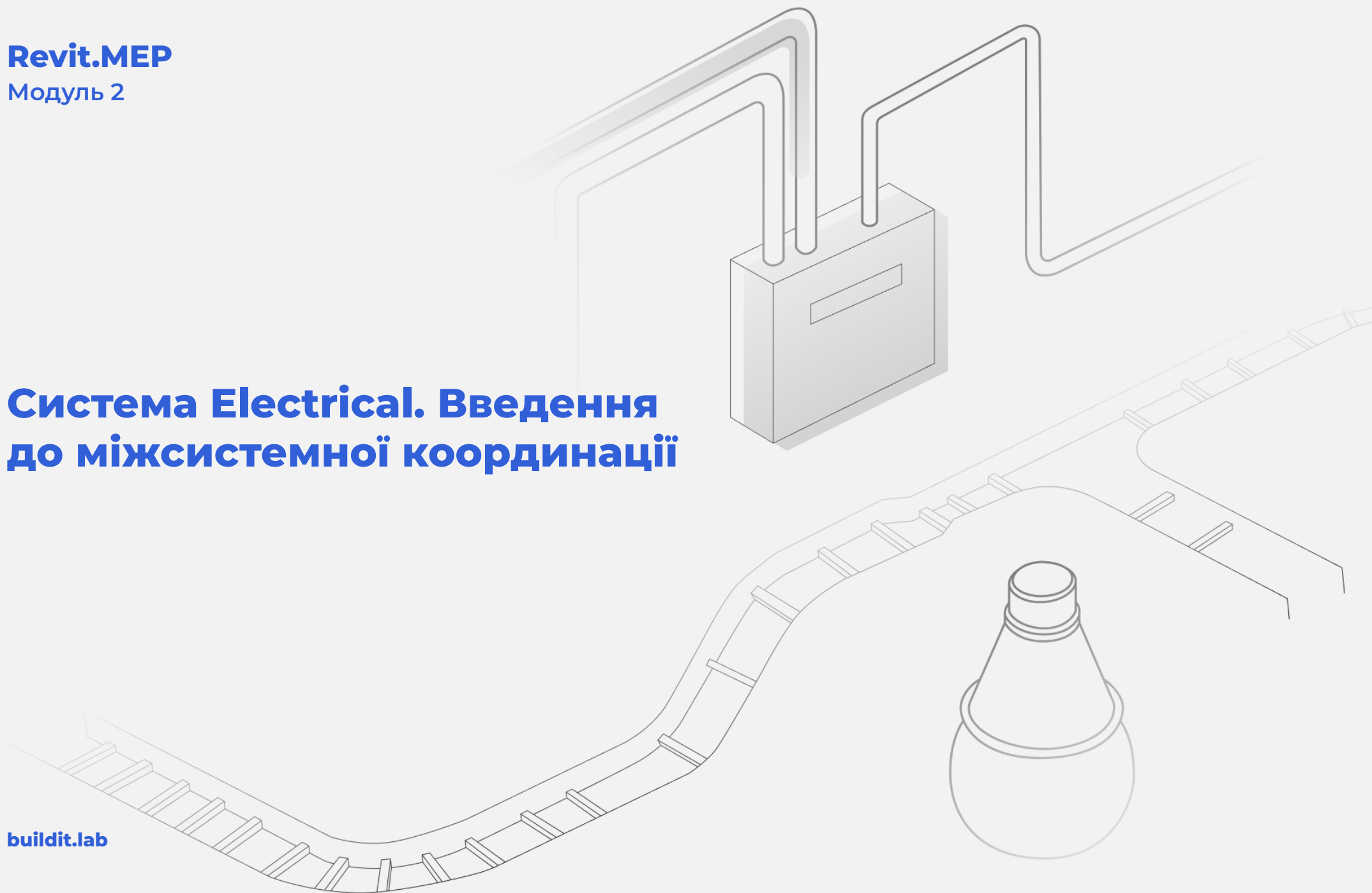


Revit.MEP

Модуль 2

Система Electrical. Введення до міжсистемної координації

buildit.lab





Buildit.lab повертається на Землю!

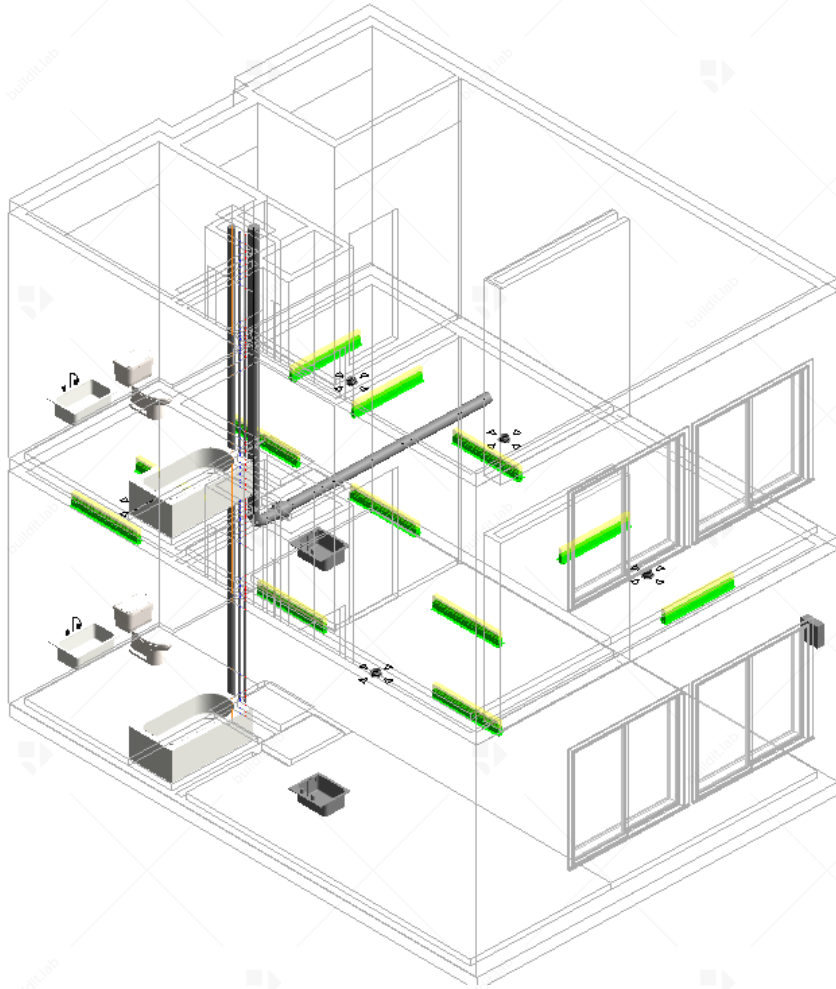
Ми розпочинаємо роботу в Основній частині нашого оновленого курсу Revit.MEP.

Всього необхідно виконати завдання п'яти модулів. У першій частині курсу ви познайомитесь з усіма системами та інструментами. Друга частина - практичні завдання та закріплення опрацьованого матеріалу. В результаті ви збудуєте власну офісну будівлю.

В кінці кожного модулю - тест, в який необхідно завантажити лінк на Autodesk Viewer з результатом вашої тижневої роботи.

