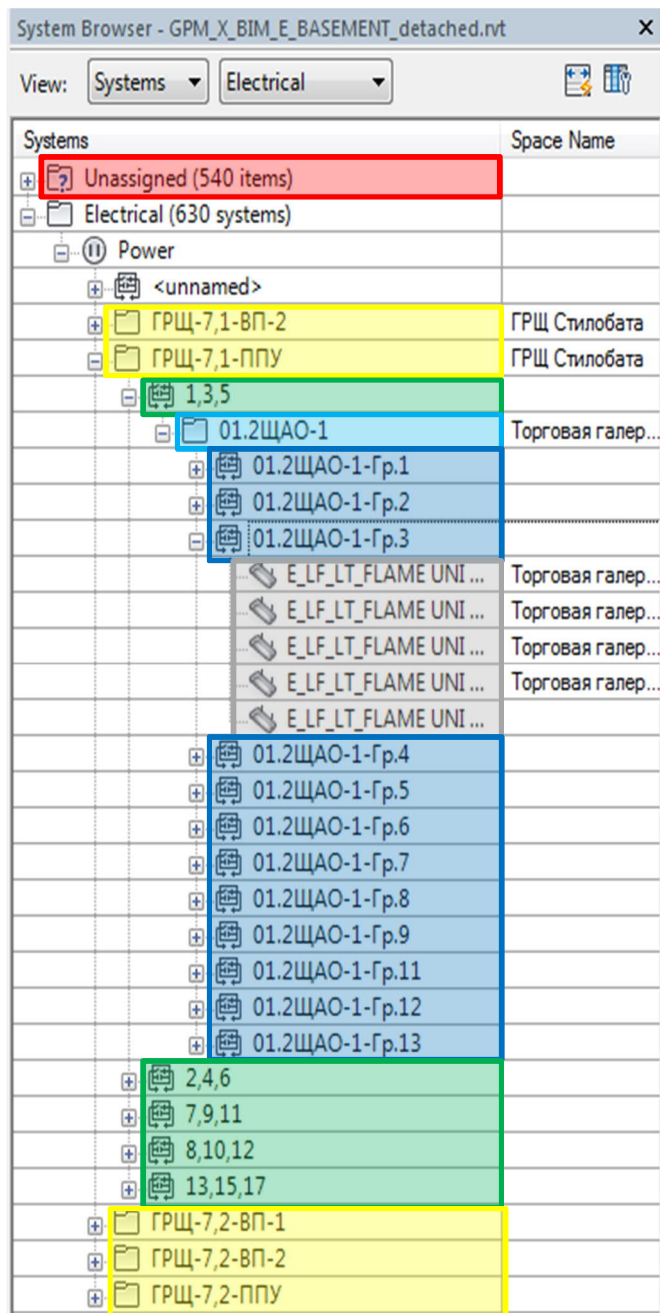


Fig. 6. System browser of electric model:

The figure of electric systems shows main feeder panel / boards / MDBs / transformers (yellow). MDB-7,1-Fire device panel combines groups of circuits (green) and connection with: 1,3,5, 2,4,6, 7,9,11, 8,10,12, 13,15,17.

Names of consumers included into these circuits are indicated below (azure).

There are groups deriving from this consumer, names of which composed by a name of panel and group's number with a prefix «-Гр.» (blue). End-use consumers are shown in open group 2 – 01.2ЩАО-2-Гр.2, in this case there are specific types of light fixtures indicated (grey).

There are components shown that have unassigned electric systems (red). The components are not connected for a number of reasons and decisions:

- There are technical lamps located, which are needed for computations and initial delivery to light up tenants' rooms;
- MDB consists of 3 cabinets where 1 of those is an input ventilation panel, second is a distribution switchboard, and the third is an automatic transfer switch that does not feed anything, so Revit cannot connect it.

Due to complexity of those diagrams, each of electric network files shall be treated separately.

A connection scheme is advisory rather than mandatory for a published model. However, the scheme can be viewed as a leading light on this project.

Electric system files issued in separate models must have 0 values, when there are no assigned categories of pipes and devices. This value may differ from 0 used for cases when equipment with connectors for several categories is used.

Рис. 6. Диспетчер инженерных систем модели электрики:

На рисунке электрических систем отображены основные питающие панели/щиты/ВРУ/трансформаторы (желтый). ГРЩ-7,1-ППУ объединяет между собой группы цепей (зеленый), подключённые в них: 1,3,5, 2,4,6, 7,9,11, 8,10,12, 13,15,17.

