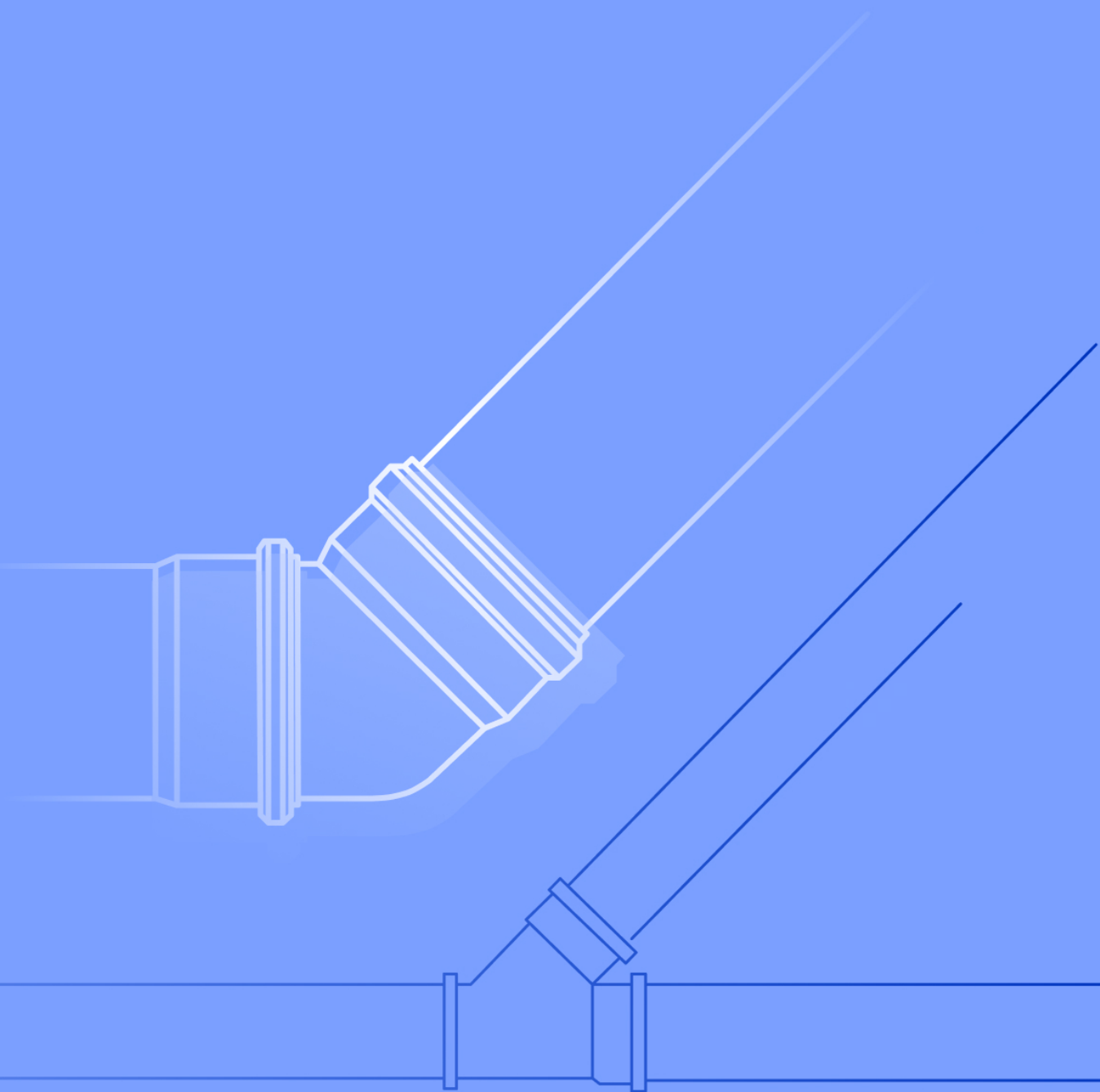


Revit.MEP

Модуль 1

Системи HVAC та Plumbing & Piping



buildit.lab



Buildit.lab повертається на Землю!

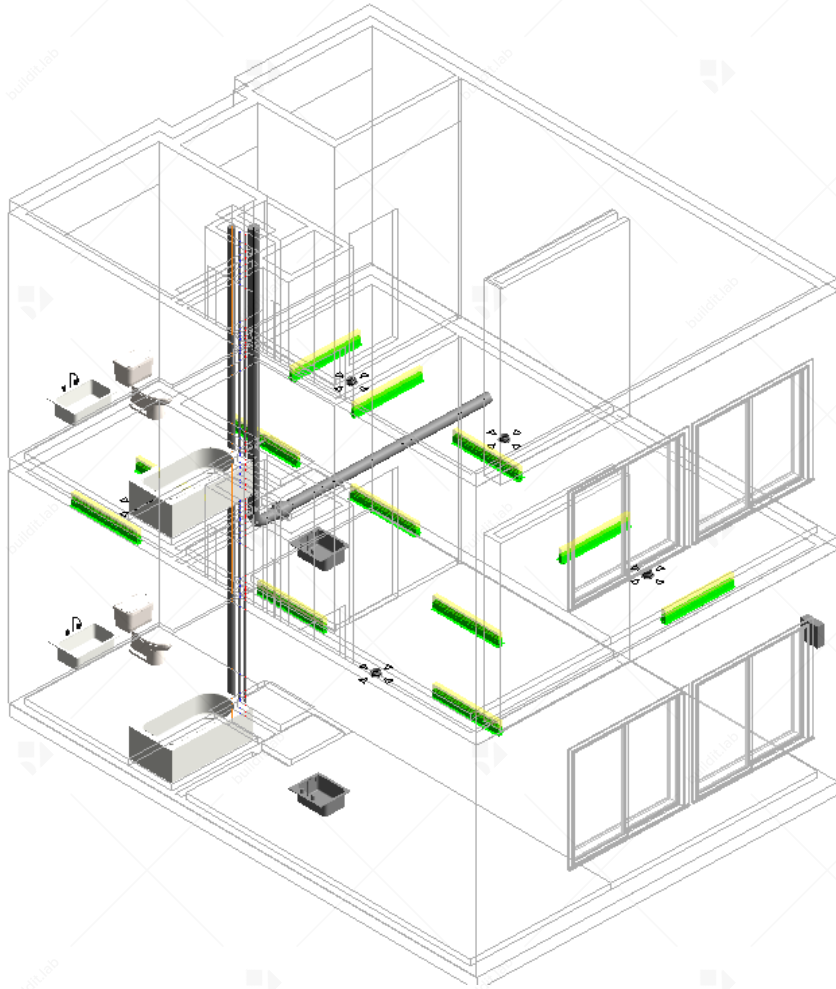
Ми розпочинаємо роботу в Основній частині нашого оновленого курсу Revit.MEP.

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 повітропроводу, водопостачання та водовідведення. Освоїти основні принципи моделювання та модифікування елементів систем.

Зміст модулю

1. Знайомство з системою HVAC у Revit
2. Робота з системою HVAC у навчальній моделі
3. Знайомство з системою Plumbing у Revit
4. Робота з системою Plumbing у навчальній моделі

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.

