

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет інженерних систем та екології
Кафедра водопостачання та водовідведення

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

„___” _____ 20__ року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА ЗА ОПП/ОНП**

Проектування систем водопостачання і водовідведення двоповерхової будівлі з частковим оборотним циклом використання води
(назва)

Виконав студент групи ВВМ-21н

Заболотний Родіон Ігорович

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

Спеціальність: 192. Будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: Водопостачання та водовідведення

Керівник: Кравченко О. В.

(прізвище, ініціали,)

док. тех. наук, проф.

науковий ступінь, вчене звання

Рецензент: Хоружий В. П.

(прізвище, ініціали,)

д. т. н., проф.

науковий ступінь, вчене звання

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет інженерних систем та екології
Кафедра водопостачання та водовідведення
Освітній рівень: магістр за освітньо-професійною програмою/ освітньо-науковою програмою
Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво
Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія
Спеціалізація: «Водопостачання та водовідведення»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

„___” _____ 20__ року

**З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

Заболотний Родіон Ігорович

(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи: Проектування систем водопостачання і водовідведення двоповерхової будівлі з частковим оборотним циклом використання води

затверджена наказом ректора КНУБА № _____ від «___» _____ 20__ року

2. Керівник роботи

Кравченко Олександр Валерійович

(прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк подання студентом роботи до захисту _____

4. Вихідні дані та зміст роботи за розділами:

Інженерна частина

Для школи в с. Пільний-Олексинець, Городоцького району, Хмельницької області на 306 учнів, побудованої за типовим проектом здійснити реконструкцію систем водопостачання та водовідведення з забезпеченням часткового повторного використання води, знизивши таким чином водоспоживання. Забезпечити збір і очищення всіх стічних вод школи з використанням сучасних технологічних рішень. Проектом передбачити збір мало забруднених стічних вод, їх очищення з розташуванням обладнання в наявних приміщеннях школи. Обґрунтувати технологічну схему і здійснити підбір обладнання. Надати відповідний набір креслень і пояснювальну записку, оформлені відповідно до ДСТУ Б А.2.2.4-2009 Підготувати розділ з охорони праці відповідно до завдання суміжної кафедри

Спеціальна частина

Провести аналіз літературних джерел з питань повторного використання стічних вод громадських і промислових об'єктів і визначити основні шляхи повторного використання води на об'єкті реконструкції.

Провести літературний аналіз і обґрунтувати технологію очищення води з метою застосування в якості технічної та технологію глибокого очищення стічних вод з метою застосування води для поливу. Провести необхідні розрахунки та здійснити підбір обладнання.

Додаткові дані

Розробити інформаційну модель будівництва (BIM) об'єкту проектування з забезпеченням рівня деталізації не нижче LOD 250 у середовищі Autodesk Revit.

Підготувати детальний опис розробки моделі.

Результати представити у вигляді окремих розділів пояснювальної записки проекту.

1. Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Інженерна частина:	
Розробка концепції зворотного використання води	
Складання водного балансу	
Підбір обладнання для підготовки технічної води	
Розробка креслень внутрішньо будинкових мереж	
Підбір обладнання очищення стічних вод з метою використання води для поливу	
Підготовка креслень зовнішніх мереж і систем очищення	
Оформлення пояснювальної записки	
Спеціальна частина:	
Літературний огляд з питань повторного використання стічних вод громадських і промислових об'єктів	
Літературний огляд і обґрунтувати технології очищення води з метою застосування в якості технічної	
Технологічні розрахунки системи підготовки технічної води	
Літературний огляд і обґрунтувати технології глибокого очищення стічних вод з метою застосування води для поливу	
Технологічні розрахунки системи ОСВ і підбір обладнання	
Додаткові розділи:	
Розробка архітектурної частини BIM	
Підготовка додаткових сімейств обладнання	
Налаштування інженерних мереж BIM	
Нанесення інженерних систем BIM	
Формування вихідної графічної документації	
Охорона праці	
Перевірка на плагіат	
Попередній захист	
Рецензування	

2. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірив	
		дата	підпис
Охорона праці	Клімова І.В.		

3. Дата видачі завдання _____

Керівник проекту _____ **Кравченко О. В.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Студент _____ **Заболотний Р. І.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Зміст

1.	Відповідність проекту вимогам чинних нормативних документів.....	1
2.	Загальні положення.....	2
2.1	Нормативно правові документи.....	2
2.2	Мета та призначення проекту.....	3
3.	Коротка характеристика об'єкту що підлягає реконструкції.....	4
3.1	Загальна частина.....	4
3.2	Область застосування.....	4
3.3	Архітектурно-планові рішення.....	4
3.4	Зовнішнє оздоблення.....	5
3.5	Внутрішнє оздоблення.....	5
3.6	Конструктивне рішення та технічні вказівки до проекту.....	5
3.6.1	Фундаменти.....	5
3.6.2	Стіни.....	5
3.6.3	Перекриття.....	6
3.6.4	Перемички.....	6
3.6.5	Покриття.....	6
3.6.6	Утеплювач.....	6
3.6.7	Драбини.....	6
3.6.8	Перегородки.....	6
3.6.9	Об'ємна маса матеріалів.....	6
3.7	Захисні конструкції від корозії, гнилі та горіння.....	7
3.8	Примітка по виконанню робіт в зимовий період.....	7
3.9	Технологічна частина.....	8
4.	Загальні вимоги до мережі Водопостачання та Каналізації.....	9
4.1	Загальні вказівки.....	9
4.1.1	Водопостачання.....	9
4.1.2	Каналізація.....	9
4.1.3	Опалення та Вентиляція.....	10
5.	Обґрунтування повторного використання стоків.....	12
5.1	Загальна інформація.....	12
5.2	Нормативна документація.....	12
5.3	Області застосування вторинного використання стоків.....	12
5.4	Методи очищення стічних вод.....	14
5.5	Регенерація дощової води.....	18
5.6	Принципова схема повторного використання стоків.....	19
6.	Визначення розрахункових витрат води для повторного використання.....	20
7.	Внутрішнє санітарно-технічне обладнання будівлі.....	24
7.1	Підбір обладнання.....	24
7.2	Технічні дані установки фільтрації.....	25

							Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

1. Відповідність проекту вимогам чинних нормативних документів

Технічні рішення, застосовані в проекті, відповідають вимогам екологічних, санітарно-гігієнічних, протипожежних та інших чинних норм і правил, забезпечують безпечну для життя та здоров'я людей експлуатацію об'єкту за умови дотримання заходів, передбачених проектними рішеннями.

								Лист
								1
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

2. Загальні положення

2.1 Нормативно правові документи

Під час розробки проектних рішень були використані такі нормативні документи:

- ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід і каналізація» Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво;

- ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування»;

- ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди. Основні положення».

- ДБН В.2.2-25:2009 «Підприємства харчування».

- ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій»;

- ДБН А.2.2-3-2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво»;

- ДСТУ БА.2.4-4-2009 «Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації»;

- ДСТУ ГОСТ 2.601:2006 «Єдина система конструкторської документації. Експлуатаційні документи» (ГОСТ 2.601-2006, IDT);

- ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»;

- ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»;

- ДСТУ 8606-1:2015 «Вода природних джерел. Захист від забруднювання. Частина 1 . Основні положення»;

- ДСТУ 7369:2013 «Стічні води. Вимоги до стічних вод і їхніх осадів для зрошування та удобрювання»;

- ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»;

- ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва»;

- ДБН В.2.2-3-97 «Будинки та споруди навчальних закладів»;

- ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги»;

- ДСТУ 8828:2019 «Пожежна безпека. Загальні положення»;

- ДБН А.3.2-2-2009 «Техніка безпеки в будівництві»;

- ДСТУ Б А.3.2-14:2011 «Система стандартів безпеки праці. Експлуатація водопровідних і каналізаційних споруд і мереж. Загальні вимоги безпеки (ГОСТ 12.3.006-75, MOD)»;

- ДСТУ 7237:2011 «Система стандартів безпеки праці. Електробезпека.

Загальні вимоги та номенклатура видів захисту»;

							Лист
							2
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

-ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою»;

-ДСТУ 2867-94 «Шум. Методи оцінювання виробничого шумового навантаження. Загальні вимоги»;

-ДСТУ 3004-95 «Надійність техніки. Методи оцінки показників надійності за експериментальними даними»;

- НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні»;

-ДСТУ EN 60335-2-109:2016 № «Прилади побутові та аналогічні електричні. Безпека. Частина 2-109. Додаткові вимоги до приладів оброблення води»; ультрафіолетовим випроміненням (EN 60335-2-109:2010, IDT);

- Серія 4.904-69 «Деталі кріплення санітарно-технічних приладів і трубопроводів»;

- Серія 3.904-5 Випуск 2 «Засоби кріплення санітарно-технічних пристроїв»;

- Серія А 17 В001 «Опорні конструкції і засоби кріплення сталевих трубопроводів»;

- ИПГС комплекс 7373-3 «Типові деталі ущільнення вводів інженерних мереж в цивільні будівлі»;

-ДСТУ ISO 13056:2018 (ISO 13056:2011, IDT) «Системи пластмасових трубопроводів. Системи гарячої та холодної води. Метод випробування на герметичність під дією вакуума»;

-ДСТУ-Н Б В.2.5-73:2013 Настанова з монтажу внутрішніх санітарно-технічних систем (СНиП 3.05.01-85, MOD);

ДСТУ-Н Б В.2.5-40:2009 «Проектування та монтаж мереж водопостачання та каналізації з пластикових труб».

Під час розробки проектних рішень були використані наступні типові проекти:

-Типовий проект 224-1-492.86 «Середня загальноосвітня школа на 11 класів (306 учнів)»;

2.2 Мета та призначення проекту

Мета – Забезпечити раціональне водокористування.

Завдання - встановити систему очищення стоків для повторного її використання, забезпечити якість стоків які б відповідали державним нормам.

							Лист
							3
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

3. Коротка характеристика об'єкту що підлягає реконструкції

3.1 Загальна частина

Робоча документація проекту будівлі середньої школи на 11 класів (306 учнів) побудована за типовим проектом. Приміщення школи розраховане на навчання в ній учнів у співвідношенні вікових потоків 1:1:1=1, наповнення класів 0-III=24 учнів, IV-X=30 учнів. В проекті експериментально перевіряється новий тип шкільного приміщення з зменшеною наповнюваністю класів, з включенням підготовчого класу (для дітей віком до 6-ти років) в початкову частину школи з новим складом приміщень для проведення учбово-педагогічного процесу. Проектом передбачено обладнання будівлі школи центральним опаленням, повітрообміном, водопостачанням, каналізацією, електричним обладнанням.

3.2 Область застосування

Будівля середньої школи на 11 класів (306 учнів) побудована у селі Пільний-Олексинець, Городоцького району, Хмельницької області та відноситься до II класу, II ступеню довговічності та II ступеню вогнестійкості.

Розрахункова температура зовнішнього повітря -20 °С.

Снігове навантаження – 70 кгс/м²

Швидкість повітря – 45 кгс/м²

Сейсмічність не більше 6 балів

Зона вологості – нормальна.

Характеристика ділянки будівництва: площадка горизонтальна, ґрунти не просідаючі, ґрунтові води відсутні.

3.3 Архітектурно-планові рішення

Будівля школи запроектована стисло, основні його приміщення згруповані по функціональному признаку та розміщенні по поверхово з урахуванням доцільного зонування. В центральній частині 1 поверху розміщено вестибюль з гардеробом, приміщення по трудовому навчанню, спортзал з роздягальнями та душовими кабінками, учбові приміщення для 0-III класів. Другий поверх займає кабінети та лабораторії для IV – VIII класів, бібліотека, приміщення адміністрації, персоналу та загальних організацій. Рекреації та вбиральні розміщенні по поверхово для учнів початкових і середніх класів.

Спортивний зал розміром 9x18 м. Актівий зал на 160 місць, передбачений

							Лист
							4
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

для багатофункціонального використання (проведення святкових заходів, зборів, уроків). Покращений склад приміщень будівлі школи по відношенню з діючим типовим проектом.

Передбачений клас і спальна-ігрова для дітей шестирічного віку, кімната для трудового навчання учнів I-III класів, учбові кабінети, лаборантські та приміщення універсального використання для IV – VIII класів. Забезпечені умови для поділення класів на дві під групи при вивченні іноземної мови та Української мови.

3.4 Зовнішня оздоблення

Цоколь-теразитова штукатурка щільним набризгом з додаванням битого скла та гранітної крихти мілкої фракції. Варіанти оздоблення цоколя: облицювання керамічною плиткою темних тонів.

Зовнішні стіни – ретельний підбір лицьової поверхні цегли з глибокою розшивкою швів.

Дерев'яні входні двері та віконні перегородки покращенні емалевими фарбами по 2 рази в 2 кольори – сірий та білий.

3.5 Внутрішнє оздоблення

Внутрішнє оздоблення школи виконано відповідно відомості оздоблення приміщення.

3.6 Конструктивне рішення та технічні вказівки до проекту

Конструктивна схема вирішена з несучими повздовжніми стінами з шагом 2,7; 6,3; 9,0 м. та опорами панелей перекриття на несучі стіни. Просторова жорсткість будівлі забезпечується суміжною роботою стін та перекриття, розглянутих як жорсткі незмінні диски.

3.6.1 Фундаменти

Під зовнішніми та внутрішніми стінами запроектовані з монолітного бетону-бутовий камінь марки «200» бетон марки «100». Під частиною будівлі запроектований підвал. Стіни підвалу-монолітні бутобетонні .

3.6.2 Стіни

Зовнішні та внутрішні стіни запроектовані з пустотілого глиняної цегли пластичного пресування. Кладку стін виконати з цегли марки «75» на розчині марки «25» з пластифікуючими добавками. Колони та простінки, виконати з цегли марки «75» на розчині марки «50» з армованими плоскими сітками.

							Лист
							5
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

3.6.3 Перекриття

Перекриття- із збірних з/б панелей з круглими пустотами. Шви між панелями, а також між панелями та стінами повинні бути ретельно заробленні цементним розчином М-«100». Панелі кріпляться до стін та між собою анкерами.

При прив'язці проекту, виконання робіт та нагляду за будівництвом особлива увага звернути на ретельну заробку цементним розчином марки «100» швів між панелями та ретельне виконання монолітних діляниць так як при підборі панелей по несучі здібності врахована їх робота між собою на навантаження від перегородки.

3.6.4. Перемички

Перемички збірні залізобетонні.

3.6.5. Покриття

Покриття-плоске зміщене. Дах-рулонний з 4-х слоїв рубероїду марки РМД350 з захисним шаром з гравію.

3.6.6. Утеплювач

Утеплювач-плитний пінобетон з об'ємною масою 400 кг/м³

3.6.7. Драбини

Драбини прийняті з збірних залізобетонних площадок з накладними простинями.

3.6.8. Перегородки

Перегородки прийняті панельні на дерев'яному каркасі з обшивкою з листів сухої гіпсової штукатурки товщиною 94мм.

3.6.9. Об'ємна маса матеріалів

Зовнішні стіни – 1600 кг/м³

Внутрішні стіни – 1600 кг/м³

Бетон – 2200 кг/м³

							Лист
							6
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

3.7 Захисні конструкції від корозії, гнилі та горіння

Анкери панелей перекриття та покриття і інші з'єднувальні елементи захищаються цементним розчином. Всі дерев'яні елементи, дотичні зі стінами чи бетонними та залізобетонними конструкціями, покриваються толем та ретельно антисептуються водяним розчином фтористого чи кремнефтористого натрію. Всі металічні конструкції повинні бути покрашені емалевими фарбами за 2 рази.

3.8 Примітка по виконанню робіт в зимовий період

Проект розроблено для виконання робіт в літніх умовах.

1. Виконання фундаментів на замерлі основі не допускається. Ґрунти основи повинні бути зачищені від промерзання як в період виконання робіт, так і після їх закінчення.
2. Бутобетонні монолітні фундаменти повинні виконуватись способом послідуєчого заморожування, яке можуть забезпечити накопичення бетоном до замерзання 50% його міцності/способом термосу, в термоактивні опалубці.
3. Засипку пазух виконувати талим ґрунтом тільки після виконання бетонної підготовки під підлогу, вкладки перекриття над підвалом і виконання мастильної гідроізоляції.
4. Замонолічування швів між панелями перекриття виконується розчином марки «100» з добавками, забезпечуючи розчином 25% міцність до його заморожування. Перед замонолічуванням швів виконується їх прочистка від снігу та льоду.
5. Цегляну кладку виконувати способом заморожуванням розчину. Зниження кінцевої міцності кладки у відношенні з міцністю такої ж кладки, виконуючи в літніх умовах, компенсується підвищенням марки розчину в залежності від середньо несучої температури на період взведення кладки:

При t до -20°C - марки «50»

При t до -30°C - марки «75»

Цегла стін повинен бути Мрз-15, а дільниці фундаментів виконувати з повнотілої глиняної цегли Мрз-25

Температура розчину в момент його використання повинен бути не менше:

+10°C при t повітря до -10°C

+15°C при t повітря до -20°C

+20°C при t повітря до -20°C

							Лист
							7
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

6. Особливу увагу варто звернути на перев'язку стін щільність заповнення, горизонтальність швів, вертикальність кладки. Товщина швів кладки має бути не більше 10-10 мм. Поливка цегли і заливка швів рідким розчином забороняється.
7. В рівні перекриття прокласти сталеві зв'язки з арматури $\varnothing 8A1$ в кутках і місцях пересіченнях і перемиканнях стін. Зв'язки повинні знаходитись в кожну з прилеглих стін на 1-1.5м. і закінчуються на кінцях анкерами.
8. Перед наступом весняних відтоків та на весь період відтаювання та наступного твердіння кладки необхідно:
 - А) Заробити монтажні гнізда, борозни і інші ослаблення несучих конструкцій
 - Б) Видалити з перекриття випадкові, не передбачувані проектом навантаження (будівельний мусор, залишки будівельних матеріалів, сніг)
 - В) Всі несучі перемички в отворах зовнішніх та внутрішніх стін, виконаних в зимових умовах підперти упор стійкими на зустрічних клинях.
 - Г) Вести огляд за відтаюванням кладки з прийняттям у випадку необхідності мір, що забезпечують стійкість конструкції.

3.9 Технологічна частина

Прийняття в проект складу і площі учбових приміщень зменшеної наповнюваності створює сприятливі умови проведення учбового процесу на рівні сучасних вимог.

Буфет реалізує комплектні шкільні сніданки з страв, доставлених з базового підприємства загального харчування. Передбачується охват гарячим харчуванням всіх учнів школи зі дві перерви по дві посадки в кожну.

								Лист
								8
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

4. Загальні вимоги до мережі Водопостачання та Каналізації

4.1 Загальні вказівки

4.1.1. Водопостачання

За умовну позначку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги 1-го поверху. Джерелом водопостачання школи являються зовнішні мережі. Система гарячого водопостачання централізована, від зовнішнього джерела з циркуляцією води по магістралях. Трубопроводи холодного і гарячого водопостачання, прокладаються в підпільних каналах, ізолюються виробами з мінеральної вати з покрівним шаром з рубероїдом, завернуту в міткаль, змоченою вогнестійкою глиною з наступним фарбуванням. Товщина ізоляції 30 мм. Для труб діаметром до 40мм., для труб діаметром 50мм. І вище всі неізольовані трубопроводи фарбуються масляною фарбою за 2 рази під колір стін. Мережа холодного і гарячого водопроводу монтують з водогазопровідних оцинкованих труб легкого типу. Підводки до змивних бачків унітазів передбачається з пластмасових напірних труб. Зовнішнє пожежогасіння передбачається від 2 резервуарів при тупиковій мережі чи від пожежних гідрантів при кільцевій водопровідній мережі. Витрата води для цілей зовнішнього пожежогасіння складає 20 л/с. Резервуари по 100 м³ кожен по типовому проекту. В місцях розташування пожежних водойм чи пожежних гідрантів передбачається влаштування флуоресцентних вказівок.

4.1.2. Каналізація

Система каналізації розподільча:

А) Побутова – від сантехнічного обладнання класних приміщень та санвузлів.

Б) Побутова та виробнича – від сантехнічних приладів та технічного обладнання кухні

Скид стоків передбачено в загальну мережу.

Каналізаційні трубопроводи монтуються:

- 1) Загальне рішення – з чавунних каналізаційних труб та фасонних частин. Стояки, випуски та трубопроводи нижче 0.000 з чавунних каналізаційних труб та фасонних частин. Відвідні трубопроводи виконанні з пластмасових труб.

Відвід дощових та талих вод передбачено шляхом влаштування внутрішніх водостоків з випуском в зовнішню мережу дощової

							Лист
							9
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

каналізації. Монтаж трубопроводів передбачено з азбестоцементних безнапірних трубопроводів.

Система каналізації нормально функціонує при відкриті засувці.

При досягненні верхнього рівня в трубопроводі, засувка автоматично закривається по команді сигналізатора рівня.

Відкриття засувки виконується по місцю кнопками управління зі шкафу аварійного сигналу на світильник ПСХ, встановленим у вестибюлі школи.

4.1.3 Опалення та Вентиляція

Розрахункова температура зовнішнього повітря для проектування опалення прийнята -20°C .

Джерелом теплопостачання являються теплові мережі з теплоносієм гаряча вода з розрахунковими температурами $95-70^{\circ}\text{C}$

Монтаж системи опалення вести з трубопроводів діаметром до 50 мм.

Після монтажу і гідравлічного випробування подавальні та зворотні магістралі, прокладаючи в підпільних каналах, покрити антикорозійним лаком та ізолювати виробом з мінвати. Товщина ізоляції – 40 мм.. Покривний шар з склотканини.

Герметизацію вводу тепломережі виконувати по альбому «Типових деталей ущільнення вводів інженерних мереж в громадських будівлях».

Система опалення розрахована на тиск 1200 кг/м^2 .

Повітроводи в приміщеннях кухонного блоку, вентиляційної камери, санвузлів, душових та кінопроекційної виготовляють з тонколистової оцинкованої сталі, у всіх інших приміщеннях школи – азбестоцементні повітродувки.

Після монтажу необхідно виконати регулювання системи по кількості повітря, вказаних на схемах повітродову.

В проекті прийняті зовнішні стіни з керамічного пустотної цегли $= 1600 \text{ кг/м}^3$, товщиною 510 мм.

Витрата тепла на опалення школи на 1 м^2 корисної площі дорівнює $65,84 \text{ Вт/м}^2$ ($56,76 \text{ ккал/ч.м}^2$)

Витрата сталі на опалення – $0,84 \text{ кг/м}^2$ корисної площі.

Витрата нагріваючих приборів $0,15 \text{ єкк/м}^2$ корисної витрати.

							Лист
							10
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Проектом передбачено

- А) Місцеве деблокування управління припливним вентилятором кнопкою на шафі управління типу РУС;
- Б) Блокування управління зі шафи апаратного ША в вентиляційній камері;
- В) Аварійне відключення припливного вентилятора при виникненні небезпеки заморожування калориферу;
- Г) Дистанційне управління з приміщення обслуговування.

В проекті розроблений захист калорифером від заморожування при працюючим і непрацюючим вентилятором та температура повітря перед калорифером нижче $+3^{\circ}\text{C}$.

При натисканні кнопки «Пуск» в режимі «Зима» автоматично включається 3-х хвилинний прогрів калорифера перед включенням припливного вентилятора. При працюючому вентиляторі при пониженні температури теплоносія в зворотному трубопроводі нижче $+30^{\circ}\text{C}$ та температури повітря перед калорифером $+3^{\circ}\text{C}$ вентилятор відключається.

								Лист
								11
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

5. Обґрунтування повторного використання стічних вод

5.1 Загальна інформація

У Хмельницькій області є значні проблеми з водопостачанням в силу недостатності водних ресурсів, і, як наслідок, водоощадні технології набувають тут надзвичайно велике значення.

Заходи, які могли б сприяти економії природних ресурсів і внести істотний внесок у вирішення проблеми або, принаймні, зняти її гостроту, представляються наступними:

1. стимулювання скорочення споживання;
2. регенерація води (якщо можливо);
3. повторне використання стоків і дощової води (як правило, вимагає додаткової обробки).

Зокрема, вторинне використання води буде оптимальним вирішенням проблеми з малим водозабезпеченням. Збір дощової води в ваннах або водозбірних резервуарах з подальшим плановим використанням дозволяє запобігти перевантаженню каналізаційної мережі в разі інтенсивних опадів. Крім того, якщо побутові стоки зливаються в один каналізаційний канал, це дозволяє не так сильно розріджувати нечистоти, оскільки в іншому випадку це порушило б біологічну фазу очищення.

5.2 Нормативна документація

Вимоги нормативної документації щодо вторинного використання міських стічних вод в різних країнах різні і мають більш-менш обмежувальний характер. В Європі основним документом є Європейський регламент 91/271. В Україні це «Закон України про питну воду, питне водопостачання та водовідведення № 124-ІХ від 20.09.2019, ВВР, 2019, № 46, ст.295»; Водний кодекс України № 2079-ІХ від 17.02.2022»; Постанова про затвердження Порядку ведення державного водного кадастру № 460 від 19.04.2022»

5.3 Області застосування вторинного використання стоків

На вторинне використання можуть направлятися як побутові стоки, так і міські і промислові. Вторинна переробка дозволяється за умови, якщо буде забезпечена повна екологічна безпека (Таке використання не повинно завдавати шкоди склалася екосистемі, ґрунті і культурним рослинам), а також виключений будь-який ризик для місцевого населення в санітарно-гігієнічному відношенні. Таким чином, дуже важливо, щоб в рамках будь-якого такого проекту ретельно дотримувалися вимоги діючих нормативних документів в частині охорони здоров'я і безпеки, а також діючі галузеві норми і правила для промисловості і сільського господарства.

У більшості випадків, щоб воду можна було направити на вторинне

						Лист
						12
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	

використання, потрібно її попереднє очищення. Вибір ступеня такого очищення визначається встановленими вимогами санітарно-гігієнічної безпеки і вартісними параметрами. Для організації постачання вторинної регенованої води після очищення необхідний виділений розподільний трубопровід.

Щодо використання регенованої води виділяються три основні категорії:

1. системи зрошення: полив культурних рослин, призначених для виробництва харчових продуктів для споживання людиною і тваринами, а також продуктів непродовольчої сфери, полив ділянок озеленення, садово-паркових зон і спортивних об'єктів;
2. цивільне призначення: мийка мостових і тротуарів населених пунктів, водопостачання опалювальних мереж і мереж кондиціонування повітря, водопостачання вторинних водорозподільних мереж (окремо від питного водопроводу) без права безпосереднього використання такої води в будівлях громадського призначення за винятком систем зливу туалетів і санвузлів;
3. промислове призначення: постачання систем пожежогасіння, виробничих контурів, мийних систем, термічних циклів виробничих процесів з виключенням областей застосування, які передбачають контактування вторинної регенованої води з харчовою, фармацевтичною та косметичною продукцією.

Перед вторинним використанням регенованої води необхідно забезпечити певний рівень якості, особливо щодо санітарно-гігієнічних вимог.

Традиційні методи обробки води, що спрямовується на скидання, для забезпечення такої якості недостатні. Сьогодні з'являються нові альтернативні технології очищення та дезінфекції, за допомогою яких вдається знизити рівень вмісту у воді мікробів, поживних речовин, токсичних речовин і вийти на необхідний рівень якості води при відносно невисокій вартості. У нормативній документації представлені мінімально допустимі параметри якості, які повинна мати вода після регенерації, якщо передбачається направити її на вторинне використання. Зазначені вимоги (хіміко-фізичні і мікробіологічні) для регенованої води, призначеної для вторинного використання в цілях зрошення або на цивільних об'єктах, наведені в «Закон України про питну воду, питне водопостачання та водовідведення № 124-ІХ від 20.09.2019, ВВР, 2019, № 46, ст.295».

Для води, призначеної для промислового використання, гранично допустимі значення встановлюються в залежності від конкретних виробничих циклів. Будівництво систем регенерації стічних вод повинні здійснюватися з санкції відповідних органів і періодично переглядатися інспекцією контролю.

Розподільні мережі регенованої води повинні бути особливим чином

							Лист
							13
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

позначені і відрізнятися від мереж питного водопостачання, для того щоб повністю виключити будь-який ризик забруднення розподільчої водопровідної мережі питного призначення. Водорозбірні точки таких мереж повинні мати відповідне маркування і чітко відрізнятися від питних.

5.4 Методи очищення стічних вод

Методика очищення стічних вод в кожному конкретному випадку в залежності від необхідного кінцевого якості продукту може передбачати такі види обробки:

- попереднє очищення: включає в себе пропускання через решітку (видалення великих твердих частинок), видалення піску (за посередництвом ванн седиментації), попередню аерацію, витяг масляних часток (струменем повітря на поверхні збирається велика частина масла і жирів), просіювання (видалення зважених часток за допомогою обертових сит);
- первинна очистка виконується шляхом седиментації: у відстійнику за допомогою механічної декантування сепарується значна частина осаджуючих твердих частинок. Процес може відбуватись шляхом застосування хімічних добавок (коагулянтів): в ваннах флокуляційного освітлення підвищується випадіння твердих частинок, а також випадіння неосаджених завислих часток;
- біологічне очищення із застосуванням аеробних бактерій, що забезпечують біологічне руйнування органічної навантаження, таким чином здійснюється біологічне окислення зваженого біологічно руйнується органічної речовини, розчиненого в стічних водах. Методи очищення можуть мати на увазі процеси з завислою біомасою, коли бруд підтримується в стані постійного перемішування з нечистотами, і процеси з адгезованою біомасою (що передбачають перколяторну основу або обертально - біодискову підкладку)
- очищення третього ступеню застосовується після первинної і вторинної у разі, коли відповідно до вимог якості, що пред'являються до очищеної води, з неї повинні віддалятися поживні речовини (нітрати і фосфати);
- нітрифікація, денітрифікація, дефосфоризація: очисні процеси, що забезпечують відповідно перетворення органічного азоту в нітрати, розкладання нітратів з утворенням газоподібного азоту, видалення зі стічної води розчинних солей фосфору;
- фінішна дезінфекція застосовується, коли потрібно забезпечити повну санітарно-гігієнічну безпеку стічної води. Методика передбачає використання реагентів на основі хлору або озонування, або обробку ультрафіолетовим опроміненням.

Крім вище перерахованих способів існують ще дві технології природного очищення стічних вод, які цілком можуть застосовуватися в якості очищення другого або третього рівня. Це фіто очистка і біологічне відстоювання (або біоставків). Обидві технології застосовуються головним чином в невеликих водоочисних спорудах або в районах, де є можливість використовувати великі території. Суть фітоочищення полягає в тому, що стічну воду поступово заливають в ванни або канали, де поверхню (глибина

							Лист
							14
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Очищення води для технічного використання передбачає послідовне проходження через освітлення флокуляцією, фільтрування та дезінфекцію. В основному на таке очищення направляється побутова стічна вода, найчастіше, щоб не створювати занадто громіздку мережу, так званий злив, виключаючи фекальні води з вмістом сечі і калу.

Одночасно паралельно з загальними подвійними системами сьогодні існують ефективні технології очищення води, вже використовувалася в окремих агрегатах санвузлів, для наступного вторинного застосування, коли, наприклад, стічна вода умивальників, ванни і душової kabіни фільтрується, з неї видаляється мило і забруднення, і вона направляється в зливний бачок унітазу або на інші технічні потреби, наприклад, для миття автомобіля або поливання саду. Такі системи підходять для індивідуальних будинків, окремих квартир, невеликих готелів, клубів та ін. Результати проведених експериментів показали, що по фактичному споживанню ресурсів такі системи дають економію до 50% в звичайних житлових будинках і до 40% в готельному бізнесі та сфері торгівлі. Основні переваги - повна автономність системи водопостачання при абсолютній неможливості перехресного забруднення питної і технічної води, відсутність хімічних реагентів і шкідливих субпродуктів, істотна енергетична ефективність (для харчування електронасоса використовується джерело постійного струму напругою 12 Вт), можливість використання сонячної енергії, повністю автоматичний цикл очищення.

Стічні води, які пройшли очищення можна успішно використовувати для загальних цілей і в цивільній, і в промисловій сфері. Це можуть бути, зокрема, системи опалення (контури живлення опалювальних котлів), охолодження (охолоджувальні вежі, конденсатори, теплообмінники), протипожежної безпеки (системи пожежогасіння водою). Для використання в опалювальних котлах стічну воду слід пропустити через освітлення флокуляцією, потім профільтрувати і демінералізувати

Останній тип обробки передбачає пропускання води через смоляну подушку іонного обміну. Використання в охолоджуючих контурах зазвичай передбачає освітлення флокуляцією, фільтрацію і, як правило, дезінфекцію. В промислових процесах безліч операцій вимагає використання води. Серед них:

1. приготування пара в котлах та зволожувачах повітря;
2. теплообмін в системах опалення, пароконденсація, охолодження рідких і твердих тіл;
3. промивка від твердих частинок і очищення газу;
4. ванни поверхневої обробки різного роду.

							Лист
							16
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

У багатьох випадках, коли на виробництві потрібні великі обсяги води, для цих цілей також цілком підходять очищені стічні води, наприклад, в текстильній промисловості, целюлозно-паперовій, фарбувальних цехах і металургії. З урахуванням крайньої безлічі і різноманітності виробничих процесів якість вторинної води для них потрібно саме різне і, отже, в кожному конкретному випадку для очищення стічних вод застосовуються різні системи очищення.

Вторинна вода в сільському господарстві дає відчутну економію витрат водних ресурсів. Дійсно споживання води в агрозоотехнічних сфері істотно перевищує споживання в цивільній сфері і промисловості. На виконання європейського регламенту (визнання чинними положень Європейської Директиви 91/271) в даний час перевага віддається вторинної воді, а підключення до магістрального водопроводу - якщо вода не призначена для питних цілей - може використовуватись, коли немає можливості використовувати очищені стічні води або коли ці економічні витрати носять очевидний заборонний характер.

Слід враховувати, що використання вторинної води в сільському господарстві можливо далеко не завжди, а тільки, наприклад, якщо сільськогосподарські угіддя, де передбачається застосовувати таку технологію, розташовані в дуже віддаленому районі або на нижньому висотному рівні.

Не можна використовувати стічну воду, коли її хімічний склад несумісний з сільським господарством (перевищення вмісту натрію і кальцію в порівнянні з калієм і магнієм). Важливо відзначити, що низька нинішня ціна звичайної водопровідної води, що відпускається для зрошення (яка визначається вартістю ліцензії на підключення до джерела або буріння свердловини) не сприяє переходу на використання в цих цілях очищеної стічної води.

Технологія очищення стічних вод для сільського господарства різниться в залежності від видів культур, для яких вони призначені. Для зрошення культур, призначених для вживання в їжу в сирому вигляді, вода повинна пройти освітлення флокуляцією, фільтрацію і дезінфекцію. Для зрошення садів і пасовищ - тільки освітлення флокуляцією (або біологічне відстоювання) і дезінфекцію, для зрошення полів з нехарчовими культурами - біологічне відстоювання (і при необхідності водосховища ванни).

								Лист
								17
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

5.5 Регенерація дощової води

В індивідуальних житлових будинках, готелях дощова вода, що збирається в накопичувальні резервуари, може успішно використовуватися в робочих контурах санітарних приладів, пральних машин, для прибирання, поливання рослин, мийки автомобілів. За наявними оцінками в приватному секторі до 50% добової потреби води можна перевести на використання регенованої дощової води.

В силу своїх характеристик (дуже м'яка) дощова вода в порівнянні з водопровідною водою дає найкращі результати, якщо використовується для поливання рослин і прання білизни. Зокрема, така вода не дає відкладень на трубах, манжетах і нагрівальних елементах пральних машин і дозволяє знизити кількість миючого засобу, не кажучи про те, що за неї не треба нікому платити. У комунальній сфері її можна рекомендувати для поливання садово-паркових зон та мийки вулиць. У промисловості дощову воду можна також використовувати на безлічі виробничих ділянок, що дає суттєву економію в оплаті водних ресурсів і відчутно впливає на собівартість процесів.

Слід при цьому враховувати, що дощова вода взагалі не вимагає якоїсь особливої очищення: досить лише простого фільтрування, поки вона стікає по дахах будівель і потрапляє в накопичувальні резервуари.