Бажаємо успіху!

P.S. Ми не надаємо технічні консультації щодо виконання завдань. Якщо в тебе виникнуть організаційні питання - пиши нам у Facebook.



Мета модулю

Навчитися створювати модель системи електропостачання. Освоїти основні принципи моделювання та модифікування елементів системи. Ознайомитись з робочим простором Navisworks та основними принципами та алгоритмами 3D координації.

Зміст модулю

1. Знайомство з системою Electrical у Revit
2. Робота з системою Electrical у навчальній моделі
3. Введення до міжсистемної координації

Кількість годин

25 - 30 год.



Як читати документ

Завдання модулю розділено на декілька частин, які необхідно виконувати поступово. Кожна частина містить покрокові практичні завдання та теоритичний матеріал. Більшість дій та інформації щодо завдання пояснюється у відео, що вказані у модулі. Усі відео та лінки, що знаходяться у тексті - клікабельні.

Нижче наведено приклад графічного відображення елементів тексту у документі:

[“Інтерфейс Revit”](#) - лінк на відео;

[Autodesk Knowledge - Project Browser](#) - лінк на додатковий матеріал;

“Buildit_Hub_Mars.rvt” - назва моделей, інструментів та інших елементів.

Теоритичний матеріал до завдання.

Зверніть увагу, що завдання розділено на теоритичну та практичну частини. Відео, які знаходяться у теоритичній частині є пояснювальними і не несуть в собі посібник до виконання завдання. Дії виконуються у тренувальній моделі, геометрія якої представлена для демонстрації і може не співпадати з контентом практичної частини. Ми радимо спершу уважно ознайомитися з теоритичною частиною кожного завдання, після чого переходити до виконання практики.

Окрім послідовного виконання завдання, практична частина включає в себе дії, які навмисно можуть призвести до типових помилок, вирішення яких пояснюється далі. До того ж, зверніть увагу, що цей курс спрямовано на вивчення програм Revit та Navisworks, тому не завжди варто зосереджуватися саме на конструктивній частині, розмірами можна знехтувати.

Проходження курсу передбачає вивчення не лише відеоматеріалу, а і матеріалу з Autodesk knowledge. Курс не є посібником у навчанні програми Revit, він спрямован на допомогу у самоосвіті, тому може не охоплювати деяку інформацію. Успішне виконання тренувальних та практичних завдань допомагає вам освоїти програму та дає змогу отримати сертифікат.

У разі сумнівів щодо анотацій, розмірів, оформлення креслень звертайтеся до Державних Будівельних Норм (ДБН).

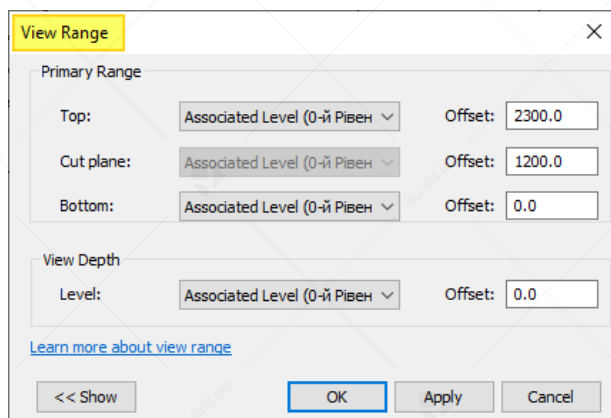
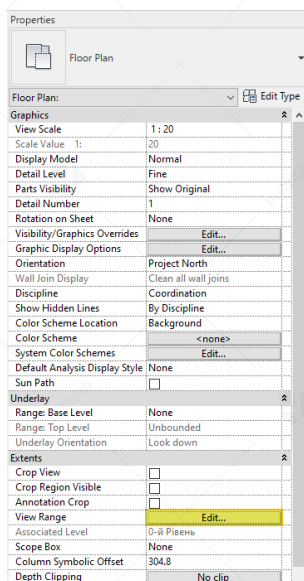
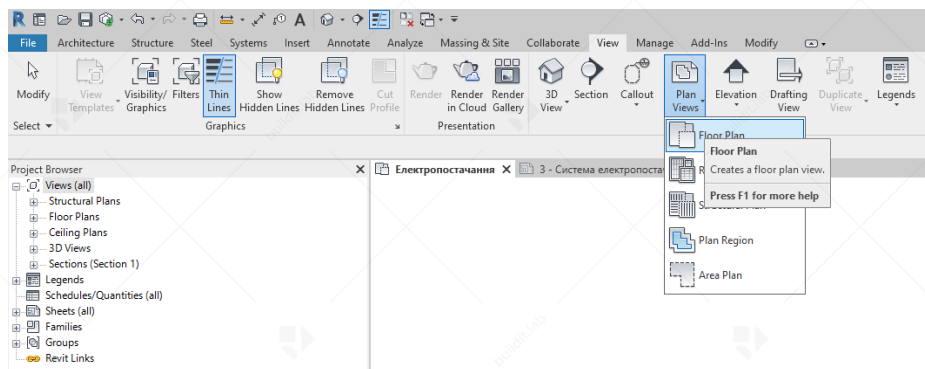


1 Знайомство з системою Electrical у Revit

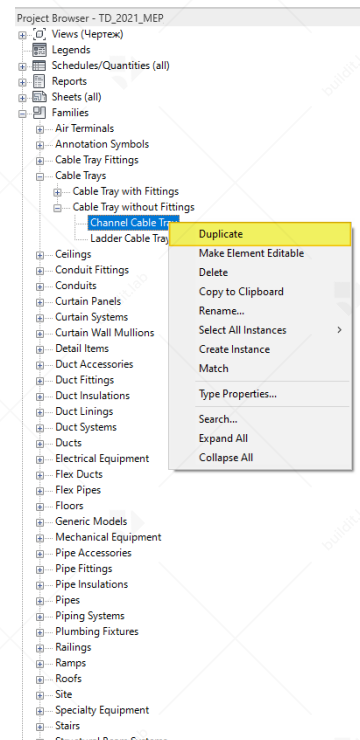
Мета завдання:

— Набути навички моделювання та налаштування системи електропостачання та внутрішнього освітлення (Electrical).

1. Створіть новий проект на основі стандартного шаблону **Metric-Mechanical Template**. Налаштуйте план з коректним відображенням View Range, як показано на зображенні.

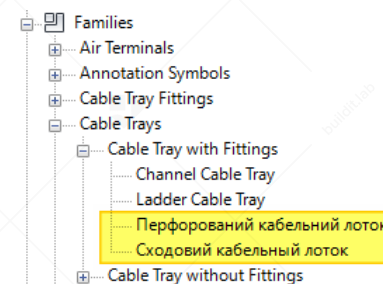


2. Створіть систему Електропостачання. Для цього створіть новий тип кабельного лотка відповідно до завдання. В Project Browser продублюйте кожен з систем **Cable Tray without Fittings**. Перед виконанням завдання ознайомтеся з відео [“Налаштування системи електропостачання”](#).