Ниже уровнем указываются имена потребителей, входящих в данные цепи (голубой).

От данного потребителя отходят группы, имена которых составлены из имени щита и номера группы с приставкой «-Гр.» (синий). В раскрытой группе 2 – 01.2ЩАО-2-Гр.2 указаны конечные потребители, в данном случае конкретные типы светильников (серый).

Так же видно, что существует компоненты с не назначенными электрическими системами (красный). Компоненты являются не подключенными на основе ряда причин и решений:

- там находятся технические лампочки, которые нужны для расчетов и начального этапа сдачи объекта, чтобы освещать помещения арендаторов;
- ГРЩ состоит из 3-х шкафов, где один вводной ВП, один распределительный РП, а третий АВР, который никого не питает и Revit не может его присоединить.

Из-за сложности исполнения и составления таких схем, каждый файл электрических сетей рассматривается индивидуально.

Данная схема подключения носит рекомендательный характер и не является обязательно необходимой в опубликованной модели. Но данная схема является образцом, к которому необходимо стремиться на данном проекте.

В файлах электрических систем, выпускаемых в отдельных моделях, в строках не назначенных категорий труб и механизмов должно быть значение 0. Данное значение может быть отлично от 0 в случаях, когда используется оборудование с соединителями для нескольких категорий.

7.8 REVIT ↔ NAVISWORKS RELATION

Navisworks is used to check consistency of design solutions throughout the project lifecycle. Therefore, each of published files must have 3D view to transfer Revit components to Navisworks. This view must be called "Navis"

It must be in a single copy.

Navis view must represent updated and approved components only without any additional elements.

So, it is required to off categories such as Lines, Shapes (unless some of active model components are completed with this category), Extents of 3D view edges, Reference Plane, scope box in visibility settings, the visibility of DWG and RVT relations are to be off as well.

This view represents that portion of information only which corresponds to the documentation being currently issued.

If a model contains bigger amount of information than shown in the documentation, then, before the model is published for shared access, Subcontractor shall send to BIM Manager a letter briefly describing visibility settings for required information.

Проверка согласованности проектных решений осуществляется с помощью Navisworks на протяжении всего проекта.

Поэтому в каждом опубликованном файле обязательно должен быть 3D вид для передачи компонентов Revit в Navisworks. Данный вид должен называться «Navis» и существовать в единственном экземпляре.

Вид Navis должен отображать только актуальные и согласованные компоненты, без вспомогательных элементов.

Поэтому в настройках видимости графики данного вида должны быть выключены следующие категории: Линии, Формы (только если какие либо действительные компоненты модели не выполнены с помощью данной категории), Границы 3D вида, Опорные плоскости, Области видимости, так же должна быть выключена видимость всех DWG и RVT связей.

Данный вид должен отображать только тот объем информации, который соответствует выпускаемой на данный момент документации.

Если модель содержит больший объем информации, нежели отображенный в документации, то выпуск модели в общий доступ или публикация сопровождается письмом BIM-менеджеру, с кратким описанием по настройке видимости необходимого объема информации.

7.9 CHECK BEFORE PUBLICATION / ПРОВЕРКА ПЕРЕД ПУБЛИКАЦИЕЙ

Drawings, completed based on BIM data, shall be published in DWF format (preferably), PDF. PDF format is used for the delivery of documentation already approved by the Client. Before exchanging BIM data, it is required to make sure that:

- Model file is disconnected from the central file;
- File format and naming conventions comply with the data exchange protocols;
- All reference files have been deleted, while other related data required for the model download are available;

Чертежи, полученные на основе BIM-данных, должны публиковаться в формате DWG, PDF.

Формат PDF – для передачи Заказчику уже утвержденной документации.