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

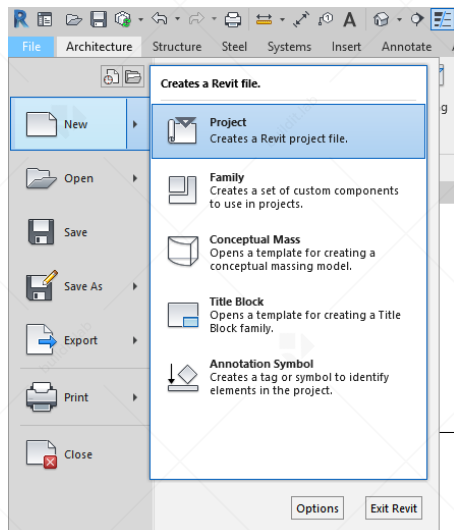


1 Знайомство з системою HVAC у Revit

Мета завдання:

— Набути навички моделювання та налаштування системи повітропроводу.

1. Створіть новий проект на основі стандартного шаблону **Metric-Mechanical Template**.

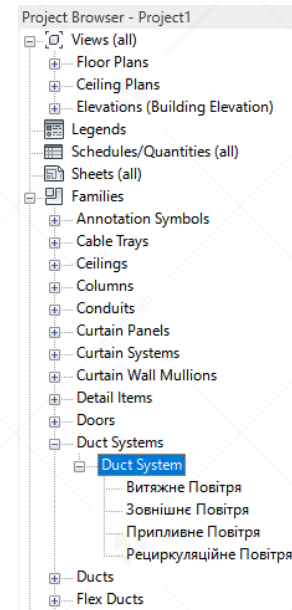


2. Першим кроком буде створення систем повітропроводів. Необхідно створити та налаштувати системи за алгоритмом, що вказано нижче. Перед початком роботи ознайомтеся з відео [“Створення та налаштування типів систем”](#).

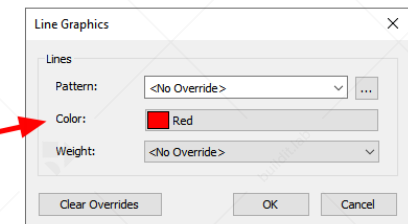
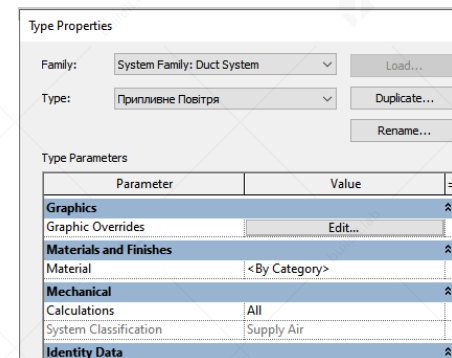
Типи систем:

- Витяжне повітря (EA - Exhaust Air);
- Рециркуляційне повітря (RA - Return Air);
- Припливне повітря (SA - Supply Air);
- Зовнішнє повітря (OA - Outdoor Air).

Виберіть систему “Exhaust Air” та змініть її назву на “Витяжне Повітря”, “Return Air” на “Рециркуляційне Повітря”. Потім продублюйте “Supply Air” та змініть назву на “Припливне Повітря” та “Зовнішнє Повітря”.



3. Далі необхідно налаштувати створені системи, а саме задати колір системам відповідно до легенди.



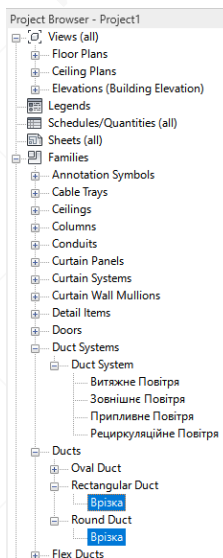


Виконайте аналогічні налаштування і для інших систем.

Витяжне повітря (EA - Exhaust Air)		колір - Синій
Рециркуляційне повітря (RA - Return Air)		колір - Пурпуровий
Припливне повітря (SA - Supply Air)		колір - Червоний
Зовнішнє повітря (OA - Outdoor Air)		колір - Зелений

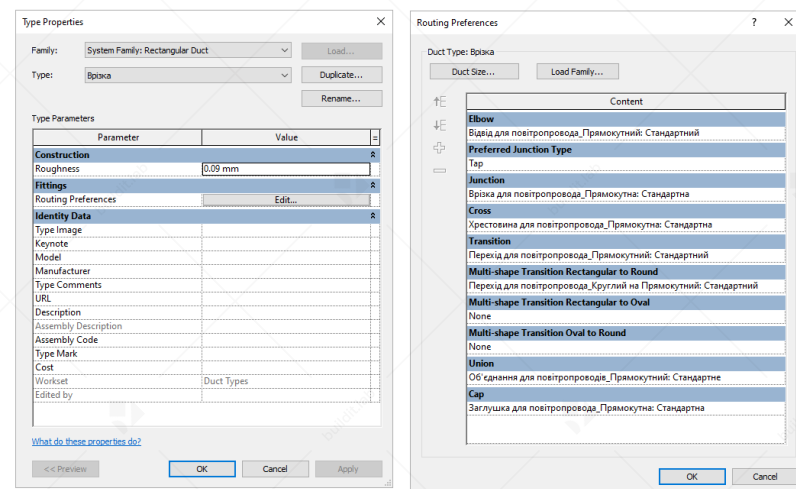
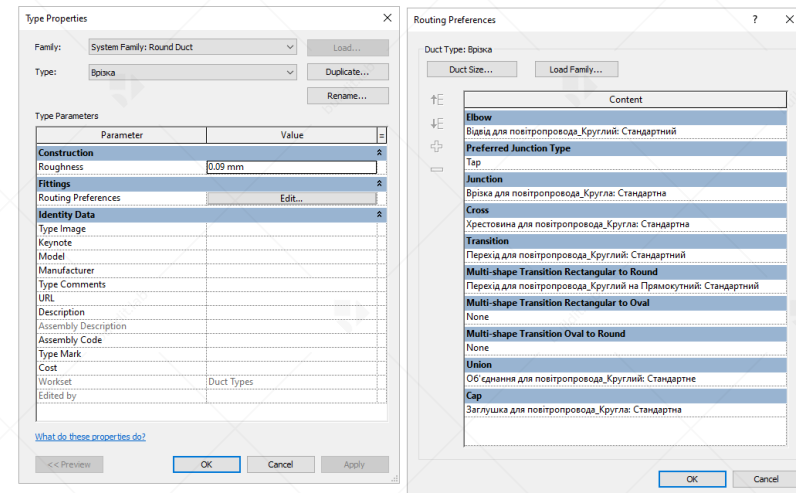
4. Для завершення налаштувань систем створіть тип повітропроводу “Врізка” та задайте відповідні фітинги.

Оберіть у Project Browser прямокутний повітропровід (Rectangular Duct) та змініть назву з Default на “Врізка”. Також повторіть цей крок і для круглого повітропроводу (Round Duct).