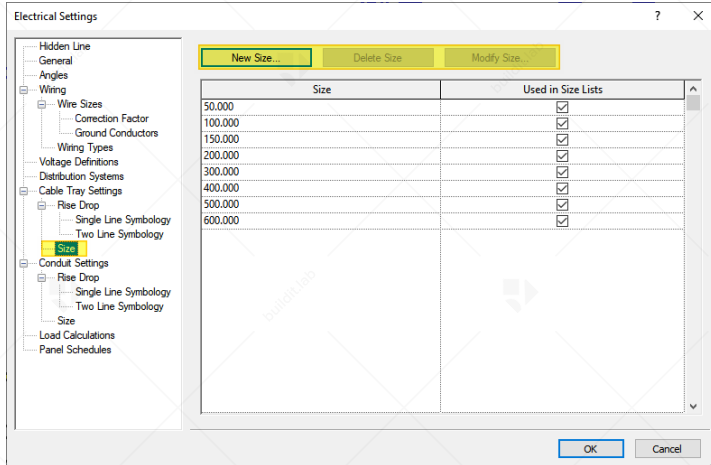
Для дубліката Channel Cable Tray надайте назву “Перфорований кабельний лоток”.

Для дубліката Ladder Cable Tray надайте назву “Сходовий кабельний лоток”.





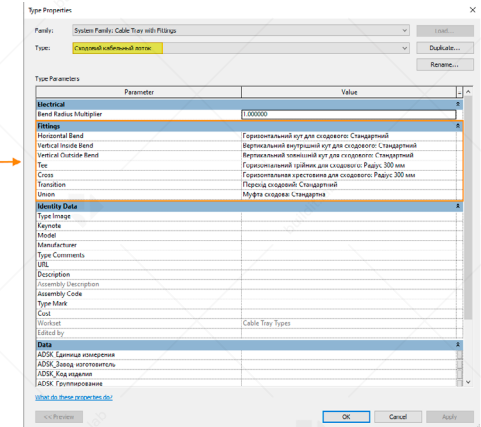
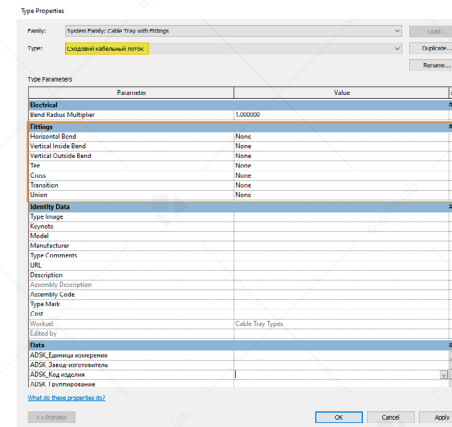
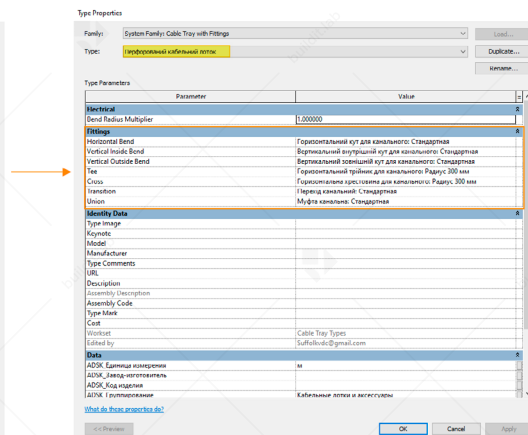
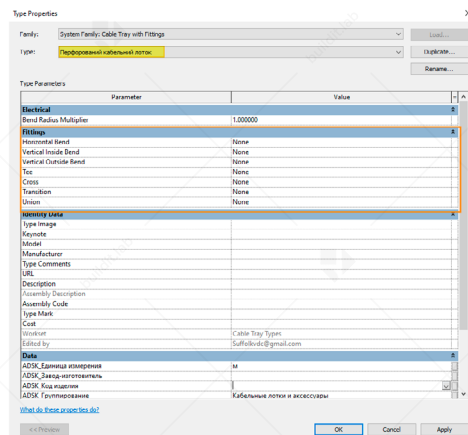
3. Скорегуйте типорозміри для Cable Tray згідно зі стандартною номенклатурою виробника. Для додавання/корегування/видалення використовуйте відповідні функції (New Size, Delete Size, Modify Size). Приклад типорозмірів представлений нижче.



4. Наступним кроком налаштуйте створені типи кабельних лотків (Cable Trays). Для цього необхідно завантажити сімейства фітінгів до моделі Revit.

Сімейства фітінгів кабельних лотків

Додайте завантажені сімейства фітінгів до нових типів кабельних лотків відповідно до зображень.



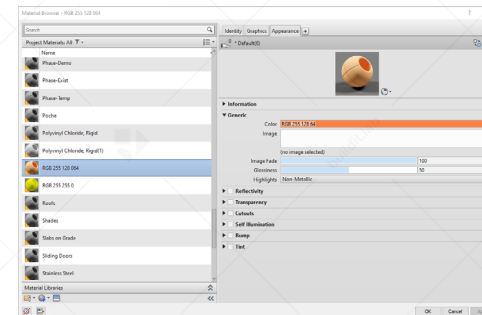
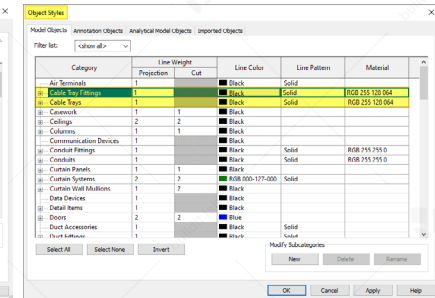
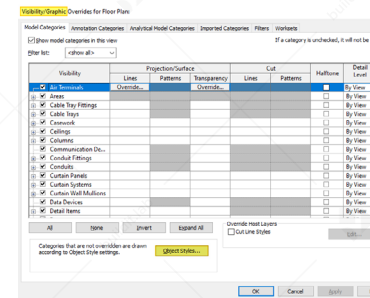
5. Налаштуйте колір та матеріал відображення відповідно до завдання.

Кабельні лотки повинні мати наступні налаштування:

Line Color - Black,

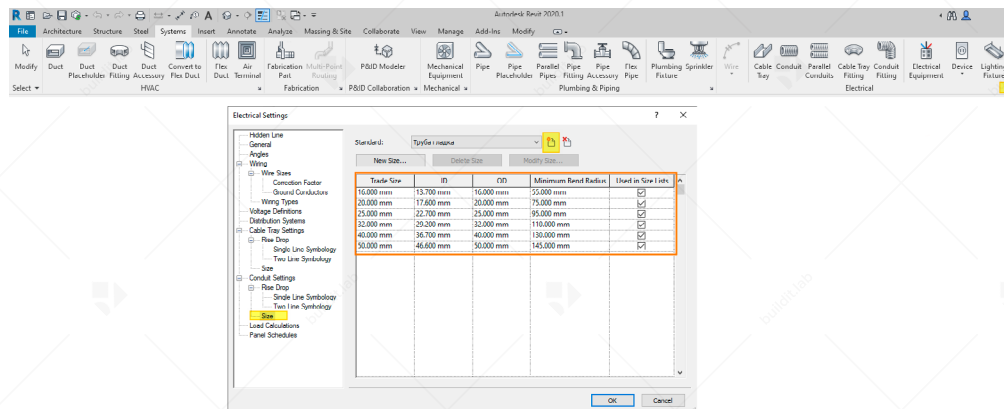
Material - RGB 255; 128; 064.