Перед обменом BIM-данными необходимо убедиться в следующем:

- Файл модели отсоединен от центрального файла;
- Формат файла и наименование соответствует правилам обмена данными;
- Все ссылочные файлы удалены, а другие связанные данные, необходимые для загрузки модели, доступны;

- | | |
|--|--|
| <p>d. Data classification complies with the approved BIM methodology;</p> <p>e. Model elements are effective and contain all the local corrections, made by users;</p> <p>f. Model file has been checked, cleared;</p> <p>g. Navis view is set up properly and displays approved components only;</p> <p>h. Design team is aware of all changes from the date of the previous issue;</p> <p>i. All conditions in "08 Model Checklist / Форма проверки моделей" was fulfilled</p> | <p>d. Классификация данных соответствует принятой методологии BIM;</p> <p>e. Компоненты модели и информация о них находятся в актуальном состоянии и содержат все локальные правки, внесенные инженерами;</p> <p>f. Файл модели проверен на ошибки и очищен от неиспользуемых типов;</p> <p>g. Вид Navis настроен корректно и отображает только согласованные компоненты;</p> <p>h. Проектная группа оповещена обо всех изменениях с момента предыдущего выпуска;</p> <p>i. Выполнены все условия в «08 Инструкции 08. Форма проверки моделей»</p> |
|--|--|

8 CLASH DETECTION / ПРОВЕРКА НА КОЛЛИЗИИ

8.1 GENERAL PROVISIONS / ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Clash detection is carried out for two or more nwd files, each of which is a discipline or design section. The models generated in Revit are the initial data for clash detection.

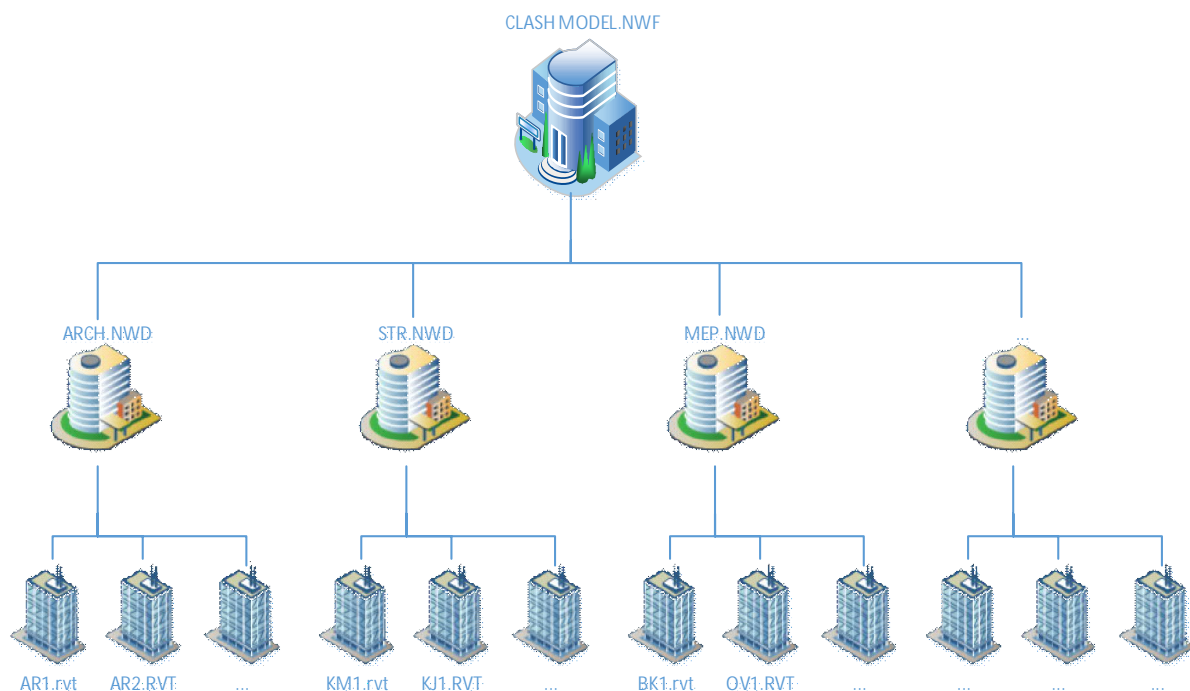
Clash detection process is associated with Clash Models analysis.

Clash model contains clash detection results and references to files in nwd format which are compared.

Проверка на коллизии происходит между двумя или более файлами NWD, каждый из которых – дисциплина или раздел проекта. Исходными данными для анализа коллизий являются модели, созданные в Revit.

Проведение проверки на коллизии заключается в создании и проведении анализа Clash-моделей.

Clash-модель содержит результаты проверок на коллизии и ссылки на проверяемые между собой файлы формата NWD.



File with check and files being checked shall be located in one folder / Физически файл с проверкой и файлы, между которыми идет проверка, должны находиться в одной папке.