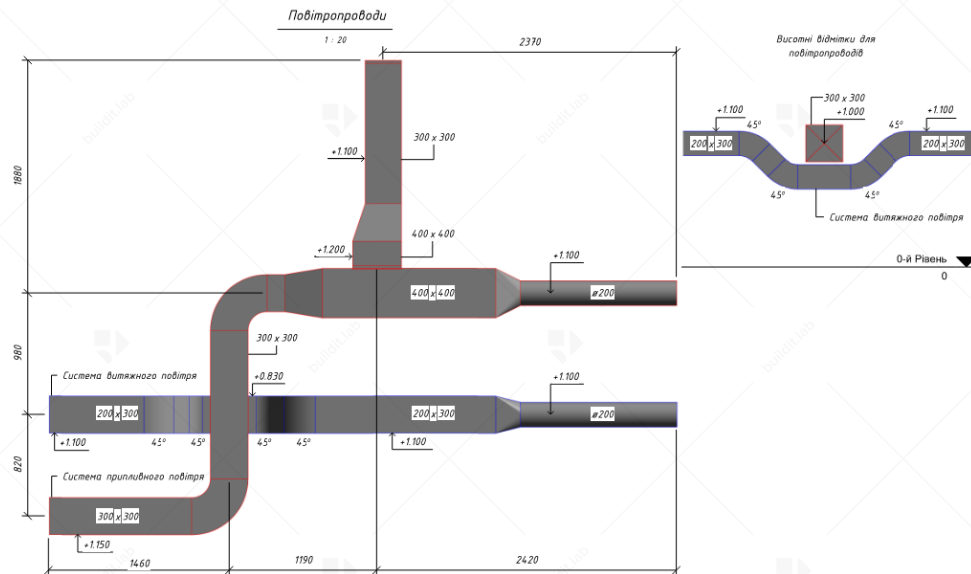


5. Завантажте [сімейства фітингів для прямокутного та круглого повітропроводів](#) та налаштуйте їх.
Перегляньте відео [“Завантаження та налаштування сімейства фітингів”](#).

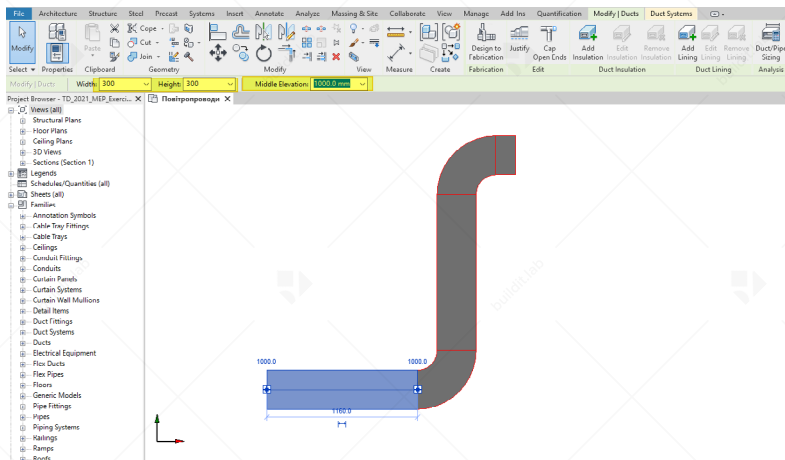
У діалоговому вікні “Type Properties” перейдіть до області “Fittings”, для параметра “Routing Preferences” натисніть “Edit” та налаштуйте з’єднувальні деталі відповідно до зображення.



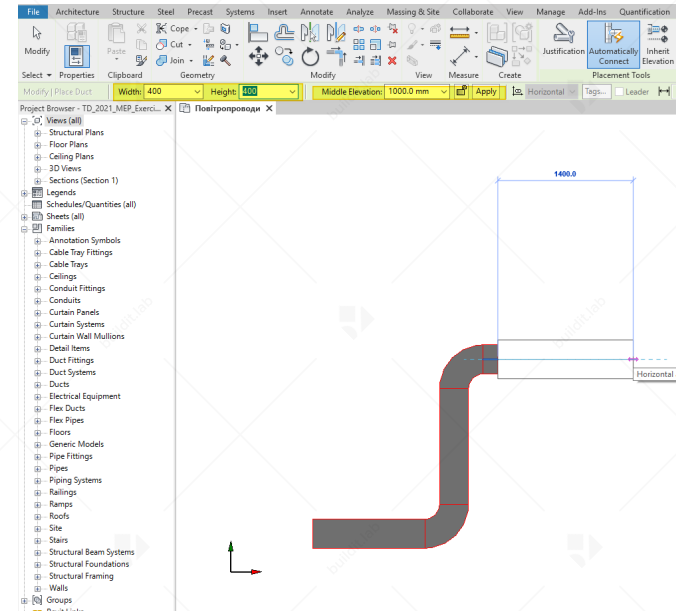
4. Виконавши всі попередні налаштування системи, змодельуйте системи повітропроводів відповідно до наведеного плану [“План повітропроводів”](#).



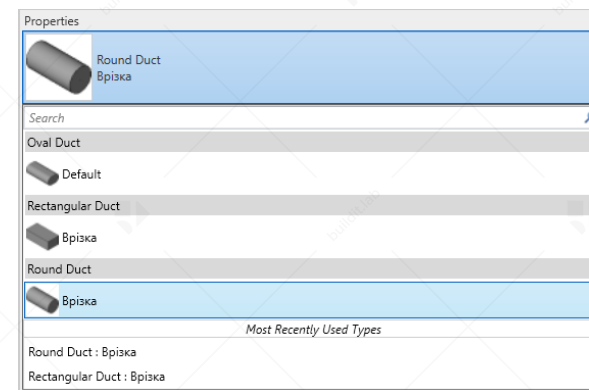
Для цього перейдіть на вкладку System та оберіть Duct. Задайте йому розмір 300x300. Також встановіть необхідну висоту повітропроводу відповідно до зображення. Ознайомтеся з відео [“Моделювання ділянки повітропроводу”](#).



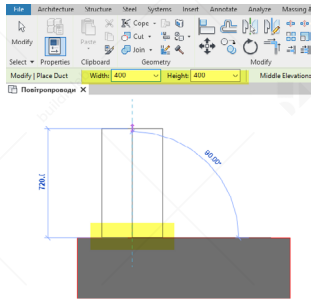
5. Змодельуйте частину ділянки повітропроводу розміром 400x400. Для цього необхідно обрати центр вже змодельованого повітропроводу та від нього прокласти пряму ділянку.



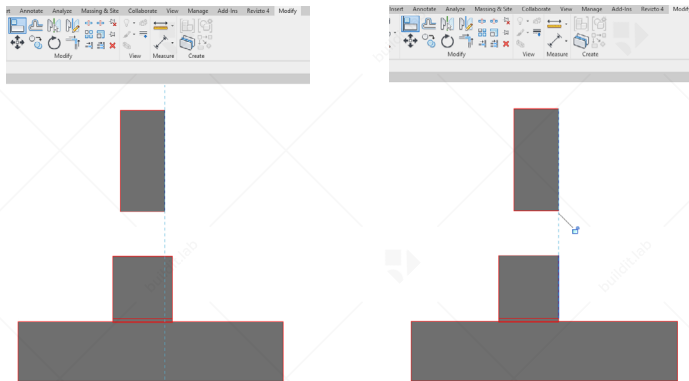
6. Аналогічним чином побудуйте круглий повітропровід. Для цього необхідно змінити у властивостях прямокутний повітропровід на круглий. Ознайомтеся з відео [“Моделювання візки повітропроводу”](#).