В системі регенерації дощової води в залежності від того, де саме розташований накопичувальний резервуар (наприклад, заритий в ґрунт), може знадобитися водонапірний насос.

Дощова вода вважається непридатною для пиття, тому подавальний трубопровід і водорозбірні точки (водорозбірні крани, точки підключення до побутових приладів) повинні бути марковані добре видимої попереджувальним написом: «вода не придатна для пиття»

Висновок: Метою є раціональне використання води. Ми повторно використовуємо воду з раковин в унітази, попередньо очистивши. Крім того, з метою зниження навантаження на очисні споруди, додатково передбачаються ще ЛОС (Локальні Очисні Споруди)

							Лист
							18
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

5.6 Принципова схема повторного використання стоків

Використана вода з раковин та питних фонтанчиків потрапляє до трубопроводу К1*, яка направляєється на очистку до підвального приміщення, в якому встановлена станція очищення стоків. Після очистки, стоки потрапляють у трубопровід В1*, та за допомогою насоса направляються на повторне використання до унітазів. Звідки відбувається скид у загальну мережу каналізаціі. Принципова схема представлена на рис. 1

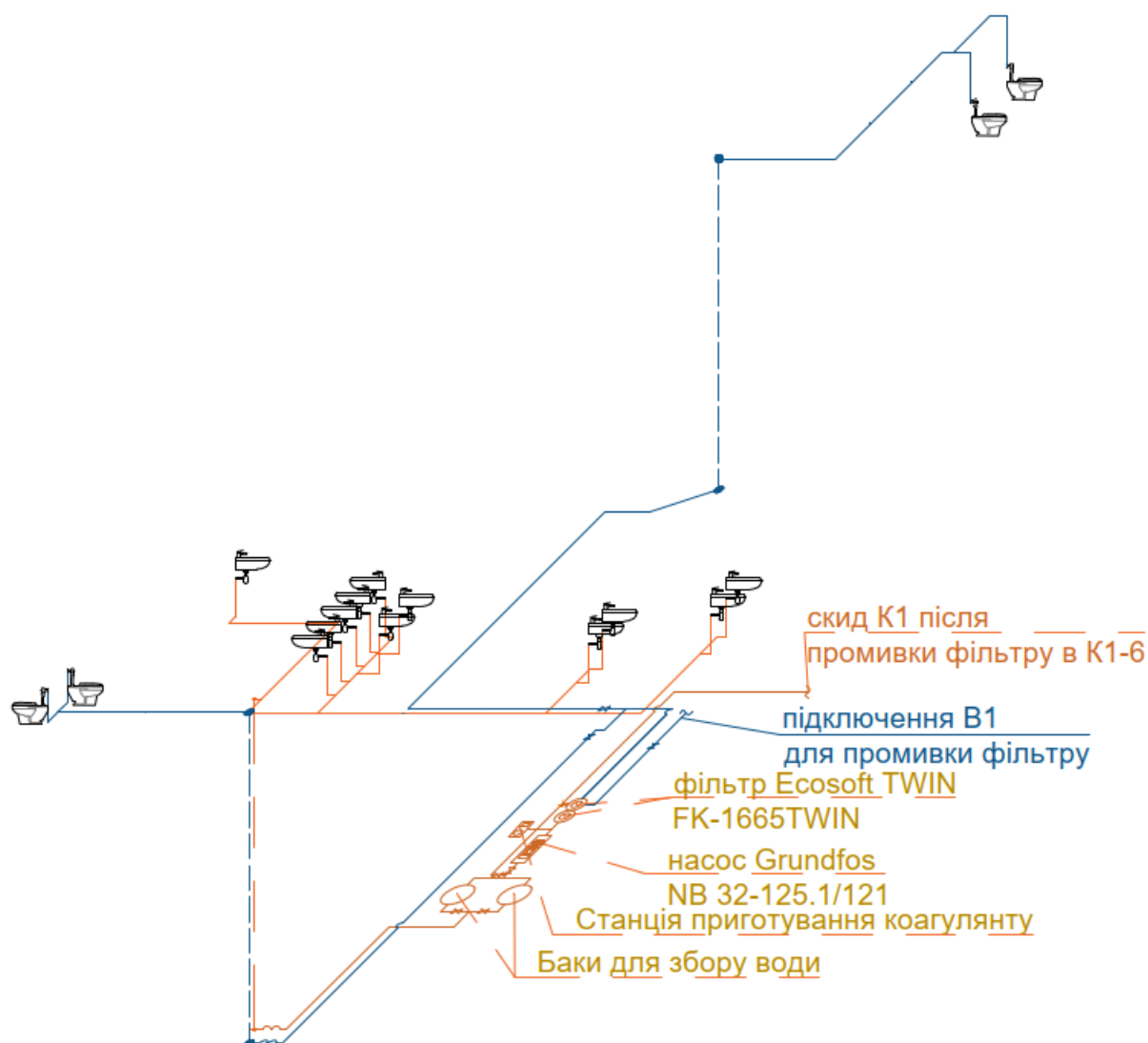


Рис. 1 Принципова схема повторного використання стоків

							Лист
							19
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

6. Визначення розрахункових витрат води для повторного використання

Згідно ДБН В.2.5-64:2012. Розрахункові витрати питної води у водопроводах холодної води (загальна, холодної води) визначаються залежно від:

- а) питомої розрахункової середньої витрати води, л/год, віднесеної до одного споживача або санітарно-технічного приладу;
- б) кількості споживачів води або від кількості санітарно-технічних приладів (для водопроводу в цілому і для окремих ділянок розрахункової схеми мережі водопроводу). При невідомій кількості санітарно-технічних приладів (точок водорозбору) дозволяється приймати їх кількість, що дорівнює кількості споживачів;
- в) кількості споживачів води у житлових і багатоквартирних будівлях згідно з таблицями А.6-А.9 додатка А, ДБН В.2.5-64:2012. При використанні таблиць А.6-А.9 розрахункові середні витрати води за добу треба приймати відповідно до таблиці А.1 для житлових будинків з різними системами інженерного забезпечення з урахуванням кліматичного району будівництва.

В даному випадку розрахунок витрат води було виконано в залежності від кількості приладів.

Загальна кількість приладів складає 71 шт., а саме:

- Умивальник – 40 шт;
- Питний фонтанчик – 10 шт;
- Пісуар – 4 шт;
- Унітаз – 13 шт;
- Душова кабінка – 4 шт.

Згідно таблиці А3 ДБН В.2.5-64:2012 приймаємо середні за годину витрати води та максимально секундні витрати стоків для різних видів санітарно-технічного обладнання, звідси:

- Умивальник – 12 л/год;
 - Питний фонтанчик – 5 л/год;
 - Пісуар – 10 л/год;
 - Унітаз – 12 л/год;
 - Душова кабінка – 100 л/год
- $$(12+5+10+12+100)/5 = 27,8$$

Загальна витрата становитиме 27,8 л/год

							Лист
							20
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Згідно таблиці А5 ДБН В.2.5-64:2012 витрата на умивальник та питний фонтанчик становитиме 1,57 м³/год.

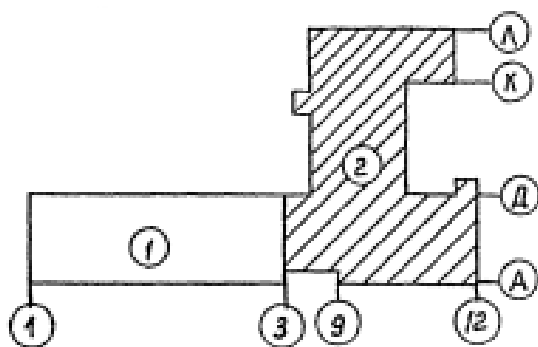
Кількість приладів	Вода	Одиниця виміру			
			4	6	8
40	Загальна	л/с	0,63	0,73	0,83
		м ³ /год	1,16	1,33	1,54
	Холодна або гаряча	л/с	0,49	0,57	0,66
		м ³ /год	0,89	1,05	1,23
50	Загальна	л/с	0,72	0,82	0,93
		м ³ /год	1,38	1,57	1,80
	Холодна або гаряча	л/с	0,55	0,64	0,74
		м ³ /год	1,06	1,24	1,44

Згідно таблиці А5 ДБН В.2.5-64:2012 витрата на унітази фонтанчик становитиме 1,02 м³/год.

10	Загальна	л/с	0,34	0,40	0,48	0,55	0,63	0,71
		м ³ /год	0,45	0,54	0,63	0,73	0,84	0,94
	Холодна або гаряча	л/с	0,26	0,31	0,37	0,43	0,49	0,55
		м ³ /год	0,34	0,41	0,49	0,58	0,66	0,74
12	Загальна	л/с	0,36	0,43	0,51	0,59	0,67	0,75
		м ³ /год	0,51	0,60	0,71	0,82	0,93	1,04
	Холодна або гаряча	л/с	0,28	0,33	0,39	0,46	0,52	0,58
		м ³ /год	0,39	0,47	0,55	0,64	0,74	0,82
14	Загальна	л/с	0,38	0,46	0,54	0,62	0,70	0,78
		м ³ /год	0,56	0,66	0,78	0,90	1,02	1,14
	Холодна або гаряча	л/с	0,29	0,35	0,42	0,48	0,55	0,61
		м ³ /год	0,43	0,51	0,61	0,71	0,81	0,91

Всього технічної води утворюється 1,57 м³/год, а може бути використано 1,02 м³/год.

Тому, потрібно використати не всю вихідну воду, а лише частину. З огляду на це було прийнято рішення збирати воду лишень з Блоку 1, та частину Блоку 2



- ① – Блок 1
- ② – Блок 2

Рис. 1 Схема будівлі

							Лист
							22
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Блок №1

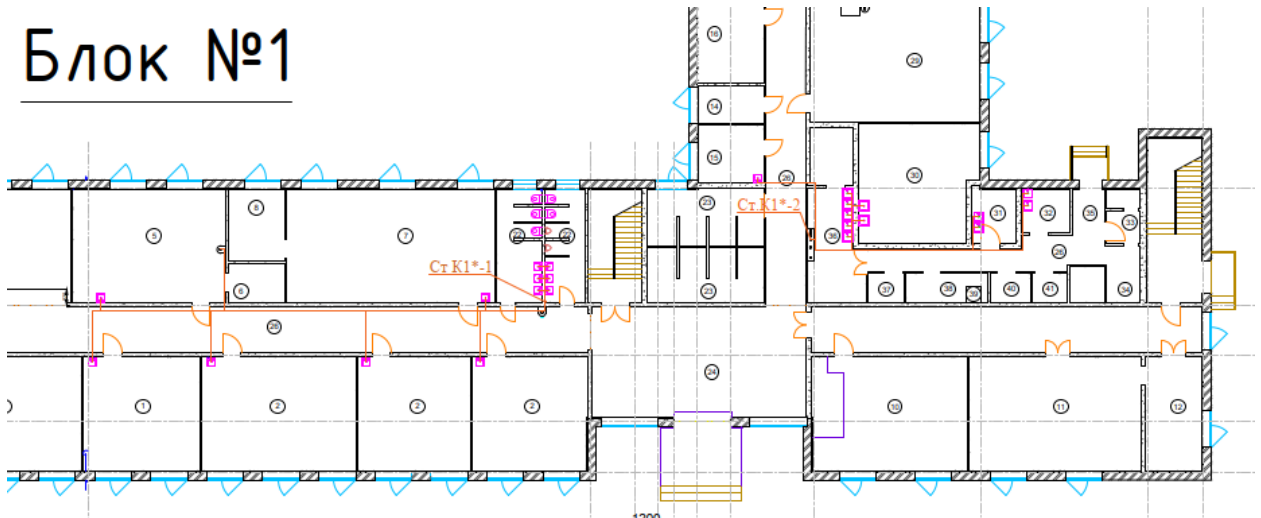


Рис. 2 Принципова схема санвузлів 1-поверх.

Згідно таблиці А5 ДБН В.2.5-64:2012 витрата становитиме $1,09 \text{ м}^3/\text{год}$.

26	Загальна	л/с	0,50	0,59	0,68	0,78
		м ³ /год	0,85	0,99	1,15	1,32
	Холодна або гаряча	л/с	0,39	0,46	0,53	0,62
		м ³ /год	0,65	0,77	0,91	1,06
28	Загальна	л/с	0,52	0,61	0,71	0,81
		м ³ /год	0,90	1,04	1,21	1,39
	Холодна або гаряча	л/с	0,40	0,47	0,55	0,64
		м ³ /год	0,69	0,82	0,96	1,11
30	Загальна	л/с	0,54	0,63	0,73	0,83
		м ³ /год	0,94	1,09	1,27	1,45
	Холодна або гаряча	л/с	0,42	0,49	0,57	0,66
		м ³ /год	0,72	0,86	1,01	1,16

Новий водний баланс виглядатиме наступним чином.

Після скорочення збору води, збирається $1,09 \text{ м}^3/\text{год}$ – використовується $1,02 \text{ м}^3/\text{год}$.

Відповідно, системи внутрішнього очищення розраховуємо на таку продуктивність – $26,16 \text{ м}^3/\text{доб}$.

							Лист
							23
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

7. Внутрішнє санітарно-технічне обладнання будівлі

7.1 Підбір фільтра

Фільтр розрахований на очищення лише води, зібраної з унітазів 1,09 м³/год. Насправді, на добу його продуктивність буде набагато меншою, ніж $24 \cdot 1,09 = 26,16$ м³/добу, бо діти перебувають в школі не 24, а 8 год. Але щоб фільтр працював у рівномірному протягом години режимі, потрібний був би бак з запасом на 16 годин, тобто 17 м³. Це дуже великі і дорогі ємності. Плюс в них вода могла б загнити. Тому ємності ми підібрали з урахуванням нерівномірності протягом 2 год, а фільтр розраховуємо по годинному навантаженню.

Вимоги до установки

Робочий тиск – 3-6 атм

Рекомендований робочий тиск – 3-4 атм

Температура оброблюваної води – 4-30 °С

Температура навколишнього середовища – 4-40 °С

Електроживлення – 220±5%, 50Гц В

Ступінь попереднього очищення – 150 мкм

Наявність дренажу для зливу води під час регенерації – так

Згідно огляду (розділ 4) для стоків потрібна фільтрація. Даний тип установок виготовлюються багатьма виробниками, але ми зацікавились FILTRONS MIX X1 1665 TWIN. Ця установка може використовуватись як для механічної фільтрації (що потрібно нам), так і для: пом'якшення води, комплексної очистки та пом'якшення води з протитечійною регенерацією.

								Лист
								24
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

7.2 Технічні дані установки фільтрації

Тип корпусу	Діаметр корпусу			S, м2	Продуктивність, м3/ч				Об'єм фільтр матеріалу, л		
	"	см	м		Dowex HCR-S/S*		X1*	X3*	Dowex HCR-S/S*	X1*	X3*
					1ша ступінь	2га ступінь					
S 0844 XX Clack YY WS ZZ	8	20,32	0,20	0,03	0,97	1,62	0,81	1,62	18	18	23
S 1035 XX Clack YY WS ZZ	10	25,40	0,25	0,05	1,52	2,53	1,27	2,53	20	20	30
S 1044 XX Clack YY WS ZZ	10	25,40	0,25	0,05	1,52	2,53	1,27	2,53	30	30	45
S 1054 XX Clack YY WS ZZ	10	25,40	0,25	0,05	1,52	2,53	1,27	2,53	42	37	60
S 1248 XX Clack YY WS ZZ	12	30,48	0,30	0,07	2,19	3,65	1,82	3,65	60	45	75
S 1252 XX Clack YY WS ZZ	12	30,48	0,30	0,07	2,19	3,65	1,82	3,65	62	50	83
S 1354 XX Clack YY WS ZZ	13	33,02	0,33	0,09	2,57	4,28	2,14	4,28	75	62	105
S 1465 XX Clack YY WS ZZ	14	35,56	0,36	0,10	2,98	4,96	2,48	4,96	100	75	150
S 1665 XX Clack YY WS ZZ	16	40,64	0,41	0,13	3,89	6,48	3,24	6,48	125	100	180
S 1865 XX Clack YY WS ZZ	18	45,72	0,46	0,16	4,92	8,20	4,10	8,20	175	125	255
S 2162 XX Clack YY WS ZZ	21	53,34	0,53	0,22	6,70	11,17	5,58	11,17	225	175	330
S 2472 XX Clack YY WS ZZ	24	60,96	0,61	0,29	8,75	14,59	7,29	14,59	300	225	420
S 3072 XX Clack YY WS ZZ	30	76,20	0,76	0,46	13,67	22,79	11,40	22,79	475	350	690
S 3672 XX Clack YY WS ZZ	36	91,44	0,91	0,66	19,69	32,82	16,41	32,82	675	500	1050
S 4272 XX Clack YY WS ZZ	42	106,68	1,07	0,89	26,80	44,67	22,33	44,67	1050	900	1485
S 4872 XX Clack YY WS ZZ	48	121,92	1,22	1,17	35,01	58,34	29,17	58,34	1350	1150	1890
S 6368 XX Clack YY WS ZZ	63	160,02	1,60	2,01	60,30	100,51	50,25	100,51	2300	1950	3300

*допускається використання інших іонообмінних матеріалів з аналогічними технічними та хімічними характеристиками.

XX – тип фільтруючого матеріалу

YY – тип керуючого клапану

ZZ – діаметр підключення керуючого клапану

Згідно технічних даних, наведених вище, було прийнято установку:

S 1665 XX Clack YY WS ZZ

Призначення

Автоматизовані установки, в залежності від типу завантаження, можуть бути використані для освітлення та пом'якшення води, і т. д. Очищена вода може бути використана для господарсько-побутових цілей.

												Лист
												25
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата							

Параметри фільтра

Діаметр (одного корпусу фільтра) - 406,4 мм

Висота циліндричної частини - 1651 мм

Площа фільтрування - 0,130 м²

Тип фільтруючого матеріалу - FILTRONS X1

Кількість засипки в одному фільтрі - 100 л

Висота фільтруючого матеріалу - 1,0 м

Матеріал фільтруючої колони - Скловолокно

Управляючий клапан - Clack WS1 CI Twin

Технічні характеристики установки

Продуктивність ном. 2,6 – 3,25 м³/час

Швидкість фільтрації 20 – 25 м/час

Габаритні розміри (Ш x Г x В) 1600 x 500 x 1900 мм

Об'єм сольового бака – 100 л

Вага – 240 кг

Електроживлення – 230 В, 50 Гц

Споживана потужність – 30 Вт

Діаметр підключення – 1 дюйм

Експлуатаційні характеристики

Кількість солі на одну регенерацію – 15 кг

Загальна кількість води для промивки одного фільтра – 0,75 м³

Дебіт води для розпушування – 2,1 м³/час

Опис та принцип роботи

Вхідна вода поступає на фільтр з коагулянтном. Процес комплексного очищення (X1*) складається із наступних циклів:

- Цикл 1 – зворотна промивка водою, що подається знизу вгору. Служить для розпушення та очищення фільтруючого матеріалу.

- Цикл 2 – хімічна регенерація, складається із двох частин:

а) подача регенеруючого розчину,

б) повільна промивка.

Цей цикл призначений для відновлення іонообмінних властивостей смоли.

- Цикл 3 – пряма промивка. Служить для скидання в дренаж залишків забруднень та першої частини чистої води.

- Цикл 4 – наповнення баку для регенерації.

							Лист
							26
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Процес регенерації фільтрів пом'якшення води з протитечійною регенерацією (ХЗ*) складається із наступних циклів:

- Цикл 1 – хімічна регенерація висхідним потоком, складається із двох частин:
 - а) подача регенеруючого розчину висхідним потоком,
 - б) повільна промивка висхідним потоком. Цей цикл призначений для відновлення іонообмінних властивостей смоли.
- Цикл 2 – пряма промивка. Служить для скидання в дренаж залишків забруднень та першої частини чистої води.
- Цикл 3 – наповнення баку для регенерації.

Розташування та підключення

Умови використання установок фільтрації:

- Тиск води, що подається на установку – не менше 3 и не більше 6,0 атм.;
- Максимальна витрата води, що подається на установку – не менше необхідної витрати на зворотне промивання;
- Напруга електричної мережі – $220 \pm 5\%$ В, 50 Гц;
- Споживана потужність – не більше 12Вт;
- Температура повітря в приміщенні – 4-40 °С;
- Вологість повітря – не більше 70%;
- не допускається:
 - утворення вакууму всередині корпусу установки;
 - дія на установку прямого сонячного світла, нульової або негативної температури;
 - розміщення установки в безпосередній близькості до приладів опалення;
 - монтаж установки в приміщенні з великим вмістом пилу в повітрі;
 - під час монтажу каналізаційного шлангу, піднімати його вище 50см над рівнем вихідної точки із клапана.

							Лист
							27
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Рекомендації що до інсталяції

1. Режим температури та вологості приміщення повинен відповідати вимогам, викладеним вище.
 2. Розташувати фільтрувальну установку (далі– установку) в потрібному місці, впевнившись, що вона встановлена рівно і на твердій основі.
 3. Установка повинна бути змонтована безпосередньо на ввіді водопроводу як найближче до каналізації
- ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** підключати установку до трубопроводу між насосом свердловини та гідроакумулятором!
4. Підключення установки до трубопроводу вхідної води проводиться через вхідну лінію (байпас), обладнану запірною арматурою, що дозволяє, при необхідності, подавати споживачеві вхідну воду .
 5. Під час монтажу установки слід передбачити можливість її відключення від системи водопроводу та каналізації. Рекомендується змонтувати кран поливу до установки, пробовідбірні та манометри до та після неї.
 6. Під час очистки води з комунального водогону слід впевнитись, що максимальний тиск не перевищує 6 атмосфер, в протилежному випадку слід змонтувати редукційний клапан.
 9. Максимальна витрата воді, що подається на установку, повинна бути не меншою ніж сума витрати води на пряму промивку та продуктивність фільтру.
 10. Якщо вхідна вода містить завислі частинки (іржу, глину, пісок и т.д.), пед установкою слід змонтувати фільтр грубого очищення.
 11. Скидання стічних вод від установки відбувається в господарсько – побутову каналізацію в напірному режимі.
 12. Пропускна здатність системи каналізації повинна бути не меншою ніж витрата води на пряму промивку.
 13. Для запобігання потрапляння газів із системи каналізації та для підвищення санітарної надійності слід передбачити скидання стічних вод з розривом струменя та гідрозатвором. Найкращим буде використання трапу з діаметром відвідного трубопроводу не менше 50-ти мм.
 14. Для живлення блоку керування слід встановити розетку європейського стандарту з заземленням, підключену до електричної мережі с параметрами 220± 5% В, 50Гц. При великих відхиленнях слід встановити стабілізатор. Розетка повинна бути змонтована на стіні, поряд з установкою, на висоті, яка б виключала потрапляння води. Заземлення розетки повинно бути в обов'язковому порядку.

							Лист
							28
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

7.3 Складання фільтру

1. Встановити центральний розподільний стояк розподільником вниз в корпусі фільтра. (У нижній частині корпусу фільтра зазвичай є центруюче поглиблення.)

2. Відміряти і відрізати зайву частину стояка в залежності від типу використовуваного керуючого клапану.

Вставити вертикальний колектор в корпус, і обертаючи його, переконатися, що дренажний ковпачок встав на посадочне місце на дні корпусу. Закрити верхній отвір в трубопроводі щільною пробкою з будь-якого твердого матеріалу так, щоб ні за яких умов ця пробка не могла провалитися всередину корпусу і вертикального колектора; інакше це приведе до повного виходу з ладу багатходового клапана блоку управління. Заповнити корпус фільтру водою приблизно на 2/3 об'єму; вода служить буфером для фільтрують матеріалів, що засипаються. Вставити в горловину корпусу воронку; колектор може при цьому трохи відхилитися від вертикалі, але дренажний

ковпачок не повинен виходити зі свого посадочного місця на дні корпусу.

Засипати в корпус через воронку необхідну кількість гравію.

УВАГА: після завантаження гравію ні в якому разі не витягувати вертикальний колектор з корпусу! Це може привести до поломки дренажного ковпачка в результаті попадання гравію в його посадочне місце на дні корпусу. Завантажити в корпус розрахункову кількість матеріалу (див. таблицю основних технічних характеристик устаткування). Не допускається попадання в стояк, «підтримувальної» засипки (гравій) і середовища, що фільтрує. Кількість засипки не повинна перевищувати заданого значення для конкретного типорозміру фільтру.

3. Встановити верхній щілинний екран (скляночка) в горловину керуючого клапану і зафіксувати його. Для цього досить посадити щілинний екран на місце і повернути його. У інших випадках щілинний екран кріпиться болтами.

4. Накрутити керуючий клапан на корпус фільтру. При цьому центральний стояк повинен потрапити в відповідний отвір в нижній частині клапану.

5. Підключити бак приготування розчину до керуючого клапану.

Примітка: рекомендується перед установкою керуючого клапану, змащувати спеціальним мастилом гумові ущільнення у блоці (торцеве ущільнення в місці прилягання блоку до корпусу фільтру і ущільнення стояка). При закручуванні клапана на балон і затягуванні інших його елементів, не МОЖНА застосовувати інструмент. Затягування робити ТІЛЬКИ вручну.

7.4 Підготовка до роботи та запуск

							Лист
							29
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Після закінчення монтажних робіт необхідно випустити повітря з установки і зробити її первинну регенерацію з метою відмивання фільтруючого завантаження. При цьому необхідно запрограмувати керуючий клапан згідно інструкції.

7.5 Дії персоналу в аварійній ситуації

2. Аварійна ситуація може трапитись у наступних випадках:

- При відмові багатоходового клапану внаслідок механічного пошкодження або відключення електроенергії;
- при витокі води в місцях під'єднання до трубопроводу;
- при аваріях інших інженерних мереж в безпосередній близькості.

2. В аварійній ситуації потрібно:

- відключити установку, закривши вентилі до і після її, і відкривши байпасний вентиль на лінії подавання води в систему водопостачання об'єкту;
- скинути тиск усередині установки, на клапані управління натиснути і утримувати клавішу «REGEN» до моменту початку зворотного промивання «backwash» на 1-2 хвилини, і потім відключити електроживлення клапана управління або відкрити найближчий пробовідбірний кран;
- відімкнути електроживлення установки.
- повідомити в сервісну службу обслуговуючої компанії.

								Лист
								30
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

7.6 Можливі несправності та способи їх усунення

Несправність	Можливі причини	Способи усунення
1. Установка очищення не входить в режим регенерації	А. Електричне живлення установки переривалось. В. вийшов з ладу таймер. С. Електроживлення відсутнє.	А. Встановити на блоці клапана поточний час. В. Замінити таймер. С. Відновити електроживлення).
2. Вода на виході установки залишається брудною	А. Відкрито байпасний клапан. В. витік води в трубі розподільвача. С. Внутрішні витоки в клапані.	А. Закрити байпасний клапан. В. Перевірити цілісність труби розподільвача. Перевірити ущільнюоче кільце та допоміжний клапан. С. Замінити ущільнення та/або поршень.
3. Низький тиск води	А. Багато відкладень з'єднань заліза в трубопроводі, що подає воду на установку.	А. прочистити трубопровід.
	В. Багато відкладень з'єднань заліза усередині установки. С. Вхід регулятора засмічений чужорідним матеріалом із стінок труб в результаті нещодавно проведених ремонтно-профілактичних робіт.	В. Прочистити регулятор і додати шар матеріалу, що фільтрує. Збільшити частоту регенерації. С. Вийняти з регулятора поршень і прочистити регулятор.
4. Матеріал, що фільтрує, вимивається з установки в каналізацію	А. Наявність повітря в трубопроводі. В. Поломка верхнього дистриб'ютора	А. Упевнитися, що свердловинний насос забезпечений пристроєм для відокремлення повітря.. В.Перевірити дистриб'ютор.
5. Блок управління проводить цикли без зупинки.	А. Зламаний перемикач. В. Несправний датчик положення.	А.Виявити та усунути несправність. В.Перевірити/замінити датчик положення.
6. Установка постійно скидає воду в каналізацію.	А. Клапан неправильно запрограмований. В. Присутній сторонній матеріал в клапані.	А. Перевірити налаштування клапану. В. Розібрати клапан, усунути причину. С. Замінити комплект поршня і ущільнень.

7.7 Підбір насосного обладнання

Підбір насоса виконується по годинних витратах 1,09 м³/год. І необхідному тиску. Останній складається з:

втрат на фільтрі - приймаємо 10 м

гідростатичного тиску по різниці відміток між віссю насоса та відміткою верхнього бачка - становить 6 м

залишкового тиску на вході в бачок - 5м

місцевих втрат при проходженні води в трубах +10%.

Всього 21 м.

Швидкість насоса, за якої розраховані його характеристики	2835 об./хв
Поточна розрахована витрата	1,2 м ³ /год.
Загальний гідростатичний напір насоса	21 м
Поточний діаметр робочого колеса	129 мм
Тип ущільнення вала	Single
Маркування ущільнення вала	BAQE
Допуски на робочі характеристики	ISO9906:2012 3B2
Виконання насоса	A
Максимальна потужність вздовж кривої	1.381 кВт

Консольно-моноблочний насос одностороннього всмоктування Grundfos TP 40-230/2 відповідно до EN 733

Не самовсмоктує, одноступеневий відцентровий консольно-моноблочний насос відповідно до EN 1092-2. Насос призначений для перекачування проточних, чистих або злегка забруднених рідин без абразивних або довговолоконистих домішок. Насос безпосередньо з'єднаний з електродвигуном змінного струму з фланцями по ІЕС, 3-фазний. Робоче колесо гідравлічно, а також динамічно збалансовано

							Лист
							32
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		



Рис. 1 Насос TP 32-200/2

							Лист
							33
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

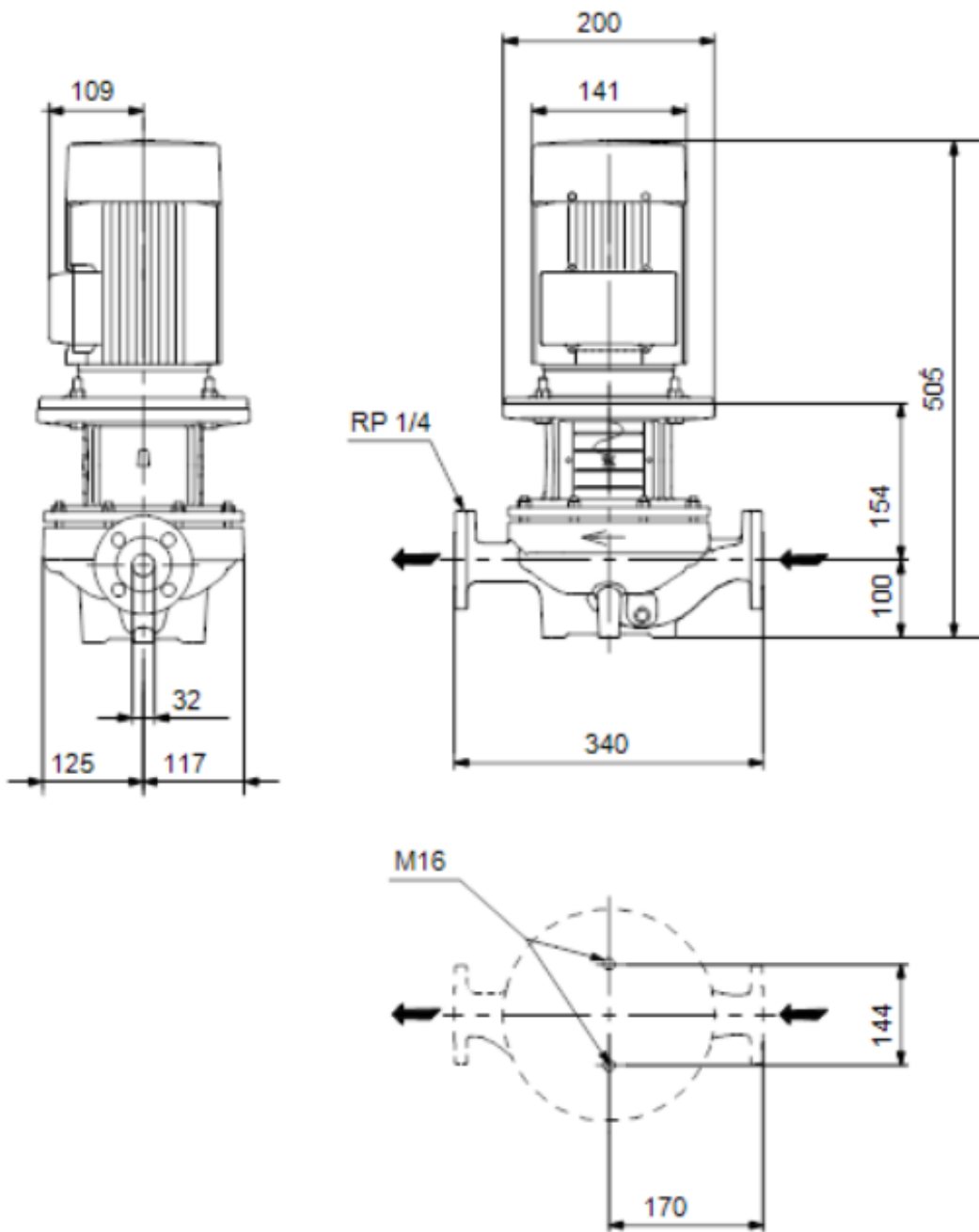


Рис. 2 Креслення

									Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата				34

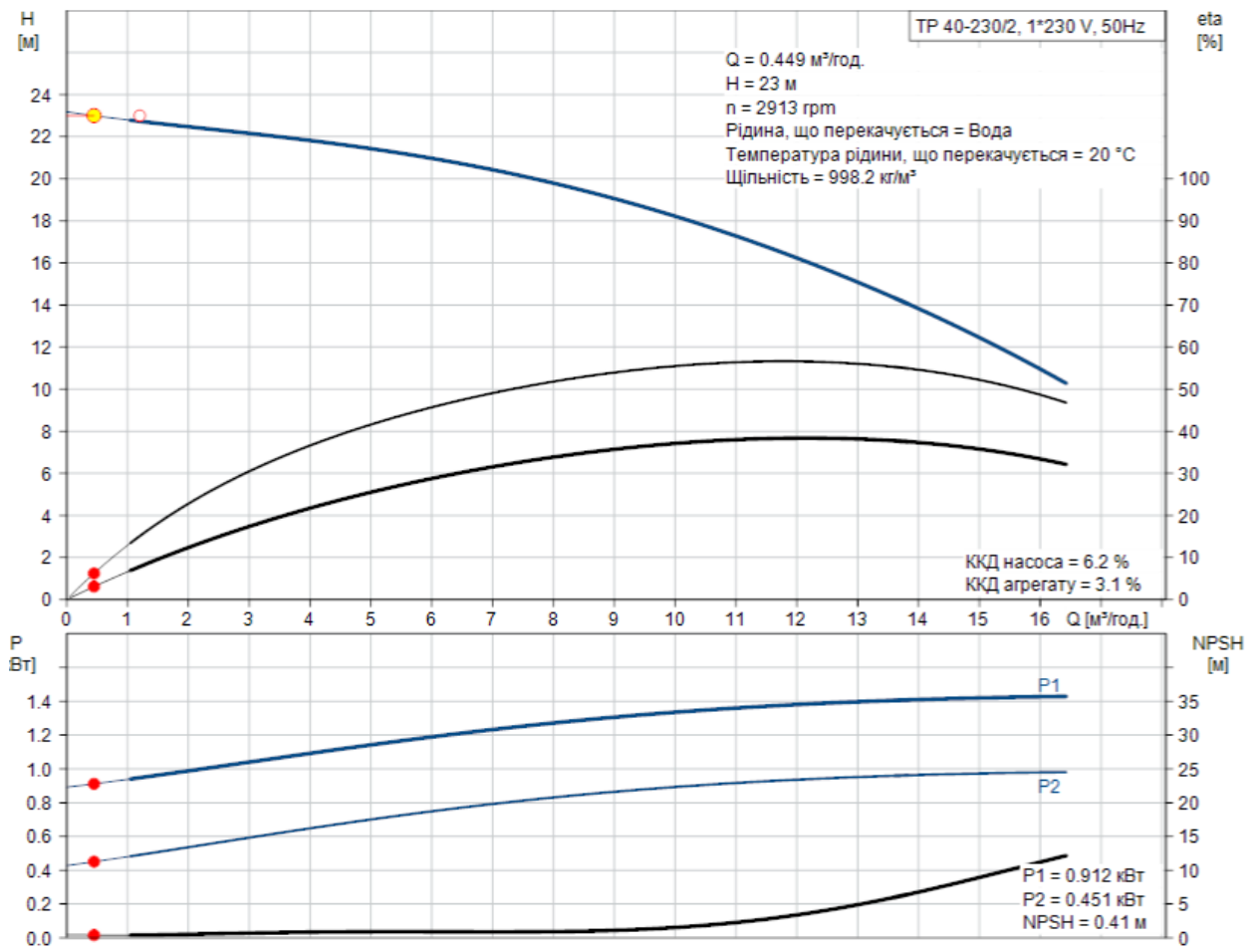


Рис. 3 Криві характеристики насоса

							Лист
							35
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

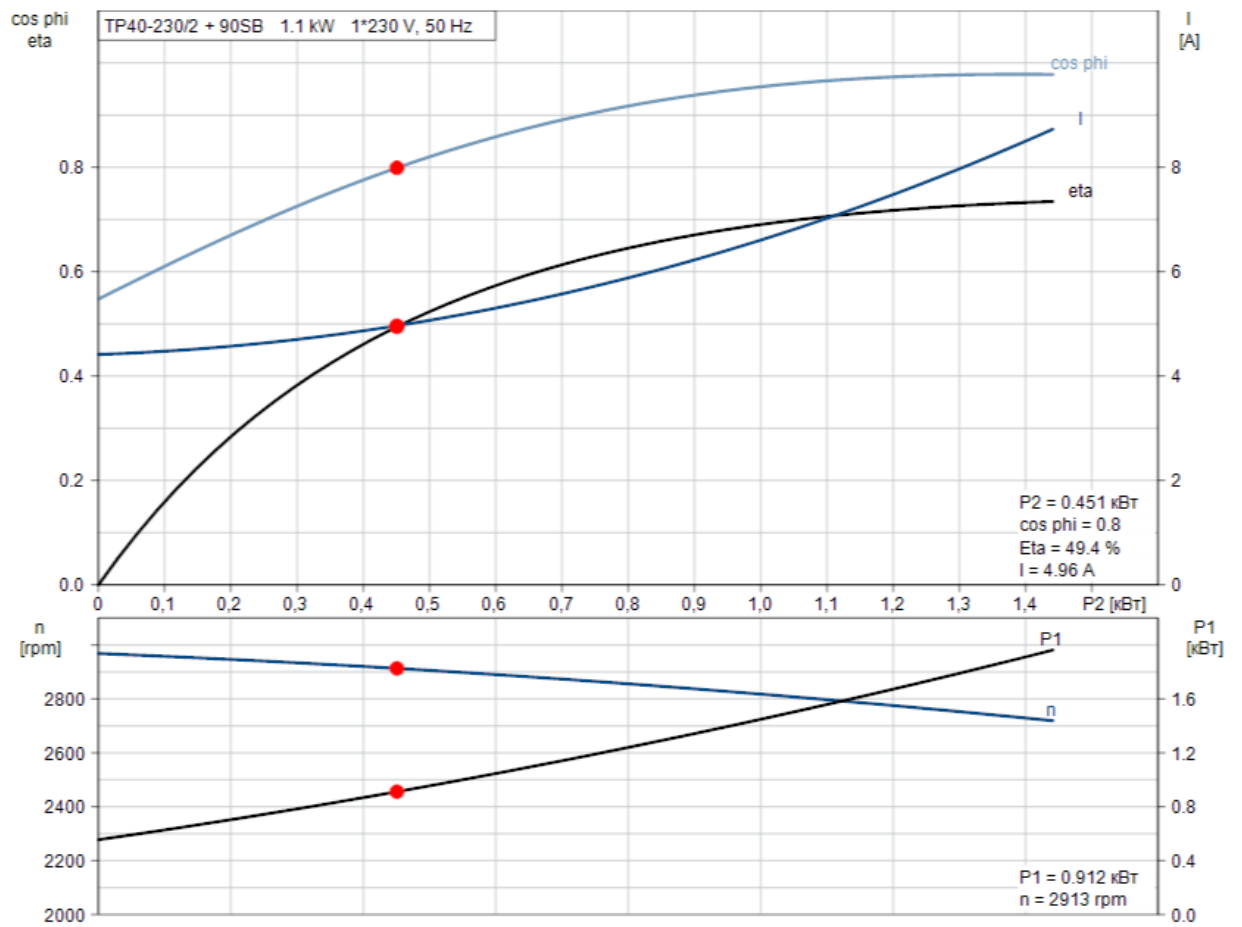


Рис. 4 Криві характеристики двигуна насоса

7.9 Підбір баків для збору води

Підбір баків. Потрібно покрити годинну нерівномірність, але з урахуванням запасу та необхідністю періодичного миття баку без зупинки процесу ми обрали $2 \times 1 \text{ м}^3$, що відповідає $2/1,09 = 1,8$ год збереження води (більше 1 год)

Проектом передбачено 2 баки, для збору стоків з раковин та питних фонтанчиків 1 робочий та 1 резервний по 1000 літрів кожен.