Ознайомтеся з відео [“Налаштування кольору та матеріалів елементів системи Електропостачання”](#).



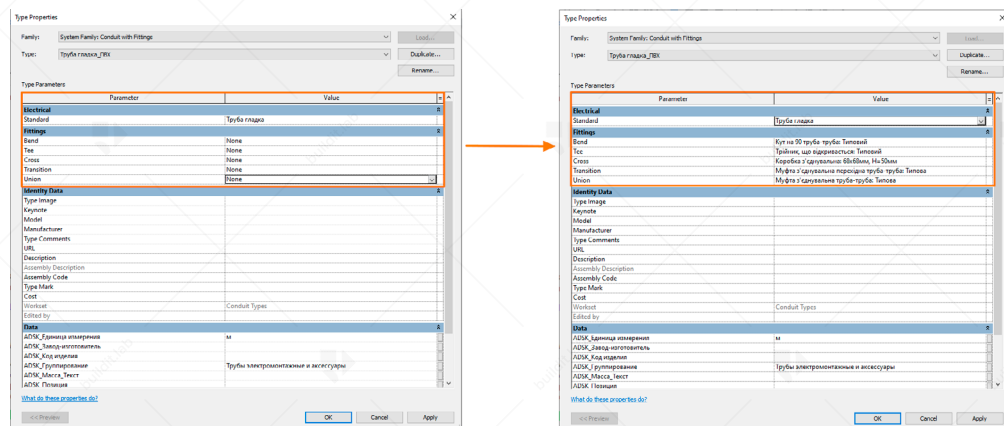


6. Створіть новий типорозмір для Conduit, що має назву - Труба гладка. Розміри **Trade Size**, **ID**, **OD** та **Minimum Bend Radius** встановіть відповідно до зображення.



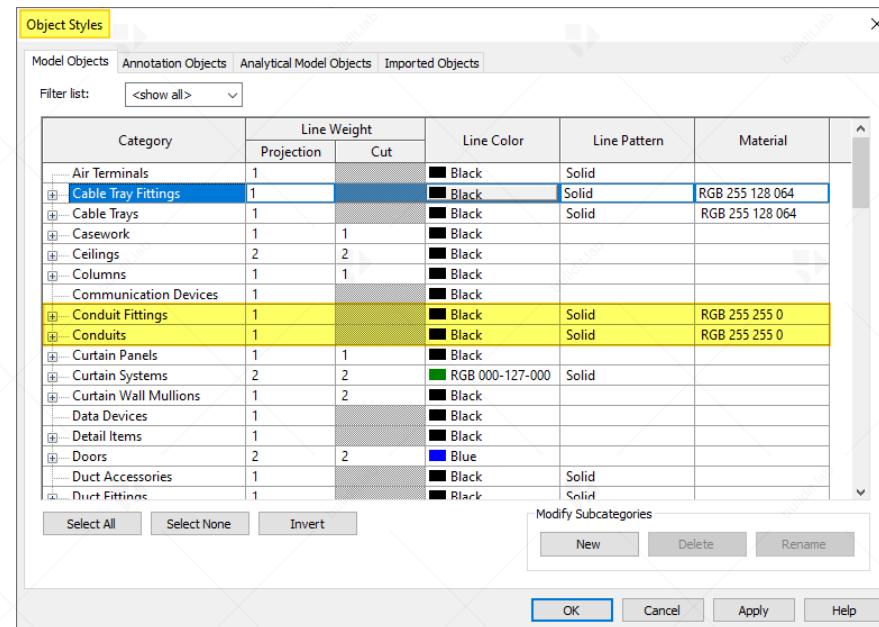
7. Наступним кроком необхідно додати фітинги до створеного типу Conduit Гладкої труби. Для цього необхідно завантажити сімейства фітингів до моделі Revit.

[Сімейства фітингів труби гладкої](#)



8. Налаштуйте колір та матеріал відображення.

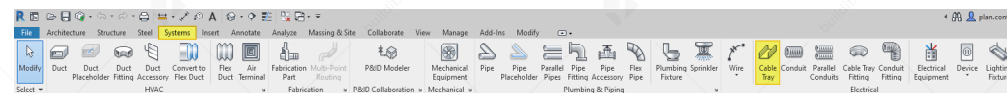
Гладкі електротехнічні труби повинні мати наступні налаштування:
Line Color - Black,
Material - RGB 255; 255; 0.

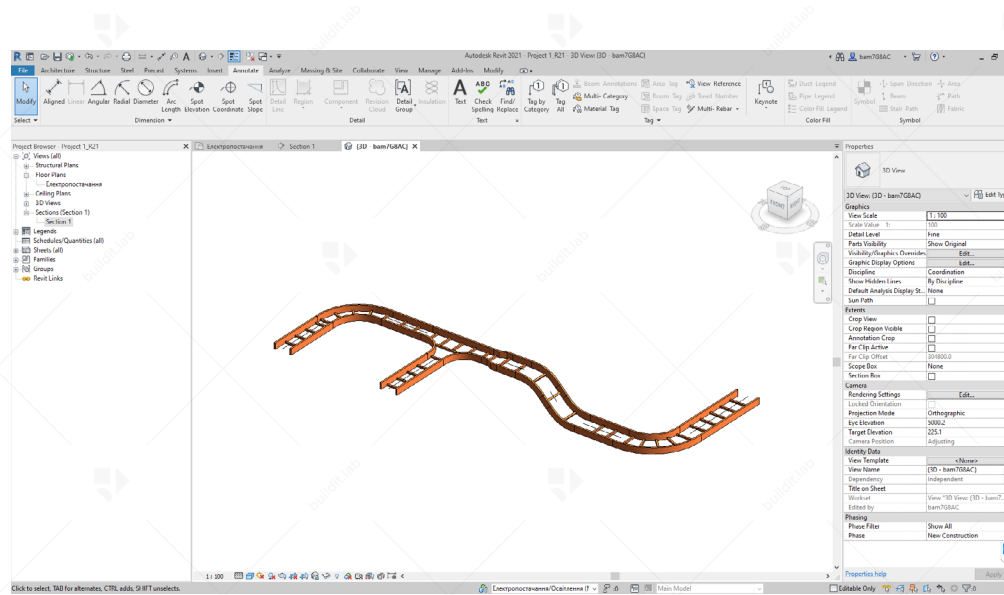


9. Виконавши всі попередні налаштування системи, необхідно створити модель ділянки кабельного лотка та гладкої труби ПВХ відповідно до креслення ["План системи електропостачання"](#).

Почніть моделювання з Кабельного лотка (Cable Tray), використовуючи тул **Cable Tray** на панелі інструментів Systems.