Для моделювання врізки у прямокутний повітропровід оберіть необхідну сторону повітропроводу та змоделуйте від неї інший повітропровід під кутом 90°.



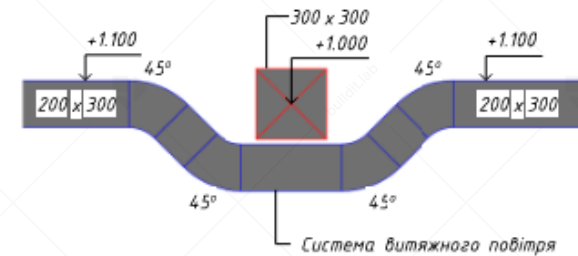
Щоб побудувати односторонній перехід повітропроводу, необхідно вирівняти повітропровід 300x300 по правму краю іншого повітропроводу, використовуючи інструмент Align, та з'єднати обидва елементи.



Для того, щоб змоделувати пониження повітропроводу відповідно до розрізу, змоделуйте першу ділянку повітропроводу. Не виходячи з режиму редагування, змініть висоту на +750 та продовжуйте моделювати. В результаті ви отримаєте дві різні (по висоті) ділянки, які з'єднуються двома відводами по 45°.

Перегляньте відео [“Моделювання пониження повітропроводу”](#).

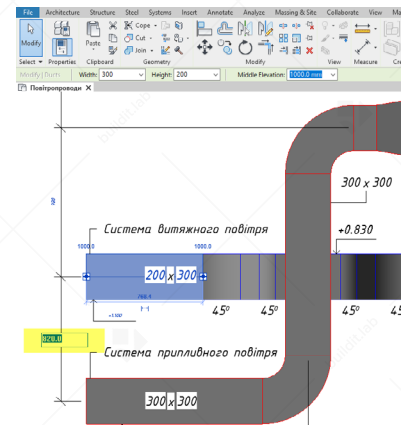
Висотні відмітки для повітропроводів



7. Змоделуйте останні частини повітропроводів та додайте розміри за допомогою **Aligned Dimension**. Перегляньте відео [“Редагування повітропроводів за допомогою Aligned Dimension”](#).

Більш детальну інформацію можна знайти на [Autodesk Knowledge - Aligned Dimension](#).

Для того, щоб швидко посунути або розташувати повітропровід за вказаною відстанню, необхідно обрати повітропровід та ввести необхідний розмір.



8. Збережіть модель з назвою **“M1_HVAC_Exercise_Прізвище”**. Наприклад **“M1_HVAC_Exercise_Іванов”**.



2 Робота з системою HVAC у навчальній моделі

Мета завдання:

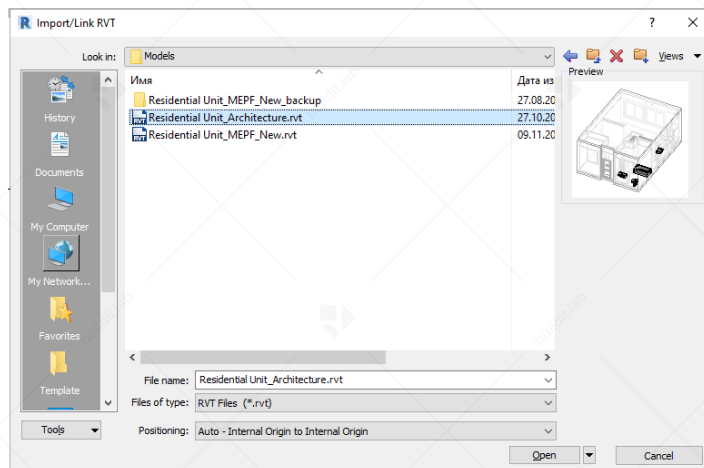
- Набути навички налаштування систем;
- Змоделювати просту ділянку повітропроводу.

Після того, як ви вже набули базових навичок роботи з системою HVAC, наступним завданням буде створення повітропроводів у невеликому приміщенні. Друга частина першого модулю буде виконуватися у новій моделі, тому перед початком роботи створіть новий проєкт на основі стандартного шаблону **Metric-Mechanical Template**.

У даному завданні вам необхідно змоделювати повітропроводи від дифузорів до витяжного каналного вентилятору. Ви можете самостійно обрати, як саме буде прокладена ділянка повітропроводів, для цього необхідно виконати наступні кроки:

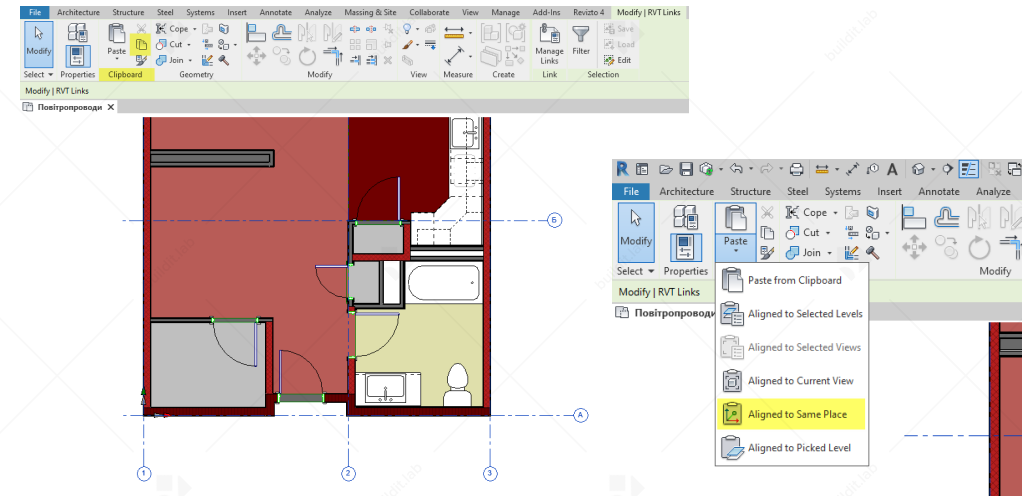
1. Завантажте архітектурний лінк [“Residential Unit_Architecture.rvt”](#) до створеного проєкту.

Більше детально з інформацією про Link Model ви можете ознайомитися на [Autodesk Knowledge - Link Model](#).