8.2 CLASH DETECTION FREQUENCY / ЧАСТОТА ПРОВЕРОК

Clash detection takes place on a regular basis at least once every two weeks, or upon the request of Project Manager, Chief Project Engineer, Chief Architect, leaders of disciplines.

The report on conflicts is mandatory, before any

Проведение проверки на коллизии осуществляется регулярно не менее одного раза в две недели или по запросу от руководителя проекта, ГИПа, ГАПа, руководителей отделов.

Отчет о коллизиях обязателен, перед любым

official viewing of the 3d model by 30%, 60% and 90% percent of the performance.

Complete clash detection for the issued section is carried out before the design documents issue.

Special attention should be paid to clash detection when the documentation is going to be issued. The clash detection procedure should be run at least 1 month prior to the documentation issue; all the persons in charge of issued chapters are to be involved to.

Coordinate clashes revealed during joint check process are to be registered and treated. All project stakeholders are to be notified by reports of any clash found.

официальным просмотром 3d модели на 30%, 60% и 90% процентах выполнения.

Так же перед выпуском проектной документации осуществляется полная проверка на коллизии выпускаемого раздела. Особое внимание к проверке на коллизии следует уделить в периоды подготовки выпуска документации, не ранее чем за 1 месяц до выдачи документации раздела запустить процедуру проверки на коллизии, с привлечением всех ответственных за проектные решения выпускаемых разделов.

Координационные противоречия, выявленные во время совместной проверки, должны регистрироваться и обрабатываться. Следует оповещать всех участников процесса, задействованных на проекте о таких противоречиях через отчеты.

8.3 READING CLASH DETECTION RESULTS / ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВЕРКИ

Clash detection results, approval history, comments to reviewed clashes are contained in Clash Model file.

In each Clash Model clash reports are grouped by specific elements or groups of elements. The principle of the grouping is shown in the name of the clash report by the following pattern:

DES1 (TRADE1) + DES2 (TRADE2)

For example:

AEC (KM01) + AEC (AR2-walls)

In result of the Review New Conflicts are identified. To simplify the process, Conflicts must be grouped and renamed.

В файле Clash модели должны содержаться результаты проверок, история согласований, комментарии к анализируемым коллизиям.

В каждой Clash Модели проверки должны быть сгруппированы по конкретным объектам или группе объектов. Принцип группировки отображен в имени проверки в формате:

Результатами Проверок являются найденные Конфликты. Для удобства работы с Конфликтами их необходимо группировать, переименовывать

A Conflict may have a status / Конфликт может иметь статус:

Status	Description
New	Generated by the system / Создан программой
Active	Assigned by a User for a valid Conflict requiring a resolution, or generated by the system after review of all the Conflicts with the status New / Устанавливается пользователем как реальный Конфликт, требующий принятия решения, либо создается программой при повторной проверке для всех Конфликтов статуса New / Созданный .
Reviewed	Closed by a User as invalid or already resolved / Закрыт пользователем, как несуществующий или уже исправленный
Resolved	Assigned either automatically after integration of the updated BIM Models or manually by the User if the design revisions do not change the Model / Устанавливается либо автоматически, после интеграции обновленных BIM Моделей, либо пользователем вручную, если исправления проекта не изменяют Модель

All decisions regarding the Conflicts shall be accompanied with a comment in the following format / Все решения по Конфликтам сопровождаются комментарием в формате:

<WHO>: <WHOM> - <comment>, where / где

WHO – is a Designer who performed the Conflict analysis / Проектировщик, который выполнил проверку Конфликта;

WHOM – is a Designer who must perform an action as per the comment. The box can be filled by one Designer only, so when several Designers must be assigned to one clash, then for each Designer there shall be created a specific comment / Проектировщик, которому адресован комментарий. Поле должно быть заполнено только одним Проектировщиком, если необходимо указать несколько Проектировщиков к одному конфликту, то для каждого Проектировщика создается свой комментарий.

Table. Commentary Formats / Таблица «Установленные форматы комментариев»

№	<comment>
1.	It is not Clash. <description>
2.	Task. <description>
3.	Task. <description> issue date

4.	To Approve. <description>
5.	Approved. <description>
6.	Not Approved. <description>

NOTE:

*The part of the comment that shall remain unchanged is shown in red, the notes in the angle brackets can be changed.

The comments must be in English with a Russian translation.

For ease of record keeping, each of comment groups is registered by dates of open/close of conflicts.