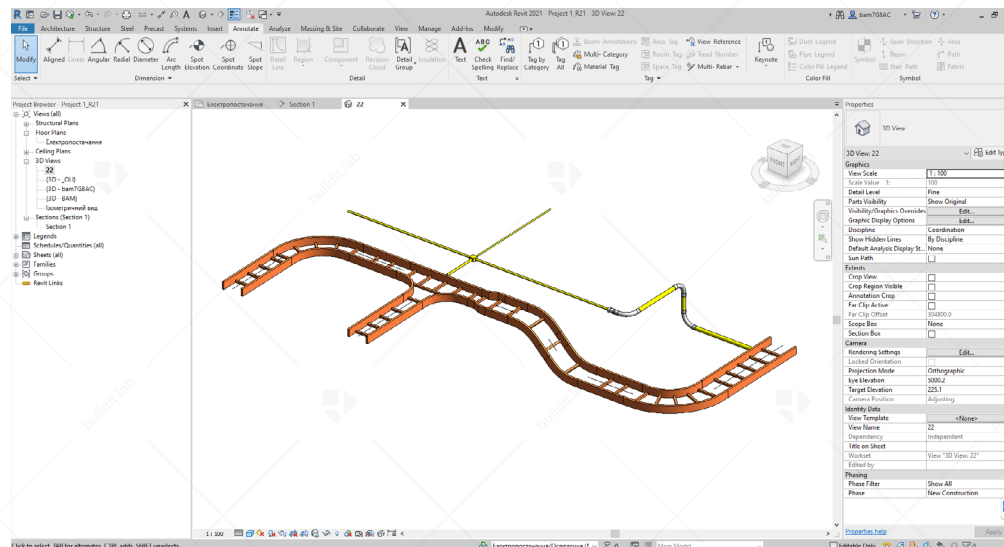
Ознайомтеся з відео ["Приклад моделювання ділянки Cable Tray"](#).





10. Наступну частину моделі необхідно створити за допомогою тулу **Conduit**.
Змоделюйте ділянку гладкої труби ПВХ відповідно до наведеного креслення.

Ознайомтеся з відео [“Приклад моделювання ділянки Conduits”](#).





2 Робота з системою Electrical у навчальній моделі

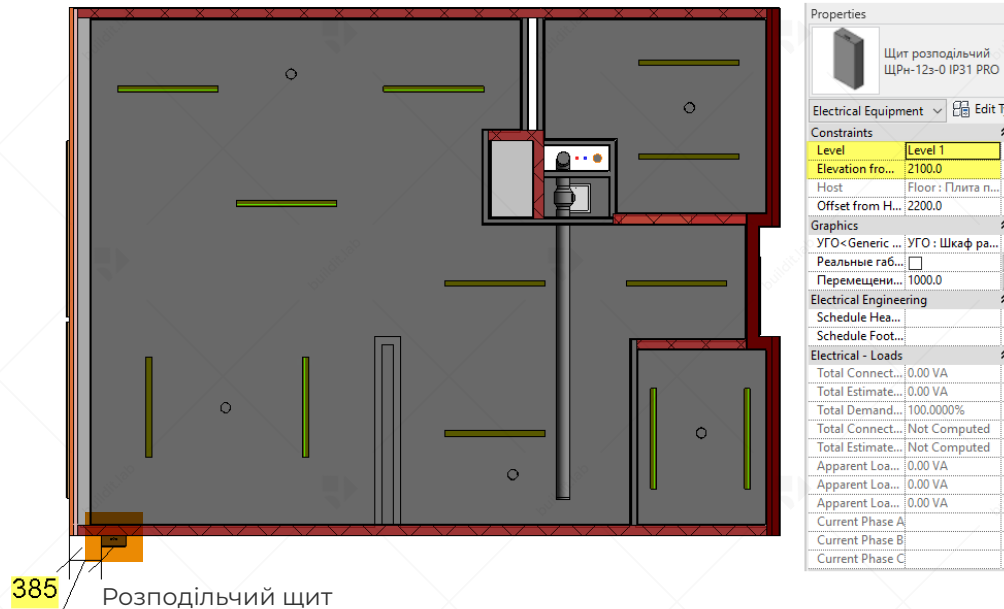
Мета завдання:

- Набути навички налаштування системи;
- Змоделювати просту ділянку системи Electrical.

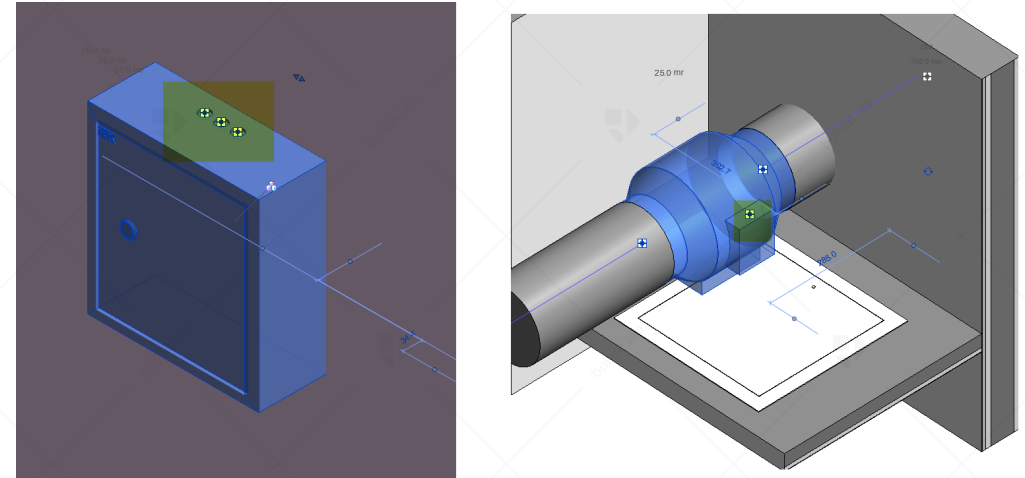
Після того, як ви вже набули базових навичок роботи з системою Electrical, наступним завданням буде створення системи електропостачання у невеликому приміщенні. Друга частина другого модулю буде виконуватися у створеній попередньо вами моделі **Residential Unit_MEP**.

1. У даному завданні необхідно змоделювати ділянку Conduit **від вентилятора (який вами було встановлено під час виконання вправи з моделювання ділянки повітропроводів) до Розподільчого щита** (який ви маєте встановити згідно до зображення).

[Щит розподільчий.rfa](#)



Сімейства розподільчого щита та вентилятора мають точки з'єднання, до яких система електропостачання має бути підключена.



2. За аналогією до попереднього завдання налаштуйте **Трубу гладку_ПВХ (Conduit)** та перейдіть до моделювання системи електропостачання.

Рішення стосовно моделювання ділянки системи електропостачання мають бути прийняті вами самостійно, але з виконанням наступних умов:

- Уникайте зіткнень з іншими системами;
- Conduit повинен знаходитись у поточному просторі 1-го поверху;
- Діаметр Труби гладкої_ПВХ (Conduit) повинен бути 25 мм.



3 Введення до міжсистемної координації.