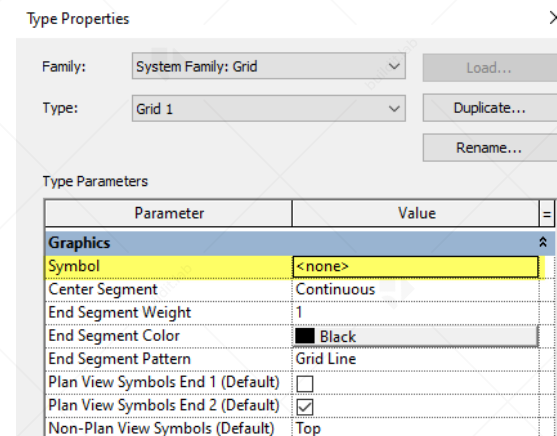


2. Скопіюйте осі з лінку до проєкту.

Оберіть необхідний елемент за допомогою “Tab”. Якщо необхідно обрати декілька, використовуйте “Ctrl”. Перегляньте відео [“Копіювання елементів з Link моделі”](#).

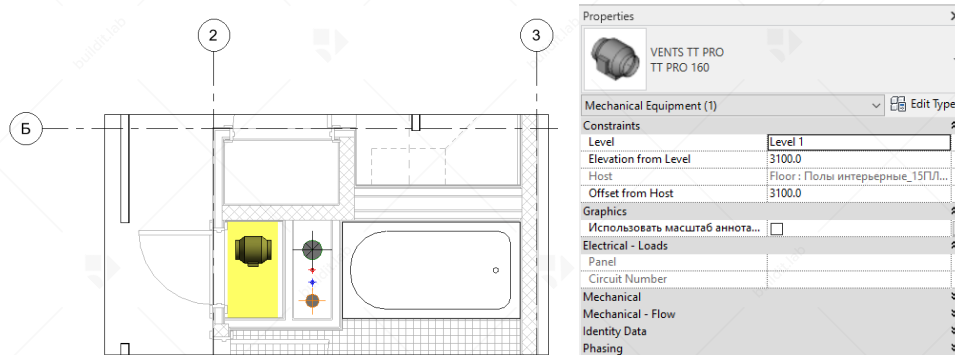


За відсутності деяких позначень необхідно перевірити властивості скопійованого елемента.





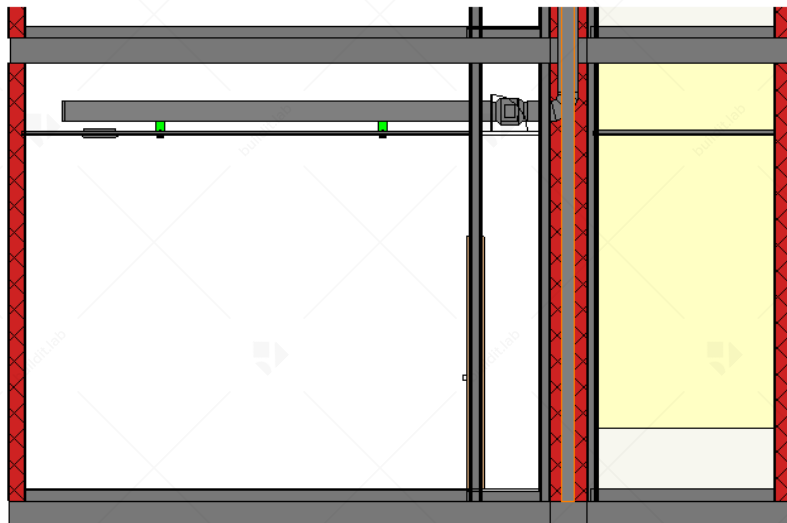
3. Розташуйте **дифузори $\varnothing 125\text{мм}$ (дифузор круглий витяжний)** в стелі на ваш розсуд. Для цього перейдіть на вкладку Системи (System) та оберіть Розподільник Повітря (Air Terminal). Також завантажте у проєкт витяжний вентилятор **VENTS TT PRO 160**. Розташуйте вентилятор відповідно до зображення.



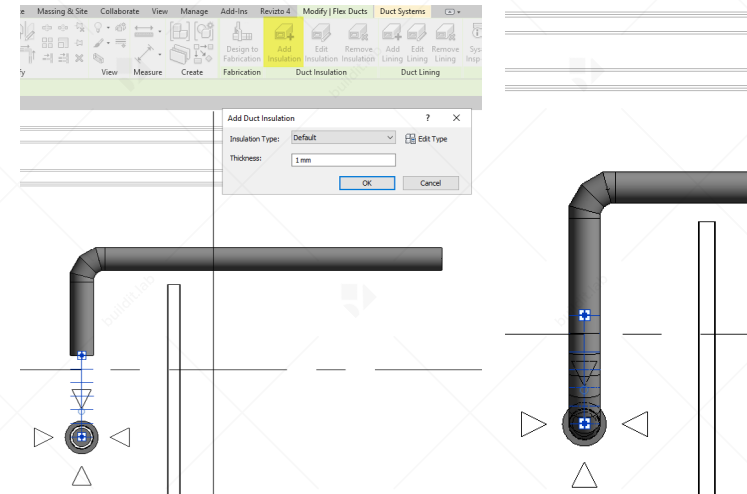
4. Налаштуйте повітроводи аналогічно до попереднього завдання та змодельуйте систему.

Корисні поради, які допоможуть виконати це завдання:

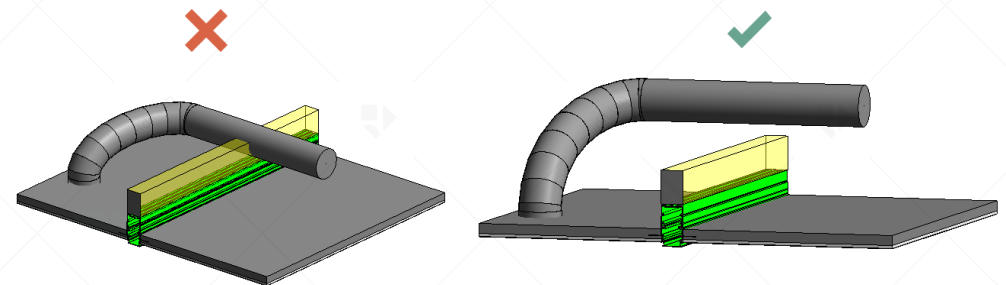
- Повітроводи повинні знаходитись у стельовому просторі 1-го поверху.



- З'єднання дифузорів та повітропроводів краще виконати за допомогою гнучких повітропроводів.
Для того, щоб з'явилися контури гнучкого повітропроводу на плані, необхідно задати мінімальну товщину ізоляції для цього повітропроводу.



- Уникайте перетину з іншим обладнанням та зонами його обслуговування.



- Висота прямокутного повітропроводу не повинна бути більше ніж 150мм, а діаметр круглого повітропроводу більше ніж $\varnothing 160\text{мм}$.

5. Збережіть модель під назвою **"Residential Unit_MEP_Прізвище"**.
Наприклад **"Residential Unit_MEP_Іванов"**.
Ця модель буде використана у наступних модулях.