Рис. 1 бак типу ТМ EURO PLAST

							Лист
							37
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

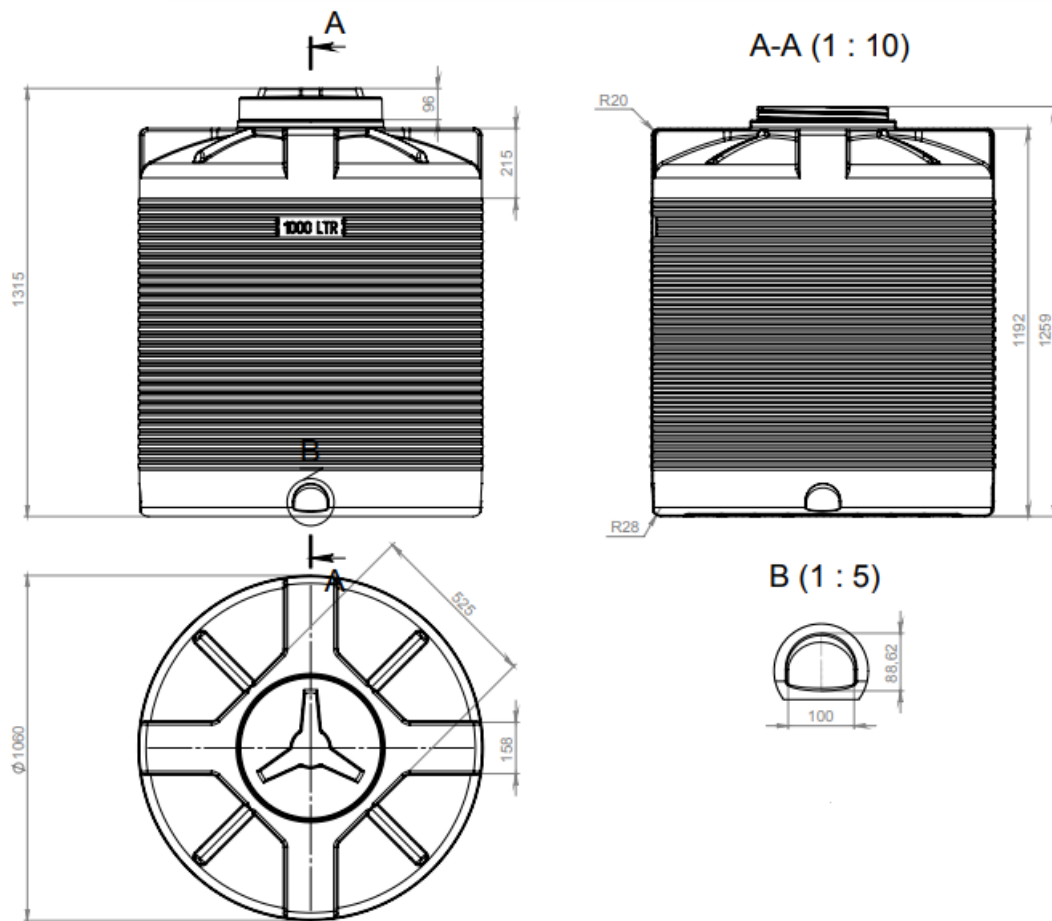


Рис. 2 Креслення

Призначення

Ємності поліетиленові стаціонарні ТМ EURO PLAST об'ємом від 60 л до 20 000 л (ємності 60, 85, 100, 105, 125, 200, 300, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 5000, 7500, 10000, 12500, 15000, 17500, 20000), застосовуються для зберігання води, харчових продуктів (без обмежень), не харчових, рідких, в'язких, порошкоподібних, гранульованих, штучних, спиртовмісних продуктів і сипучих речовин, для агресивних середовищ, наприклад, дизпалива, різних олій і інших хімічних речовин

Технічна характеристика

Ємності виготовляються з харчового, хімічно стійкого поліетилену в відповідності до ТУ У 25.2-36249547-001:2009 та відповідають технічним нормам, що діють на території України. Український класифікатор товарів (УКТ ЗЕД) - 3923 (вироби з пластмаси для транспортування та пакування товарів; пробки, кришки, ковпаки та інші вироби з пластмаси для герметизації, закупорювання). Український класифікатор товарів (УКТ ЗЕД) - 3925 (вироби будівельні з пластмас, не зазначені в іншому місці:

							Лист
							38
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

робочої рідини в ємності -заборонений, якщо існує ймовірність навіть місцевого перегріву оболонок ємності.

Монтаж ємності

Встановлювати на горизонтально рівній твердій основі (площадці) з габаритами не менше габаритів виробу, в умовах, що виключають вплив на неї агресивного середовища, а також виключення фізичного впливу. Площадка повинна витримувати масу заповненої ємності. Кріплення ємності до основи не потрібно. При установці ємності на металеву конструкцію незалежно від висоти розміщення ємності основа повинна бути рівною і цілісною. Забороняється встановлювати ємності на решітки будь-якого типу.

Сполучні труби і шланги, способи їх кріплення

Підключення ємності повинно проходити через компенсатори (гнучкі з'єднання, шланги) для виключення впливів вібрації (фізичного впливу) на стінки ємності (гідроударів). Приєднання до ємності додаткового обладнання, або підключення ємності до системи водопостачання має проводитися відповідними кваліфікованими фахівцями.

								Лист
								40
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

7.9 Насос дозатор

Для забезпечення режиму контактної коагуляції може зокрема використовуватись коагулянт, наприклад, ПОЛВАК-68 виробництва Пологівський з-д "Коагулянт", Україна. Для маломутної води з наявністю ПАР його доза може складати до 120 мг/л за товарним продуктом.

Відповідно, на годину повинно бути подано $120 \cdot 1,09 = 130$ г/год або 0,13 л / год. Підібраний насос-дозатор дає можливість подавати до 15/л год з точністю 1%, тобто забезпечить можливість подачі реагенту. Проектом передбачено встановлення цифрового діафрагмового насоса-дозатора Grundfos DDC



Рис. 1 Насос дозатор

Технічні характеристики

Параметри насоса відповідно до максимальної конфігурації для серії DDC:

- витрата – до 15 л/година;
- гідростатичний напір – до 10 бар;
- макс. тиск – до 10 бар.
- температура рідини: -10 ... 45 °С

Grundfos DDC – цифровий діафрагмовий насос-дозатор з кроковим двигуном та мікропроцесорним керуванням. Інтелектуальний контроль керування

						Лист
						41
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	

двигуном за допомогою мікропроцесора гарантує, що дозування виконуватиметься точно із заданою дозою і без пульсацій, навіть якщо насос дозує високов'язкі або дегазовані рідини. Цей насос ідеально підходить для дозування реагентів під час водопідготовки або водоочищення, а також для хімічної промисловості.

Конструктивні особливості

Постачання насоса DCC включає монтажну панель, що дозволяє зробити процес установки більш гнучким. Можливі три різні положення монтажу без застосування додаткових аксесуарів. Обслуговування та заміна насоса може тепер бути зроблено легко і швидко – одним клацанням. Панель управління в цих насосах може бути повернена в три різні положення. Діапазон регулювання 1:3000, широкий діапазон напруги живлення (100-240 В; 50/60 Гц), уніфіковані приєднання та інші особливості зменшують тип моделей і варіантів виконань до мінімуму.

Для зручності та контролю дозування в DDC передбачено РК-дисплей, який відображає робочі параметри та може бути підсвічений різними кольорами, що допомагає бачити стан роботи насоса здалеку. Grundfos DDC може бути легко інтегрований у будь-який процес завдяки наявності безлічі налаштувань та режимів роботи.

Для дозаторів DDC доступні такі режими роботи:

- Ручне регулювання частотного обертання.
- Імпульсне керування в мл/імпульс.
- Аналогове керування 0/4-20 мА (для DDC-AR).

Рідини, що перекачуються

Нижче представлена таблиця може використовуватися як загальний посібник лише з стійкості матеріалів впливу перелічених рідин (при кімнатній температурі). Таблиця не може замінити собою фактичні випробування середовища та матеріалів насоса в конкретних робочих умовах.

							Лист
							42
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Перекачиваемая жидкость (20 °C)			Материал								
Наименование	Химическая формула	Концентрация %	Дозирующая головка				Прокладка			Шарик	Принадл.
			PP	PVDF	SS 1.4401	PVC	FKM	EPDM	PTFE	Керамика	PE
Уксусная кислота	CH ₃ COOH	25	●	●	●	●	-	●	●	●	●
		60	●	●	●	●	-	●	●	●	●
		85	●	●	○	-	-	-	●	●	-
Хлорид алюминия	AlCl ₃	3	●	●	-	●	●	●	●	●	
Сульфат алюминия	Al ₂ (SO ₄) ₃	27	●	●	●	●	●	●	●	●	
Аммиак, водный раствор	NH ₄ OH	28	●	●	●	●	-	●	●	●	
Гидроксид кальция ★ ⁷	Ca(OH) ₂		●	●	●	●	●	●	●	●	
Гипохлорит кальция	Ca(OCl) ₂	20	○	●	-	●	●	●	●	●	
Хромовая кислота	H ₂ CrO ₄	10	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		30	-	●	-	●	●	○	●	●	●
		50	-	●	-	●	●	-	●	●	●
Сульфат меди	CuSO ₄	30	●	●	●	●	●	●	●	●	
Хлорид железа (III) ★ ³	FeCl ₃	49	●	●	-	●	●	●	●	●	
Сульфат железа (III) ★ ³	Fe ₂ (SO ₄) ₃	58	●	●	○	●	●	●	●	●	
Хлорид железа (II)	FeCl ₂	38	●	●	-	●	●	●	●	●	
Гептагидрат сульфата железа	FeSO ₄	20,8	●	●	●	●	●	●	●	●	
Кремнефтористоводородная кислота	H ₂ SiF ₆	40	●	●	○	●	-	○	●	●	
Соляная кислота	HCl	< 25	●	●	-	●	●	●	●	●	●
		25-37	●	●	-	●	●	○	●	●	●
Перекись водорода	H ₂ O ₂	30	●	●	●	●	●	●	●	●	
Азотная кислота	HNO ₃	30	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		40	○	●	●	●	●	-	●	●	●
		70	-	●	●	-	●	-	●	●	○
Надуксусная кислота	CH ₃ COOOH	5-15	○	●	○	○	-	○	●	●	○
Гидроксид калия	KOH	50	●	-	●	●	-	●	●	●	●
Перманганат калия	KMnO ₄	10	●	●	●	●	○	●	●	●	●
Хлорат натрия	NaClO ₃	30	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Хлорид натрия	NaCl	26	●	●	-	●	●	●	●	●	●
Хлорит натрия	NaClO ₂	20	●	●	-	○	●	●	●	●	●
Гидрооксид натрия	NaOH	30	●	●	●	●	○	●	●	●	●
		50	●	●	●	●	-	●	●	●	●
Гипохлорит натрия	NaOCl	12-15	-	●	-	●	●	●	●	●	●
Сульфид натрия	Na ₂ S	15,6	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Сульфит натрия	Na ₂ SO ₃	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Тиосульфат натрия	Na ₂ S ₂ O ₃	10	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Сернистая кислота	H ₂ SO ₃	6	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Серная кислота ★ ⁴	H ₂ SO ₄	< 80	●	●	-	●	●	○	●	●	●
		80-96	○	●	-	●	●	-	●	●	-
		98	-	●	●	-	○	-	●	●	-

● Стойкий

★³ Опасность кристаллизации.

○ Ограниченная стойкость

★⁴ Вступает в бурную реакцию с водой с выделением большого количества теплоты. (Перед дозированием серной кислоты насос должен быть абсолютно сухим).

- Нестойкий

★⁷ Как только насос останавливается, начинает быстро оседать гидроксид кальция.

8. Установки біологічної очистки

Установку розраховуємо на таку продуктивність – 39,78 м³/добу.
(розраховано у п.6)

Переваги очисних споруд типу HNV

- виготовляється обладнання різної потужності;
- високий ступінь очищення (до 98% забруднень), ступінь очищення відповідає нормам;
- відсутні внутрішні рухомі деталі, що потребують заміни або регулярного обслуговування;
- міцна легка склопластикова конструкція, яку легко транспортувати;
- малогабаритні;
- закритого типу;
- працюють тихо;
- відсутній неприємний запах;
- очищена стічна вода прозора та без запаху;
- мінімальне споживання електроенергії;
- прості в обслуговуванні;
- процес можна автоматизувати;
- нескладно експлуатувати;
- не потрібно постійної присутності обслуговуючого персоналу.

Приклад технологічної схеми

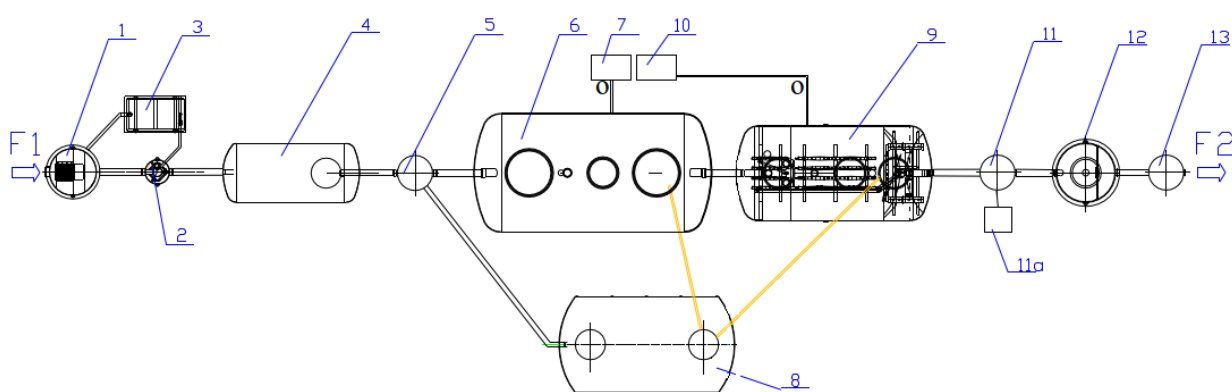


Рис. 1 Технологічна схема

								Лист
								44
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

Основне технологічне обладнання:

1. Колодязь з ґратами для затримання великого сміття;
2. Аерована пісколовка;
3. Ящик для сушіння піску (закритий);
4. Резервуар-вирівнювач з дозуючим насосом;
5. Розподільчий колодязь;
6. Біологічна очисна споруда HNV-N/HNV-P;
7. Повіродувки;
8. Мінералізатор мулу;
9. Блок доочищення на біоплівці HNV-N-PV;
10. Повіродувка;
11. Криниця з установкою УФ-знезараження стоків (11а – пульт управління);
12. Криниця для вимірювання витрати;
13. Контрольна криниця;

8.1 Опис технологічної схеми:

За запропонованою вище технологічною схемою господарсько-побутові стоки (К1) надходять на механічне очищення в колодязь з ручними решітками (1), де очищаються від великого сміття, потім аерований пісковловлювач (2), де відокремлюються зважені речовини (пісок). Пісок за допомогою насосів виноситься на майданчик для сушіння піску (3), звідки періодично вивозиться як ТПВ. Потім стоки надходять у резервуар-усереднювач з дозуючим насосом (4). Резервуар-усереднювач допомагає згладити пікові навантаження (ранок, обід, вечір) і зрівняти концентрації забруднюючих речовин стічних вод. Звідси стоки поступово подаються через розподільний колодязь (колодязь-гаситель напору) (5) на біологічне очищення. Біологічна очисна споруда (6) HNV складається з первинного відстійника (тільки в HNV-P), аеротенку та вторинного відстійника. Очищення стоків ґрунтується на здатності мікроорганізмів абсорбувати, окислювати та мінералізувати органічні сполуки. Обладнання добре працює лише за наявності в ньому достатньої кількості активного мулу. Стічні води очищають мікроорганізми, колонії яких - активний мул – знаходяться у зваженому стані в обладнанні. Аераційна камера складається із камер денітрифікації та нітрифікації. Нітрифікація – це мікробіологічний процес, під час якого амонійний азот перетворюється на нітриту, а нітриту - на нітрату. Денітрифікація – це процес перетворення нітратів на атмосферний азот під впливом бактерій. На першому етапі амоній окислюється до нітриту під дією бактерій Nitrosomonas. Потім нітрит окислюється до нітрату під

							Лист
							45
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

дією іншої групи бактерій – Nitrobacter. В установці забезпечується чергування аноксидних (дефіцит кисню) та аеробних (надлишок кисню) умов з віком активного мулу та здійснюється рециркуляція між зонами. Це призводить до того, що мулова суміш постійно мінливими показниками багаторазово потрапляє в ту саму зону. Повітря в споруди подається за допомоги повітродувок (7).

Система є динамічною та не залежить від навколишнього середовища. Активний мул буває дуже різним: це гнучка, саморегулююча і самоорганізуюча система. Якщо зміни відбуваються повільно – вона добре пристосовується. Різкі зміни умов роботи можуть спричинити шок. Щоб пом'якшити чутливість системи до змін кількості та складу стоків, використовується біозавантаження. Аеротенк поділяється на дві частини, в одній з яких встановлюється біозавантаження, на якій утворюється активна біоплівка, розщеплюються органічні забруднюючі речовини на біологічно безпечні елементів. Завдяки біозавантаженню в устаткуванні утворюється прикріплена біомаса, яка не вимивається у разі значного збільшення витрати стічних вод, а найголовніше - створюються умови для симбіозних взаємних зв'язків між бактеріями та іншими організмами. Через високу концентрацію мулу та довгого стримування біомаси утворюється буферний об'єм - стабільна захисна біозона, тому очисна система стає не такою чутливою до перепадів навантаження, впливу токсикантів і зниження температури. Біологічний мул і час життя мікробів, що знаходяться в ньому, можна контролювати, видаляючи надлишки активного мулу. Після аеротенку суміш води та активного мулу потрапляє у вторинний відстійник. Ціль вторинного відстійника – осадження зважених речовин, надлишкового мулу, який видаляється із системи допомогою ерліфтів у мінералізатор мулу (8). В аеротенки може бути передбачена подача коагулянту (FeCl₃) для хімічного осадження фосфору (за потреби). Для забезпечення повернення в аеротенки циркуляційного мулу у вторинних відстійниках змонтовано ерліфти. Очищена вода (БПК та зважені речовини – 10-15 мг/л) надходить у блок доочищення на біоплівці HNV-N-PV (9), що складається з аерофільтра та зони відстоювання. Стічна вода фільтрується через завантажувальний матеріал, покритий біологічною плівкою, утвореною колоніями мікроорганізмів. Ціль застосування блоку доочищення на біоплівці - досягнення нормативних вимог до скидання очищених стічних вод водойм рибогосподарської категорії водокористування, глибока біологічна очистка від органічних забруднень та завислих речовин. В аерофільтрі встановлені аератори, що забезпечують подачу повітря від компресора із таймером (10). Надлишки активного мулу, що утворюється,

							Лист
							46
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

перекачуються в мінералізатор (8) за допомогою ерліфтів, вбудованих у зоні відстоювання. Звідти періодично винен відкачуватися зброджений осад і вивозитись у спеціально визначені місця. Обов'язки з вивезення та утилізації відпрацьованого мулу зазвичай бере на себе спеціалізована організація.

Після доочищення вода надходить у колодязь, де розміщується установка знезараження стічних вод УВВ (11). Знезараження очищених стічних вод за законодавством обов'язково перед скиданням у водойми або на рельєф (в канавах, яри). Далі вода проходить через колодязь для вимірювання витрати стоків (12), в якому можуть бути встановлені автоматичні витратоміри, контрольний колодязь для відбору проб (13) і скидається в місце, встановлене за проектом (вода, очищена по наведеною вище схемою, може скидатися у водойми рибогосподарської категорії водокористування). Крім того, установки можуть комплектуватися системою зневоднення відпрацьованого активного мулу та упаковкою його у мішки, що значно спрощує утилізацію цього виду відходів. Наведена технологічна схема приклад; обладнання підбирається для кожного конкретного випадку, з урахуванням усіх факторів – складу стічних вод, їх походження, умов скидання очищених стоків, геологічних умов місцевості та ін. Ступінь очищення побутових стоків установками біологічної очистки типу HNV відповідає вимогам державного стандарт.

8.2 Область і умови застосування біологічних очисних споруд

Установки біологічного очищення, а також допоміжне обладнання для очищення господарсько-побутових та близьких до них за складом стічних вод. Усереднені характеристики якості побутового стоку, що відводиться абонентами житлового фонду населених пунктів.

№ п/п	Перелік забруднюючих речовин	Усереднена характеристика господарсько-побутових стічних вод (концентрація, мг/л)
1	Завислі речовини	110
2	БСК повн.	180
3	ГСК	250
4	Жири	40
5	Азот амонійний	18
6	Хлориди	45

									Лист
									47
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата				

7	Сульфати	40
8	Сухий залишок	300
9	Нафтопродукти	1,0
10	СПАВ (аніонні)	2,5
11	Феноли	0,005
12	Залізо загальне	2,2

Вимоги до води, що поступає на ОС

1. Речовини та матеріали, здатні засмічувати трубопроводи, колодязі, грати або відкладатися на них стінках: окалина, вапно, пісок, гіпс, металева стружка, канига, ґрунт, будівельні відходи та сміття, тверді побутові відходи, виробничі відходи та шлами від локальних (місцевих) очисних споруд, спливаючі речовини, нерозчинні жири, олії, смоли, мазут та ін. стічні води з фактичною кратністю розведення, що перевищує нормативні показники загальних властивостей стічних вод понад 100 разів, біологічно жорсткі поверхнево-активні речовини (ПАВ).

2. Речовини, що надають руйнівну дію на матеріал трубопроводів, обладнання та інших споруд систем каналізації: кислоти; луги та ін.

- Речовини, здатні утворювати в каналізаційних мережах та спорудах токсичні, вибухонебезпечні та горючі газу:

- сірководень;

- сірковуглець;

- окис вуглецю;

- ціаністий водень;

- пари летючих ароматичних сполук;

- розчинники (бензин, гас, діетиловий ефір, дихлорметан, бензоли, чотири хлористий вуглець і т. д.).

4. Концентровані та маткові розчини.

5. Стічні води із зафіксованою категорією токсичності "гіпертоксична";

6. Стічні води, що містять мікроорганізми – збудники інфекційних захворювань.

7. Радіонукліди, скидання, видалення та знешкодження яких здійснюється відповідно до " Державні санітарні норми та правила охорони поверхневих вод" та чинними нормами радіаційної безпеки.

Висновок: Після очищення на очисні споруді HNV-24, стоки відповідають державним нормам.

									Лист
									48
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата				

8.3 Ступінь очищення побутових стоків установками біологічної очистки марки HNV

Ступінь очищення побутових стоків установками біологічного очищення HNV-P та HNV-N відповідає вимогам державного стандарту.

Найменування забруднюючого речовини (за пріоритетними показниками для побутових стічних вод)	Концентрація, мг/л		
	У вхідних стоках	У очищеній воді, після аеротенка та вторинного відстійника	З урахуванням доочищення одним із запропонованих способів
БСК повн.	375	< 15	< 3
Зважені речовини		< 15	< 3

Примітка:

БСК - біохімічне споживання кисню – визначає рівень забруднення води органічними з'єднаннями.

БСК повн. - повне біохімічне споживання кисню - кількість кисню, необхідне для окислення органічних домішок на початок процесів нітрифікації. Повна біологічна потреба в кисні для внутрішніх водойм рибогосподарського призначення не повинна перевищувати 3 мгО₂/л. Для рекреаційних водойм, що не використовуються для водозабору, БСК пов. не має перевищувати 6 мгО₂/л.

Висновок: Після очищення, вода повністю відповідає санітарним вимогам, таку воду можна скидати у водойму або використовувати для поливу зелених насаджень.

							Лист
							49
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

8.4 Установки біологічного очищення

HNВ – принцип роботи, технічні характеристики

Вихідні дані:

Тип стічних вод - господарсько-побутові

Витрата стічних вод - від 5 до 2000 м³/добу

Початкове забруднення стічних вод БСК повн. - до 400 мгО₂/л

Завислі речовини - до 390мг/л

Ступінь очищення стічних вод - БСК₅ <3 мгО₂/л

Завислі речовини - <3 мг/л

Модульні установки біологічного очищення HNВ виробництва TRAIDENIS є груповими системами водовідведення, що забезпечують водовідведення. Це дозволяє здійснювати очищення стоків на єдиних очисних спорудах, що значно полегшує організацію контролю якості очищення та зменшує витрати.

Основна перевага централізованої каналізації населених місць полягає у тому, що вона повністю відповідає санітарним вимогам, забезпечуючи швидке відведення території ділянок усіх забруднень, а разом з ними збудників заразних хвороб закриту підземну систему трубопроводів, якими забруднені води прямують на очисні каналізаційні споруди. Можливість контакту з такими забрудненнями та пов'язана з цим небезпека зараження, що викликається наявністю у стічних водах хвороботворних мікробів, повністю виключена. Відведення стічних вод з території ділянки, при якій власнику не доводиться витрачати особистих зусиль, безсумнівно, підвищує життєвий комфорт. Відповідальність за роботу групових очисних споруд бере на себе спеціалізована експлуатуюча організація.

Склад побутових стічних вод досить однотипний і стійкий внаслідок відносної одноманітності господарську діяльність людини. В зв'язку з тим що кількість побутових стічних вод близько до норм водоспоживання, а їх склад досить типовий і добре вивчений, відпадає необхідність проведення спеціальних досліджень стічних вод цього виду.

							Лист
							50
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

9. Розробка BIM-моделі

9.1 Загальна інформація

З 1 липня 2020 року набрав чинності Національний стандарт ДСТУ 19650-1:2020 «Організація та оцифрування інформації щодо будівель та споруд включно зі будівельним інформаційним моделюванням (BIM). Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання. Частина 1. Концепції та принципи». Цей документ є ідентичним міжнародному стандарту ISO 19650-2:2018.

ДСТУ 19650-1:2020 реалізовано на замовлення Асоціації «Український центр сталевих будівництва» та розроблено ТК 301 «Металобудування» Українського інституту сталевих конструкцій ім. В.М. Шимановського за участю Ukrainian BIM Community. Нагадаємо також, що з 1 квітня 2020 року набули чинності 16 національних стандартів першого блоку, гармонізованих із міжнародними стандартами за BIM-технологіями (Building Information Model, або інформаційне моделювання будівель).

9.2 Суть BIM-технології

Серія стандартів ISO 19650 надає архітекторам, інженерам та будівельникам можливості для більш ефективного планування, проектування та управління будівельними проектами з використанням технології BIM.

BIM – це сучасні системи інформаційного моделювання всіх етапах життєвого циклу об'єктів нерухомості. Впровадження BIM-технологій забезпечує виконання всього ланцюга завдань (конструювання-виготовлення – логістика-монтаж-контроль), дозволяє підвищити якість контролю будівельних робіт, реалізувати багато сучасних проектів та вивести будівельну галузь на якісно новий рівень.

Також технологію BIM можна використовувати у публічних закупівлях. Більшість європейських країн ще минулого десятиліття широко вводили її на державному рівні.

Конкретні результати

За допомогою BIM можна вирішити низку проблем будівельної галузі: низький рівень оцифрованості та застарілі технології, низька продуктивність, неефективне управління та використання ресурсів, обмін інформацією, актуальні питання екологічності та

							Лист
							51
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

енергоефективності, безпеки та прозорості.

BIM дозволяє оцифрувати процес будівництва – створити розрахункову модель об'єкта, поверхових планів та ескізів основних будівельних елементів, встановити послідовність монтажу та старту робіт із контролем усіх залучених учасників. Іншими словами, за допомогою інструментів BIM можна створити цифрову модель будівництва з єдиною системою звітів для виробництва, монтажу та щоденного контролю.

Конкретні переваги впровадження BIM:

- зниження витрати будматеріалів та економія фінансових ресурсів;
- скорочення термінів будівництва;
- зменшення вартості розробки проектів КМ та КМД;
- мінімізація наявності складських запасів безпосередньо на будівництві та ін.

На глобальному рівні прийняття ДСТУ 19650-1:2020 є важливим, але першим кроком на шляху до гармонізації української нормативної бази з міжнародними стандартами будівельного інформаційного моделювання. Надалі буде продовжено виконання Дорожньої карти до Меморандуму для створення умов запровадження BIM під час створення об'єктів будівництва та об'єктів архітектурної діяльності.

Також Ukrainian BIM Community підготовлено документ «Концепція впровадження BIM – будівельного інформаційного моделювання в Україні» за підтримки проекту ЄС «Допомога органам влади України в удосконаленні менеджменту циклом інфраструктурного проекту». Концепція включає етапи впровадження BIM у будівельній галузі з урахуванням міжнародного та українського досвіду, а також необхідні зміни у нормативно-правовому полі. Найближчим часом ми плануємо створити міжсекторальну групу UA BIM TASK GROUP для координації дій заінтересованих сторін у процесі реалізації Концепції.

Наразі ТК 301 «Металобудування» Українського інституту сталевих конструкцій ім. В.М. Шимановського працює над гармонізацією другої частини європейського стандарту ISO 19650-2:2018, IDT «Організація та оцифрування інформації щодо будівель та споруд включно зі будівельним інформаційним моделюванням (BIM). Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання. Частина 2. Етап будівництва». Завершення робіт за цим стандартом очікується у третьому кварталі 2020 року.

							Лист
							52
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

В даний час виконуються такі роботи: переклад Концепції на англійську мову, переклад допомоги з впровадження BIM від ЄС EU BIM Handbook на українську мову, переклад п'яти стандартів ISO з BIM та їх гармонізація з українським законодавством та ін.

Згідно з меморандумом, у 2020 році також буде проведено роботу з гармонізації частин 3, 4 та 5 ISO 19650-X:2018. Також у поточному році передбачено гармонізацію інших міжнародних стандартів щодо функціонування системи BIM, а саме: ISO 16739-1:2018, ISO 12006-2:2015, ISO 12006-3:2007, ISO/TS 12911:2012, ISO 16354:2 ISO 16757-1:2015, ISO 16757-2:2016, ISO 22263:2008 – ці стандарти (входять до 16) набрали чинності 1 квітня 2020, ISO 29481-1:2016, ISO 29481-2:2012, ISO 21597, ISO/DIS 23386, ISO/CD 23387, ISO/AWI TR 23262, ISO 15686, IEC 81346. Також, згідно з меморандумом, найближчим часом необхідно буде підготувати зміни до державних будівельних норм:

ДБН А.2.2-3:2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво»;
ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва».

Крім того, необхідно внести зміни до національних стандартів, які визначають основні вимоги до проектної документації та проведення експертизи щодо використання BIM:

ДСТУ-Н Б О.2.2-10:2012 «Настанова з організації проведення експертизи проектної документації на будівництво»;

ДСТУ-Н Б А.2.2-4:2009 «Основні вимоги до проектної та робочої документації. Загальні положення»;

ДСТУ-Н Б А.2.2-11:2014 «Настанова щодо проведення авторського нагляду за будівництвом»;

ДСТУ Б Д.1.1-7:2013 "Правила визначення вартості проектно-вишукувальних робіт та експертизи проектної документації на будівництво".