Мета завдання:

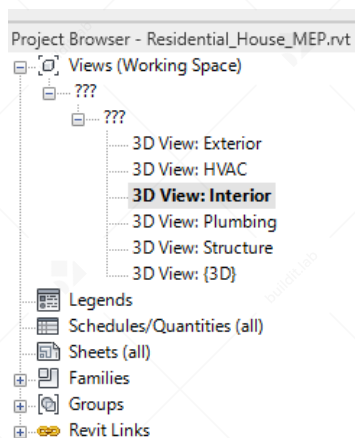
- Ознайомитись з робочим простором Navisworks;
- Опанувати основні принципи та алгоритми 3Д Координації.

1. Для міжсистемної координації у Navisworks необхідно вірно налаштувати види кожної системи окремо та експортувати їх у файли форматом *.nwc.

Для кожної інженерної системи у наданій моделі [“Residential_House_MEP.rvt”](#) створіть окремі 3D види. Перед початком роботи перегляньте відео [“Підготовка видів та експорт до Navisworks”](#).

Перелік видів, які необхідно створити:

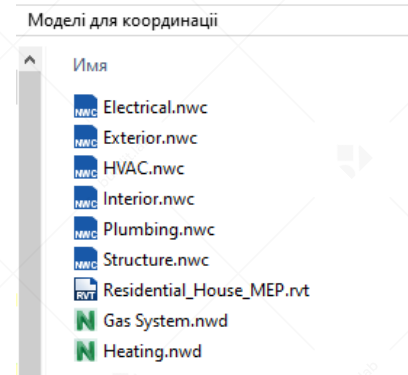
- Exterior (Екстер'єр);
- HVAC (Система вентиляції);
- Interior (Інтер'єр);
- Plumbing (Система водопостачання).
- Structural (Будівельні конструкції);



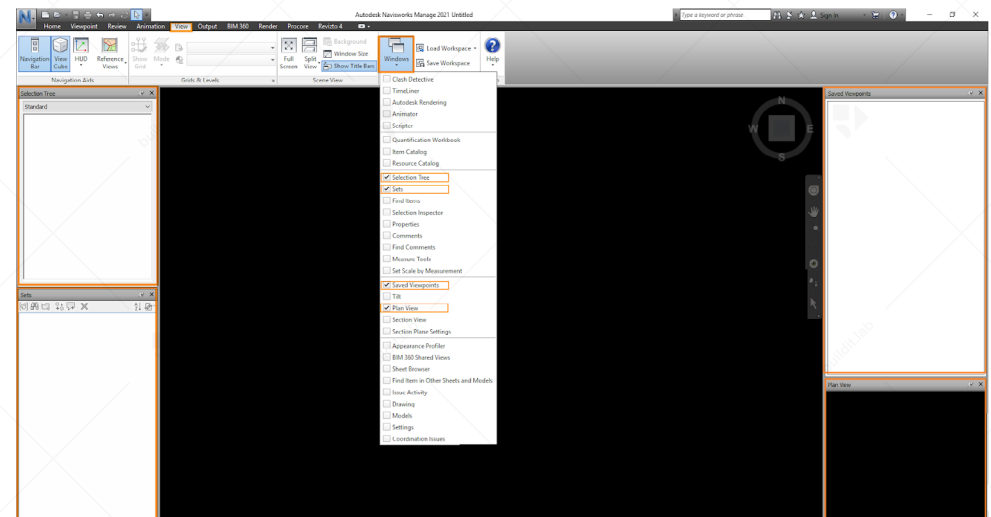
Моделі Electrical, Gas System та Heating надані окремо у форматах nwd. та nwc. у архіві [Electrical_Gas_System_Heating.zip](#).

2. Після того, як було налаштовано види для всіх поверхів та систем, їх необхідно завантажити до окремої теки.

Назва моделей має бути лише **англomовною**. До теки так само мають бути додані файли: Electrical, Gas System та Heating.

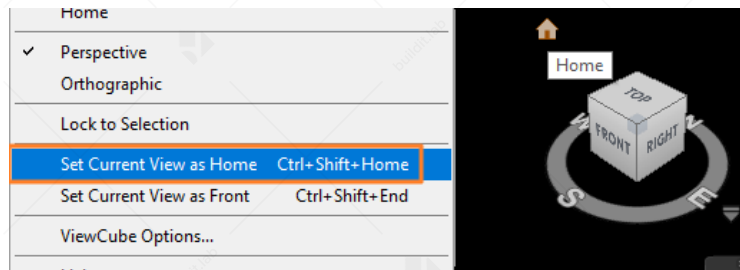


3. Налаштуйте інтерфейс Navisworks для потреб координації. Перегляньте відео [“Налаштування інтерфейсу Navisworks”](#).





Home view - це стартовий вид подібний до того, що існує у Revit. Будь-який вид можна зробити стартовим. Home view має декілька налаштувань, які зберігаються при запуску Clash Detective. Важливо, щоб цей вид був налаштований коректно.



Navigation Bar

Ще одна панель навігації. Тут зібрані функції, які допомагають пересуватися у просторі сцени зручним способом.



Клавiша Pan - дозволяє пересувати простір відносно моделі



Клавiша Zoom - наближає вибраний сегмент



Клавiша Orbit - дозволяє вільно пересуватися навколо моделі



Клавiша Look around - дозволяє повернути вид камери, не змінюючи точку положення



Клавiша Walk (Ctrl+2) - режим прогулянки, потрібний для швидкого пересування по сцені



Клавiша Select (Ctrl+1) - дозволяє вибирати моделі та елементи

4. Ознайомтесь з різними типами файлів, які можливо завантажити до Navisworks.

Основні формати, які підтримує програма Navisworks:

NWC - формат експорту з Revit.

NWF - формат, який дозволяє зібрати декілька моделей в одному файлі. Містить не самі моделі, а посилання на них.

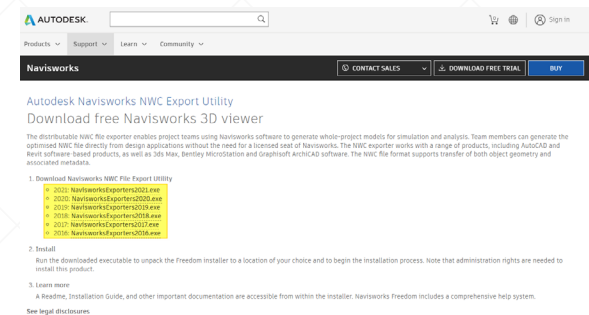
NWD - формат незалежної моделі Navisworks. Може містити в собі декілька моделей в одному файлі, але, на відміну від NWF, містить не посилання, а безпосередньо моделі. Тому NWD легко переслати онлайн.

Важливо: в NWD форматі неможливо видалити якусь модель або змінити її масштаб за допомогою координат!

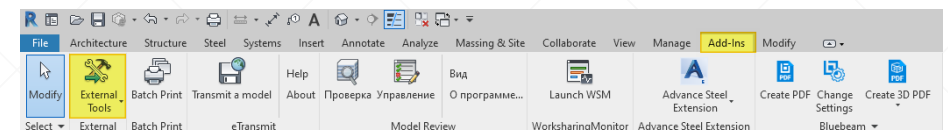
Перегляньте відео [“Формати, які підтримує Navisworks”](#).

5. Для експорту створених 3D видів в форматі .nwc встановіть необхідний додаток до вашої версії Revit.