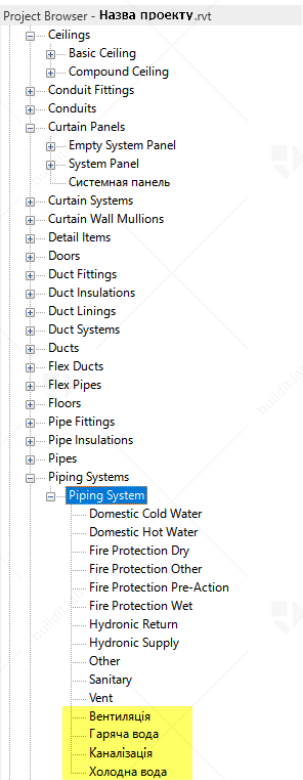
3 Знайомство з системою Plumbing у Revit

Мета завдання:
— Набути навички моделювання та налаштування системи водопостачання та водовідведення.

1. Створіть новий проєкт на основі стандартного шаблону **Metric-Mechanical Template**.

2. Створіть системи Каналізації та Вентиляції в Piping System. Для цього скопіюйте існуючу систему Sanitary для каналізації та Vent для вентиляції. Аналогічно створіть системи для холодної/гарячої води.

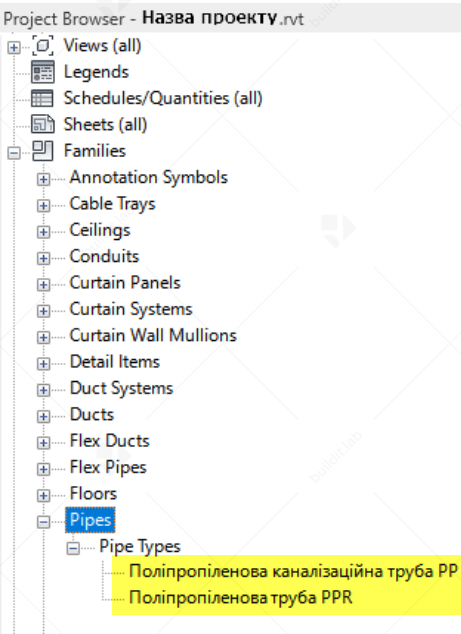
Необхідні системи вказано нижче.



3. Налаштуйте в створених системах колір відображення (**Graphics**) і матеріал водопровідних труб (**Material and Finishes**) відповідно до зображення. Ознайомтеся з відео [“Робота з відображенням системи Plumbing & Piping”](#).

Типи водопровідних труб		
Колір	Назва системи	Матеріал
	Каналізація	Полипропилен - PP
	Вентиляція	Полипропилен - PP
	Холодна вода	Полипропилен (PPR)- PN20 (wanin)
	Гаряча вода	Полипропилен (PPR)- PN20 (wanin)

4. Створіть нові типи труби Pipes. Для цього двічі продублюйте стандартний тип і вкажіть необхідні назви, як вказано на зображенні нижче. Назва має відповідати матеріалу.

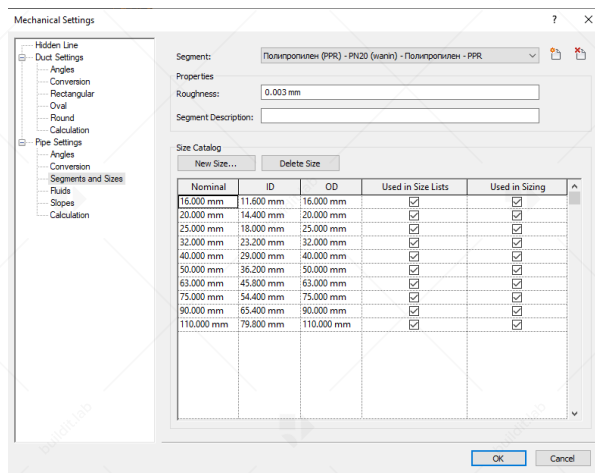




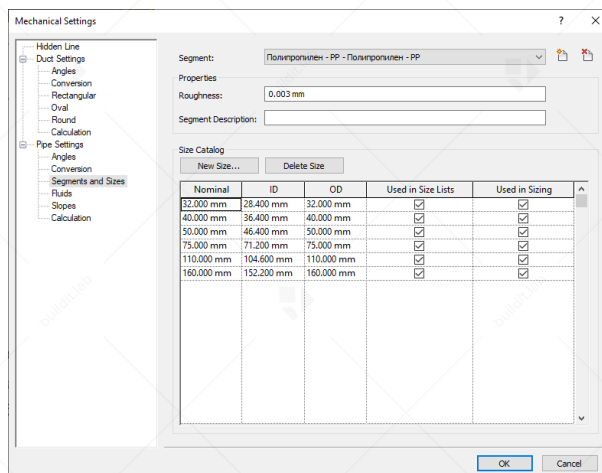
5. Створіть сегменти та розміри (Segments and Sizes) для відповідних систем трубопроводів. Ознайомтеся з відео [“Налаштування типорозмірів трубопроводів”](#).

Необхідні розміри вказано нижче:

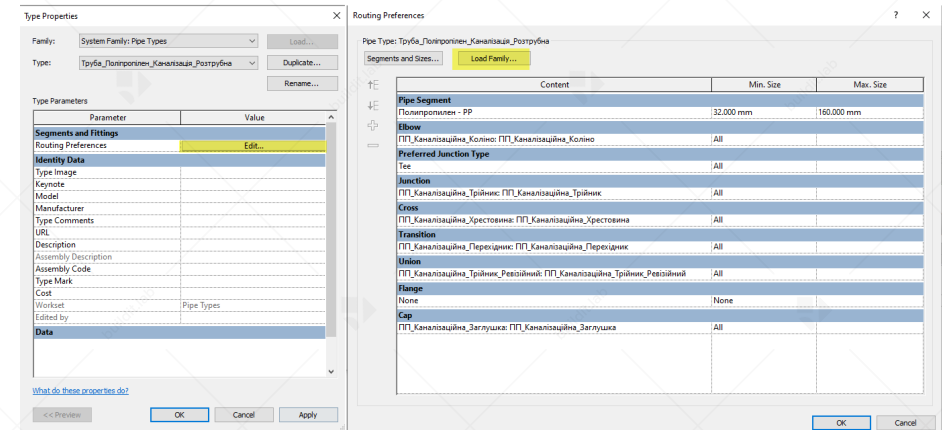
- для холодної та гарячої води;



- для каналізації та вентиляції.



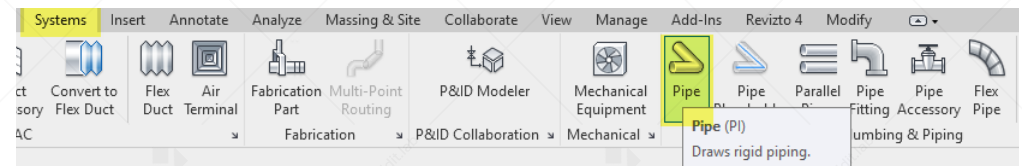
6. Завантажте та налаштуйте фітинги (коліно, трійник, перехід діаметрів тощо). Використовуйте фітинги, які надані за посиланням - [Сімейства фітингів Plumbing](#).