Надалі необхідно підготувати зміни до постанов Кабінету Міністрів щодо розробки проектної документації, проведення її експертизи та реалізації проектів будівництва із застосуванням технології BIM. А також внести доповнення до порядку професійної атестації відповідальних виконавців окремих видів робіт (послуг) у сфері архітектурної діяльності.

Загалом зміни у нормативно-правовому полі для розвитку BIM-технологій вплинуть на технічне регулювання, атестацію виконавців, процедури закупівель, тендерні процедури, розробку проектної документації та експертизу проекту, будівництво, експлуатацію, реконструкцію та ліквідацію об'єкта.

							Лист
							53
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Технології BIM ще мають пройти апробацію на всіх етапах створення об'єктів нерухомості, у тому числі під час проектування та спорудження об'єктів. Апробацію планується провести упродовж 2021 року.

Крім того, ми хочемо домогтися прийняття Кабінетом Міністрів постанови щодо встановлення вимог щодо обов'язкового застосування BIM-технологій при спорудженні об'єктів за бюджетні кошти. Очікується, що проект ухвали буде підготовлений до кінця наступного року.

Revit – це програмний комплекс для автоматизованого проектування, що реалізує принцип інформаційного моделювання будівель (Building Information Modeling, BIM). Призначений для архітекторів, конструкторів та інженерів-проектувальників. Надає можливості тривимірного моделювання елементів будівлі та плоского креслення елементів оформлення, створення об'єктів, організації спільної роботи над проектом, починаючи від концепції і закінчуючи випуском робочих креслень та специфікацій.

База даних Revit може містити інформацію про проект на різних етапах життєвого циклу будівлі, від розробки концепції до будівництва та зняття з експлуатації.

Загалом проектування у Revit виконується в наступній послідовності:

- виконується попередня "розбивка" майбутньої будівлі за висотою (на поверхи, за допомогою інструмента "Рівень") та по горизонталі (на блоки, за допомогою інструмента "Вісь"). Дані елементи становитимуть "скелет" майбутньої моделі;
- створюється тривимірна модель будівлі. У процесі роботи використовуються попередньо створені бібліотечні елементи ("сімейства" в термінології Revit), що містять "шаблон" елемента моделі: наприклад, двотаврова балка, перетин якої завантажується з нормативного довідника (що прискорює процес проектування), але яка може бути виконана будь-якої довжини моделі. Таким чином у моделі розміщуються стіни, перекриття, вікна та двері, сантехнічне обладнання тощо;
- розміщуються та налаштовуються додаткові елементи, такі як "Приміщення" та "Зони", виконується наповнення елементів атрибутивною інформацією, наприклад, вказуються марки, артикули елементів;

							Лист
							54
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

- проводиться аналіз будівлі на відповідність архітектурним, конструктивним, санітарним, протипожежним та іншим вимогам. За потреби виконується коригування моделі;
- виконується створення "видів" моделі - планів поверхів, фасадів та розрізів, локальних фрагментів моделі. Види розміщуються на листах креслень у певному масштабі. Отримані види моделі можуть бути глибоко налаштовані, наприклад, на деяких кресленнях певні елементи можуть бути відключені (на плані квартири не показується армування перекриття, але при цьому на кресленнях конструкцій армування буде відображатися), або налаштовані складнішим чином (протипожежні перегородки виділені червоним кольором плани протипожежних заходів). Види мають двосторонній асоціативний зв'язок із 3D-моделлю: так, при зміні положення стін у 3D-моделі автоматично будуть відкориговані всі плани та розрізи, на яких відображалися дані стіни; те саме відбудеться і у зворотному напрямку;
- креслення доповнюються інструкціями: виносками, текстовими примітками, табличними даними. Дані елементи так само зберігають асоціативний зв'язок з 3D-моделлю: наприклад, при зміні типу дверей одночасно зміниться марка дверей на кресленні та специфікації дверей, те ж справедливо у зворотному напрямку;
- виконується друк креслень або передача 3D-моделі та документації, наприклад, для подальшого використання в іншому програмному забезпеченні.

9.3 Рівні

Інструмент "Рівень" використовується для визначення висотної позначки або висоти поверху будівлі.

Рівнями називаються обмежені горизонтальні площини, які служать для координації елементів, що прив'язуються до рівнів, таких як дахи, підлоги і стелі.

Рівень можна створити для будь-якого поверху або іншого елемента будівлі, наприклад, першого поверху, верхньої грані стіни або підшви фундаменту.

Для розміщення рівнів необхідно, щоб поточним був вигляд фасаду або вид розрізу. Для кожного рівня можна створити вигляд у плані.

Розміри рівня можна змінити так, щоб вони не відображалися на деяких видах. розділ Кордони баз та їх видимість.

Додавши інструкції, їх можна приховати. Див. розділ Приховування елементів у вигляді

									Лист
									55
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата				

При видаленні рівня програма Revit також видаляє пов'язані види та елементи моделі, розміщені на рівні (наприклад, двері, меблі та приміщення). Відображається попередження, і користувач може переглянути повний список елементів, які будуть видалені з вибраного рівня. За необхідності операцію видалення можна скасувати.

Якщо потрібно видалити рівень, але не пов'язані з ними види або елементи, що потребують основи, можна просто експортувати дані зі списку попереджень. Використовуючи ці дані, знайдіть кожний з елементів (скористайтеся інструментом Вибрати за кодом) та змініть пов'язаний з ним рівень. Потім видаліть рівень.

Якщо з рівнем, що видаляється, не пов'язані види або елементи, що вимагають основи, то попередження не відображається, рівень відразу видаляється.

Можна створювати не тільки рівні для кожного поверху в будівлі, а й пов'язані рівні, наприклад, рівень підвіконня.

1. Для розміщення рівнів необхідно, щоб поточним був вигляд фасаду або вид розрізу.
2. Виберіть на стрічці елемент (Рівень).
 - Вкладка "Архітектура" панель "База" ("Рівень")
 - Вкладка «Конструкція» панель «База» («Рівень»)
3. Помістіть курсор у область малювання та клацніть мишею.

Примітка: Якщо при розміщенні курсору для створення рівня стрілка курсору поєднується з існуючою лінією рівня, то відображається тимчасовий вертикальний розмір між курсором і цією лінією рівня.

4. Створіть лінію рівня горизонтально, переміщуючи курсор.

За промовчанням на панелі параметрів встановлено прапорець "Створити вигляд зверху". Це означає, що кожен із рівнів, що створюються, є рівнем поверху і з ним пов'язані види плану поверху і відповідного дзеркального відображення стелі. Натиснувши кнопку "Типи видів у плані" на панелі параметрів, можна вибрати, які види повинні створюватися разом з рівнем. Якщо зняти прапорець «Створити вигляд зверху» на панелі параметрів, то рівень буде вважатися не співвіднесеним з поверхами або пов'язаним, і не буде створено жодного пов'язаного з ним виду в плані. Стіни та інші елементи, що прив'язані до рівня, можуть використовувати зв'язані рівні як залежність знизу і залежність зверху.

При створенні ліній рівня їх кінці можуть вирівнюватися один щодо іншого. У цьому випадку при виборі лінії значок замка. При горизонтальному зміщенні рівня, всі вирівняні з ним лінії переміщуються узгоджено.

							Лист
							56
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

5. Клацніть мишею після досягнення лінією рівня необхідної довжини. Рівень можна перейменувати. Для цього слід натиснути на номер рівня. Клацнувши за розміром, можна змінити висоту рівня. Кожному створеному рівню Revit надає назву (наприклад, «Рівень 1») та позначення. Перейменувати будь-який рівень можна безпосередньо у Менеджер проекту. При перейменуванні рівня з'являється запит на перейменування відповідних видів у плані. Див. розділ Перейменування відповідних рівнів та видів.

Можна змінити тип рівня при розміщенні або тип існуючого рівня.

Для зміни типу рівня за місцем розміщення:

1. Клацніть на стрічці елемент (Рівень).
 - Вкладка "Архітектура" панель "База" ("Рівень")
 - Вкладка "Конструкція" панель "База" ("Рівень")
2. У списку "Вибір типу" вкажіть інший тип рівня.

Зміна типу рівня у вигляді

1. Відкрийте розріз, фасад або 3D-вид.
2. Виберіть лінію рівня в області малювання.
3. У списку "Вибір типу" вкажіть інший тип рівня.

На фасадах та 3D-видах можна змінювати розмір ліній рівнів, а також позначки рівнів.

- Зміна розмірів ліній рівнів: виберіть лінію рівня, клацніть ручки синього кольору та перетягніть курсор. Див. також розділ Робота з 3D-рівнями.
- Встановіть прапорець поруч із кінцем лінії рівня, щоб відобразити інструкцію рівня.
- Змінення імені рівня: виберіть рівень та натисніть поле імені. Введіть нове ім'я рівня.

								Лист
								57
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

Можна переміщати один або кілька рівнів на фасадах, розрізах та 3D-видах.

1. На фасаді, розрізі або 3D-виді виберіть рівень, який потрібно перемістити.
2. Виконайте одну з наведених нижче дій.
 - Перетягніть вибраний рівень вгору або вниз.
 - На панелі властивостей у полі «Позначка» введіть нове значення.
 - Натисніть довжину, яка відображається у розмірі між рівнями, та введіть нове значення.
 - Збільште вигляд так, щоб було чітко видно заголовок рівня. Натисніть значення позначки та введіть нове значення. (Не застосовується до видів у перспективі)Щоб перемістити кілька рівнів, виберіть потрібні рівні та перемістіть їх вгору або вниз.

При роботі з рівнями на фасадах та розрізах може знадобитися змістити позначку рівня щодо лінії рівня.

Примітка: У ортогональних 3D-видах до ліній рівнів неможливо додати відводи, але можна скоригувати положення позначки рівня. Див. розділ Робота з 3D-рівнями.

1. На фасаді або розрізі збудуйте лінію рівня або виберіть існуючу лінію.

На осі поблизу марки видно ручки керування.

2. Кінцева ручка біля марки осі дозволяє задавати довжину лінії рівня.
3. Ручка , яка розташована поруч із нею, призначена для зміщення марки щодо лінії осі із створенням додаткового сегмента.

усунення марки осі має силу тільки для поточного виду; інших видах жодних змін рівнів немає. Додаткові сегменти, що утворюються під час зміщення марки осі, малюються суцільними лініями. Цей стиль ліній може бути змінено.

При перетягуванні ручок курсор прив'язується до позицій, близьких до сусідніх ліній рівня. Також курсор прив'язується до сегментів, що утворюють прямі лінії.

								Лист
								58
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

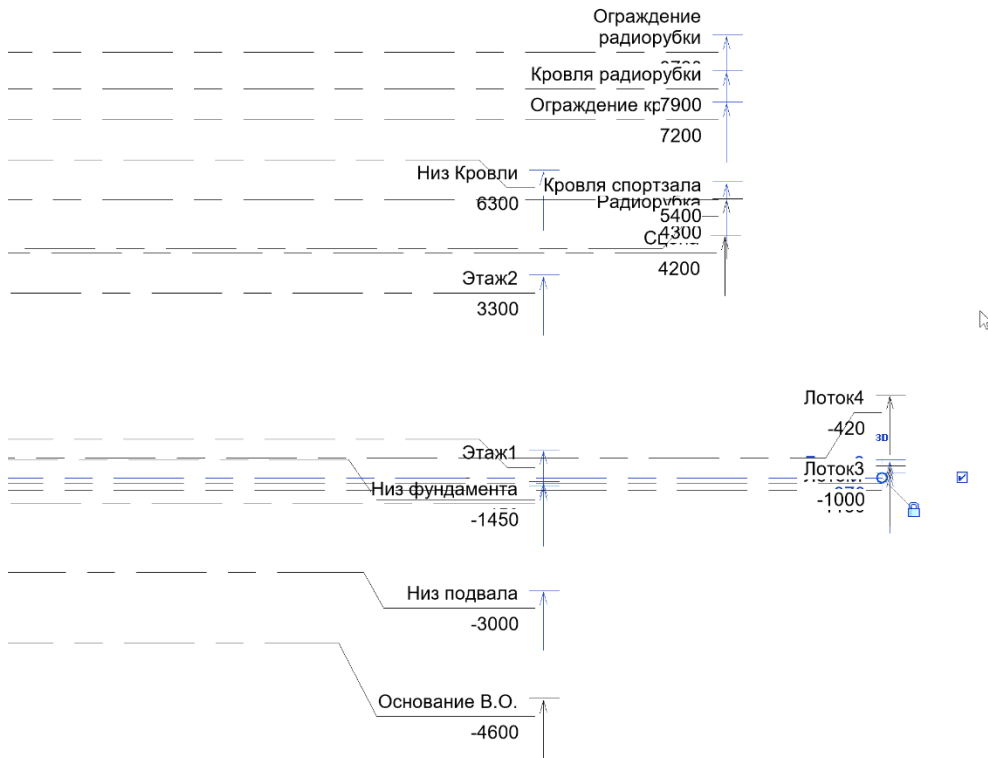
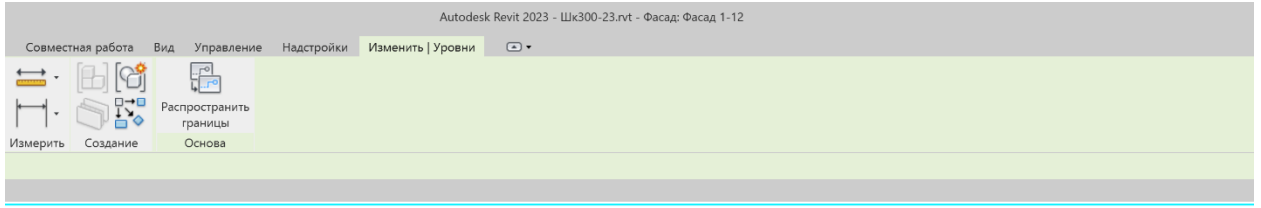


Рис. 1 Нанесення рівнів школи на 2Д-видяді

							Лист
							59
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

9.4 Сітки

Для розміщення у проекті будівлі ліній сітки колон (координаційних осей) використовували інструмент "Сітка".

Використовуючи цю сітку, можна надалі додавати колони.

Координаційні осі є обмеженими площинами, межі яких на фасадах можна встановити таким чином, щоб вони не перетиналися з лініями рівнів. У такий спосіб можна вказати, чи лінії сітки повинні відображатися на кожному з створюваних у проекті видів у плані.

Сітки можуть бути утворені прямими лініями, дугами чи кількома сегментами. По завершенні побудови ліній сітки їх можна приховати.

Сітки це елементами інструкцій, які допомагають структурувати проект.

1. Клацніть на стрічці елемент ("Сітка").
 - Вкладка "Архітектура" панель "База" ("Сітка")
 - Вкладка "Конструкція" панель "База" ("Сітка")
2. Виберіть вкладку "Змінити | Розміщення сітки" панель "Малювання" та вкажіть параметр ескізу.

Натисніть (Вибрати лінії), щоб прив'язати сітку до будь-якої з вже існуючих ліній, наприклад, до стіни.

(Необов'язкова операція). Виберіть вкладку "Змінити | Розміщення сітки" панель "Малювання" ("Багатосегментний"), щоб створити ескіз сітки, в якій потрібно декілька сегментів.

Примітка: Інструмент «Копіювання/Моніторинг» не можна використовувати для відстеження та координації змін у багатосегментних сітках.

3. Клацніть мишею після досягнення координаційної віссю необхідної довжини.

Revit автоматично маркує кожну із сіток. Щоб змінити маркування осі, клацніть число, введіть нове значення та натисніть клавішу ENTER. Лініям сітки можна надавати літерне маркування. При цьому всі наступні лінії автоматично перейменовуються в алфавітному порядку.

При створенні координаційних осей їхні кінці можуть фіксуватися щодо одного. У цьому випадку при виборі лінії значок замка. При зміщенні сітки всі лінії переміщуються фіксовано.

Зміна типу сітки під час розміщення або зміни типу існуючих сіток у вигляді.

Для зміни типу сітки за місцем розташування:

1. Клацніть на стрічці елемент ("Сітка").
 - Вкладка "Архітектура" панель "База" ("Сітка")
 - Вкладка "Конструкція" панель "База" ("Сітка")

							Лист
							60
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

2. У списку "Вибір типу" вкажіть інший тип сітки.

Для зміни типу сітки у вигляді проекту:

- Виберіть вісь сітки в області малювання.
- У списку "Вибір типу" вкажіть інший тип сітки.

Маркування осей можна змінити безпосередньо в заголовку сітки або як екземпляра "Ім'я".

1. Для зміни маркування слід клацнути мишею на заголовку осі, а потім на значенні всередині неї.
2. Введіть новий номер.

Маркування може бути або числовим, або літерним.

Для зміни значення можна також вибрати лінію сітки та на панелі властивостей ввести інше значення властивості "Ім'я".

У деяких випадках марки координаційної осі потрібно змістити щодо лінії осі.

1. Побудувати координаційну вісь або вибрати існуючу.

На осі поблизу її марки видно ручки керування.

2. Кінцева ручка біля марки осі дозволяє задавати довжину координаційної осі.
3. Ручка, яка розташована поруч із нею, призначена для усунення марки осі щодо лінії осі зі створенням додаткового сегмента.

Усунення марки осі має силу тільки для поточного вигляду. Додаткові сегменти, що утворюються під час зміщення марки осі, малюються суцільними лініями. Цей стиль ліній може бути змінено.

При перетягуванні ручок курсор прив'язується до позицій, у яких координаційна вісь узгоджується із сусідніми осями. Також курсор прив'язується до сегментів, що утворюють прямі лінії.

Довжину проміжку або центрального сегмента будь-якої окремої лінії сітки можна налаштувати.

Наприклад, у деяких випадках вісь не повинна проходити поверх елемента моделі. Таке налаштування можливе, лише якщо параметр "Центральний сегмент" для цієї осі приймає значення "Зазор" або "Зазор користувача". (Див. розділ Адаптація координаційних осей.)

							Лист
							61
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Щоб налаштувати центральний сегмент координаційної осі, необхідно зробити наступне:

1. Виберіть вісь у вигляді.

Revit відобразить синю крапку на осі. Можливо, щоб побачити її, доведеться збільшити масштаб зображення.

Примітка: Якщо синя точка, яка вказує межу сегмента, не видно, зсуньте 3D кордон для лінії сітки назовні, доки точка не відобразиться. Крім того, перевірте параметр "Центральний сегмент". Для цього виберіть лінію сітки, клацніть вкладку "Зміна | Сітки" панель "Властивості" ("Властивості типу"). У діалоговому вікні "Властивості типу" змініть значення "Центральний сегмент" на "Ні" або "Користувач".

Значення за замовчуванням для довжини кінцевих сегментів координаційних осей задається у параметрі "Довжина кінцевих сегментів" у властивостях типу осі.

2. Перетягніть синю крапку вздовж осі у потрібне положення.

Довжина кінцевого сегмента буде настроєно відповідним чином.

Для адаптації ліній сітки можна змінити властивості типу сітки.

Типи осей можна налаштувати так:

- Можна змінити колір, товщину, зразок лінії. (Можна змінити наявну марку або створити власну).
- Можна приховати центральний сегмент осі, створивши цим зазор і залишивши у вигляді тільки кінцеві сегменти. (Можна змінити наявний зазор марки або створити власний).
- Для центрального сегмента можна використовувати інший колір лінії, інше значення ваги лінії або інший зразок. (Можна змінити наявний зазор для марки або створити власний).

Таке налаштування виконується шляхом зміни типу сітки. Зміни застосовуються до всіх координаційних осей, використаних у видах.

Можна змінити колір, товщину, зразок лінії.

1. Відкрийте вигляд, у якому є координаційні осі.
2. Виберіть лінію сітки, перейдіть на вкладку "Змінити | Сітки" і на панелі "Властивості" клацніть значок "Властивості типу".
3. У діалоговому вікні "Властивості типу":
 - Виберіть "Суцільна" для центрального сегмента.
 - У полях "Вага кінцевого сегмента", "Колір кінцевого сегмента" та "Зразок кінцевого сегмента" вкажіть, відповідно, вага, колір та зразок

							Лист
							62
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

лінії координаційної осі.

- Використовуючи інші параметри, вкажіть, які марки слід використовувати для координаційних осей та де вони мають відображатися. розділ Властивості типу сіток.

4. Натисніть "ОК".

Revit оновить усі координаційні осі вибраного типу на всіх видах.

Можна сховати центральний сегмент лінії сітки, створивши зазор.

1. Відкрийте вигляд, у якому є координаційні осі.
2. Виберіть лінію сітки, перейдіть на вкладку "Змінити | Сітки" і на панелі "Властивості" клацніть значок "Властивості типу".
3. У діалоговому вікні "Властивості типу":
 - Виберіть "Ні" для центрального сегмента.
 - У полях "Вага кінцевого сегмента", "Колір кінцевого сегмента" та "Зразок кінцевого сегмента" вкажіть, відповідно, вага, колір та зразок лінії для сегментів, що відображаються на кінцях координаційної осі.
 - У полі "Довжина кінцевих сегментів" вкажіть довжину сегментів, що відображаються на кінцях координаційної осі (у просторі аркуша).
 - Використовуючи інші параметри, вкажіть, які марки слід використовувати для координаційних осей та де вони мають відображатися. розділ Властивості типу сіток.
4. Натисніть "ОК".

Revit оновить усі координаційні осі вибраного типу на всіх видах.

Для центрального сегмента можна використовувати інший колір лінії, інше значення ваги лінії або інший зразок.

1. Відкрийте вигляд, у якому є координаційні осі.
2. Виберіть лінію сітки, перейдіть на вкладку "Редагування | Сітки" і на панелі "Властивості" клацніть значок "Властивості типу".
3. У діалоговому вікні "Властивості типу":
 - Для центрального сегмента виберіть тип користувача.
 - У полях "Вага центрального сегмента", "Колір центрального сегмента" та "Зразок центрального сегмента" вкажіть, відповідно, вага, колір та зразок лінії для центрального сегмента осі.
 - У полях "Вага кінцевого сегмента", "Колір кінцевого сегмента" та "Зразок кінцевого сегмента" вкажіть, відповідно, товщину, колір та зразок лінії для кінцевих сегментів.

							Лист
							63
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

- У полі "Довжина кінцевих сегментів" вкажіть довжину сегментів, що відображаються на кінцях координаційної осі (у просторі аркуша).
- Використовуючи інші параметри, вкажіть, які марки слід використовувати для координаційних осей та де вони мають відображатися. розділ Властивості типу сіток.

4. Натисніть "ОК".

Revit оновить усі координаційні осі вибраного типу на всіх видах.

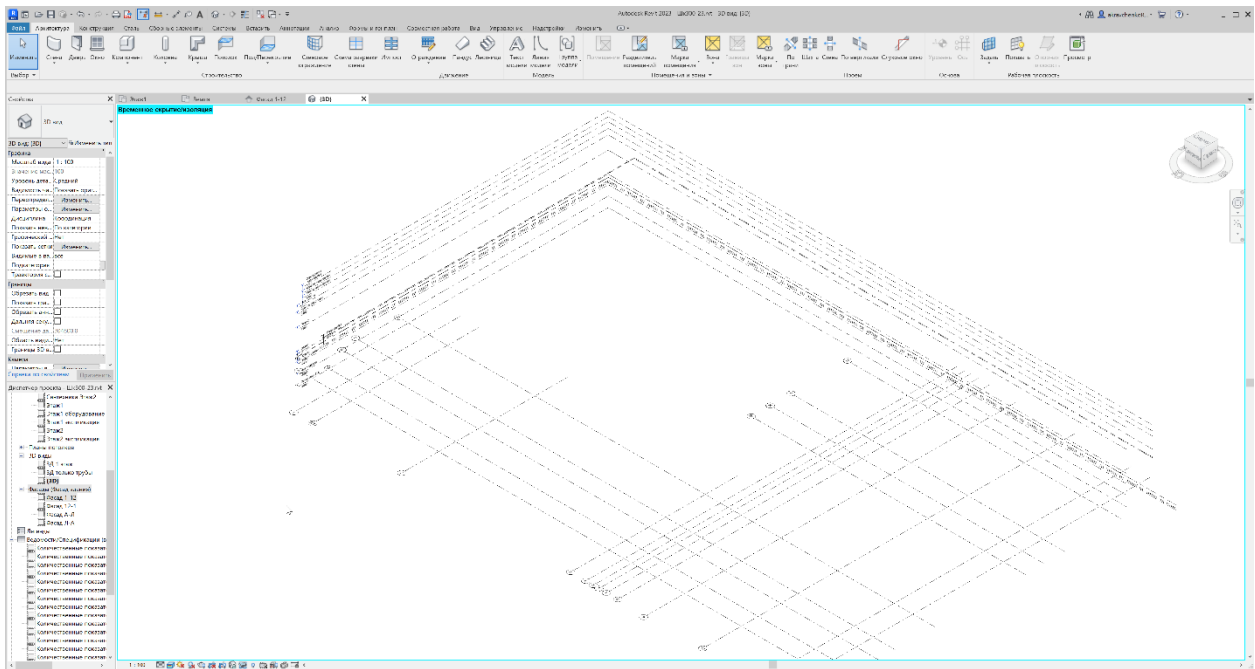


Рис. 2 Нанесення рівнів та осей школи на 3Д-виді

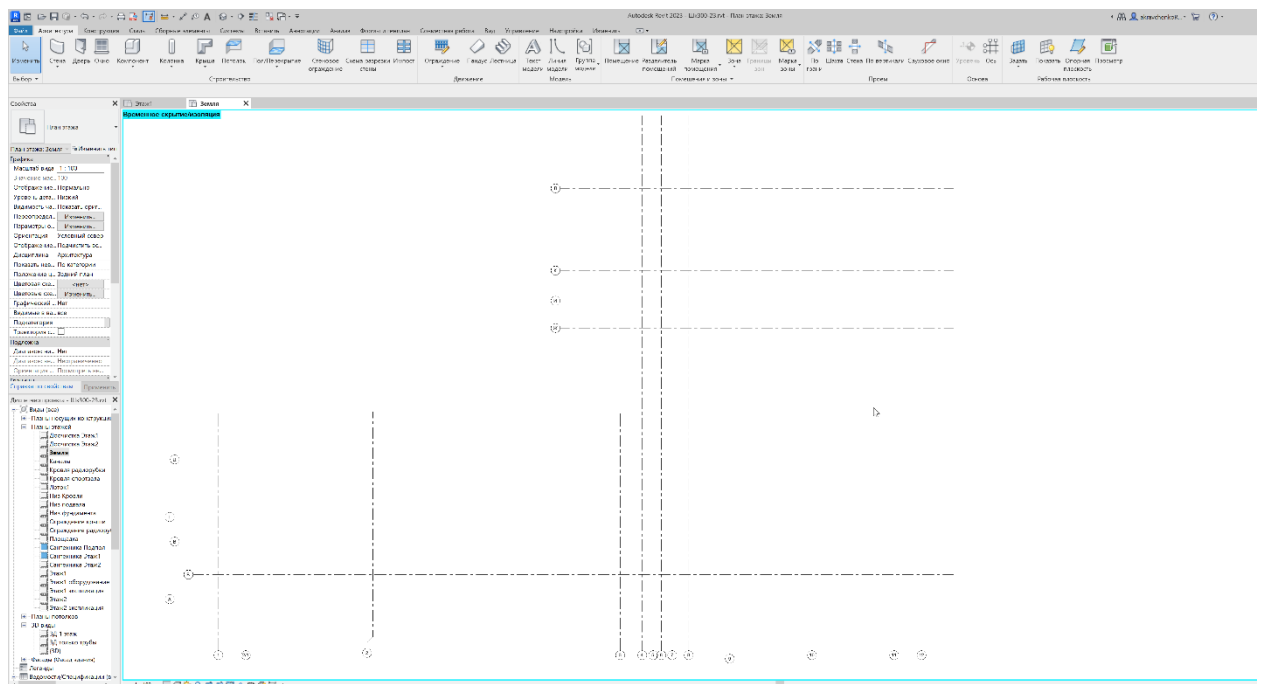


Рис. 3 Нанесення осей на 2Д-виді

						Лист
						64
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	

9.5 Стіни

Як і інші основні елементи моделі будівлі, стіни є екземплярами стандартних типорозмірів у системних сімействах, які представляють стандартний набір стін, що відрізняються за призначенням, структурою і товщиною.

Для адаптації цих характеристик можна змінювати властивості стіни: додавати та видаляти шари, розділяти їх на області, змінювати їх товщину та призначений матеріал.

Для додавання стін у модель будівлі необхідно клацнути інструмент "Стіна", вибрати потрібний типорозмір стіни та розмістити екземпляри цього типу у вигляді в плані або 3D вигляді.

Для розміщення екземпляра слід вибрати на стрічці один із інструментів малювання, а потім намалювати в області малювання ескізні лінії, що визначають межі стіни, або встановити межі шляхом вибору існуючої лінії, кромки або грані. Положення стіни щодо траєкторії намальованого ескізу або вибраного існуючого елемента визначається значенням якості примірника стіни "Прив'язка".

Після розміщення стіни на кресленні можна додавати прорізи, що виступають і врізані, редагувати профіль стіни і вставляти компоненти, для яких стіна служить основою, наприклад двері і вікна.

Примітка: Після створення стін можна перевірити файли, проаналізувати структуру даних у Revit та усунути неполадки, виявлені в моделі. Щоб перевірити файл проекту, відкрийте проект і виберіть "Перевірити" у діалоговому вікні "Відкрити".

Властивість стіни "Лінія прив'язки" вказує на вертикальну площину, яка визначає положення стіни щодо траєкторії, зображеної в області малювання шляхом побудови ескізу або іншим способом.

При компонуванні багат шарових стін, що з'єднуються, можна розміщувати їх у точній відповідності з положенням шару конкретного матеріалу, наприклад, бетонних будівельних блоків.

Незалежно від типу стіни на панелі параметрів (до розміщення стіни) або на палітрі властивостей (до або після її розміщення) можна вибрати одну з наступних площин:

- Осьова лінія стіни (використовується за замовчуванням)
- Осьова лінія серцевини
- Чиста поверхня: Зовнішня
- Чиста поверхня: Внутрішня
- Поверхня серцевини: Зовнішня

							Лист
							65
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

- Поверхня серцевини: Внутрішня

Примітки: У термінології Revit серцевиною стіни називається основний шар (або кілька основних шарів) несучих конструкцій. У простій цегляній стіні площина осьової лінії стіни збігається з площиною осьової лінії серцевини, але в багатошарових стінах ці площини часто не збігаються. При малюванні стіни ліворуч ("Чистова поверхня: Зовнішня") її зовнішня грань за замовчуванням розташована зверху.

У наступному прикладі для властивості "Лінія прив'язки" встановлено значення "Чистова поверхня: Зовнішня", курсор наведений на штрихову опорну лінію і стіна промальовується зліва направо.

Якщо змінити значення властивості "Прив'язка" на "Чистова поверхня: Внутрішня" та намалювати в тому ж напрямку інший сегмент вздовж опорної лінії, новий сегмент розміщується над опорною лінією.

Примітка: Для стін, які створені з використанням інструментів малювання «Еліпс» або «Фрагмент еліпсу», в якості лінії прив'язки необхідно встановити осьову лінію стіни.

При виборі одного сегмента стіни лінія його прив'язки позначається точками синього кольору (елементи управління перетягування кінця стіни).

Якщо після розміщення стіни змінити конструкцію, задану для стін даного типу, або призначити стіні інший тип, положення лінії її прив'язки залишається незмінним. Зміна значення "Прив'язка" для існуючої стіни не впливає на положення стіни. Однак, якщо за допомогою клавіші пробілу або екранних елементів керування, що дозволяють повертати стіну, змінити орієнтацію стіни, помінявши місцями її внутрішню та зовнішню сторони, лінія прив'язки служить віссю навколо якої повертається стіна. Зміна орієнтації після встановлення нового значення властивості "Прив'язка" може призвести до зміни положення стіни.

Зверніть увагу на те, що положення синіх точок не змінюється доти, доки вибір стіни не буде скасовано і вона не буде обрана знову.

У всіх типів стін у межах сімейств "Базова стіна" та "Складова стіна" є властивість типу "Функція".

							Лист
							66
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Виберіть одне з наступних значень:

- Внутрішні шари
- Зовнішня зона
- Фундамент
- З підпором
- Софіт
- Серцевина-шахта

При відображенні стін на вигляді можна застосувати фільтр для відображення/приховання тільки стін певного призначення. При створенні специфікації стін можна скористатися цією властивістю для включення або виключення стін в залежності від їх призначення.

Для всіх типів стін у сімействі "Базова стіна" передбачено властивість екземпляра "Використання в конструкції", що вказує, чи відноситься стіна до одного з трьох видів несучих стін ("Напрямок", "Жорсткість" або "Комбінована") або не є несучою ("Ненесуча").

При роботі в Revit з інструментом "Стіна" передбачається, що стіни, що розміщуються, є перегородками. Незалежно від вибраного типу стіни для параметра "Використання конструкції" за замовчуванням встановлено значення "Перегородка". Щоб змінити значення, спочатку виберіть параметр конструкції. Потім змініть параметр «Використання в конструкції». Якщо вибрано той самий тип стіни під час роботи з інструментом «Несуча стіна», для параметра «Використання в конструкції» за замовчуванням встановлено значення «Несуча». Можна змінити значення параметра «Використання в конструкції» на «Ненесуча», щоб створити стіни, які визначають і розділяють простори і не підтримують вертикальне навантаження, крім власної ваги.

Стіни можуть бути вкладеними до основної стіни. Вкладені стіни пов'язані з основною.

Наприклад, вітраж може бути вбудований у зовнішню стіну або стіна може бути вбудована у вітраж.

При зміні розмірів стіни-основи розміри ведених стін (як розміри вікон і дверей) не змінюються. При переміщенні стіни-основи ведена стіна переміщається разом із нею.

Примітка: Виберіть еліптичну стіну, щоб вкласти іншу стіну. Однак вирізати отвір у головній стіні з вкладеною стіною необхідно вручну.

Створення складних стін за допомогою інструмента "Еліпс" або "Фрагмент

							Лист
							67
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

еліпса" в області малювання.

До моделі можна додати еліптичні стіни або вітражі. Створення ескізів еліптичних стін виконується за допомогою інструмента малювання «Еліпс» або «Фрагмент еліпсу» на панелі «Малювання» вкладки «Зміна стін | Розміщення стін».

Можна створювати та змінювати еліптичні стіни аналогічно до лінійних стін за деякими винятками, переліченими в розділі Практичні поради: еліптичні стіни.

Створюйте конічні стіни як архітектурні або несучі стіни проекту.

З конічними стінами можна працювати на видах у плані, фасадах, видах у розрізі, ортогональних 3D-видах та видах у перспективі. розділ, присвячений розміщенню конічних стін.

Створюйте та редагуйте конічні стіни аналогічно вертикальним стінам.

Перед тим, як встановити для поперечного перерізу значення «Конічна», у конструкції стіни необхідно задати один шар як змінний. Багатошарові стіни. Кути для граней стін можна задати у властивостях типу стіни. Кути, задані у властивостях типу стіни, можна перевизначити для окремої стіни властивостями екземпляра стіни.

Розмістіть конічну стіну тим самим способом, що й вертикальну, а потім використовуйте параметр екземпляра «Поперечний перетин», щоб вибрати значення «Конічна». Якщо у властивостях типу стіни визначені кути граней стіни, ці кути будуть застосовані. Для перевизначення кутів, заданих у властивостях типу, виберіть «Перевизначити властивості типу» та встановіть перевизначені кути за допомогою параметрів «Зовнішній кут» та «Внутрішній кут».

Для керування поведінкою стіни під час її створення можна використовувати кілька властивостей.

При створенні архітектурної або несучої стіни можна задавати наведені нижче властивості на панелі параметрів або панелі властивостей.

- Рівень (для 3D-видів)
- Глибина/висота
- Залежність зверху
- Неприєднана висота

Використовуйте ці властивості разом із властивістю "Залежність знизу", щоб визначити напрям створення стіни (вгору або вниз), висоту стіни та необхідність змінювати висоту при переміщенні залежності знизу або залежності зверху.