*Красным цветом показана неизменяемая часть комментария, в угловых скобках запись в произвольном виде.

Комментарии должны быть выполнены на английском языке с дублированием на русском.

Так же для удобства ведения отчетности каждой группе комментариев присваивается дата открытия/закрытия конфликтов.

8.4 APPROVING CLASH DETECTION RESULTS / **УТВЕРЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВЕРКИ**

The process ends when the BIM manager approves Clash model, in which all outstanding clashes shall be removed and transferred to another Clash model.

If new clashes are found in the updated BIM Models, then the process is started from the beginning. In this case the Clash Models are assigned with a new (digital) revision code. Revision Clash Models defines the designer, as well as the composition of the files containing the checks.

Завершение процесса проверки на коллизии происходит в результате утверждения BIM менеджером Clash-модели, в которой должны быть сняты или перенесены в другую Clash модель все открытые коллизии.

Если же по обновленным BIM Моделя найдены новые коллизии, то процесс повторяется. В этом случае Clash Моделям присваивается новая (цифровая) ревизия.

Ревизии Clash Моделей определяет проектировщик, как и состав файлов содержащих проверки.

9 BIM DATA SHARING / ОБЩИХ BIM ДАННЫХ

9.1 COMMON DATA ENVIRONMENT/ СРЕДА ОБЩИХ ДАННЫХ

AECOM team collaborates in real time. / Команда AECOM осуществляет совместную работу в реальном времени.

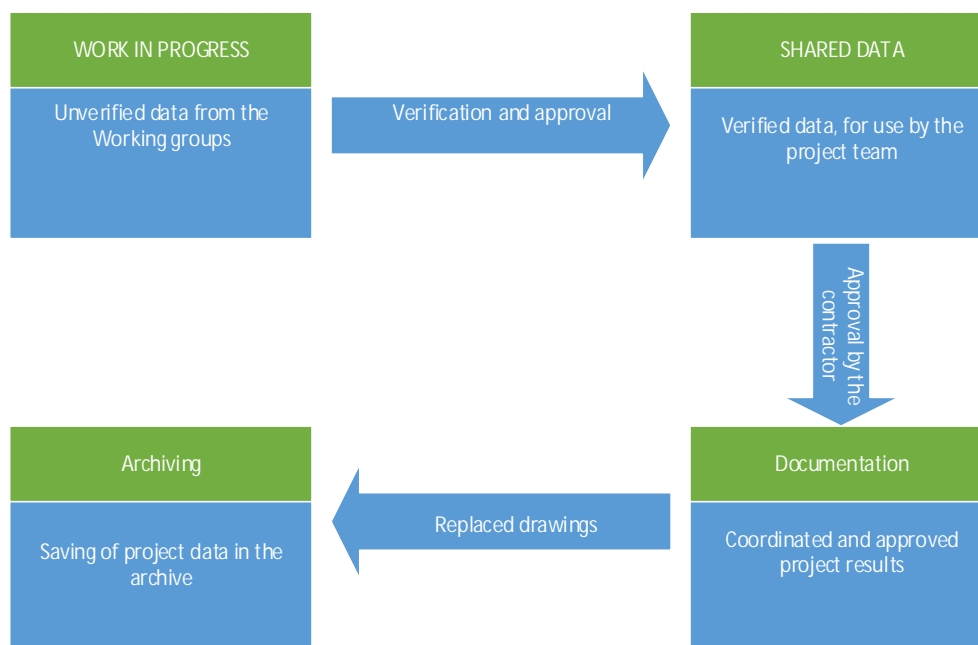
SharePoint document control system is used to arrange a common environment for the collaboration among off-board stakeholders, Designers, Sub-contractors within the design frameworks. This system is a common platform to interchange data among the project stakeholders.

Common Data Environment, CDE - is an approach allowing information to become available to all design team stakeholders.

Организация общей среды взаимодействия между внешними участниками, Проектировщиками, Субподрядчиками в рамках проектирования осуществляется с помощью системы документооборота SharePoint. Данная система является общей площадкой для передачи данных участникам проекта.

Общая среда данных (Common Data Environment, CDE) — это подход, который позволяет делать информацию доступной всем участникам проектной группы.

There are four CDE stages as shown in the picture below / Существует четыре стадии CDE, приведенные на иллюстрации ниже:



Work In Progress data:

The Work In Progress data stand for the information being currently under operation and which has not been checked nor approved for any external use yet.