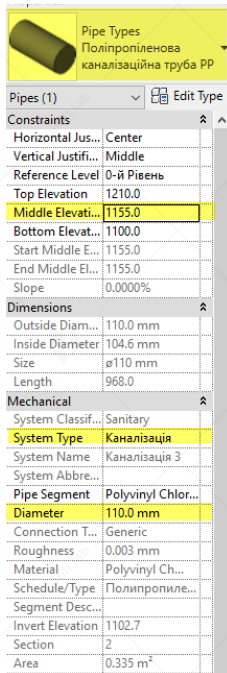


Оберіть їх відповідно до вашої системи. Ознайомтеся з відео [“Завантаження та налаштування фітингів”](#).

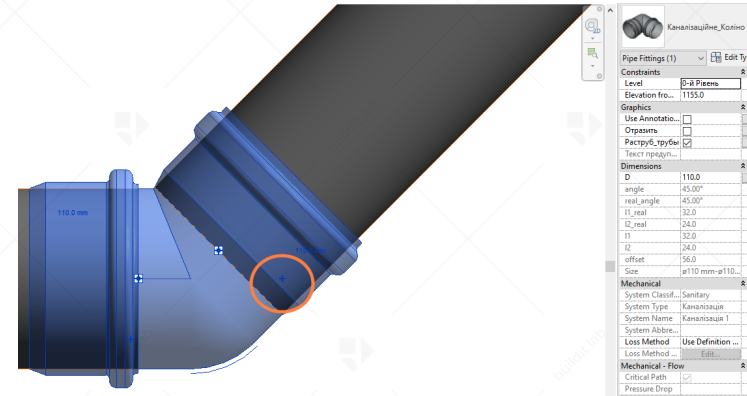
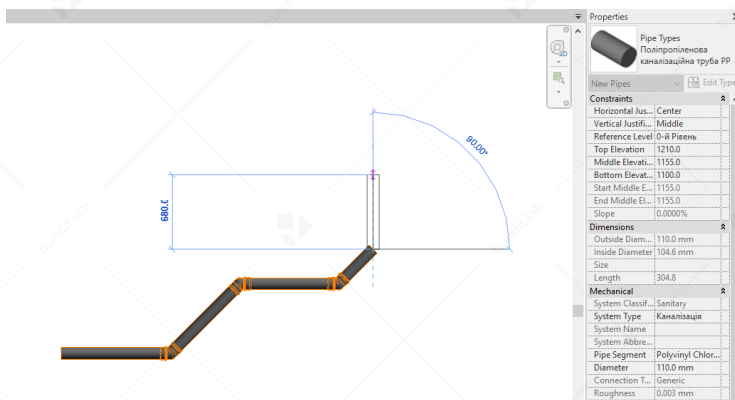
7. Необхідно змоделювати ділянку каналізації та холодної води. Виконавши всі попередні налаштування системи, перейдіть до моделювання відповідно до наведеного плану - [План ділянки каналізації та холодної води](#). Для цього оберіть Pipe на вкладці System.

Перед початком ознайомтеся з відео [“Моделювання складної ділянки трубопроводу”](#).

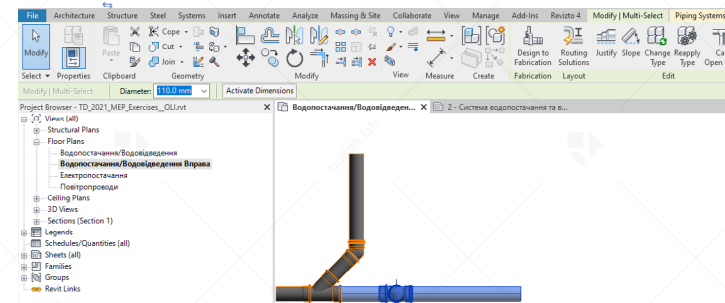
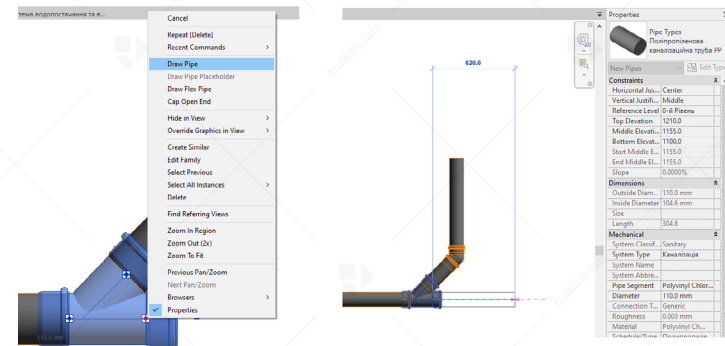




8. Створіть ділянку каналізації на будь-якому місці Floor Plan. Розміри слід відкорегувати після створення.

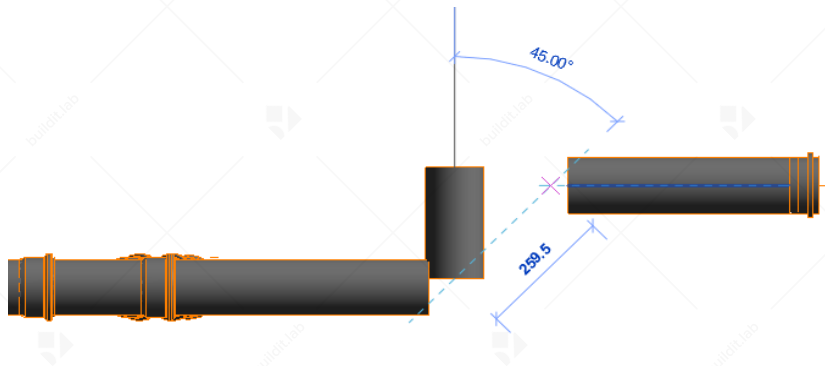


10. Після цього змодельуйте останню ділянку на висоті +1155 та, не виходячи з режиму редагування трубопроводів, змініть висоту на +1355. В результаті ви отримаєте дві різні (по висоті) ділянки, які з'єднуються двома відводами у 90°.



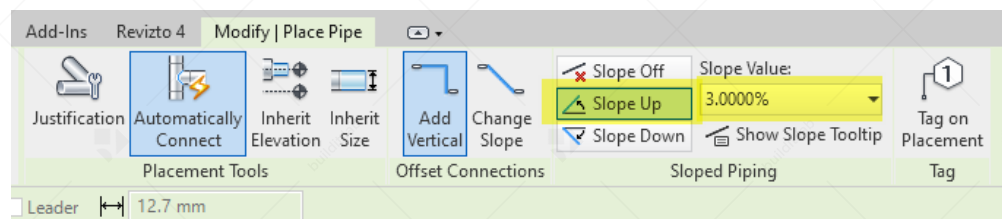


11. Перейдіть на 3D вид та видаліть обидва коліна. Змініть вектор вертикального трубопроводу на 45°.