							Лист
							68
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

При створенні стіни на вигляд у плані залежність знизу – це рівень, пов'язаний із видом. Під час створення стіни на 3D-виді використовуйте команду "Рівень" на панелі параметрів, щоб визначити рівень, який слід використовувати як значення залежності стіни знизу.

Примітка: При використанні команди "Глибина" на панелі параметрів на плані несучих конструкцій можна переглянути стіни, що виступають вниз від поточного рівня або змінити діапазон перегляду для плану поверху, щоб зробити їх видимими.

На наступному малюнку зображено переріз чотирьох стін, створених з використанням різних значень висоти/глибини, для яких знизу залежністю є L-1 (рівень 1).

							Лист
							69
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

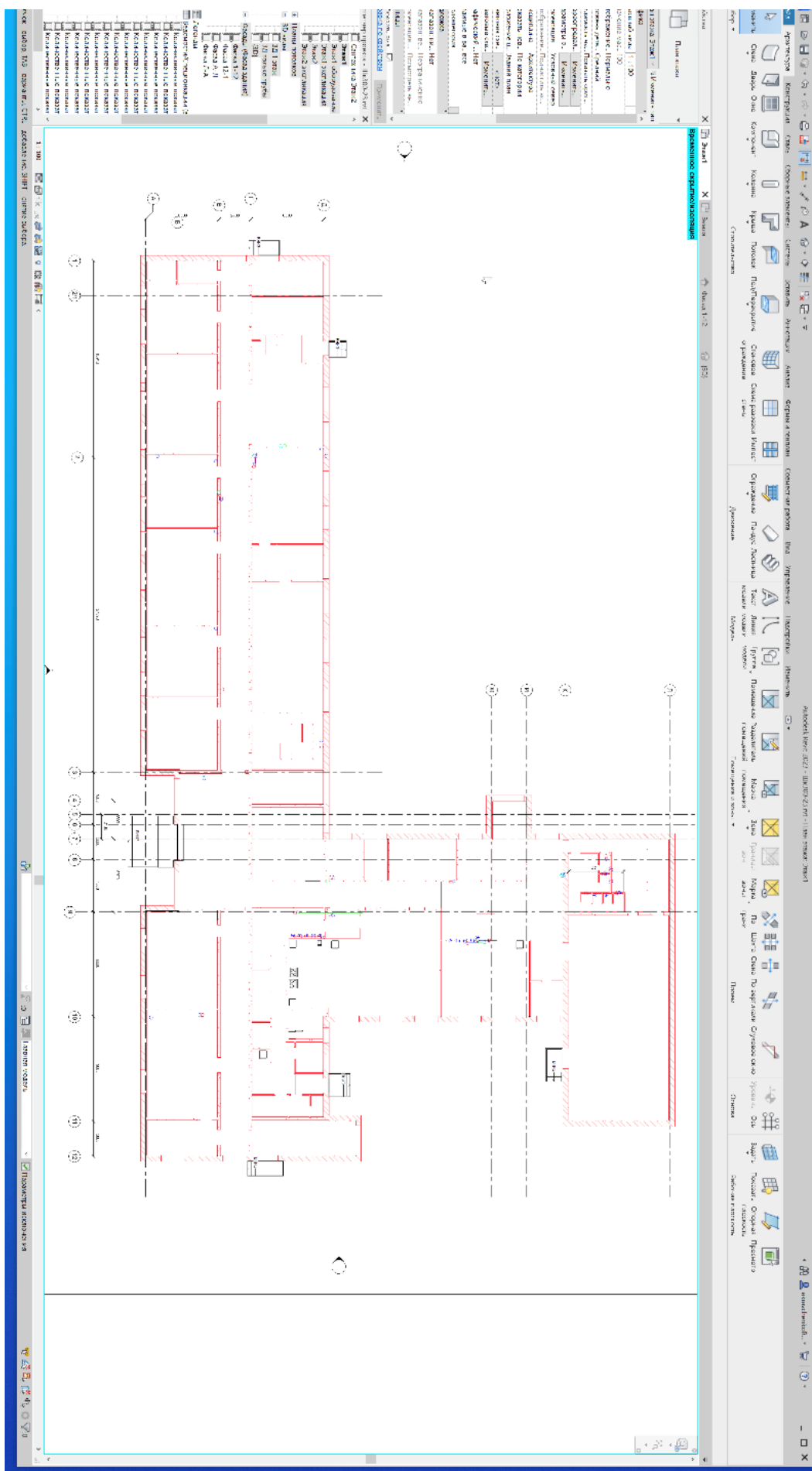


Рис. 4 Нанесення стін на 2Д-виділі

					Лист
					70
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

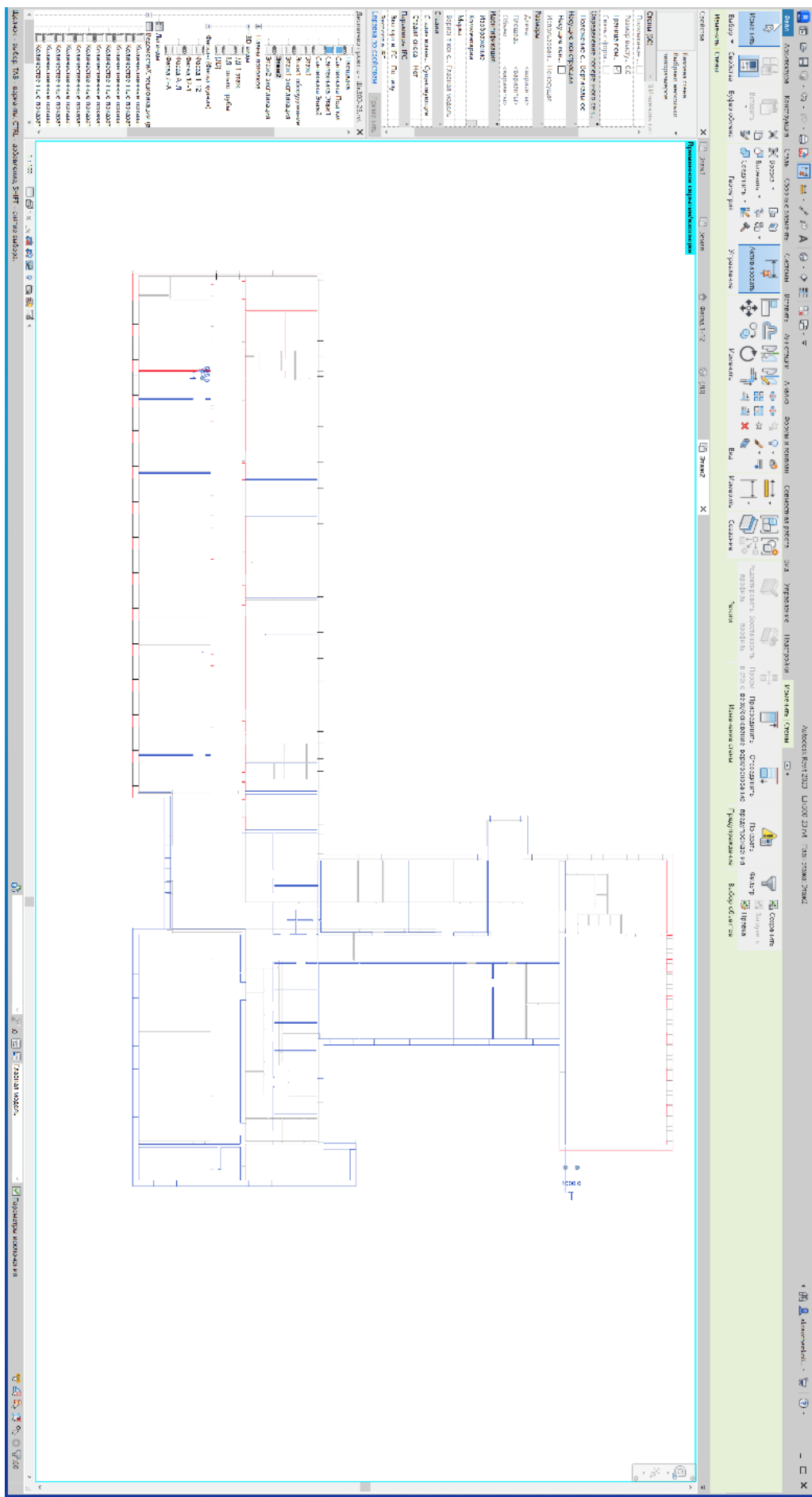


Рис. 5 Нанесення стін на 2Д-виді

					Лист
					71
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

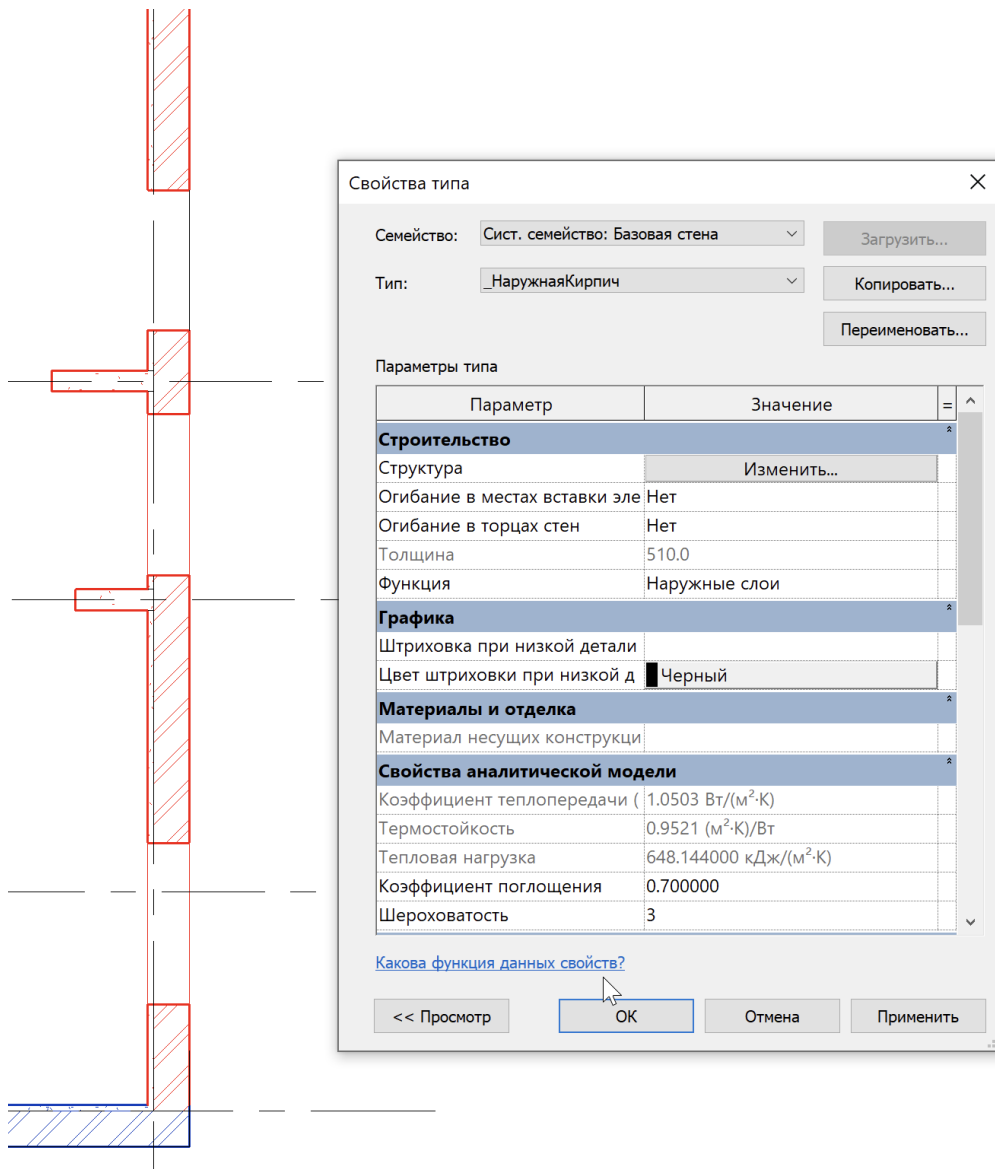


Рис. 7 Налаштування «властивості типу» стін

9.6 Двері

Використовуйте інструмент "Двері", щоб розмістити двері у стіні. Виберіть тип дверей у списку "Вибір типу".

Вкладка "Архітектура"

Двері є компонентами, що вставляються в основу, і їх можна додавати в стіну будь-якого типу. Двері можуть бути додані на планах, розрізах, фасадах або на 3D видах.

Користувач вибирає тип дверей, що додаються, а потім задає її положення в стіні. Revit автоматично вирізує отвір і розміщує двері.

Марки дверей - це інструкції, які зазвичай використовують для нумерації екземплярів дверей в рамках проекту шляхом відображення значення якості "Марка" для дверей.

							Лист
							73
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Це значення дорівнює 1 для перших дверей, і воно збільшується на 1 для кожної наступної двері, незалежно від типу.

Можна настроїти автоматичне прикріплення марок дверей при їх розміщенні або прикріплювати їх пізніше, окремо або всі разом.

Марка дверей не відображається, якщо будь-яка частина маркованих дверей знаходиться поза області обрізки інструкції.

Для розміщення дверей у стінах моделі будівлі використовуйте інструмент "Двері". Для розміщення дверей у стіні автоматично вирізається отвір.

1. Відкрийте план, розріз, фасад або 3d вигляд.
2. Виберіть вкладку "Архітектура" панель "Будівництво" ("Двері").
3. Якщо ви бажаєте розмістити двері, тип яких відрізняється від відображеного у списку "Вибір типу", виберіть інший тип, який відкривається.

Примітка: Щоб додати додаткові типи дверей з бібліотеки Revit, виберіть вкладку "Розміщення дверей" панель "Режим" "Завантажити сімейство", перейдіть до папки "Двері" та відкрийте потрібний файл сімейства.

4. Якщо при розміщенні дверей потрібно автоматичне нанесення на них марок, виберіть вкладку "Змінити | Розмістити двері" панель "Марка" "Марки при розміщенні". Потім на панелі параметрів установіть наступні параметри маркування.

Ціль	Дія
Зміна орієнтації марки	Встановіть перемикач у положення "Горизонтально" або "Вертикально".
Загрузка додаткових марок	Виберіть "Марки" (див. Завантаження стилю марки або позначення).
Розміщення між маркою та дверима лінії виноска	Встановіть прапорець "Виноска".
Зміна довжини виноска	Введіть значення у текстовому полі праворуч від прапорця "Виноска".

5. Наведіть курсор на стіну, щоб відобразити зразок дверей для перегляду.

При розміщенні дверей на плані натисніть клавішу пробілу для розвороту дверей по горизонталі зліва направо. Для розвороту дверей по вертикалі (зміни напрямку її відкриття) переміщуйте курсор ближче до внутрішньої або зовнішньої сторони стіни.

							Лист
							74
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

За стандартом часові розміри вказують відстані від осьової лінії дверей до осьових ліній найближчих перпендикулярних стін. Відомості про зміну цих параметрів див. у розділі Параметри тимчасових розмірів.

6. Коли зразок для перегляду займе місце на стіні, клацніть для розміщення дверей.

Двері можна перенести зі стіни, в якій вони були спочатку розміщені. Для перенесення дверей на іншу стіну використовуйте інструмент "Вибрати нову основу".

Зверніть увагу, що наведена далі процедура не застосовується для дверей вітражів, які створюються шляхом адаптації панелей вітражів.

1. Виберіть двері.
2. Виберіть вкладку "Зміна | Двері" панель "Основа" ("Вибрати нову основу").
3. Наведіть курсор на іншу стіну і, коли зразок для перегляду опиниться у потрібному місці, клацніть для розміщення дверей.

Для додавання дверей у вітраж можна налаштувати вітражну панель таким чином, що вони будуть заноситись у специфікацію як двері.

1. Відкрити вид у плані, фасад або 3D вид вітража.
2. Наведіть курсор на край панелі вітражу, призначеної для адаптації. Досягніть виділення одного з імпортів або вітража.
3. Натисніть клавішу Tab, доки не буде виділено панель, а потім клацніть для її виділення та відображення піктограми прикріплення.
4. Клацніть на значку закріплення, відкріпіть панель.
5. У списку «Вибір типу» виберіть вітраж для заміни панелі. Панель вітражу можна замінити тільки на вітражні двері.

За потреби вітражні двері можна завантажити, вибравши інструмент вкладки «Вставка» панелі «Завантаження з бібліотеки» «Завантажити сімейство». У діалоговому вікні "Завантажити сімейство" відкрийте папку Doors, виберіть будь-яке сімейство дверей, що містить в імені вказівку на вітраж (curtain wall), та натисніть кнопку "Відкрити" для завантаження сімейства в проект.

6. Виділіть імпорт під дверима та клацніть, щоб відобразити його значок прикріплення.
7. Натисніть піктограму прикріплення, щоб скасувати прикріплення імпоста, а потім натисніть клавішу Delete.

Щоб видалити вітраж, виберіть їх і замініть на панель вітража за допомогою списку вибору типу.

							Лист
							75
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

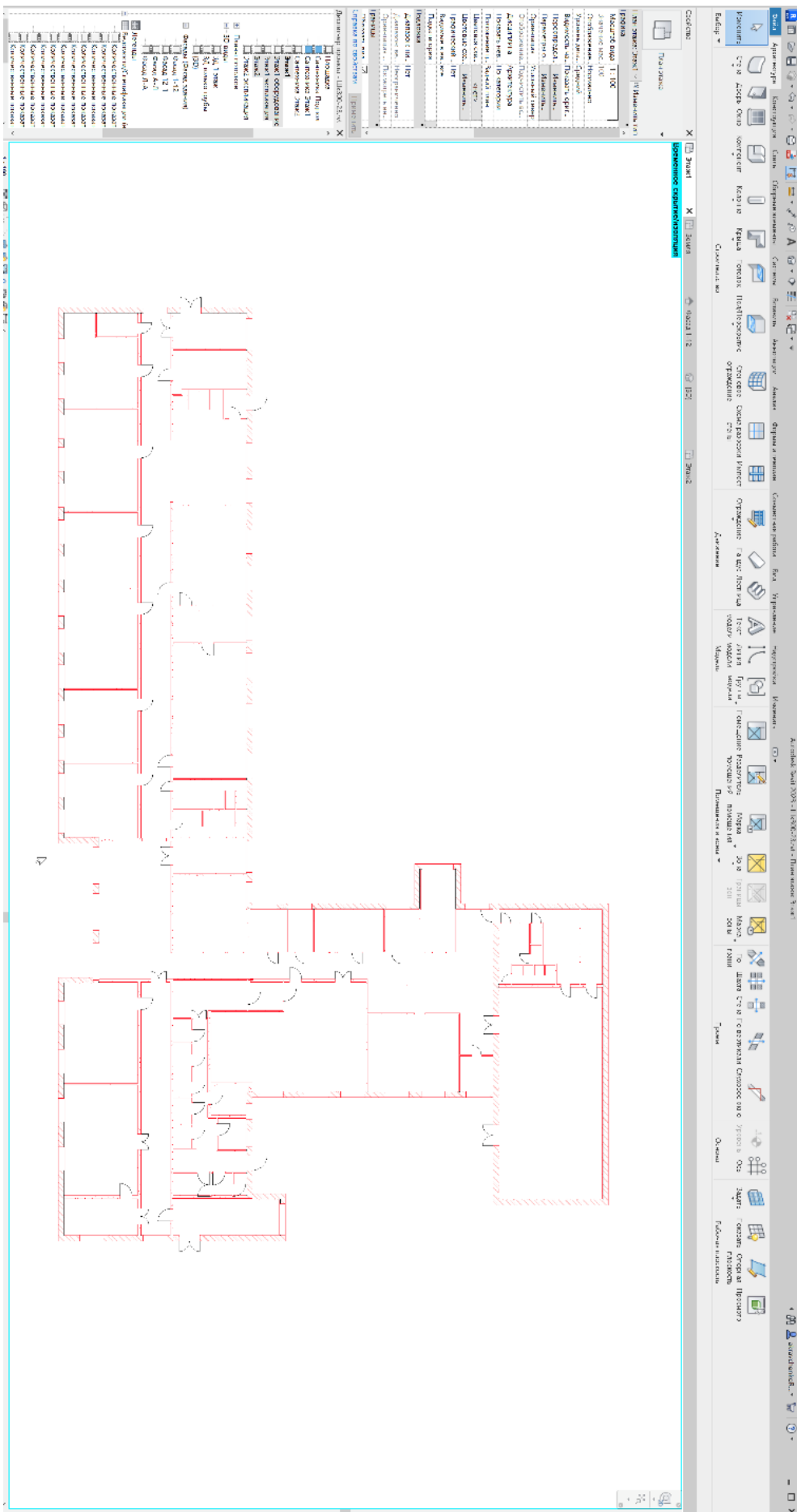


Рис. 8 Нанесення дверей на 2Д-виді

					Лист
					76
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

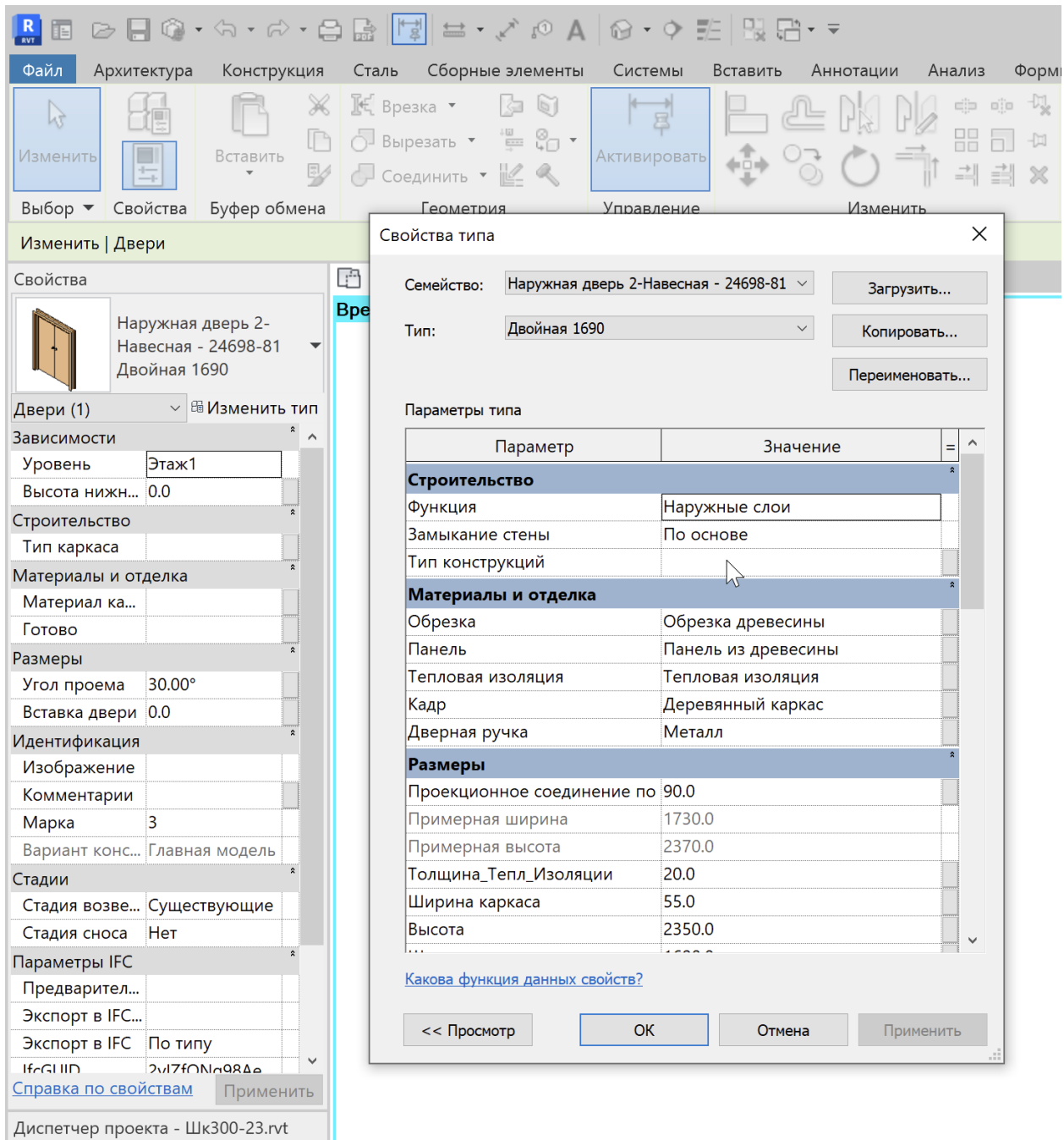


Рис. 9 Налаштування «властивості типу» дверей

9.7 Вікна

Інструмент "Вікна" дозволяє розміщувати вікна у стінах або світлові люки у даху. Виберіть тип вікна зі списку "Вибір типу".

Вкладка "Архітектура" панель "Будівництво" ("Вікно")

Вікна є компонентами, що розміщуються на основі. Їх можна додавати на стіну будь-якого типу (або, при роботі зі світловим люком, в дах, що розміщується в контекстному режимі).

Вікна можуть бути додані на планах, розрізах, фасадах або на 3D видах.

							Лист
							77
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Користувач вибирає тип вікна, що додається, а потім задає його положення в елементі-основі. Revit автоматично вирізує отвір та розміщує вікно.

Марки вікон - це інструкції, які зазвичай позначають певні типорозміри вікон на кресленні, відображаючи значення властивості "Марка типорозміру" для вікна.

Можна настроїти автоматичне прикріплення марок вікон при їх розміщенні або прикріплювати їх пізніше, окремо або всі разом.

Марка вікна не відображається, якщо будь-яка частина маркованого вікна знаходиться поза обрізкою анотації.

Можна додати вікно до стіни будь-якого виду або світловий люк у контекстний дах.

Для додавання вікна в панель вітражу спочатку слід замінити панель стіною (див. розділ Панелі вітражів).

1. Відкрийте вигляд у плані, фасад, розріз або 3D вигляд.
2. Перейдіть на вкладку "Архітектура" панель "Будівництво" ("Вікно").
3. Якщо потрібно розмістити вікно, тип якого відрізняється від відображуваного у списку "Вибір типу", виберіть інший тип, який відкривається.

Примітка: Щоб завантажити додаткові вікна з бібліотеки, виберіть вкладку "Змінити | Розмістити вікно" панель "Режим" "Завантажити сімейство", перейдіть до папки Windows і відкрийте потрібний файл сімейства.

4. Для автоматичного маркування при розміщенні вікон клацніть вкладку "Редагування | Розмістити вікно" панель "Марка" "Марки при розміщенні". Потім на панелі параметрів установіть наступні параметри маркування.
5. Наведіть курсор на стіну, щоб відобразити зразок вікна для перегляду. За стандартом часові розміри вказують відстані від осьової лінії вікна до осьових ліній найближчих перпендикулярних стін. Відомості про зміну цих параметрів див. у розділі Параметри тимчасових розмірів.
6. Коли зразок для перегляду займе потрібне місце на стіні, клацніть для розміщення вікна

Вікно можна перенести зі стіни, де воно було спочатку розміщене. Щоб перенести вікно на іншу стіну, використовуйте інструмент "Вибрати нову основу".

1. Виберіть вікно.

							Лист
							78
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

2. Виберіть вкладку "Зміна | Вікна" панель "Основа" "Вибрати нову основу".
3. Наведіть курсор на іншу стіну і, коли зразок для перегляду опиниться у потрібному місці, клацніть для розміщення вікна.

На рівень вище: Вікна

Поняття, пов'язані з даними

- Марки вікон
- Властивості екземпляра вікна
- Властивості типорозміру вікон

Завдання, пов'язані з цією

- Розміщення вікна
- Зміна орієнтації вікна
- Зміна орієнтації вікна

Інформація на цю тему

- Відомості про систему Windows
- Переміщення елементів

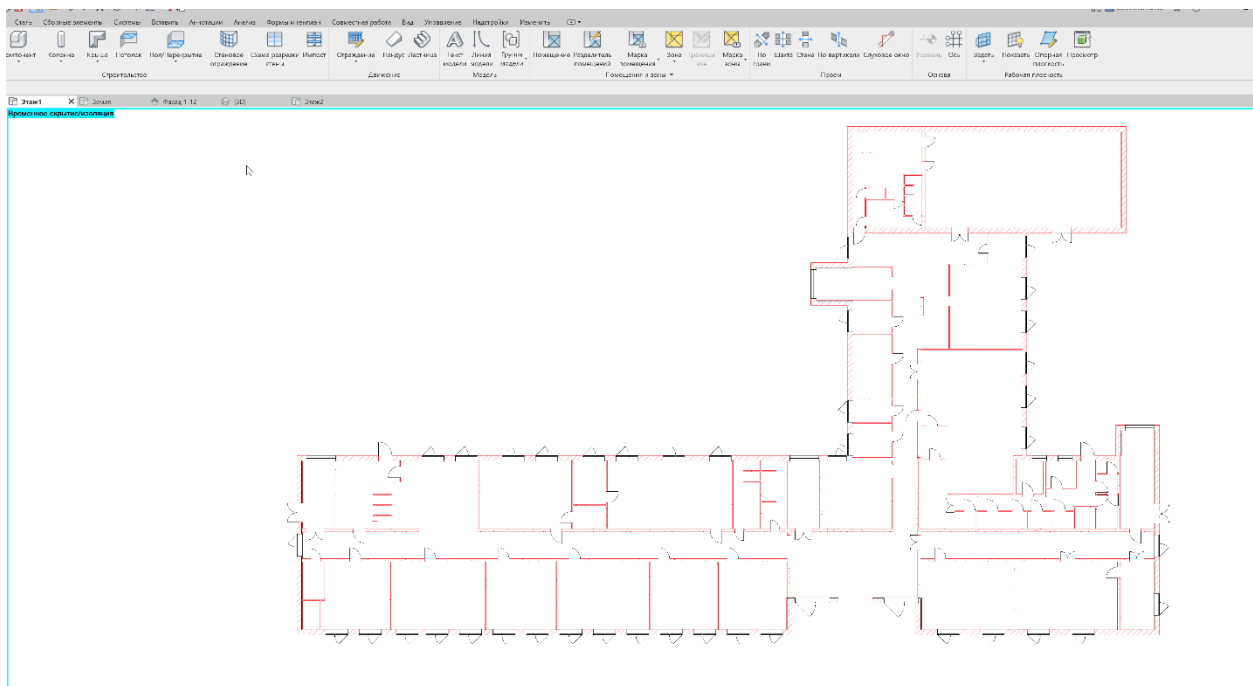


Рис. 10 Нанесення вікон на 2Д-видяді

							Лист
							79
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

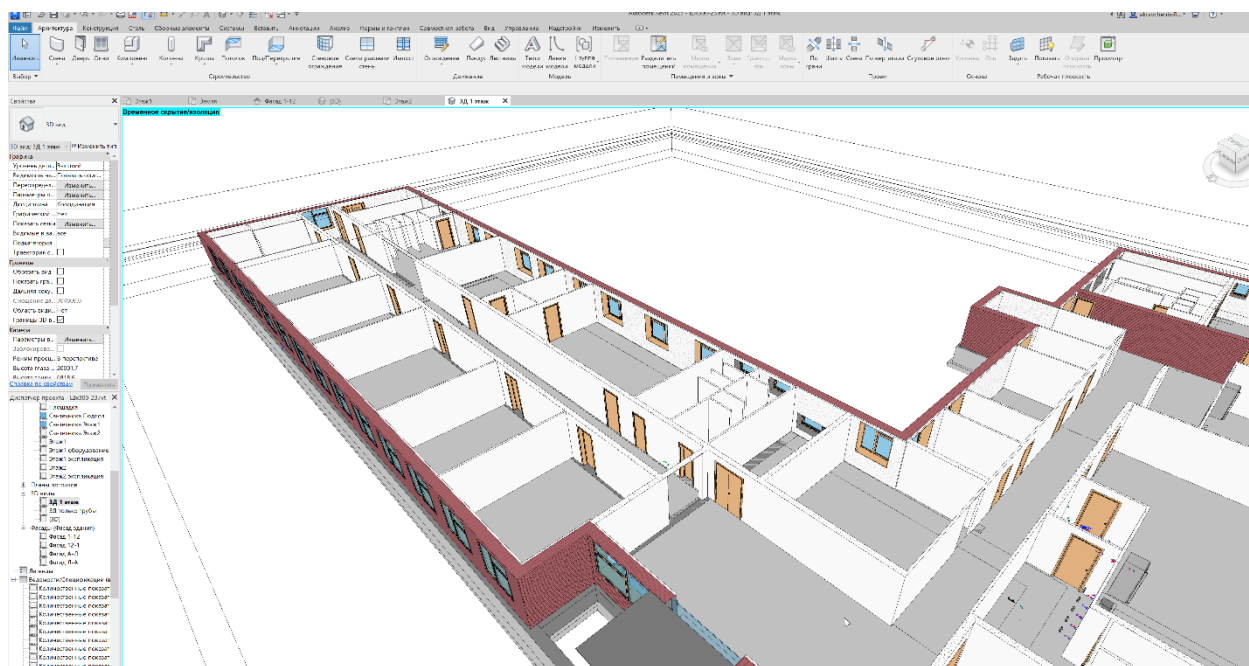
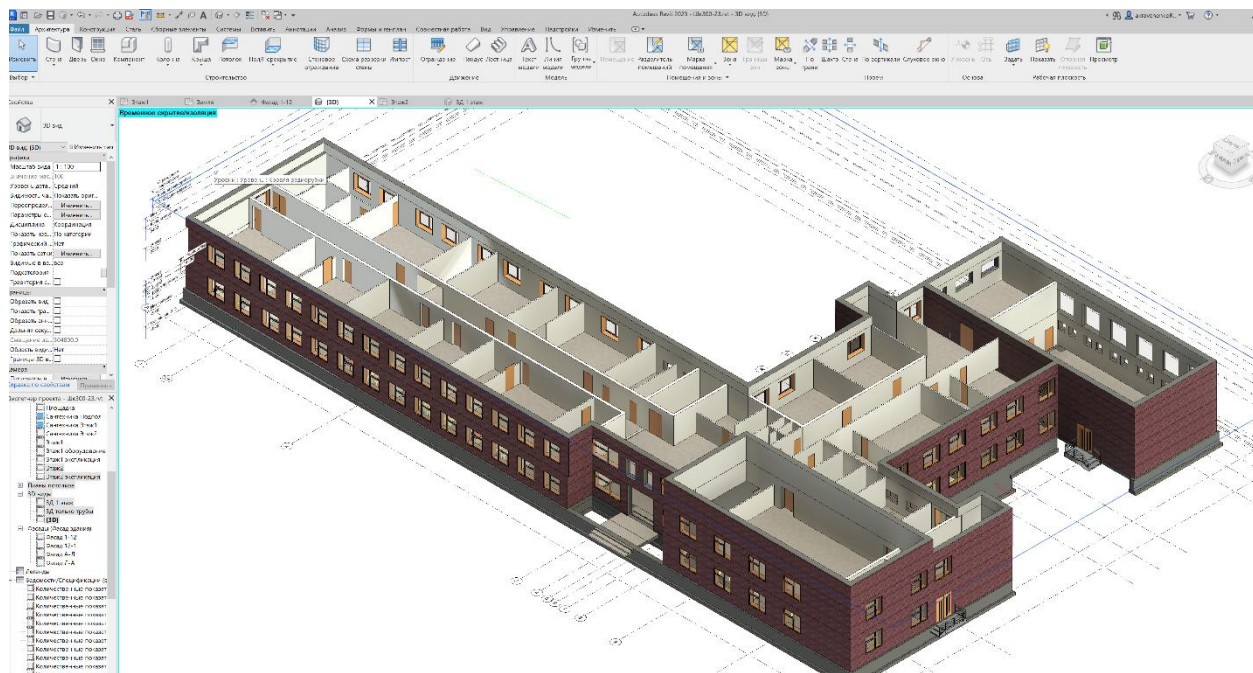


Рис. 11, 12 Нанесення вікон на 3Д-виді

							Лист
							80
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

9.8 Перекриття

Використовуйте інструмент "Перекриття" для створення рівня, похилого або багатошарового перекриття.

Вкладка "Архітектура" панель "Будівництво" список "Перекриття" ("Перекриття: архітектурне").