- The work in progress files of the model shall be developed separately and shall contain information each project stakeholder is responsible for.

- These shall be stored in the design team working data directory.

Shared data:

For the purpose of coordinated, efficient work each stakeholder shall ensure access to its data within the scale of a project by means of shared archive.

- Only those BIM files shall be placed in the common directory which are approved as "fit for coordination";

- The model exchange shall take place on a regular basis at least once a week (every Friday as agreed);

- The common directory shall also be applied as the archive for the data, officially issued by any external parties.

- Any changes to the shared data shall be published in relevant newsletters or any other applicable notices, for example, by e-mail.

Publication and Document issue:

Drawings in 2D DWF or PDF format shall be stored in Published area. These shall be formally checked, approved and authorized in accordance with corporate procedures.

- Revision control shall follow the document control systems.

- BIM information is inter-dependent and changes in one view may affect other views. As such the BIM files and all associated views shall be treated as Work in Progress until such time as they leave the BIM environment in a non-editable format.

- Only those drawings which it has been deemed necessary to revise will be reissued.

Рабочие данные:

Рабочими называются данные, над которыми в данный момент ведется работа и которые еще не проверены и не утверждены для использования извне.

- Рабочие файлы модели должны разрабатываться по отдельности и содержать информацию, за которую несет ответственность каждый участник проекта.

- Они должны храниться в области рабочих данных проектной группы.

Общие данные:

Для организации скоординированной, эффективной работы каждый участник должен обеспечить доступ к своим данным в масштабах проекта с помощью общего хранилища.

- В общую область должны перемещаться только те BIM-файлы, которые признаны «годными для координации»;

- Обмен моделями должен осуществляться регулярно не реже 1 раза в неделю (по общей договоренности данный день пятница);

- Общая область также должна выступать в роли хранилища данных, формально выпущенных внешними организациями;

- Изменения, вносимые в общие данные, должны передаваться через извещения об изменениях или другие подходящие уведомления, например, по электронной почте.

Публикуемые данные и Выпуск документации:

Чертежи в формате 2D DWF или PDF должны храниться в Области публикации. Необходимо, чтобы они прошли официально принятые в компании процедуры проверки и утверждения.

- Контроль версий должен осуществляться с использованием системы управления документацией;

- BIM-информация взаимозависима, и изменения на одном виде могут повлиять на другие виды. Поэтому BIM-файлы и все связанные виды считаются рабочими данными до тех пор, пока они не покинут BIM-окружения в формате, не допускающем редактирование;

- Повторно выпускаются только те чертежи, которые требуют дальнейшей

Archiving:

- Mandatory for archiving of BIM models of official to Contractor and Client and BIM transfers of the model corresponding to the stages of the issuance of documentation

- Archives of all output data shall be stored in the Archive section of the project folder, including published, superseded and as-built drawings and data.

- Additionally, at key stages of the design process, a complete version of the BIM data and associated drawing deliverables shall be copied into an archive location.

- Archived data shall reside in logical folder repositories that clearly identify the data status.

Folder names shall start with the date with YY.MM.DD format.

корректировки.

Архивирование:

- Обязательны для архивирования BIM модели официальных передач Заказчику или Подрядчику (TSC) и BIM модели соответствующие этапам выдачи документации

- Архивы всех выходных данных должны находиться в разделе «Archive» в папке проекта. Сюда относятся опубликованные, замененные и исполнительные чертежи и данные.

- Кроме того, на ключевых этапах процесса проектирования в архивную папку должна копироваться полная версия BIM-данных и связанных с ними чертежей.

- Архивные данные должны находиться в логически организованной структуре папок, которая четко указывает на состояние данных. Имена папок должны начинаться с даты в формате ГГММДД

9.1.1 ACCESS TO SHARED DATA / **ДОСТУП К ОБЩЕЙ ИНФОРМАЦИИ**

For the purpose of coordinated, efficient work each stakeholder shall ensure access to its data within the scale of a project by means of shared archive or exchange protocol.

These files shall be accessible by all from a central location, or replicated in the Shared Area of the project folder structure of each party.

Prior to sharing, the data shall be checked, approved and validated as „fit for coordination“.

- Only those BIM files shall be placed in the common directory, which are approved as "fit for coordination".

- Sharing of models shall be carried out on a regular basis in order that other disciplines specialists are working to latest validated information as defined in the Project BIM Strategy document.

- The common directory shall also be applied as the archive for the data, officially issued by any external parties.