Додаток для експорту створених 3D видів знаходиться на [Autodesk - Navisworks NWC Export Utility](#).



Після встановлення аддону у вас з'явиться Tool для експорту

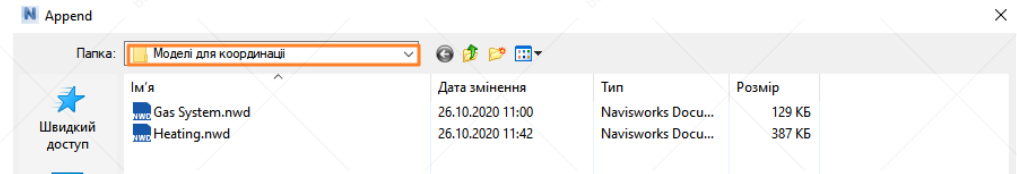
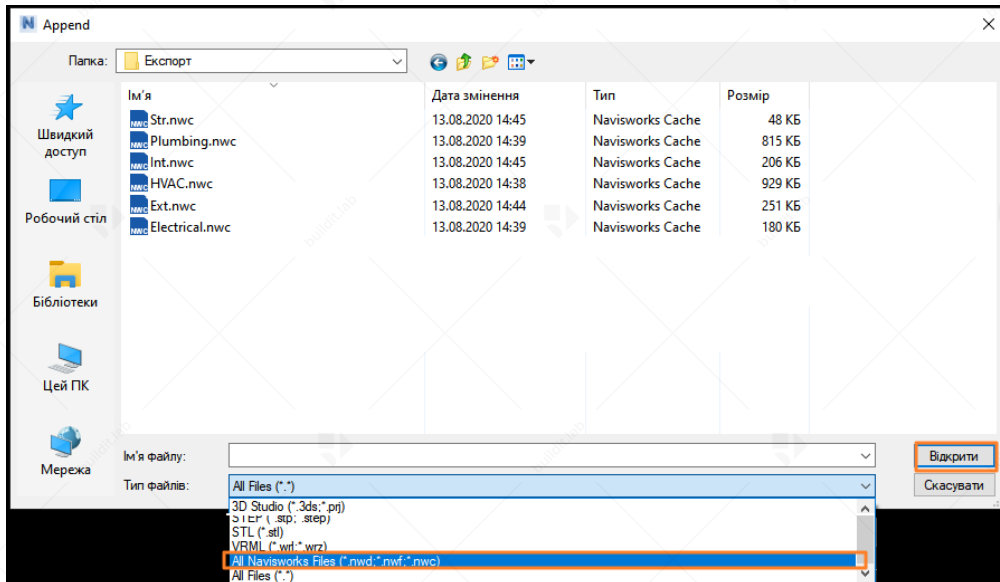
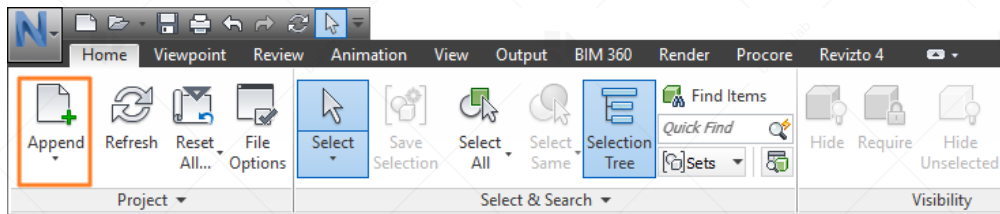




6. Завантажте до моделі Navisworks файли систем у форматі .nwc та .nwd у наступній послідовності:

Structural,
Exterior,
Interior,
HVAC,
Plumbing,
Electrical,
Gas System,
Heating.

Перегляньте відео [“Як зібрати NWF файл”](#).

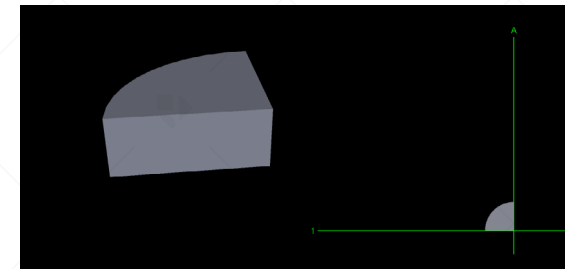


Колір фону та спосіб його відображення можна легко замінити, натиснувши правою клавішею на вільному просторі.

7. Перед початком координації зверніть увагу на те, що не всі моделі було розташовано коректно. Спозиціуйте системи коректно одна відносно іншої. Невірне розташування моделей можна визначити за допомогою плейсхолдера.

Перегляньте відео [“Позиціонування моделей”](#).

Плейсхолдер - Геометрична фігура, одна вершина якої розташована на перетині проєктних осей або у місці Project Base Point. Це важливий елемент для позиціонування моделей одна відносно іншої у рамках 3Д координації.



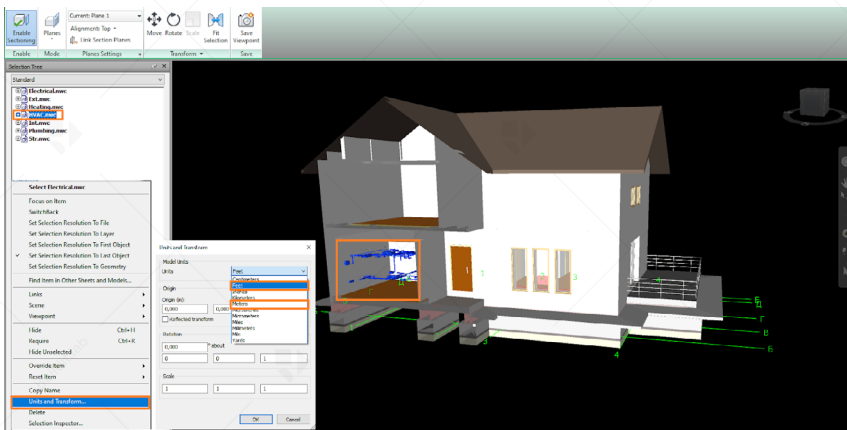
Для того, щоб охопити вміст усіх елементів у сцені, зручно використовувати гарячу клавішу Page down.

Спозиціонувати моделі одна відносно іншої можливо декількома методами:

Метод зміни одиниці виміру

Некоректне розташування можливо у разі невірних одиниць виміру, що суттєво змінить положення та розмір моделі. Щоб здобути коректне положення моделі, необхідно змінити одиниці виміру.

Відео [“Позиціонування моделей. Метод зміни одиниці виміру”](#).