Вкладка "Конструкція" панель "Конструкція" список "Перекриття" ("Перекриття: архітектурне").

Для створення перекриттів можна визначити їх межі, вибравши стіни або за допомогою інструментів малювання.

Зазвичай ескіз підлоги будується на вигляді у плані, хоча можна використовувати 3D-вид, якщо робочою площиною 3D-виду задана робоча площина виду в плані.

Підлоги зміщуються вниз від рівня, на якому збудовано їх ескіз.

Можна створити похилий перекриття, додати до перекриття ребра плити або створити багатошарові перекриття.

На стадії ескізного проекту можна використовувати поверхні зон підлоги для аналізу формотворних елементів та створювати підлоги на їх основі.

Для створення перекриття визначте його межі, вибравши стіни або створивши ескіз профілю за допомогою інструментів малювання.

1. Виберіть вкладку "Архітектура" панель "Будівництво" список "Перекриття" ("Перекриття: архітектурне").

Шлях пошуку

2. Намалюйте межі перекриття одним із наступних способів:
 - Виберіть стіни: за замовчуванням інструмент "Вибрати стіни" активний. (Якщо він не активний, виберіть вкладку "Змінити | Створити масив підлоги" панель "Малювання" ("Вибрати стіни")). Виберіть в області малювання стіни, які будуть використовуватися як межі перекриття.
 - Ескізи кордонів. Щоб побудувати ескіз профілю дверей, перейдіть на вкладку "Змінити | Створити масив підлоги" і на панелі "Малювання" виберіть інструмент побудови ескізів. розділ Ескізи.

Межі перекриття повинні бути замкнутий контур (профіль). Якщо перекриття має містити отвір, то для нього слід збудувати окремий замкнутий контур.

3. При створенні перекриття вказівкою стін можна вказати усунення його кромки.

							Лист
							81
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Примітка: При використанні параметра "Вибрати стіни" встановіть прапорець "Продовжити до серцевини стіни", щоб виміряти зсув від серцевини стіни.

4. Виберіть («Вихід із режиму редагування»)

У моделі будівлі можна створювати похилі перекриття.

Скористайтеся одним із наведених нижче способів.

- Намалювати стрілку напряму ухилу у процесі малювання ескізу межі підлоги або її редагування.
- Задати значення якості "Зміщення від бази" для паралельних ліній ескізу підлоги.
- Задати значення властивостей "Формування ухилу" та "Ухил" для однієї лінії ескізу підлоги.

Для зміни меж перекриття після його створення можна змінити його профіль.

1. У вигляді плану двічі клацніть перекриття або виберіть перекриття, а потім перейдіть на вкладку "Зміна | Перекриття" панель "Режим" "Редагувати кордон".

Слідкуйте за підказками та перевірте інформацію у рядку стану, щоб переконатися у виборі статі, а не іншого елемента. При необхідності для вибору підлоги можна використовувати фільтр. Див. розділ Вибір елементів за допомогою фільтра.

Примітка: Якщо ви не можете вибрати перекриття, спробуйте увімкнути параметр Вибрати елементи за межами та повторіть спробу.

2. Використовуйте інструменти побудови ескізів для зміни меж перекриття.
3. Виберіть ("Завершити режим редагування").

Ребра плит додаються при виборі горизонтальних кромek перекриттів.

Ребра плити можна розміщувати як на 2D-видах (планах чи розрізах), так і на 3D-видах.

1. Виберіть вкладку "Архітектура" панель "Будівництво" список "Перекриття" ("Перекриття: ребро плити), що розкривається.
2. Виділяючи горизонтальні кромки перекриттів, натисніть на кожну з них ребро плити.

Імена, придатні для розміщення елементів моделі будівлі, з'являються в рядку стану при наведенні вказівника миші на ці елементи. Наприклад, при розміщенні ребра плити на перекритті у рядку стану виводиться "Перекриття: Базове перекриття: Опорний елемент". Дозволяється вибір ліній моделі.

							Лист
							82
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

При розміщенні ребра плити у вигляді в розрізі, навести покажчик миші на кут перекриття. У цьому виділяється все перекриття.

При послідовному виборі ребер створює одне безперервне ребро плити. За потреби сегменти ребра плити з'єднуються під кутом.

3. Для завершення побудови поточного ребра плита виберіть вкладку "Редагування | Розмістити ребро плити" панель "Розміщення" "Повторно розпочати ребро плити".
4. Щоб почати інше ребро плити, перемістіть курсор до іншого ребра і клацніть його.
5. Для завершення побудови ребер плит перейдіть на вкладку "Змінити | Розмістити ребро плити" панель "Вибір" "Змінити".

Після додавання до перекриття ребра можна змінити його розмір та орієнтацію.

Для зміни розмірів ребер перекриттів служать ручки на торцях. розділ Ручки керування та форми.

Розворот ребра перекриття виконується по-різному залежно від виду. На 3D вигляді використовуються ручки розвороту. На 2D вигляді (розрізі) слід клацнути правою кнопкою миші на ребрі та вибрати "Розворот щодо горизонтальної осі" або "Розворот щодо вертикальної осі" з контекстного меню. розділ Ручки керування та форми.

Можна продовжити існуюче ребро плити вздовж підлоги або видалити сегменти існуючого ребра перекриття.

1. Виберіть існуюче ребро плити.

Примітка: Щоб вибрати ребро, натисніть клавішу TAB один або кілька разів, доки не буде виділено потрібне ребро. Після цього оберіть ребро клацанням миші. У деяких випадках для видалення сегментів для створення доступного для вибору ребра спочатку потрібно від'єднати ребро плити від перекриття.

2. Виберіть вкладку "Змінити|Ребра плити" панель "Профіль" "Додати/Видалити сегменти".
3. Клацніть на ребрах, щоб додати або видалити сегменти ребра міжповерхового перекриття.

Зміщення профілю здійснюється зміною властивостей або переміщенням ребра плити моделі будівлі.

							Лист
							83
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Зсув по горизонталі

Для усунення профілю ребра плити, що складається з одного сегмента, слід вибрати та перемістити все ребро.

Якщо ребро складається з декількох сегментів, зміщення профілю проводиться за допомогою ручок форми. Наведіть вказівник миші на ребро плити та виділіть ручку форми, натискаючи клавішу TAB. Повідомлення про виділення ручки форми виводиться у рядку стану. Натисніть для вибору ручки форми. Перемістіть курсор ліворуч або праворуч, зсуваючи горизонталь. В результаті зміщуються всі сегменти ребра плити із збереженням симетрії.

Зміщення по вертикалі

Виберіть ребро плити та перетягніть його вгору або вниз. Якщо ребро складається з кількох сегментів, всі сегменти переміщуються вгору чи вниз на однакову відстань.

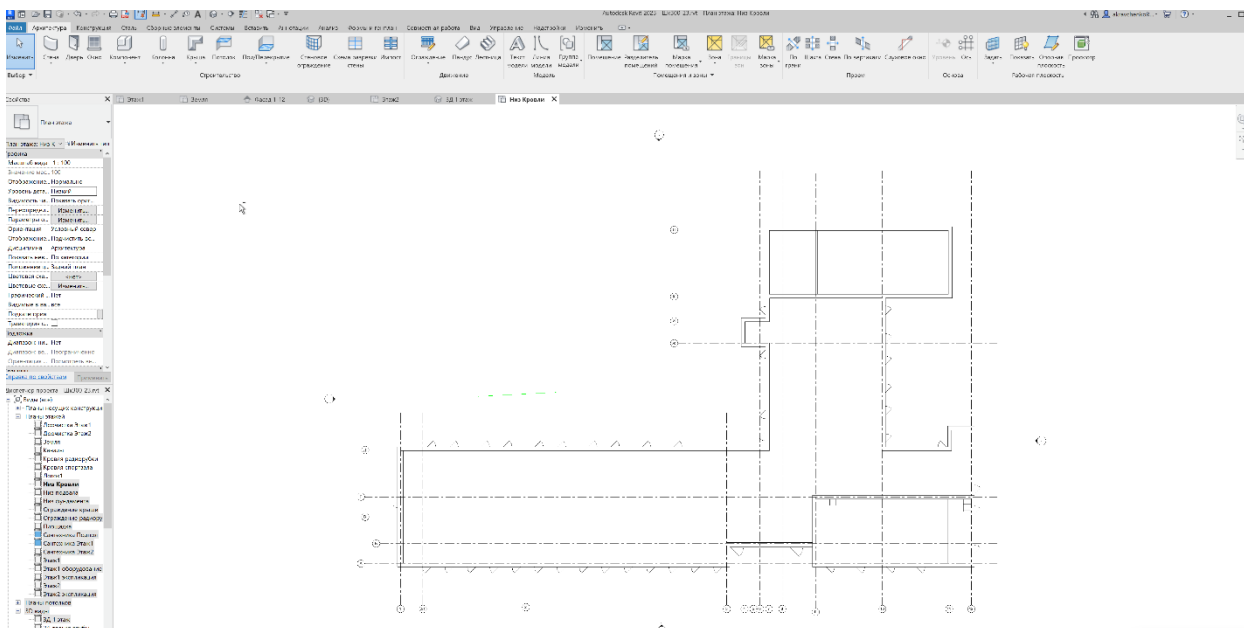


Рис. 13 Нанесення перекриття на 2Д-видгалді

							Лист
							84
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

9.9 Дахи

У Revit є кілька способів створення даху. Виберіть спосіб, який відповідає вимогам проекту.

Приклади базової форми даху та посилання на зразок моделі Revit, що містить ці приклади, наведено у розділі Файл зразка даху.

Можна створити дах

- на основі проекції будівлі
- шляхом видавлювання
- із похилим склінням
- екземпляра формотворчого елемента

Дахи не можуть проходити через вікна чи двері.

Створення даху за контуром

- Формується ескіз периметра даху, що є двомірним замкнутим контуром.
- Дах створюється в момент вибору стін або малювання ліній у вигляді у плані.
- Дах створюється лише на рівні виду, у якому було намальовано ескіз.
- Висота визначається властивістю "Зміщення від базової висоти".
- Отвори визначаються додатковими замкнутими контурами.
- Ухили визначаються при застосуванні відповідного параметра до ескізних ліній.

Створення даху видавлюванням

- Формується ескіз профілю даху без замикання контуру.
- Дах створюється в момент побудови ескізу профілю у вигляді фасаду з відрізків та дуг.
- Висота визначається місцезнаходженням ескізу у вигляді фасаду.
- Якщо користувач не має початкової та кінцевої точки, то глибина визначається засобами Revit за розміром ескізу.

При побудові ескізу профілю даху рекомендується використовувати опорні площини. Наприклад, можна побудувати три паралельні допоміжні площини, розташовані вертикально. Потім можна побудувати горизонтальну допоміжну площину, що перетинає їх.

Інструмент "Дах видавлюванням" дозволяє створювати дахи з простими ухилами.

							Лист
							85
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Створити дах зі складними ухілами можна за допомогою формоутворюючого елемента.

Після створення даху шляхом видавлювання можна встановити іншу основу даху або відредагувати робочу площину даху.

Похилий скління

Як і дах, похило скління створюється за контуром або видавлюванням. Ухил скління визначається однією або декількома лініями

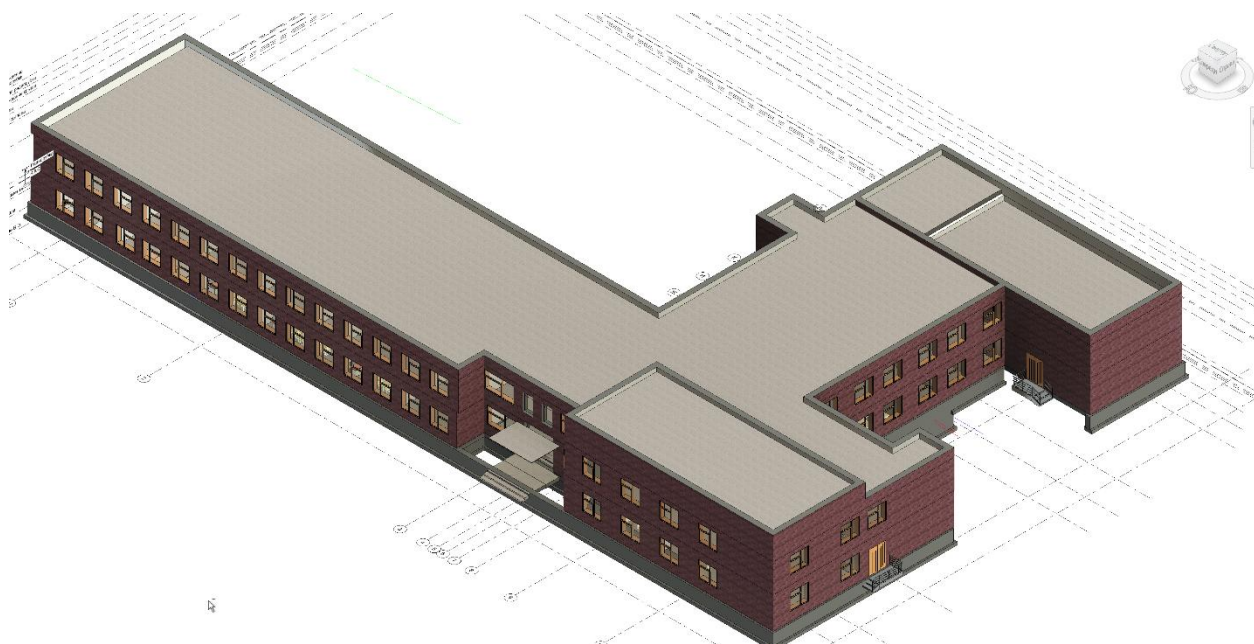


Рис. 14 Нанесення даху на 3Д-вигляді

9.10 Стелі

Використовуйте інструмент "Стеля" для створення стелі на заданій відстані над її рівнем. Для розміщення стелі клацніть усередині стін, що утворюють замкнутий контур, або побудуйте ескіз його меж.

- Вкладка "Архітектура" панель "Формування" ("Стеля")

Можна створити стелю, яка визначається стінами, або намалювати ескіз його межі. Стелі створюються у вигляді дзеркального відображення стелі.

Стелі є елементами, що визначаються за рівнем: вони створюються на заданому відстані над рівнем, якого вони ставляться.

Наприклад, при створенні стелі на рівні 1 можна розмістити його на 3 м вище за рівень 1. Це зміщення задається у властивостях типу стелі.

У моделі можна розмістити два типи стель: «Базові стелі» та «Багатошарові стелі». Базові стелі є плоскими елементами, що не мають товщини. Зразки матеріалів поверхні можуть бути застосовані до основної поверхні стелі.

							Лист
							86
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Багатошарові стелі складаються з шарів, товщина матеріалу яких визначається кожному шару.

Використовуйте інструмент "Стеля" для створення стелі у вигляді дзеркального відображення стелі.

1. Відкрийте план стелі.
2. Виберіть вкладку "Архітектура" панель "Будівництво" ("Стеля").
3. У списку "Вибір типу" виберіть тип стелі.
4. Розмістіть стелю одним із таких способів.

Завдання меж стелі по стінах

За замовчуванням активним є інструмент автоматичного створення стель. При натисканні всередині замкнутого контуру, утвореного стінами, цей інструмент створює стелю, межі якого проходять по цьому контуру. Лінії, що поділяють приміщення, ігноруються.

Малювання ескізу меж стелі

- Виберіть вкладку "Змінити | Розміщення стелі" панель "Стеля" ("Ескіз стелі").
- За допомогою інструментів на панелі стрічки "Малювання" намалюйте ескіз замкнутого контуру, що визначає межу стелі.
- Для створення отвору в стелі намалюйте інший замкнутий контур усередині його межі (необов'язковий крок).
- Клацніть на стрічці елемент ("Вихід із режиму редагування")

У моделі будівлі можна створювати похилі та склепінні стелі.

Похила стеля можна створити одним з наступних способів.

- Намалювати стрілку напряму ухилу в процесі малювання ескізу межі стелі або її редагування.
- Задати значення якості "Зміщення від бази" для паралельних ліній ескізу стелі.
- Задати значення властивостей "Формування ухилу" та "Ухил" для однієї лінії ескізу стелі.

Склепінні стелі

Для елемента-стелі Revit можна задати тільки один напрямок ухилу.

Для створення склепінної стелі створіть кілька стель, задавши для кожного окремий ухил. Потім вирівняйте стелі та зафіксуйте їх положення.

Примітка. Для більшої наочності малюнку показані ескізи двох окремих елементів стелі.

							Лист
							87
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

9.11 Приміщення

Можна використовувати інструмент "Приміщення" для створення приміщень у вигляді плану або додавання їх у специфікацію для подальшого розміщення в моделі.

Вкладка "Архітектура" панель "Приміщення та зони" ("Приміщення").

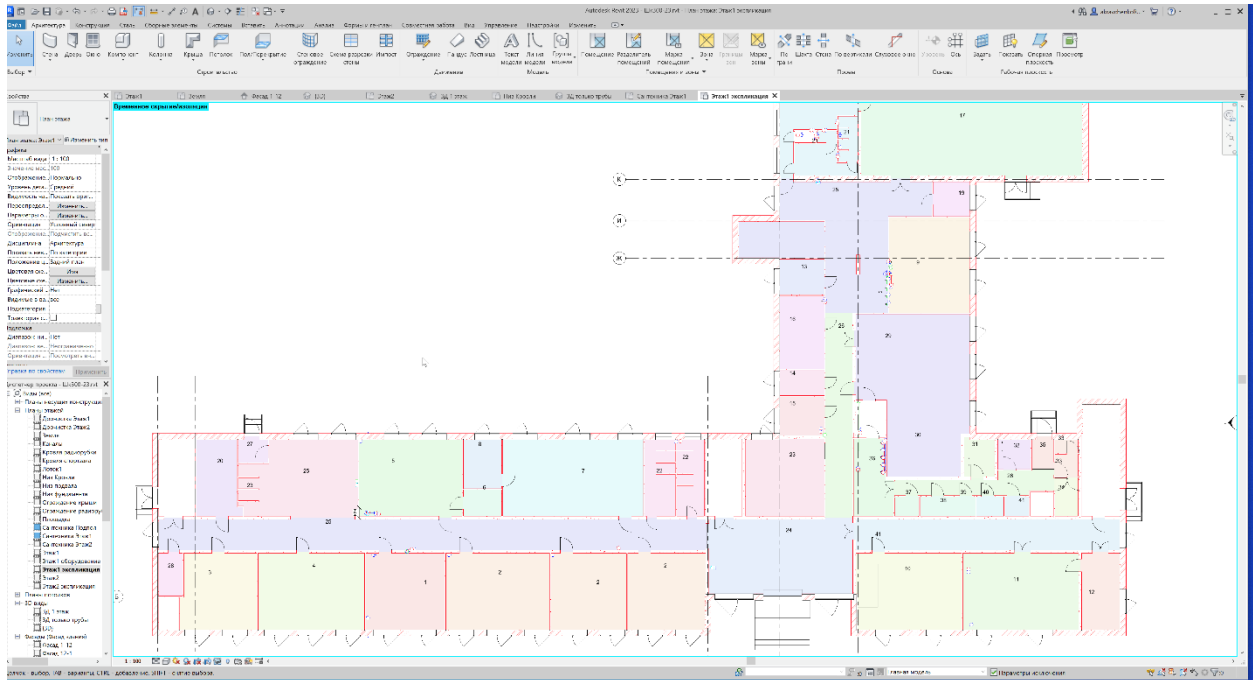


Рис. 15 Нанесення приміщень на 2Д-вигляді

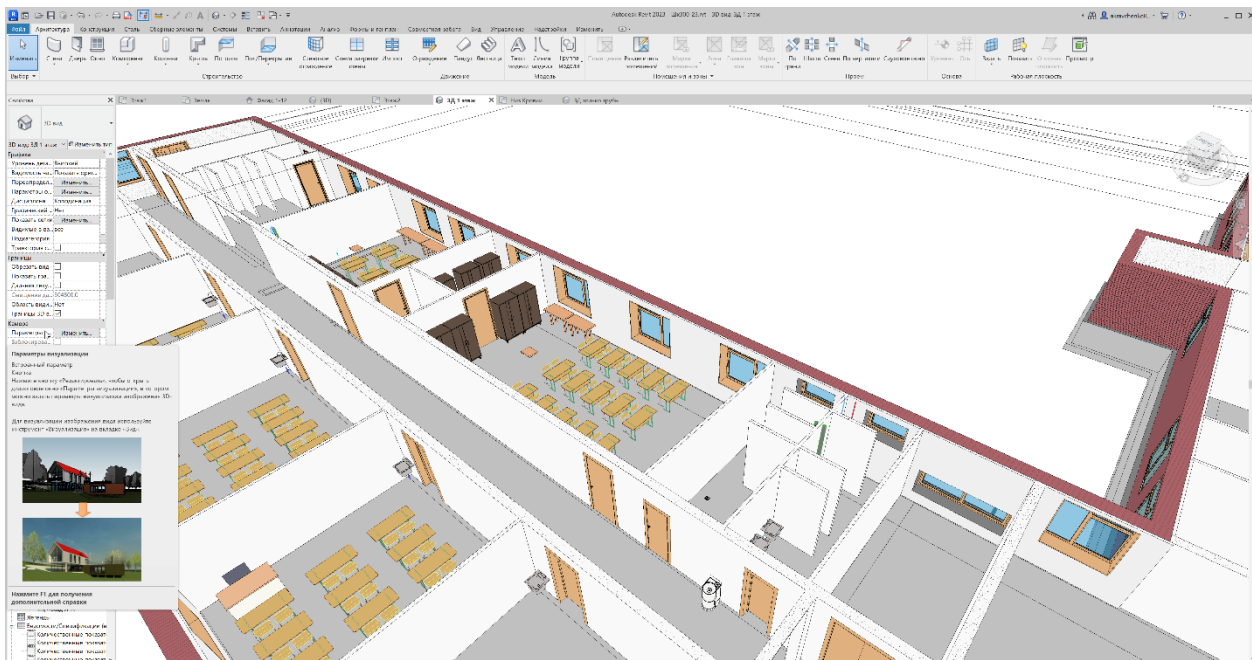


Рис. 16 Нанесення приміщень на 3Д-вигляді

						Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	88

<Спецификация помещений>				
A	B	C	D	E
Уровень	Имя	Назначение	Номер	Площадь
Этаж1	1	Классное помещение подготовительного класса	1	38 м²
Этаж1	2	Классное помещение 1-3 классов	2	51 м²
Этаж1	2	Классное помещение 1-3 классов	3	37 м²
Этаж1	2	Классное помещение 1-3 классов	4	38 м²
Этаж1	3	Помещение для сна 1-3 классов	5	37 м²
Этаж1	4	Спальня-игровая подготовительного класса	6	52 м²
Этаж1	5	Комната продленного дня	7	50 м²
Этаж1	6	Ивентарная	8	6 м²
Этаж1	7	Униве помещение для ручного труда	9	69 м²
Этаж1	8	Лаборантская	10	12 м²
Этаж1	9	Кабинет труда по обработке тканей и кулинарии	35	49 м²
Этаж1	10	Мастерская по обработке металла	23	51 м²
Этаж1	11	Мастерская по обработке древесины	24	56 м²
Этаж1	12	Инструментальная комната мастера	25	19 м²
Этаж1	13	Кабинет звуучебной частью	31	10 м²
Этаж1	14	Кабинет зам директора по воспитательной работе	33	7 м²
Этаж1	15	Кабинет врача	34	11 м²
Этаж1	16	Учительская (хранение пособий)	32	21 м²
Этаж1	17	Учебно-спортивный зал	26	152 м²
Этаж1	18	Снарядная	27	11 м²
Этаж1	19	Комната инструктора и хранения мелкого инвентаря	57	8 м²
Этаж1	20	Венткамера	12	20 м²
Этаж1	21	Раздевалочные, душевые, уборные	28	21 м²
Этаж1	21	Раздевалочные, душевые, уборные	29	6 м²
Этаж1	21	Раздевалочные, душевые, уборные	30	12 м²
Этаж1	22	Уборные для учащихся	18	13 м²
Этаж1	22	Уборные для учащихся	19	15 м²
Этаж1	23	Гардероб	14	54 м²
Этаж1	23	Гардероб	22	39 м²
Этаж1	24	Вестибюль	54	69 м²
Этаж1	25	Рекреация	20	Изыточное помещ
Этаж1	25	Рекреация	21	108 м²
Этаж1	25	Рекреация	56	93 м²
Этаж1	26	Коридор	46	19 м²
Этаж1	26	Коридор	55	35 м²
Этаж1	27	Тамбур	15	4 м²
Этаж1	28	Щитовая	17	7 м²
Этаж1	29	Обеденный зал	36	101 м²
Этаж1	30	Заготовочная (на сырье)	37	Изыточное помещ
Этаж1	31	Масно-рыбный цех	38	7 м²
Этаж1	32	Овощной цех	39	6 м²
Этаж1	33	Кладовая овощей	42	2 м²
Этаж1	33	Кладовая овощей	43	3 м²
Этаж1	34	Кладовая сухих продуктов	44	6 м²
Этаж1	35	Загрузочная тарнал	98	4 м²
Этаж1	36	Моечная столовой и кухни	47	18 м²
Этаж1	37	Бельевая	48	3 м²
Этаж1	38	Гардеробная	49	7 м²
Этаж1	39	Душевая персонала	50	Изыточное помещ
Этаж1	40	Санузел персонала	51	3 м²
Этаж1	41	Охлаждающая камера	52	3 м²
Этаж1	41	Охлаждающая камера	53	51 м²
Этаж2	1	Рекреация	62	19 м²
Этаж2	1	Рекреация	82	18 м²
Этаж2	1	Рекреация	83	92 м²
Этаж2	2	Кабинет родного языка и литературы	66	38 м²
Этаж2	3	Лаборантская	65	14 м²
Этаж2	4	Кабинет иностранного языка	64	47 м²
Этаж2	5	Кабинет физики и астрономии	68	35 м²
Этаж2	6	Лаборантская физики	67	38 м²
Этаж2	7	Лаборатория химии	70	53 м²
Этаж2	8	Лаборантская химии	69	18 м²
Этаж2	9	Лаборантская биологии	71	19 м²
Этаж2	10	Кабинет универсального использования	61	52 м²
Этаж2	11	Лаборантская	58	15 м²
Этаж2	12	Комната хранения оружия	60	9 м²

Рис. 17 Спецификация приміщень

9.12 Трубопроводні системи

Для побудови трубопроводної системи розмістіть механічні компоненти в моделі та призначте їх припливним або рециркуляційним системам. Потім за допомогою інструментів компоновання визначається оптимальна траса трубопроводу, що сполучає компоненти системи.

Вкладка "Системи" панель "Сантехніка та трубопроводи" ("Труба").

Системи ВК – це логічні об'єкти, що полегшують розрахунок витрати та розмірів обладнання.

						Лист
						89
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	

Вони існують незалежно від трубопроводів, нанесених на план для ілюстрації трасування та з'єднань між сантехнічними приладами. Після розміщення приладів у проекті для з'єднання компонентів сантехнічної системи можна створити системи гарячого водопостачання, холодного водопостачання та каналізації.

Сантехнічні системи створюються одним із двох способів:

- При початковому розміщенні приладів у проекті додаються прилади, які не призначені жодній системі. При додаванні трубопроводу для з'єднання компонентів вони автоматично призначаються до системи.
- Компоненти можна вибирати та вручну додавати до системи. Після призначення компонентів системі можна використовувати інструмент Робочий процес формування компонування, щоб визначити трасування труб та автоматично створити трубопровід для системи.

Використовуйте Диспетчер інженерних систем для перевірки того, чи всі компоненти призначені для правильної системи трубопроводів.

За замовчуванням є три типи сантехнічних систем: гаряче водопостачання, холодне водопостачання та каналізація. Для обробки інших типів компонентів і систем можна створювати типи систем. Наприклад, можна створити припливну систему високого тиску. Крім того, можна змінити параметри типу системи, включаючи перевизначення графіки, матеріалів, розрахунків, скорочень та позначень підйомів/опусків.

При проектуванні сантехнічної системи потрібно скористатися особливими видами, призначеними для відповідних категорій. Це дає можливість розміщувати та переглядати компоненти в системах. Оскільки компоненти розміщуються на певній висоті в просторах проекту, види, що створюються, повинні мати відповідний січний діапазон і категорію.

У Revit передбачено кілька шаблонів видів для автоматичного завдання багатьох властивостей, необхідні визначення видів для конкретної категорії. Див. розділ Використання шаблону для перегляду.

Приклади цього розділу ілюструють кроки, необхідні для створення системи гарячого водопостачання, системи холодного водопостачання та каналізації для раковини та унітазу. Унітаз, шафи та раковина вже розміщені на плані.

								Лист
								90
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

Створення системи холодного водопостачання

1. Виберіть один або кілька сантехнічних приладів у вигляді в плані.
2. Виберіть вкладку "Змінити сантехнічні прилади" панель "Створення систем" "Трубопровід".
3. У діалоговому вікні "Створення системи трубопроводів" виконайте такі дії:
 - Тип системи: тип пристрою, вибраного у вигляді, визначає, якого типу системи може бути призначений. Для сантехнічної системи типами систем за промовчаням є "Каналізація", "Холодне водопостачання", "Гаряче водопостачання" та "Інше".

Виберіть "Холодне водопостачання".

Примітка: Для обробки інших типів компонентів і систем можна також створювати типи системи.

- Назва системи: унікально ідентифікує систему. Revit пропонує ім'я системи або можна ввести своє ім'я.

4. Натисніть "ОК".

Попередньо непризначена система переміщується до папки "Трубопровідні системи" в Диспетчері інженерних систем.

5. Виберіть вкладку "Редагування сантехнічних приладів" панель "Компонування" "Сформувані компонування" або клацніть "Створити заповнювач".

Активується вкладка "Сформувані компонування".

6. На панелі параметрів виберіть "Параметри" для відкриття діалогового вікна "Параметри перетворення труб", в якому можна встановити значення зсуву та типів труб магістрального сегмента та гілок трубопроводу.

У цьому прикладі як тип труби вибрано стандартну трубу, а зсув становить 1' 6" (450 мм) як для магістралі, так і для розгалужень. Див. розділ Параметри перетворення труб.

7. Виберіть тип рішення. У цьому прикладі вибрано тип "Периметр", а параметр "Вставка" заданий рівним 9" (20 мм).
8. Натисніть або для перебору запропонованих рішень трасування та виберіть те з них, яке найкраще відповідає плану.
9. При необхідності (якщо жодне з запропонованих рішень не забезпечує необхідне компонування) натисніть "Змінити" та змініть розташування сегментів труб.

							Лист
							91
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

10. Завершивши трасування трубопроводів системи подачі холодної води, натисніть "Завершити компоновку".

Створюється трубопровід системи відповідно до параметрів, заданих у діалоговому вікні "Параметри перетворення труб".

Унітаз та раковина тепер призначені системі "Холодне водопостачання" на рівні "Трубопровід" у Диспетчері інженерних систем.

11. Натисніть "Змінити".

Створення системи каналізації

Обидва сантехнічні прилади повинні бути призначені системі «Каналізація» але, оскільки швидкість потоку в системі каналізації залежить від земного тяжіння, трубопровід повинен мати ухил.

Інструмент "Сформувати компоновання" дозволяє встановити розведення та ухил більшої частини системи каналізації. Проте деякі зміни, у тому числі додавання вентиляційних труб та заглушок, а також з'єднань між різними поверхами будівлі, необхідно вносити вручну. Почнемо із створення системи каналізації.

Компонування трубопроводу для сантехнічної системи

1. Виберіть один або кілька сантехнічних приладів у вигляді в плані.
2. Виберіть вкладку «Змінити сантехнічні прилади» на панелі «Створення систем» («Трубопровід»).
3. У діалоговому вікні "Створення системи трубопроводів" виконайте такі дії:
 - Тип системи: тип пристрою, вибраного у вигляді, визначає, якого типу системи може бути призначений. Для сантехнічної системи типами систем за промовчаням є "Каналізація", "Холодне водопостачання", "Гаряче водопостачання" та "Інше".

Примітка: Для обробки інших типів компонентів і систем можна також створювати типи системи.

- Назва системи: унікально ідентифікує систему. Revit пропонує ім'я системи або можна ввести своє ім'я.

4. Натисніть "ОК".

Попередньо непризначена система переміщується до папки "Трубопровідні системи" в Диспетчері інженерних систем.

Для визначення розведення трубопроводу у системі каналізації використовуються інструменти формування компоновання.

							Лист
							92
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

5. Відкрийте 3D-вид із сантехнічними приладами і наберіть на клавіатурі w t , щоб розташувати види мозаїкою.
6. У вигляді плану виберіть один із сантехнічних приладів у системі каналізації.
7. Перейдіть на вкладку «Зміна | Системи трубопроводів» панель «Компонування» («Сформувати компонування») або («Створити заповнювач»).
8. Якщо для цього приладу було створено кілька систем, у діалоговому вікні "Вибрати систему" виберіть нову систему каналізації та натисніть "ОК".

Активується вкладка "Сформувати компонування".

Примітка: При створенні трубопроводу з ухилом переконайтеся, що в системі є дійсна точка стоку або використовуйте команду "Розмістити базовий", щоб встановити дійсну точку стоку.

9. На панелі "Змінити компонування" натисніть "Розмістити базовий".
10. На панелі параметрів натисніть кнопку "Параметри".
11. У діалоговому вікні "Перетворення труб" вкажіть тип труби та зсув для магістрального сегмента та сегментів розгалужень сантехнічного трубопроводу.

В даному прикладі для магістралі та розгалужень як тип труби обрана ПВХ-труба, а величина зсуву становить -1' 6" (-450 мм), тобто трубопровід буде знаходитися нижче рівня, пов'язаного з поточним рівнем на плані.

Натисніть "ОК".

12. На панелі "Ухил" введіть дані в поле "Значення ухилу"; у цьому прикладі це буде 1/8" /12" (32 мм).
13. Прийміть за промовчанням тип варіанта сантехнічної системи ("Мережа"), за допомогою кнопок або переберіть запропоновані рішення трасування і виберіть те з них, яке найближче відповідає плану. Додаткові відомості про типи рішень див. у розділі "Сформувати компонування".
14. За потреби натисніть кнопку "Змінити" і переставте сегменти труб, щоб уникнути перешкод.
15. Завершивши трасування трубопроводів для системи, натисніть («Завершити компонування»).

Створюється трубопровід відповідно до параметрів, заданих у діалоговому вікні "Параметри перетворення" та на панелі параметрів.

								Лист
								93
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

Примітка: Будівельні норми зазвичай вимагають, щоб кут з'єднання каналізаційних труб складав 45 градусів. Для ознайомлення з можливими способами зміни 90-градусного фітингу див. розділ "Зміна вибору трасування".

Вентиляційну трубу можна створити, змінивши трубопровідний фітинг на складніший, вказавши тип системи та побудову вертикального сегмента, який буде служити вентиляційною трубою.

16.Виберіть відвід, що з'єднує вертикальну трубу з каналізаційною магістраллю ззаду унітазу, та клацніть знак "плюс", щоб замінити відвід трійником.

17.Виберіть план поверху, виберіть трійник та виділіть з'єднувач на трійнику.

Першим виділяється нижній з'єднувач.

Прим.: Символ з'єднувача може не відобразитись. Замість нього відображається виділений квадрат.

Натисніть клавішу TAB один раз, щоб виділити верхній з'єднувач (виділений квадрат трохи більшого розміру), клацніть з'єднувач правою кнопкою та виберіть "Побудова труби".

18.На панелі властивостей у категорії «Механічне обладнання» виберіть тип системи «Вентиляція».

19.На панелі параметрів введіть 8' 0" (250 см) у полі "Зміщення", натисніть "Застосувати", а потім - "Змінити".