Для организации скоординированной, эффективной работы каждый участник должен обеспечить доступ к своим данным в масштабах проекта с помощью общего хранилища или протокола обмена.

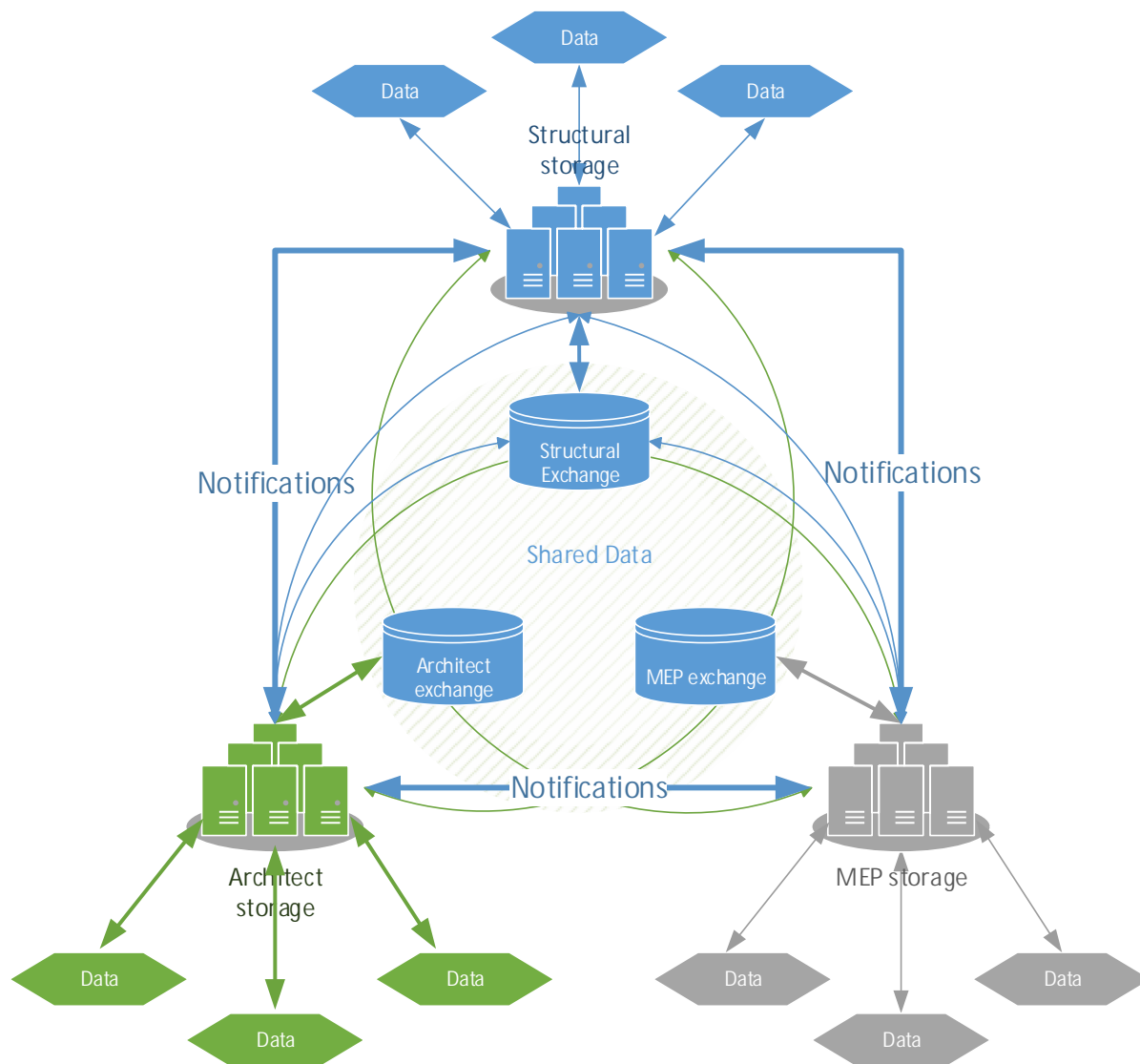
Эти файлы должны быть доступны всем через центральное хранилище или скопированы в **Общедоступную область** структуры папок проекта каждого участника.

Перед обменом данные необходимо проверить, утвердить и признать «годными для координации».

- В общую область должны перемещаться только те BIM-файлы, которые признаны «подходящими для координации».