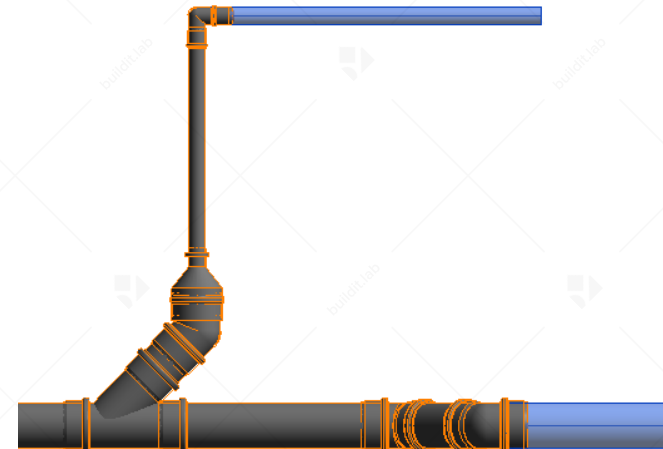
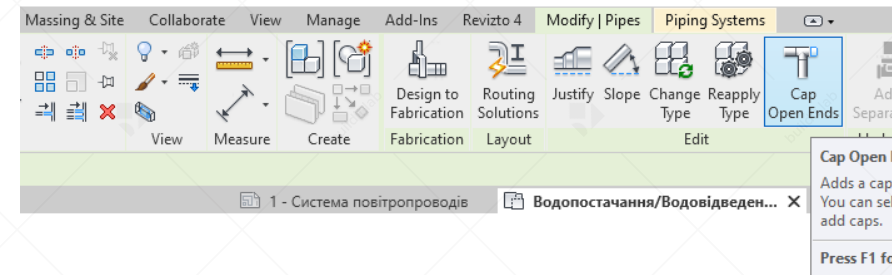


Інструментом Trim з'єднайте трубопроводи.

12. Перейдіть на Floor Plan, та, обравши трубопровід в Properties, змініть діаметр на 40 мм. Потім оберіть Create Similar, у вікні Modify задайте нахил трубопроводу 3% та змодельуйте останню ділянку.



Обравши потрібні трубопроводи у вкладці Modify інструментом **Cap Open Ends**, додайте фітинг-заглушку.



13. На плані додайте всі необхідні розміри та змініть їх відповідно до завдання.

Більш детально ви можете ознайомитися з цією інформацією на [Autodesk Knowledge- Change a Dimension Value](#).

14. Змодельуйте **систему холодної води**, використовуючи алгоритм моделювання каналізації.



4 Робота з системою Plumbing у навчальній моделі

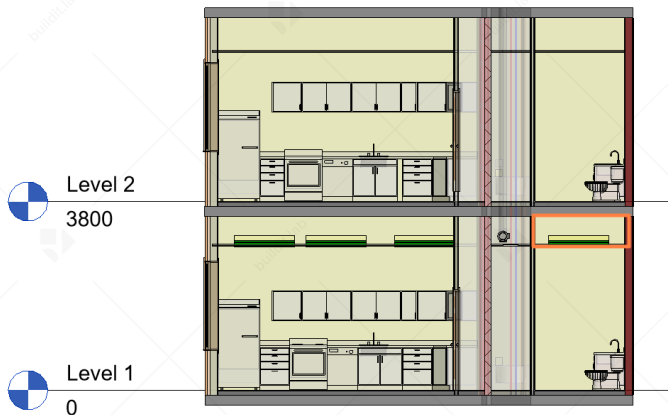
Мета завдання:

- Набути навички налаштування систем;
- Змодельювати ділянки трубопроводу.

Після того, як ви вже набули базових навичок роботи з системою Plumbing, наступним завданням буде створення трубопроводу каналізації для санітарно-технічних приладів ванної кімнати у невеликому приміщенні. Ця частина першого модулю буде виконуватися у моделі, у якій вами вже було створено систему HVAC, а саме модель **“Residential Unit_MEP_Прізвище”**.

Рішення стосовно того, як моделювати ділянки трубопроводів, мають бути прийняті вами самостійно. Моделювання має бути виконано за наступними умовами:

1. Ділянка трубопроводу має бути змодельована від санітарно-технічних приладів 2-го поверху так, щоб трубопроводи знаходились у стельовому просторі 1-го поверху (на зображенні виділено помаранчевим).



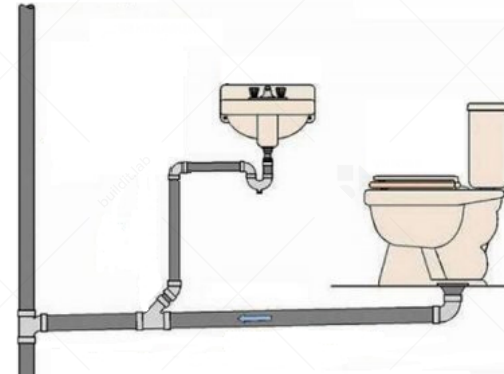
2. Система має бути підключена до стояка, який знаходиться у шахті.

3. Каналізацію послідовно відведіть від санітарно-технічних приладів. Наприклад, спочатку Туалет > Раковина > Ванна або Ванна > Раковина > Туалет

4. Діаметер труб підключень має бути:

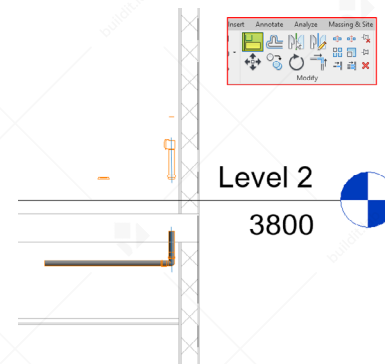
- Раковина - 32Ø;
- Ванна - 40Ø;
- Унітаз - 100Ø.

Підключення до унітаза - нижнє. Дивіться схематичний приклад підключення. Зверніть увагу, що прилади мають злив (для ванної) та сифон (для раковини), до яких має бути змодельоване підключення.



5. Зверніть увагу, що вами вже було змодельовано повітропроводи, тому треба уникати зіткнень з даною системою та іншими. Ви можете редагувати систему повітропроводу у разі виникнення перетинів.

Для підключення труби до обладнання необхідно, щоб труба та коннектор обладнання знаходились в одній площині по вертикалі (або горизонталі). Вирівняйте трубу та коннектор для обладнання між собою за допомогою функції Align.



6. Збережіть модель.



Медіатека модулю

[“Створення та налаштування типів систем”](#)

[“Завантаження та налаштування сімейства фітингів”](#)

[“Моделювання ділянки повітропроводу”](#)

[“Моделювання врізки повітропроводу”](#)

[“Моделювання пониження повітропроводу”](#)

[“Редагування повітропроводів за допомогою Aligned Dimension”](#)

[“Копіювання елементів з Link моделі”](#)

[“Робота з відображенням системи Plumbing & Piping”](#)

[“Налаштування типорозмірів трубопроводів”](#)

[“Завантаження та налаштування фітингів”](#)

[“Моделювання складної ділянки трубопроводу”](#)

Завантажувані файли

[Сімейство фітингів HVAC \(сімейства фітингів для прямокутного та круглого повітропроводів\)](#)

[План Повітропроводів.pdf](#)

[Residential Unit_Architecture.rvt](#)

[VENTS TT PRO 160](#)

[Дифузор_круглий_витяжний](#)

[Сімейства фітингів Plumbing](#)

[План ділянки каналізації та холодної води](#)