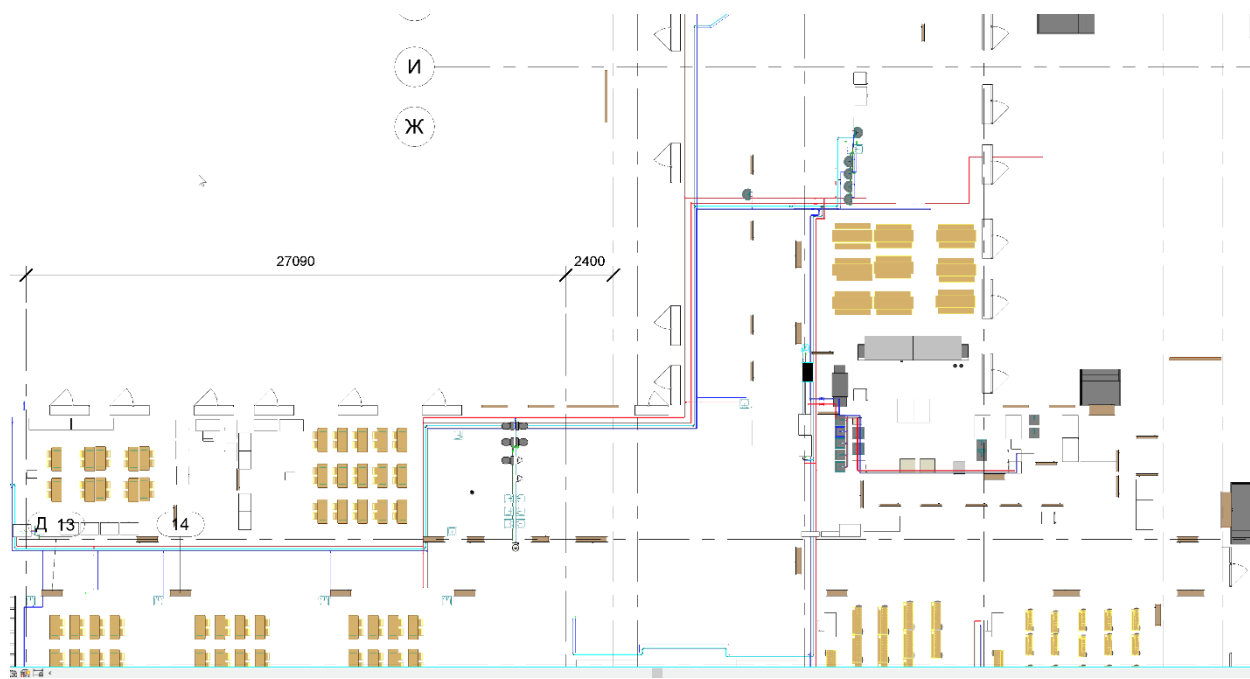


Рис. 18 Нанесення трубопроводів на 2Д-вигляді

							Лист
							94
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

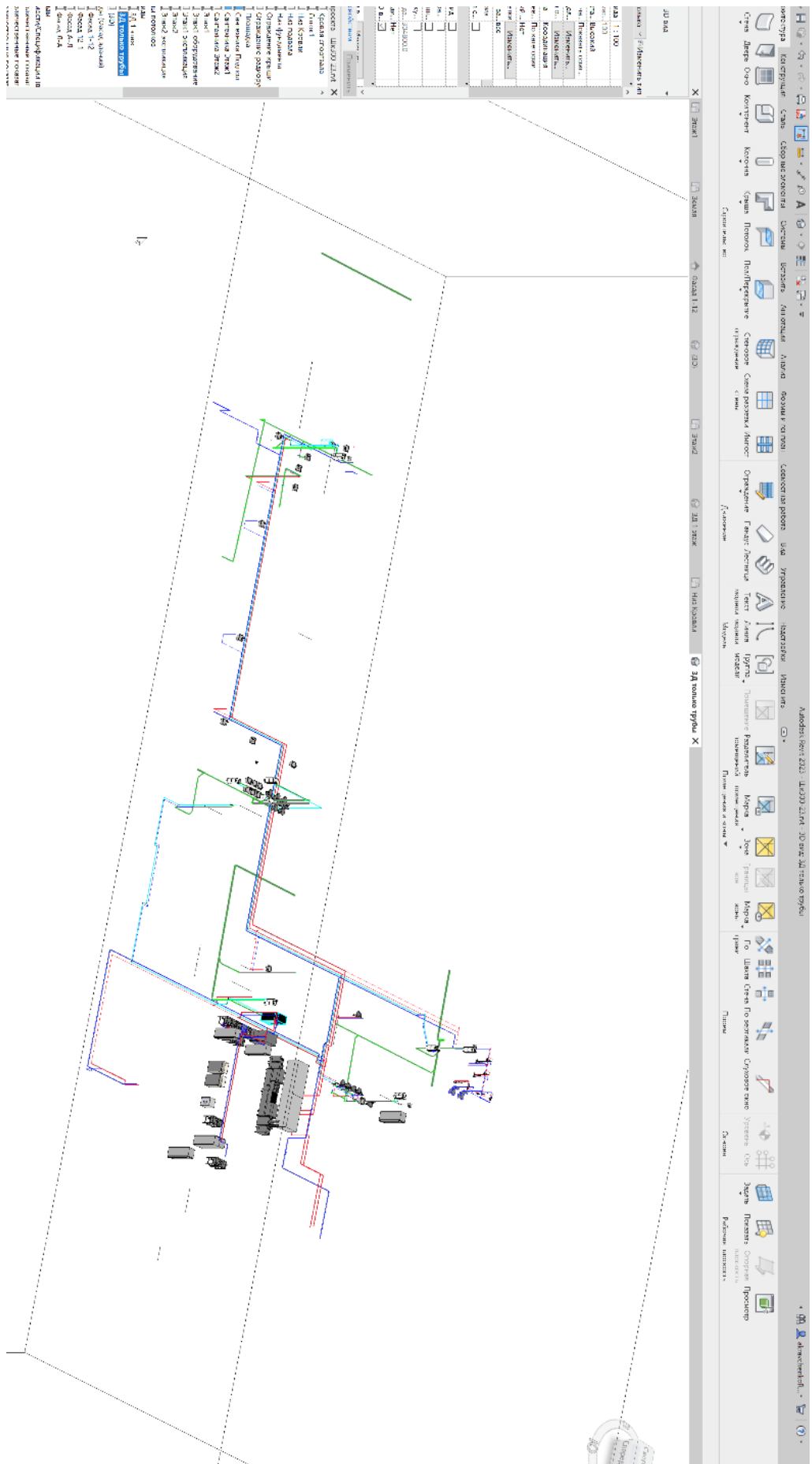


Рис. 19 Нанесення трубопроводів на 3Д-вигляд

					Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

27090

И

Свойства типа

Семейство: Сист. семейство: Типы трубопроводов

Тип: Водопроводные по ГОСТ3262-75

Параметры типа

Параметр	Значение
Сегменты и соединительные детали	
Настройки трассировки	<input type="button" value="Изменить..."/>
Идентификация	
Изображение типоразмера	
Ключевая пометка	
Группа модели	
Изготовитель	
Комментарии к типоразмеру	
URL	
Описание	
Описание по классификатору	
Код по классификатору	
Маркировка типоразмера	
Стоимость	
Параметры IFC	
Имя типа в IFC	По умолчанию
Экспорт типа в IFC как	

[Какова функция данных свойств?](#)

Рис. 20 Налаштування трубопроводів

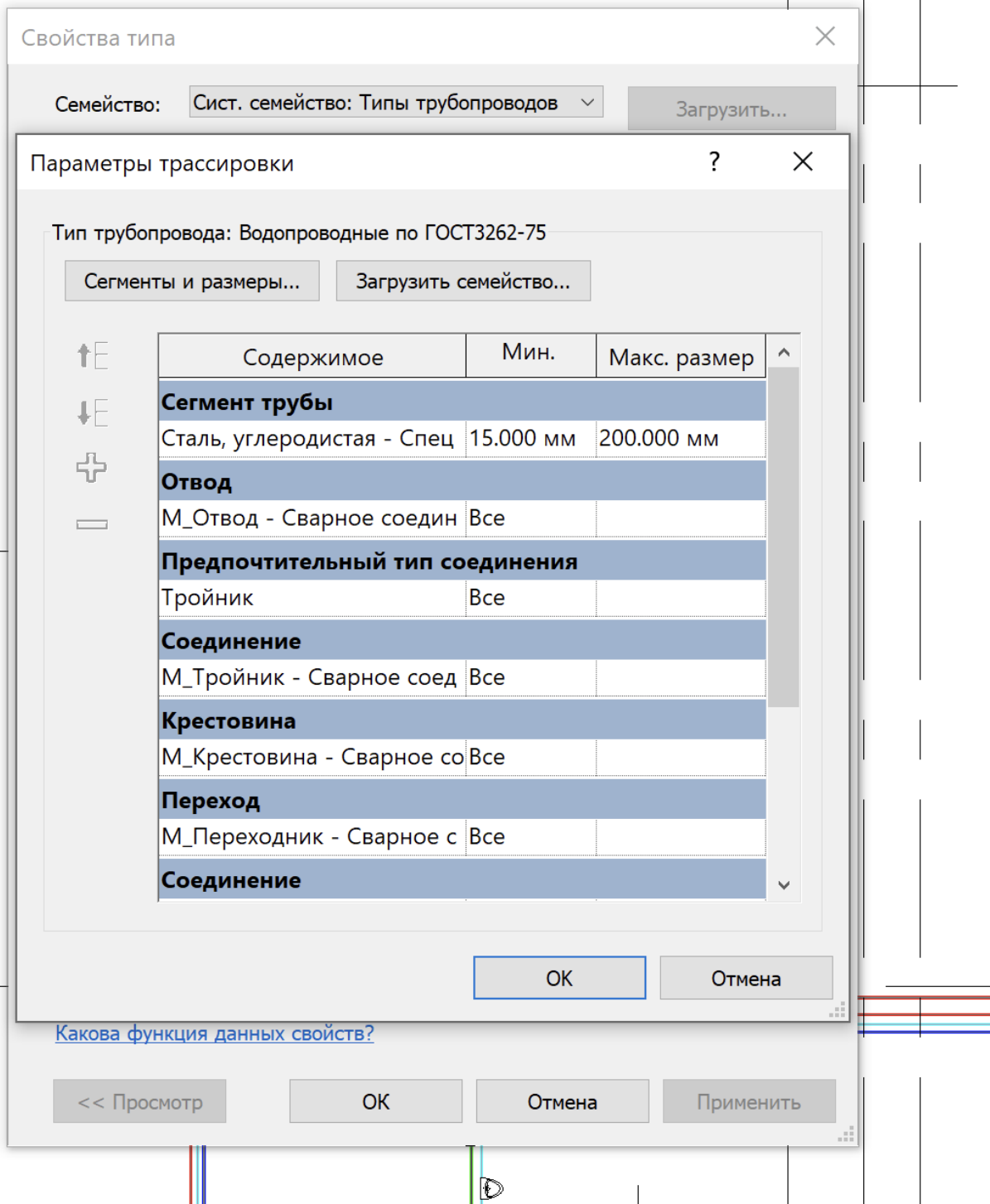


Рис. 21 Параметры трасування

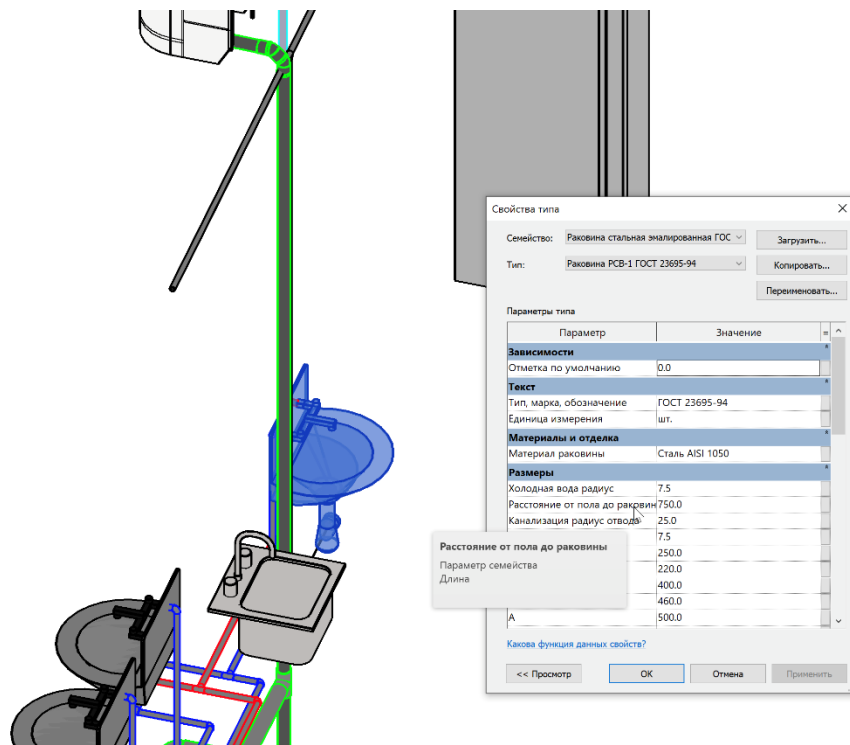


Рис. 22 Підключення трубопроводів

9.13 Властивості позначки для елементів інженерних систем

Перегляньте властивості позначки для елементів інженерних систем. Для елементів інженерних систем доступні такі параметри позначки: повітропровід, труба, кабельний лоток, короб, повітропровід з бази даних виробника, трубопроводи з бази даних виробника, елементи герметизації з бази даних виробника. Усі параметри можна маркувати та включати у специфікації, за винятком параметрів позначок на основі точок, які можна маркувати, але не можна включити до специфікації.

Параметр	Опис
Залежності	
Позначка низу зовнішньої поверхні ізоляції над віссю труби	Завдання позначки у верхній частині ізоляції нижнього кінця.
Позначка низу зовнішнього діаметра труби над віссю труби	Завдання позначки у верхній частині нижнього кінця.
Позначка низу внутрішнього діаметра труби над віссю труби	Завдання позначки у внутрішній верхній частині нижнього кінця труби.
Позначка низу осі труби	Завдання позначки на осьовій лінії

	нижнього кінця.
Позначка низу внутрішнього діаметра труби під віссю труби	Завдання позначки на внутрішній основі нижнього кінця труби.
Позначка низу зовнішнього діаметра труби під віссю труби	Завдання позначки у нижній частині нижнього кінця.
Позначка низу зовнішньої поверхні ізоляції під віссю труби	Завдання позначки у нижній частині ізоляції нижнього кінця.
Позначка у точці зовнішньої поверхні ізоляції над віссю	Завдання позначки у верхній частині ізоляції.
Позначка у точці зовнішнього діаметра труби над віссю	Завдання позначки у верхній точці.
Позначка верху зовнішньої поверхні ізоляції над віссю труби	Завдання позначки у верхній частині ізоляції верхнього кінця.
Позначка верху зовнішнього діаметра труби над віссю труби	Завдання позначки у верхній частині верхнього кінця.
Позначка верху внутрішнього діаметра труби над віссю труби	Завдання позначки у внутрішній верхній частині верхнього кінця труби.
Позначка верху осі труби	Завдання позначки на осьовій лінії верхнього кінця.
Позначка верху внутрішнього діаметра труби під віссю труби	Завдання позначки на внутрішній основі верхнього кінця труби.
Позначка верху зовнішнього діаметра труби під віссю труби	Завдання позначки у нижній частині верхнього кінця.
Позначка верху зовнішньої поверхні ізоляції під віссю труби	Завдання позначки у нижній частині ізоляції верхнього кінця.
Позначка в точці по осі труби	Завдання позначки на осьовій лінії.
Позначка у точці зовнішнього діаметра труби під віссю	Завдання позначки у нижній точці.
Позначка у точці зовнішньої поверхні ізоляції під віссю	Завдання позначки у нижній частині ізоляції.

9.14 Вибір системи

									Лист
									99
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата				

Використовуйте діалогове вікно "Вибір системи", доступне на кожній вкладці "Системи/Ланцюги" для вибраного елемента, щоб вибрати систему, пов'язану зі з'єднувачем даного елемента.

Після створення систем на всіх вкладках "Системи/Ланцюги" у діалоговому вікні "Вибір системи" відображається перелік усіх систем, пов'язаних з доменом вибраного компонента. Щоб вибрати систему, використовуйте команду "Вибір системи" або встановіть курсор миші на елементі, натискайте клавішу TAB до відображення потрібної системи у рядку стану, після чого оберіть систему клацанням миші.

Наприклад, при створенні систем з наявністю установки кондиціонування повітря, включеної в шаблон за замовчуванням, на стрічці відображаються вкладки для електричних систем, систем трубопроводів та повітроводів, і кожна містить діалогове вікно "Вибір системи".

9.15 Галузеві робочі процеси «Проектування механічних систем — повітропроводи та трубопроводи»

При проектуванні будівель одними з найважливіших елементів є повітропроводи та трубопроводи. Вони служать для доставки води та повітря у певні точки конструкції. При проходженні цього курсу ви навчитеся проектувати похилі трубопроводи в Revit і оптимально розміщувати компоненти в обмежених просторах.

Висновок: На основі креслень було розроблено модель будівлі, яка включає в себе: рівні, сітки, дахи, стіни, перекриття, двері, вікна, стелі, приміщення, трубопроводи і т. д.

10. Охорона праці

							Лист
							100
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

При визначенні заходів щодо безпеки і охорони праці потрібно враховувати настанови і вимоги Закону України "Про охорону праці", ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12 Система стандартів безпеки праці Охорона праці та промислова безпека у будівництві (ДБН А.3.2-2-2009)), НПАОП 40.1-1.21-98 Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів (2019), НПАОП 45.24-1.08 НПАОП 45.24-1.08-69 Правила безпеки при будівництві підземних гідротехнічних споруд, інших нормативних документів та актів з охорони праці, а також настанов цих будівельних норм (5.3, 8.1.8, 8.1.9, 8.7.1, 8.7.3, 8.8.5, 8.8.7, 8.11.7, 8.13.11, 8.13.12, 8.14.4, 8.15.5, 9.1.2, 9.1.31, 9.1.32, 9.2.2, 9.2.9, 10.1.18, 10.2.1.3, 10.2.2.3, 10.6.5, 10.6.6, 14.4, 14.5, розділ 15, 16.3, 17.1.2 тощо) [1].

При проектуванні слід враховувати такі питання з охорони праці: -

виконання вимог санітарно-гігієнічних нормативів умов праці робітників каналізаційних очисних споруд та інших об'єктів;

- створення безпечних виробничих процесів, будівель і споруд, використання безпечного обладнання, устаткування, транспортних засобів, хімічних реагентів, забезпечення нешкідливих умов праці; - регламентацію безпечних методів контролю за роботою споруд; - запобігання можливості виникнення аварійних ситуацій; - застосування безпечного атестованого обладнання, механізмів, процесів у проекті організації будівництва.

На насосних та повітродувних станціях, на очисних спорудах усі рухомі частини насосів, електродвигунів та іншого обладнання, а також прямки та перехідні містки повинні мати огорожу. При проектуванні відкритих ємностей слід передбачати заходи щодо неможливості падіння обслуговуючого персоналу у споруду.

У місцях переходу через трубопроводи, що укладаються наземно, потрібно передбачати перехідні містки шириною не менше ніж 1 м з поручнями.

11. Загальні висновки по роботі:

									Лист
									101
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата				

1. Обґрунтовано необхідність повторного використання води в типовій школі яка побудована в с. Пільний-Олексинець, Городоцького району, Хмельницької області, згідно типового проекту на 306 учнів, а також очищення стічних вод з метою використання для поливу
 2. Складено водний баланс окремих сантехприладів і показано, що для типової школи на 306 учнів доцільно очищати воду від раковин та подавати до унітазів. Розрахункова витрата становить 1,09 м3/год.
 3. Розроблено схему, при якій стічні води збираються від раковин, а після очищення подаються до унітазів. При цьому на випадок зупинки системи підготовки води для повторного використання, можливе застосування звичайної води з централізованої системи
 4. Підбрано схему підготовки технічної води, яка включає розподільчий бак, насос, насос дозатор, фільтр, НД коагулянту, напірний фільтр контактної коагуляції
 5. Підбір HNV. Локальні очисні підбираються за повною продуктивністю систем водовідведення К1 та К3. Згідно ПЗ проекту їх сумарна продуктивність 25,46 м3/добу. Відповідно до технічних характеристики установки HNV, вони забезпечують ефективну роботу при БСК5 на рівні 500 мгО2/дм3. Показники в школі будуть значно меншими. Приймавши кількість учнів максимальну 308 та обслуговуючого персоналу 100 осіб, а норму утворення БСК при 8-годинному перебуванні 20г/люд, отримаємо: $(308+100)*20/25,46 = 320$ мгО2/дм3. Відповідно, несуттєве перевищення продуктивності не призведе до утворення відхилень по якості очищеної води
 6. Розроблено ВІМ-модель проектних рішень
 7. Описано основні вимоги до техніки безпеки проекту
- Всі заходи, передбачені завданням на проектування, виконані в повній мірі згідно чинних нормативів України

									Лист
									102
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата				

Список використаної літератури:

1. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. – К.: Мінрегіон України, 2013. – 180 с.
2. ДБН В.2.5-75:2013 КАНАЛІЗАЦІЯ ЗОВНІШНІ МЕРЕЖІ ТА СПОРУДИ Основні положення проектування– К.: Мінрегіон України, 2013.
3. Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. Справочное пособие. М., Стройиздат, 1984. – 116 с.
4. А.М.Тугай, В.О.Орлов, В.О.Шадура, С.Ю.Мартинов. Міські інженерні мережі та споруди. Підручник. – Київ: Укреліотех, 2010. – 256с.
5. Міністерство з питань житлово-комунального господарства України – «Інструкція із застосування гіпохлориту натрію для знезараження води в системах централізованого питного водопостачання та водовідведення», наказ від 15.05.2015
6. Хоружий П.Д., Хомуцька Т.П., Хоружий В.П. Ресурсозберігаючі технології водопостачання. – К: Аграрна наука, 2008 – 534 с.
7. Тугай А.М., Терновцев В.О., Тугай Я.А. Розрахунок і проектування споруд систем водопостачання: Навчальний посібник. – КНУБА, 2001. –256с.
8. Хоружий П.Д., Ткачук О.А. Водопровідні системи і споруди: Навч. посібник. – К.: Вища шк., 1993. – 230 с.: іл.
9. Методичні вказівки для виконання курсового проекту «Споруди для забору води з підземних джерел», Тугай А.М., Прокопчук І.Т.
10. Очищення питної та технічної води . Приклади і розрахунки/ В. Ф. Кожинів – М: Стройиздат, 1971. – 302 с.
11. ДСТУ НБВ 1.1-27-2010 Будівельна кліматологія
12. ДБН В.2.2-15-2005. Будинки і споруди. Житлові будинки
13. ДБН В.2.5-64 2012 Внутрішній водопровід та каналізація
14. Grundfos. Насосне обладнання. URL: <https://www.grundfos.com/ua>
15. НПАОП 45.2-7.02-12 Система стандартів безпеки праці Охорона праці та промислова безпека у будівництві (ДБН А.3.2-2-2009)).
16. НПАОП 40.1-1.21-98 Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів (2029).
17. НПАОП 40.1-1.21-98 Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів (2019).
18. НПАОП 45.24-1.08 НПАОП 45.24-1.08-69 Правила безпеки при будівництві підземних гідротехнічних споруд 29.07.1969.

								Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

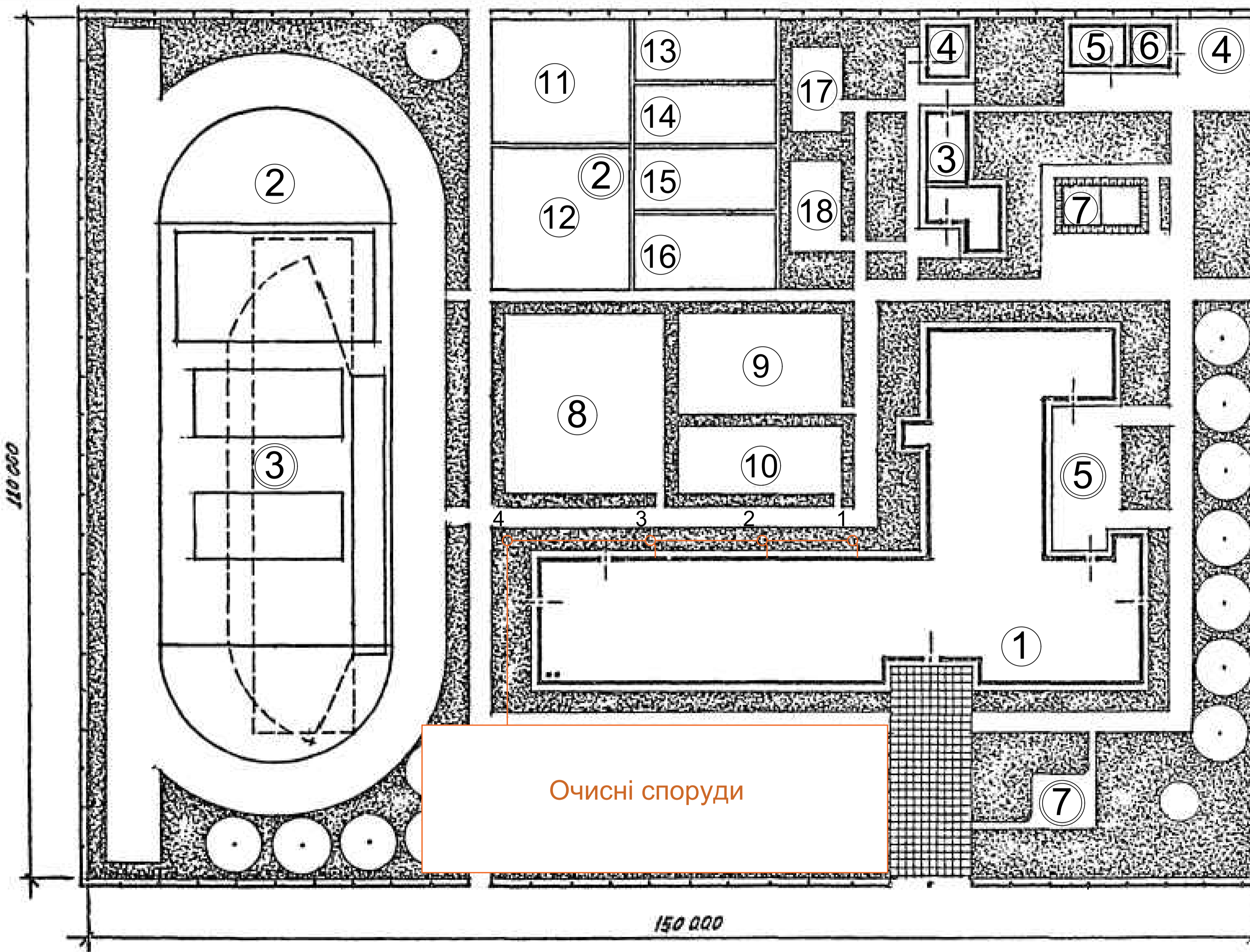
Генплан М1:500

Експлікація

№ЗП	Найменування
1	Будівля школи
2	Легкоатлетичний майданчик
3	Теплиця
4	Парник
5	Господарський корпус
6	Смітєвий бак
7	Пожежний резервуар V=100 м ³
8	Гімнастичний майданчик
9	Майданчик для ігор для учнів V-VIII класи
10	Майданчик для ігор для учнів I-IV класи
11	Участок для овочних культур
12	Участок плодового саду та ягід
13	Майданчик для занять біологією з піднавісом
14	Участок для початкових класів
15	Участок колекційно-селикційних робіт
16	Участок для плодоягідних та декоративних рослин
17	Зоологічний куток
18	Метеорологічні і географічні майданчики

Баланс територій

№ЗП	Найменування	Площа
1	Майданчик забудови	1943.3м ²
2	Учбова зона	1671.7м ²
3	Спортивна зона	5216.8м ²
4	Господарча зона	761.0м ²
5	Проїзди та тротуари	1750.0м ²
6	Зона зелених насаджень	5000.0м ²
7	Зона відпочинку	157.5м ²
	Загальна площа	16500.0м ²



Умовні позначення

- Будівлі, споруди, майданчики
- Зони
- Колодязь Ø315
- Каналізаційна мережа

Примітки

Технологічну схему ОС приведено на аркуші №12
 Поздовжній профіль приведенно на аркуші №10

Атестаційна робота магістра					
Зм.	Кіл.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата
Розробив	Заболотний Р.І.				
Перевірів	Кравченко О. В.				
Зав.каф.	Хоружий В.П.				
Кафедра водопостачання та водовідведення				Стадія	Лист
Проектування систем водопостачання і водовідведення двоповерхової будівлі з частковим оборотним циклом використання води				ДП	1
Генплан М1:500				Листів	14
				КНУБА, ФІСЕ гр.ВВ-21н Київ 2022р.	

Инв. № проєк. / Погр. и дата / Взам. инв. № / Инв. № арх. / Погр. и дата / Погр. и дата

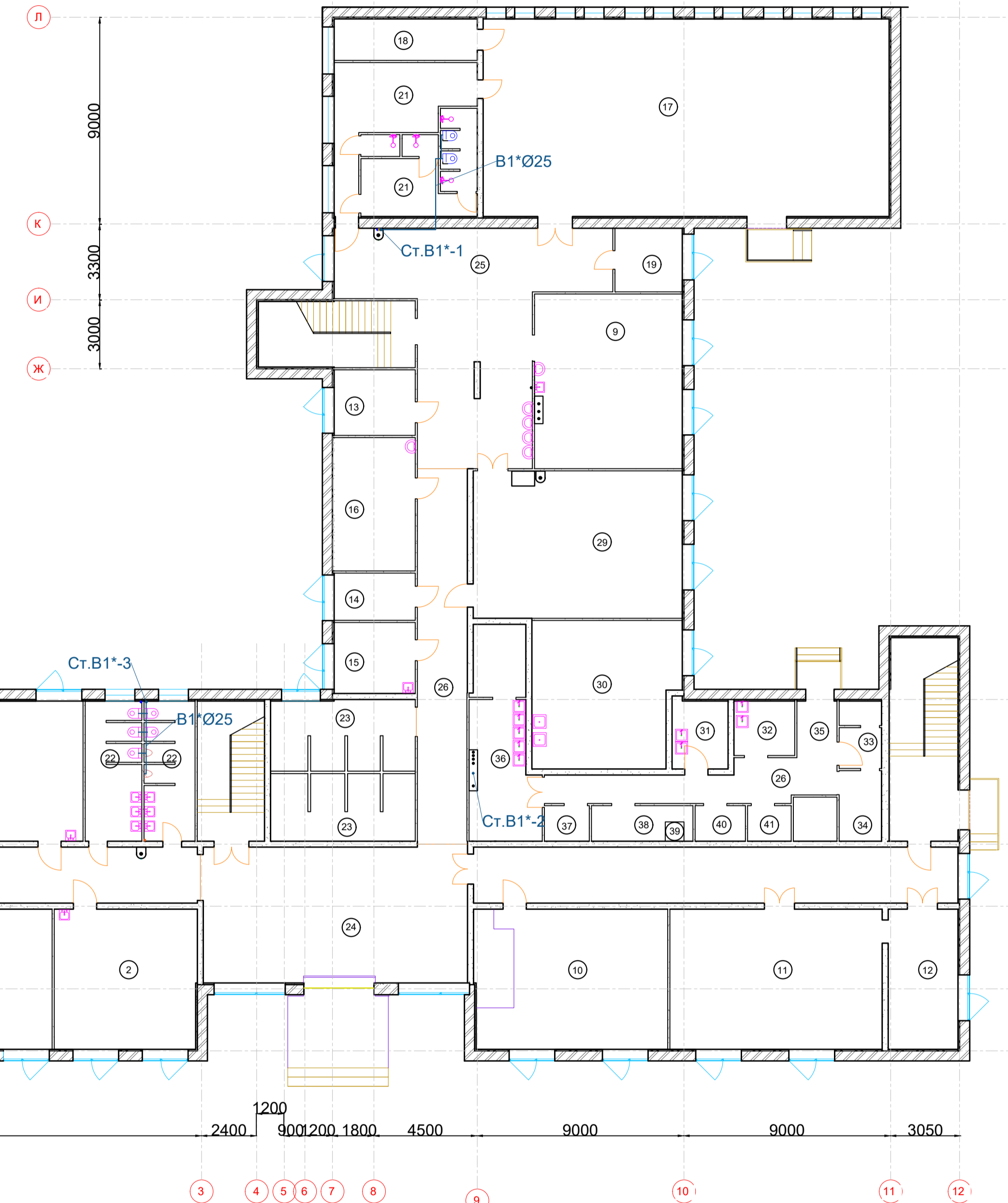
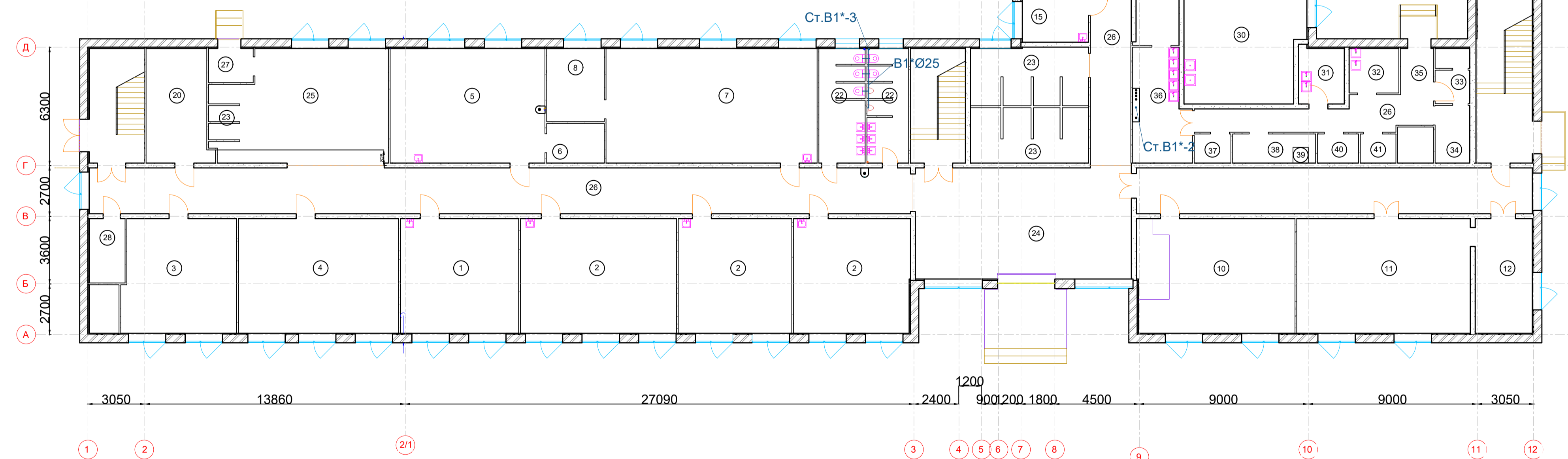
План на відмітці ±0.000 системи В1* (1-й поверх)

Експлікація приміщень

Блок №2

№з/П	Найменування	№з/П	Найменування
1	Приміщення для підготовчого класу	34	Кладова сухих продуктів
2	Приміщення для учнів I-III класів	35	Загрузочна
3	Приміщення для денного сну учнів I-III класів з слабким здоров'ям	36	Миюча посуда та полуфабрикатної тари
4	Спальня-ігрова для підготовчого класу	37	Кімната для білизни
5	Приміщення для продовженого дня учнів	38	Гардероб
6	Інвентарна	39	Душова персоналу
7	Інвентарне приміщення для трудів	40	Вбиральня персоналу
	Моделювання художнього виховання	41	Охолоджуюча кімната з місцем для фреонові установки
8	Лаборантська		
9	Кабінет трудів по обробці тканини і кулінарії		
10	Майстерня для обробки металу		
11	Майстерня для обробки дерева		
12	Інструментальна кімната майстра		
13	Кабінет завідуючого учбовою частиною		
14	Кабанет замісника директора по виховній роботі		
15	Кабінет лікаря		
16	Учительська		
17	Спортивний зал		
18	Інвентарня спорт. залу		
19	Кімната інструктора і зберігання м'якого спорт. спорядження		
20	Вентакамера		
21	Вбиральня з душем		
22	Вбиральня		
23	Гардероб		
24	Вестибюль		
25	Приміщення рекреації		
26	Коридор		
27	Тамбур		
28	Щитова		
29	Столова		
30	Заготівельна		
31	М'ясо-рибний цех		
32	Овочевий цех		
33	Кладова		

Блок №1



Умовні позначення

— В1*- трубопровід очищено-технічної води



⊕ В1*-стояк очищено-технічної води

Атестаційна робота магістра

Кафедра водопостачання та водовідведення

Проектування систем водопостачання і водовідведення двоповерхової будівлі з частковим оборотним циклом використання води

Стадія	Лист	Листів
ДП	2	14

План на відмітці ±0.000 системи В1* (1-й поверх)

КНУБА, ФІСЕ
гр.ВВ-21н
Київ 2022р.