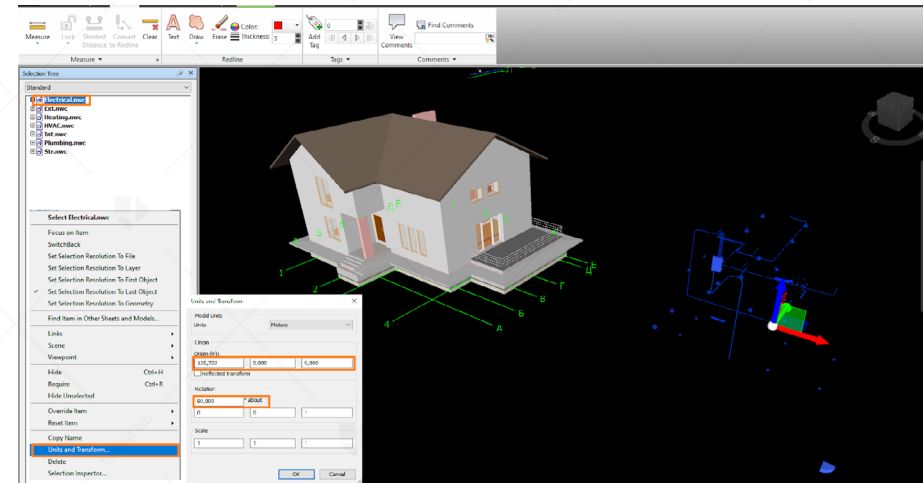


Метод роботи з координатами

Позиціонувати моделі можливо також за допомогою координат та кута повороту. Щоб здобути коректне положення моделі, з її координатами можна виконати наступні дії:

- анулювати координати або значення кута повороту (якщо у моделі з некоректним положенням вони відмінні від 0);
- якщо коректна модель має координати та/або кут, відмінні від 0, можливо застосувати ці координати та/або кут до моделі з некоректним положенням.

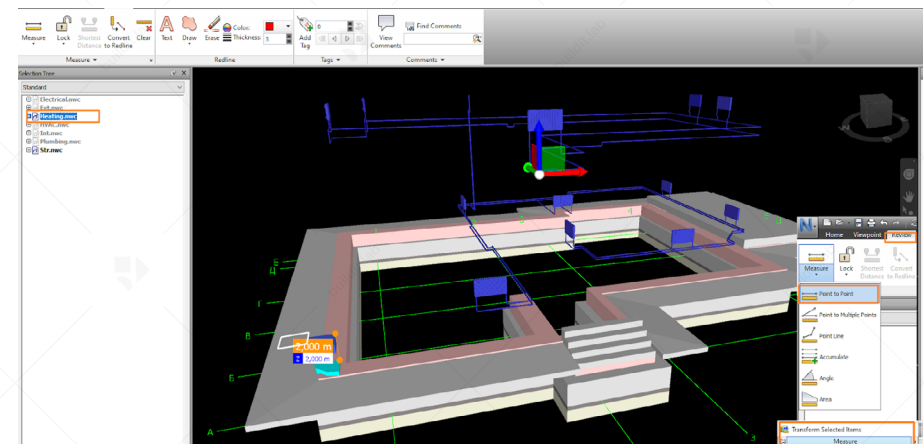
Відео [“Позиціонування моделей. Метод роботи з координатами”](#).



Метод вирівнювання моделей за спільними (однаковими) елементами

Розглянемо вирівнювання моделей за спільними елементами за допомогою опції Transform Selected items. Важливо спочатку вибрати точку (або грань) в моделі з конкретним положенням, а потім таку ж саму точку (або грань) у моделі, положення якої необхідно змінити. Коли обидві точки обрані, клавіша Transform Selected items у меню Measure стає активною.

Відео [“Позиціонування моделей. Метод вирівнювання за спільними елементами”](#).





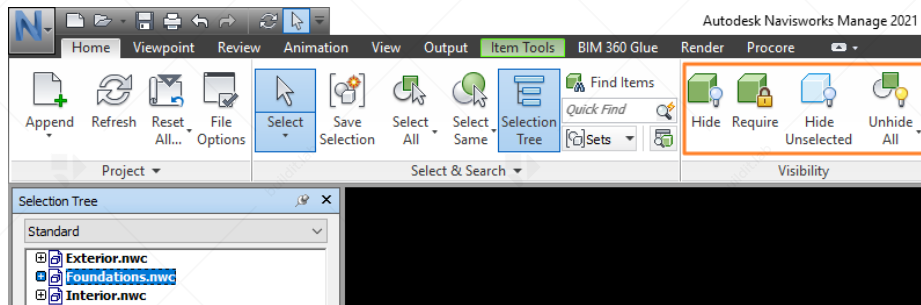
У Navisworks, на відміну від Revit, можна легко приховати/показати вибрані елементи та моделі.

Існує декілька функцій:

Hide (Ctrl+H) - приховати виділені елементи;

Unhide all - показати всі моделі, які існують у сцені;

Hide unselected - приховати невиділені елементи.



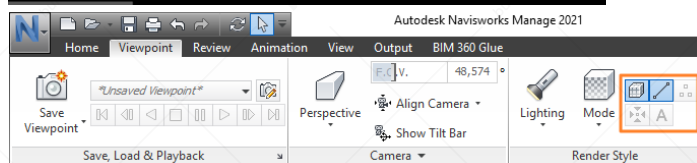
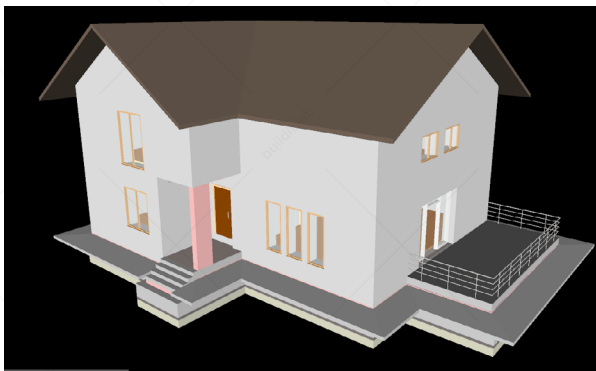
Перегляньте відео Відео [“Видимість елементів та редагування кольору”](#).

Змініть кольори інженерних систем відповідно до легенди:

Plumbing	
HVAC	
Heating	
Electrical	
GAS	

9. Збережіть модель у форматі NWD із назвою **3D Coordination Exercise_Прізвище**.

8. Змініть колір моделей, які були завантажено до вашого робочого файлу Navisworks. Для того, щоб відображалися зміни кольору у сцені, потрібно перевести режим відображення в Shaded.





Медіатека модулю

[“Налаштування системи електропостачання”](#)

[“Налаштування кольору та матеріалів елементів системи Електропостачання”](#)

[“Приклад моделювання ділянки Cable Tray”](#)

[“Приклад моделювання ділянки Conduits”](#)

[“Підготовка видів та експорт до Navisworks”](#)

[“Налаштування інтерфейсу Navisworks”](#)

[“Формати, які підтримує Navisworks”](#)

[“Як зібрати NWF файл”](#)

[“Позиціонування моделей”](#)

[“Позиціонування моделей. Метод зміни одиниці виміру”](#)

[“Позиціонування моделей. Метод роботи з координатами”](#)

[“Позиціонування моделей. Метод вирівнювання за спільними елементами”](#)

[“Видимість елементів та редагування кольору”](#)

Завантажувані файли

[Сімейства фітингів кабельних лотків.zip](#)

[Сімейства фітингів труби гладкої.zip](#)

[План системи електропостачання.pdf](#)

[Щит розподільчий.rfa](#)

[Residential_House_MEP.rvt](#)

[Electrical_Gas System_Heating.zip](#)