- Обмен моделями должен осуществляться регулярно, чтобы специалисты других дисциплин могли работать с самой актуальной информацией, как определено в документе «BIM-стратегия проекта».

- Общая область также должна выступать в роли хранилища данных, формально выпущенных внешними организациями.



For indicative purposes, the Shared area is shown as a solid fill. This may, in truth be synchronised locations for each stakeholder of the project / В иллюстративных целях область общих данных показана сплошной. На самом деле она может содержать отдельные синхронизируемые области для разных участников проекта.

9.1.2 ACCESS TO WORK IN PROGRESS DATA / ДОСТУП К РАБОЧИМ ДАННЫМ

On occasion, project time-frames do not accommodate delays associated with the checking and verification of information originating from another discipline or company. Such workflows are not recommended. Where necessary however, protocols which provide access to other party's Work In Progress models may be applicable through either "direct access" (real-time) or a "temporary shared area" (near real-time).

Иногда сроки выполнения проекта не допускают задержек, связанных с проверкой и утверждением информации, поступающей от специалистов других дисциплин или от других компаний. Такие рабочие процессы не рекомендуются. Тем не менее, при необходимости можно применять протоколы, которые обеспечивают доступ к рабочим моделям других участников проекта посредством «прямого доступа» (в реальном

- Both of these methods carry risk as they involve the use of non-verified data as the basis for design decisions.

The BIM Coordinator, in liaison with the design team, shall decide whether to permit access to the Work In Progress models, and if so whether to utilise real-time or near real-time data sharing.

времени) либо «временной общей области» (почти в реальном времени).

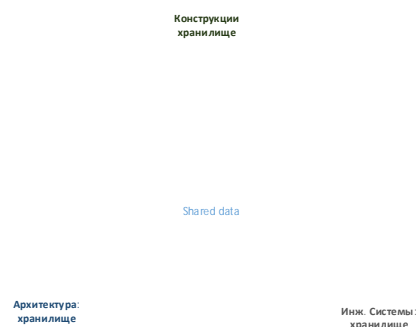
- Оба этих метода связаны с определенными рисками, так как они предусматривают использование неутвержденных данных в качестве основы для проектных решений.

- BIM-координатор совместно с проектной группой должен принять решение о предоставлении доступа к рабочим моделям и выбрать способ доступа к общим данным: в реальном времени или почти в реальном времени.

Access via temporary shared area



Direct access to Work in Progress data



Moderate risk	High risk
---------------	-----------

Data is transferred at pre-defined intervals into a repository.

Allows for unofficial communication of model changes, avoids use of rapidly changing data

Internal/external use

The temporary shared area will be in WIP under WIP_TSA (see section Error! Reference source not found -).

Data is subject to fluid change, without notice or delay.

Used when the time is too restrictive to wait for validated information to emerge.

Appropriate only for internal use in multi-disciplined design

This method requires that permissions be granted such that other disciplines can access the Work in Progress data.

Умеренный риск	Высокий риск
<p>Данные передаются в общее хранилище с заданным интервалом.</p> <p>Позволяет неофициально передавать изменения модели, избегая использования быстро изменяющихся данных</p> <p>Внутреннее/внешнее использование</p> <p>Временная общая область будет находиться в папке WIP в хранилище WIP_TSA (см. раздел Error! Reference source not found. –).</p>	<p>Данные подвержены постоянным изменениям без каких-либо уведомлений и задержек.</p> <p>Используется, когда время не позволяет ждать появления проверенной информации.</p> <p>Подходит только для внутреннего использования при работе над разноплановыми проектами</p> <p>Данный метод требует предоставления доступа к рабочим данным специалистам других дисциплин.</p>

9.2 REVIT FILE RELATION / **ВЗАИМОСВЯЗЬ ФАЙЛОВ REVIT**

Navisworks view is used to relate Revit files, the view contains updated and approved information.

BIM Manager has to be familiar with the distribution structure and elements saved in BIM models. BIM Manager has to communicate the information to all the project stakeholders to avoid the use of incorrect, outdated or unapproved information.

Взаимосвязь файлов Revit осуществляется с помощью предварительно настроенного вида «Naviswork», который передает актуальную и согласованную информацию.

BIM-менеджер должен знать структуру распределения и хранения элементов в BIM моделях. Он должен донести ее до всех участников проекта, чтобы избежать использование неточной, неактуальной или несогласованной информации.