Зм.	Кіл.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата
Розробив		Заболотний Р.І.			
Перевірив		Кравченко О.В.			
Зав.каф.		Хоружий В.П.			

Погоджено

Взам. інв. №

Підп. і дата

Інв. № подл.

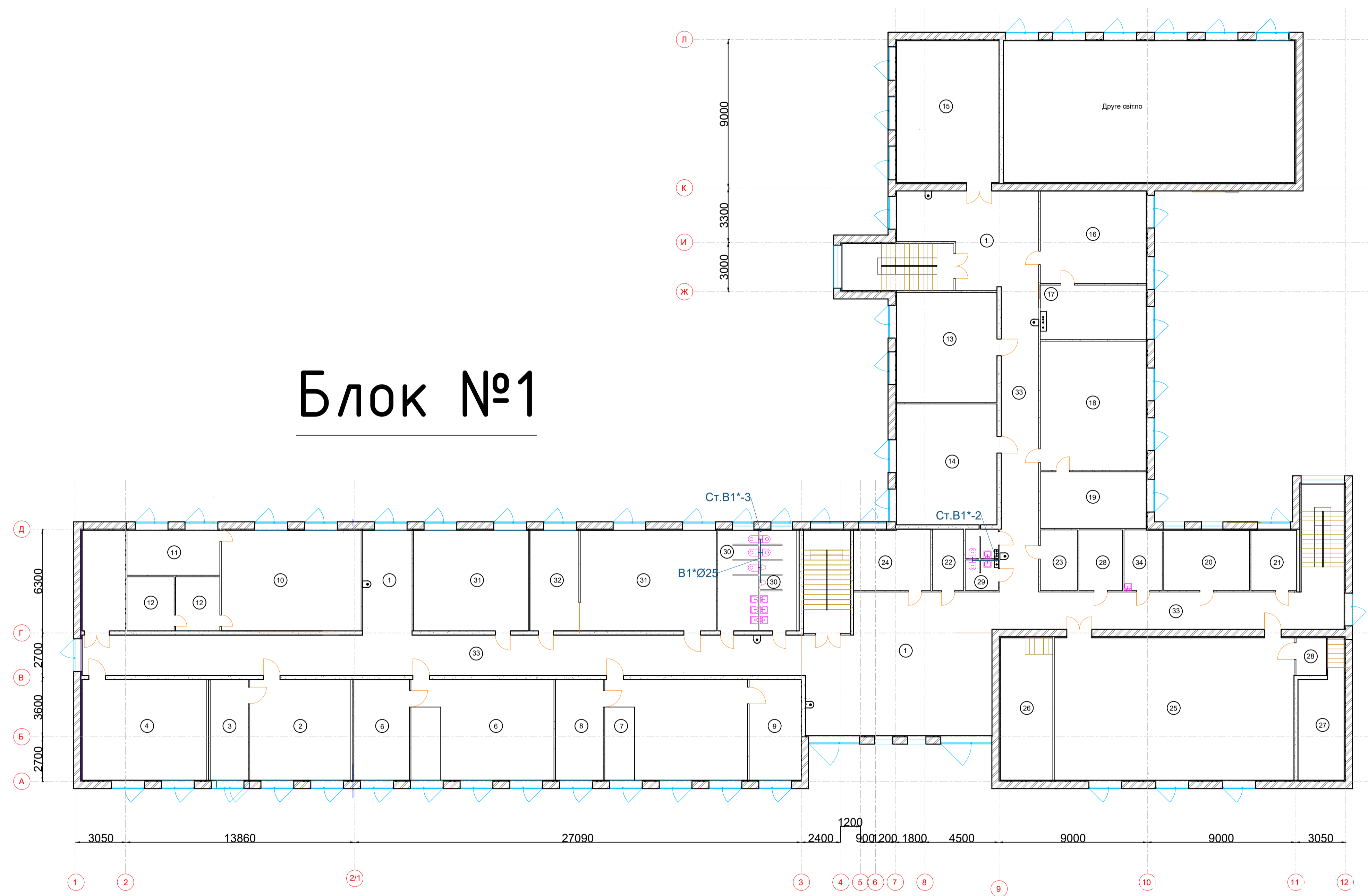
План на відмітці +3.300 системи В1 (2-й поверх)

Експлікація приміщень

Блок №2

№з/п	Найменування
1	Рекреаційне приміщення
2	Кабінет Української мови і літератури
3	Лаборантська
4	Кабінет іноземної мови
5	Лабораторія Фізики та Астрономії
6	Лаборантська Фізики
7	Лаборантська Хімії
8	Лаборантська Хімії №2
9	Лаборантська Біології
10	Кабінет універсального використання (креслення винахідливого мистецтва, військовий кабінет)
11	Лаборантська
12	Кімната для зберігання зброї
13	Кабінет Української літератури
14	Кабінет Української мови і літератури
15	Бібліотека
16	Кабінет Географії
17	Лаборантська
18	Кабінет історії суспільствознавства
19	Лаборантська
20	Кімната загальних організацій
21	Канцелярія
22	Фотолабораторія
23	Інвентарна для зберігання апаратури та технічних засобів
24	Кабінет директора
25	Актовий зал - аудиторія
26	Сцена
27	Кіноапаратна з тамбуром
28	Інвентарна
29	Вбиральня для персоналу
30	Вбиральня для учнів
31	Кабінет Української літератури
32	Лаборантська
33	Коридори
34	Кімната технічного персоналу

Блок №1



Умовні позначення

— B1*-трубопровід очищено-технічної води



⊕ B1*-стояк очищено-технічної води

Атестаційна робота магістра

Кафедра водопостачання та водовідведення

Зм.	Кіл.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата
Розробив		Заболотний Р.І.			
Перевірив		Кравченко О.В.			
Зав.каф.		Хоружий В.П.			

Проектування систем водопостачання і водовідведення двоповерхової будівлі з частковим оборотним циклом використання води

Стадія	Лист	Листів
ДП	3	14

План на відмітці +3.300 системи В1* (2-й поверх)

КНУБА, ФІСЕ
гр.ВВ-21н
Київ 2022р.

Взам. інв. №

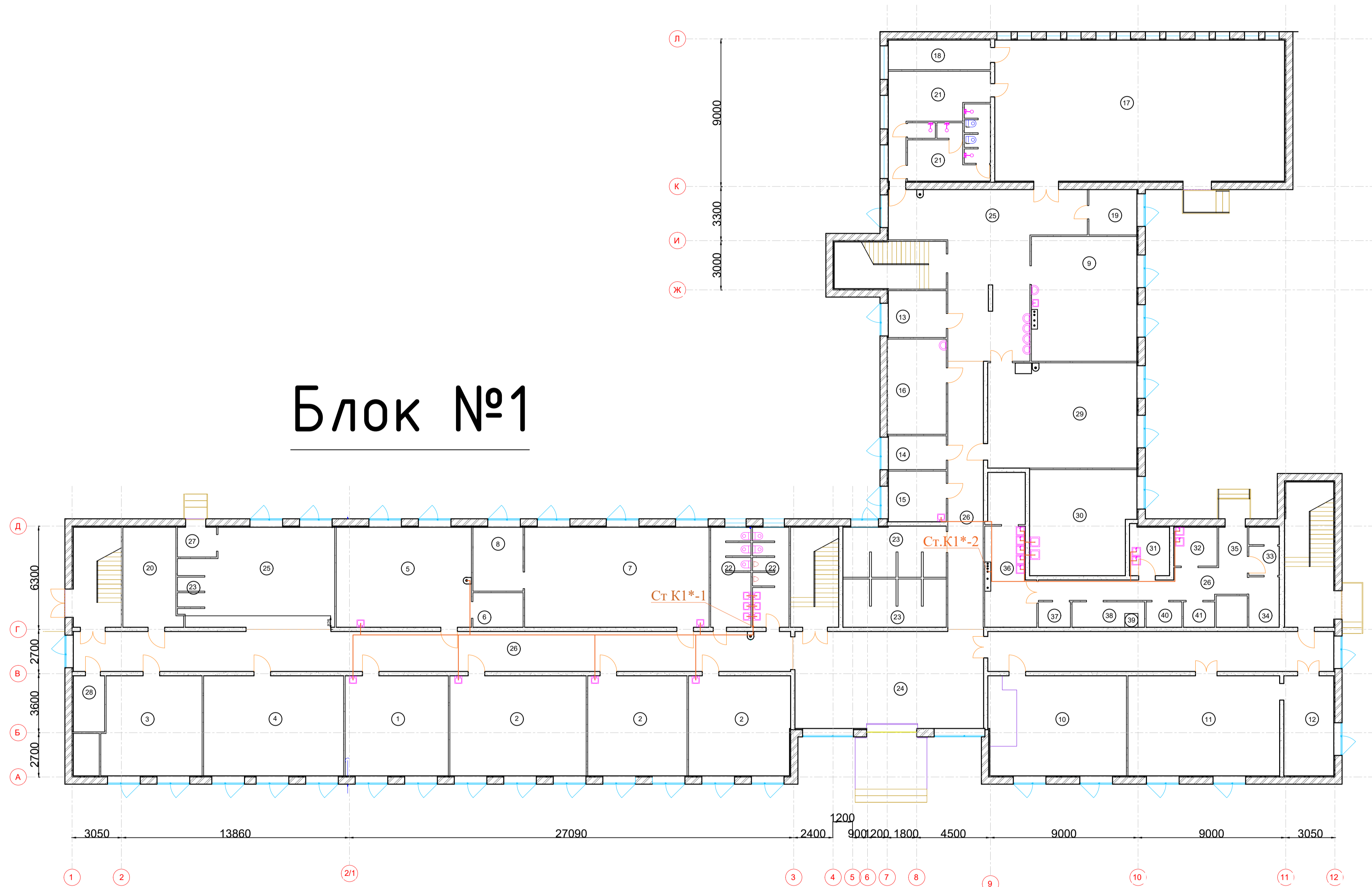
Підп. і дата

Інв. № подл.

План на відмітці ± 0.000 системи К1 (1-й поверх)

Блок №2

Блок №1



Умовні позначення

— К1*- трубопровід технічної води



К1*-стояк технічної води

Погоджено

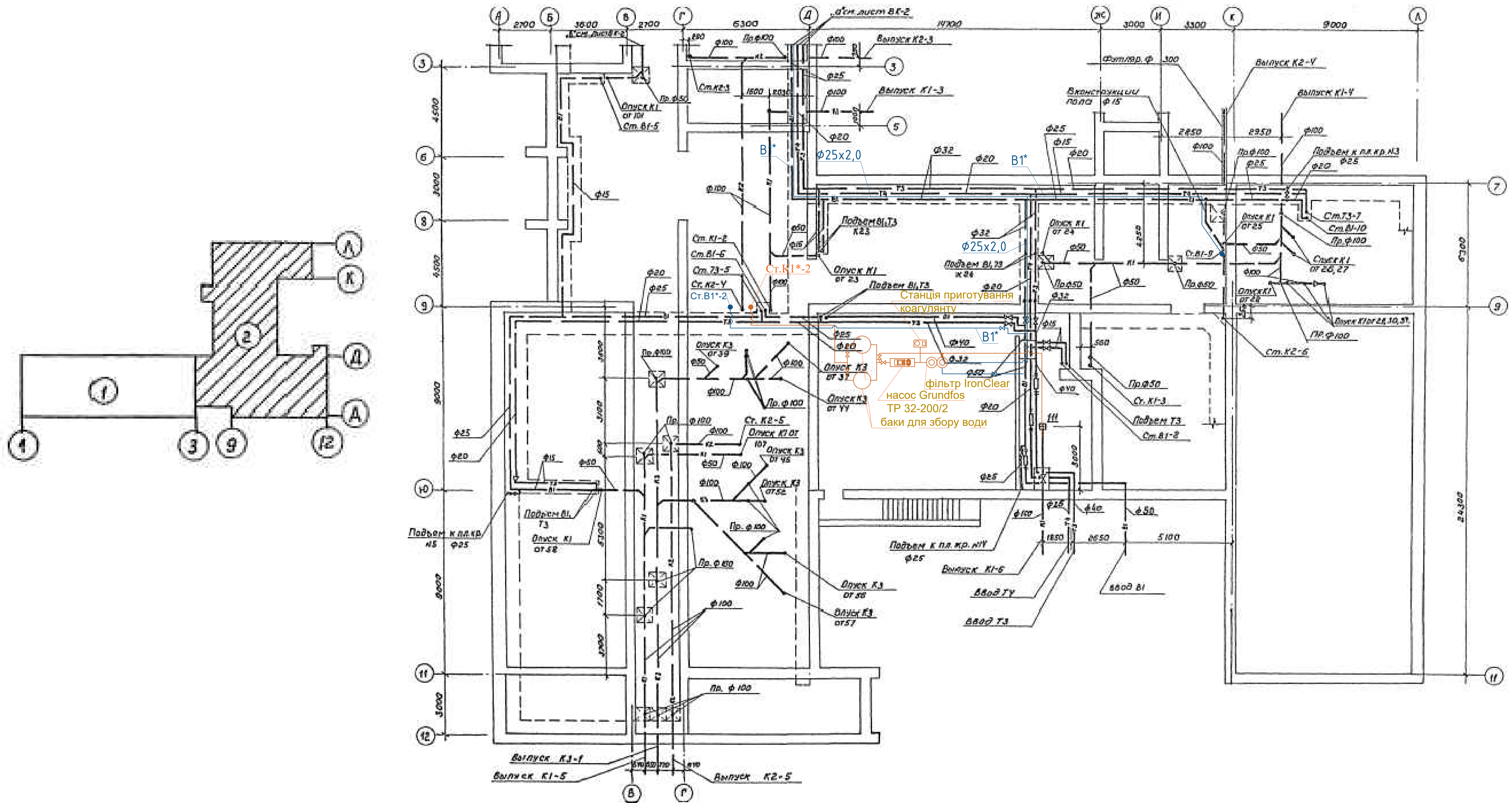
Взам. інв. №

Підп. і дата

Інв. № подл.

Зм.	Кіл.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра			
						Кафедра водопостачання та водовідведення			
Розробив		Заболотний Р.І.				Проектування систем водопостачання і водовідведення двоповерхової будівлі з частковим оборотним циклом використання води	Стадія	Лист	Листів
Перевірив		Кравченко О.В.					ДП	4	14
Зав.каф.		Хоружий В.П.				План на відмітці ± 0.000 системи К1* (1-й поверх)			
						КНУБА, ФІСЕ гр.ВВ-21н Київ 2022р.			

Фрагмент плану нижче відмітки ±0.000 (0-й поверх)



Умовні позначення

— K1*-трубопровід технічної води



K1*-стояк технічної води

Взам. інв. №

Підп. і дата

Інв. № подл.

Атестаційна робота магістра

Кафедра водопостачання та водовідведення

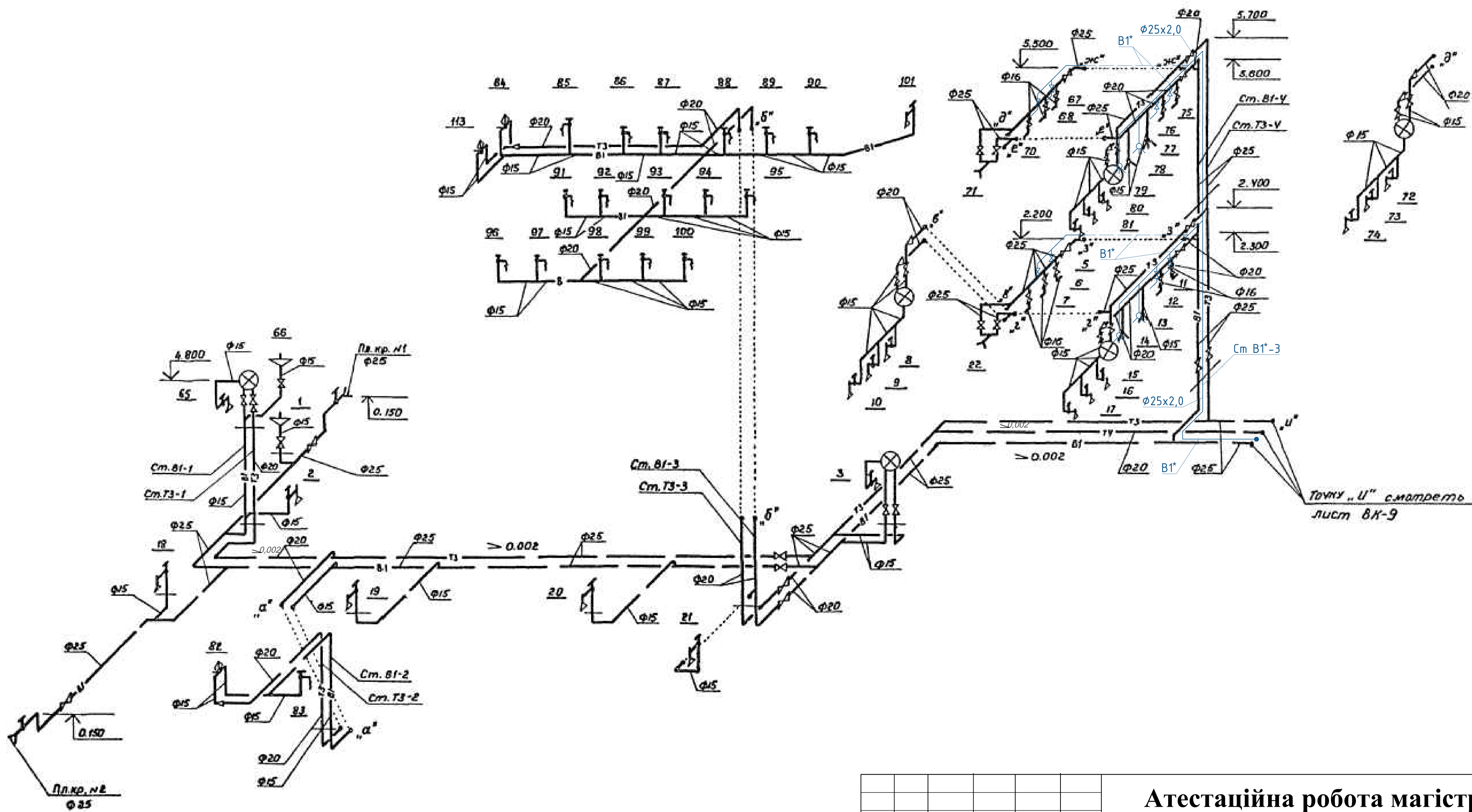
Проектування систем водопостачання і водовідведення двоповерхової будівлі з частковим оборотним циклом використання води

Стадія	Лист	Листів
ДП	5	14

Фрагмент плану нижче відмітки ±0.000 (0-й поверх)

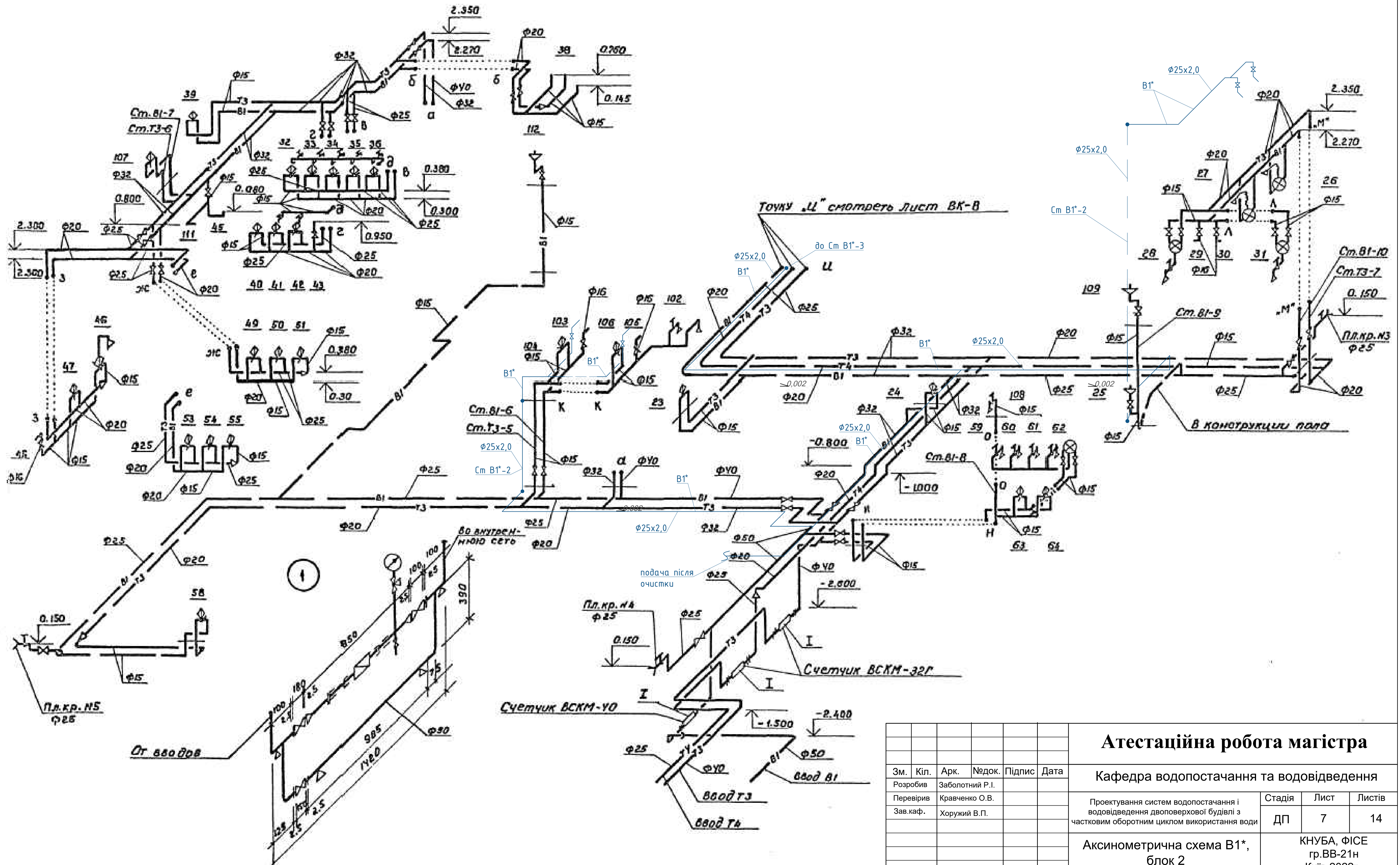
КНУБА, ФІСЕ
гр.ВВ-21н
Київ 2022р.

Аксинометрична схема В1*, Блок 1



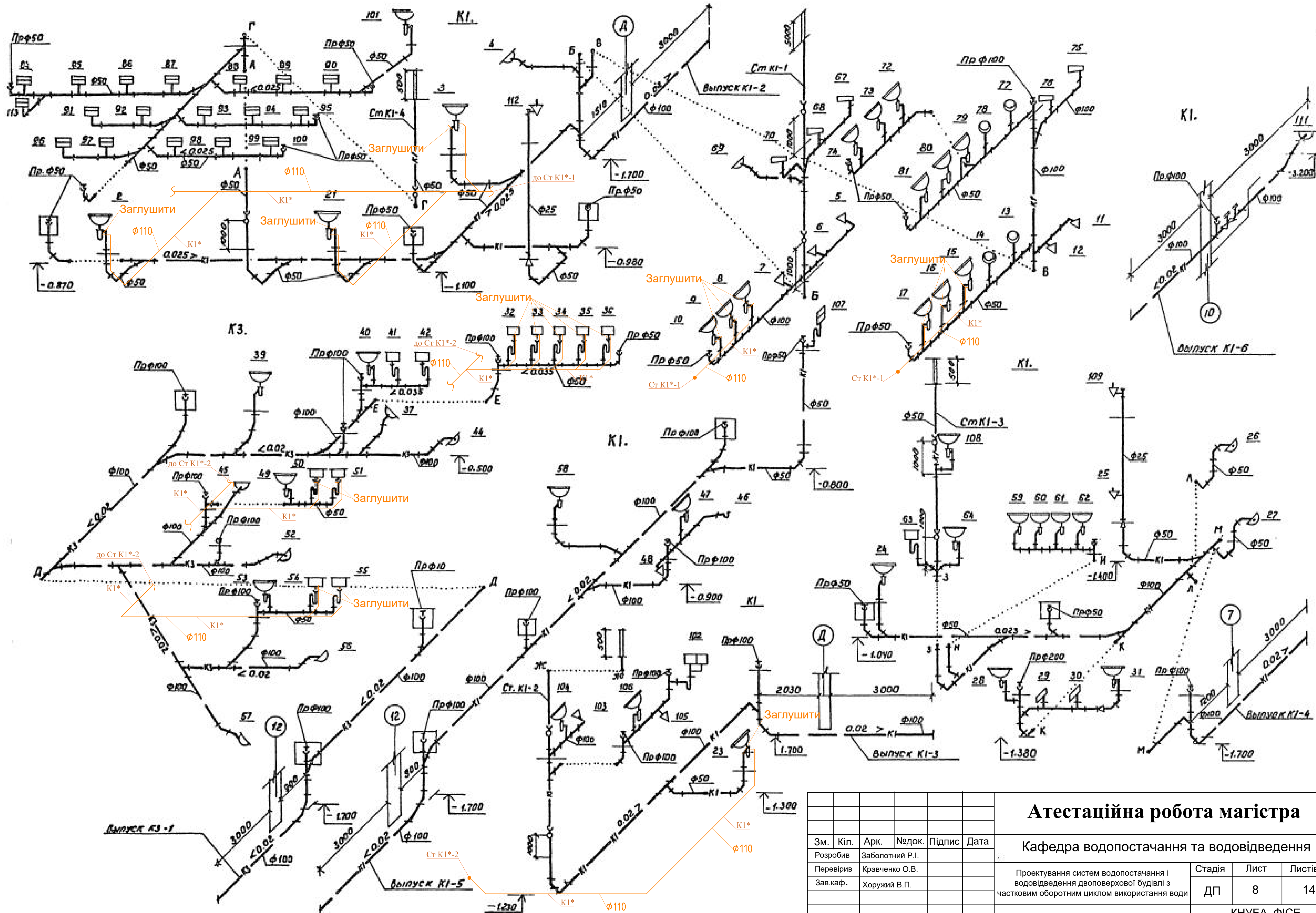
						Атестаційна робота магістра			
						Кафедра водопостачання та водовідведення			
Зм.	Кіл.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	Проектування систем водопостачання і водовідведення двоповерхової будівлі з частковим оборотним циклом використання води	Стадія	Лист	Листів
Розробив		Заболотний Р.І.					ДП	6	14
Перевірив		Кравченко О.В.				Аксинометрична схема В1*, блок 1	КНУБА, ФІСЕ гр.ВВ-21н Київ 2022р.		
Зав.каф.		Хоружий В.П.							

Аксинометрична схема В1*, Блок 2

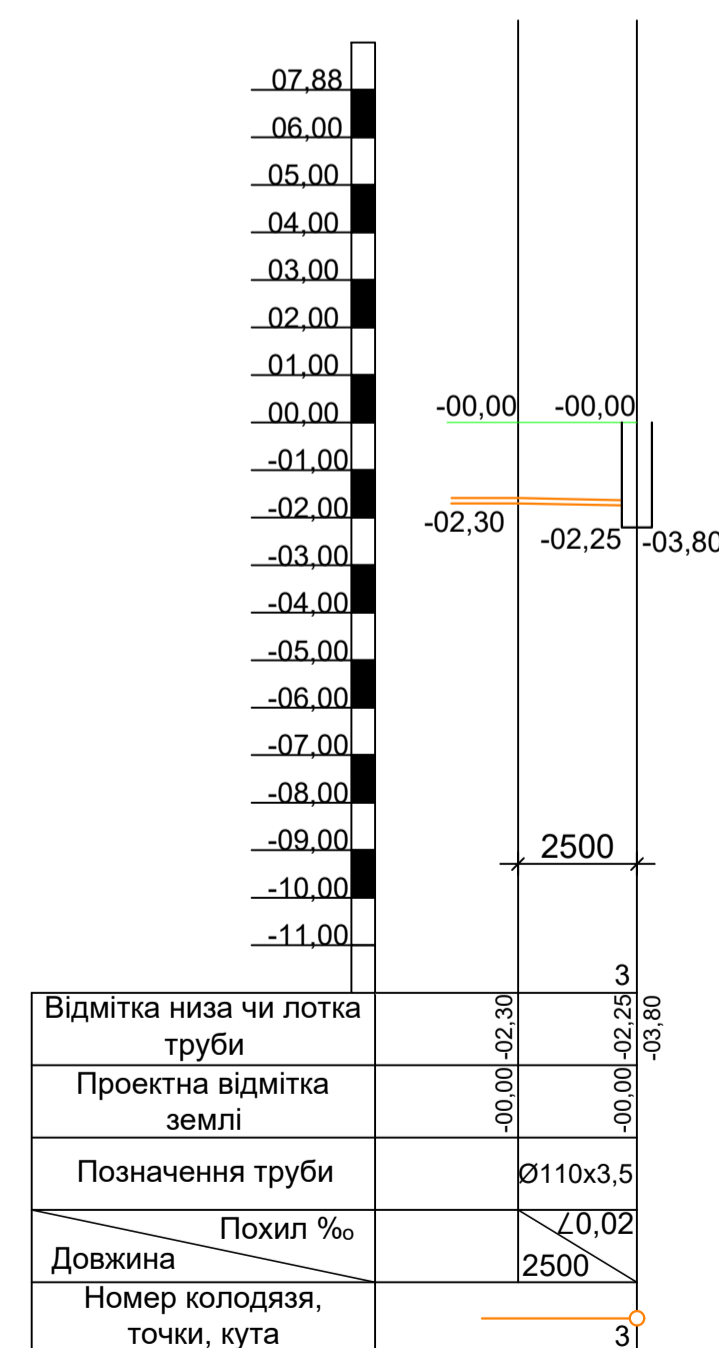
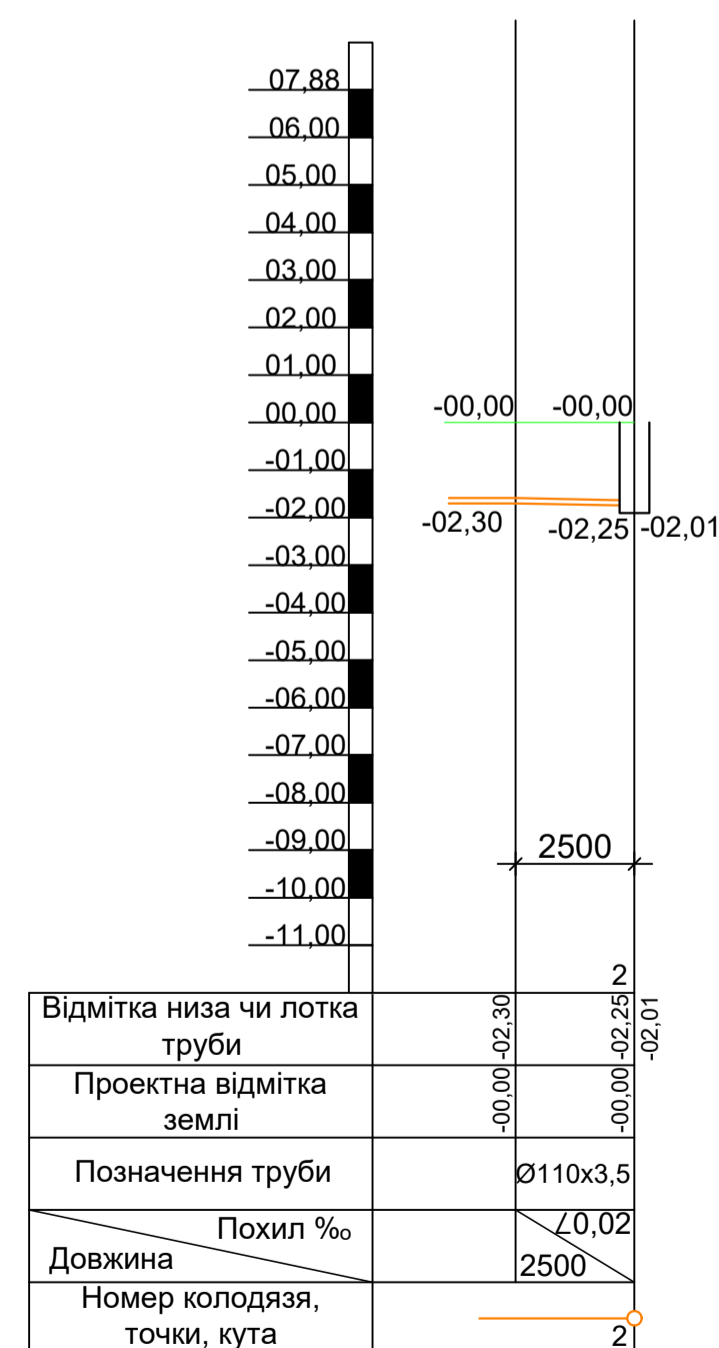
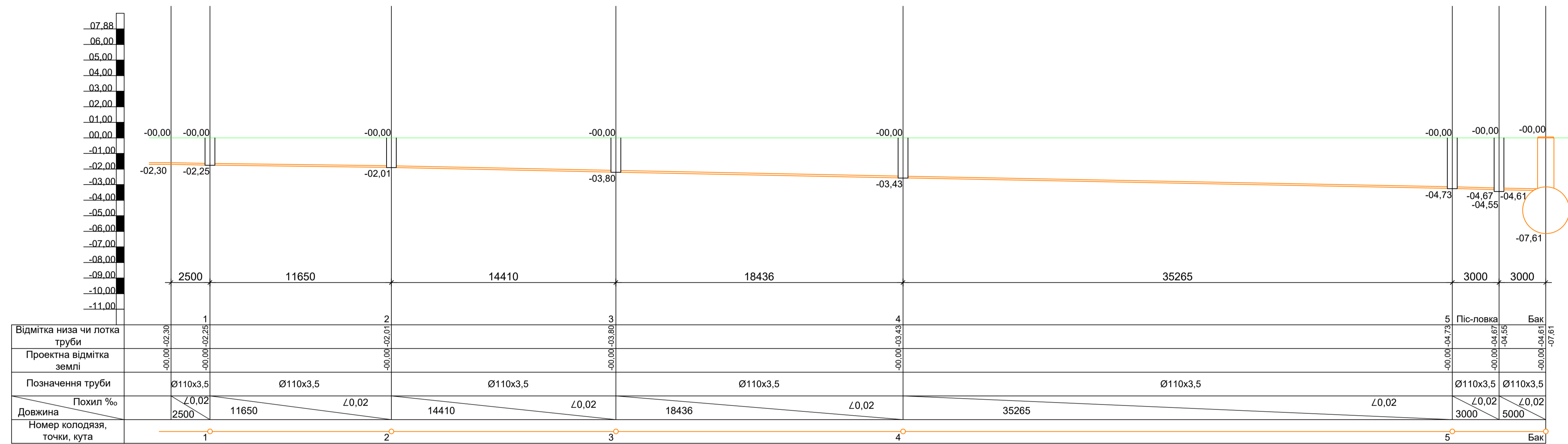


Атестаційна робота магістра					
Зм.	Кіл.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата
Розробив		Заболотний Р.І.			
Перевірив		Кравченко О.В.			
Зав.каф.		Хоружий В.П.			
Кафедра водопостачання та водовідведення				Стадія	Лист
Проектування систем водопостачання і водовідведення двоповерхової будівлі з частковим оборотним циклом використання води				ДП	7
Аксинометрична схема В1*, блок 2				Листів	14
				КНУБА, ФІСЕ гр.ВВ-21н Київ 2022р.	

Аксинометрична схема К1*



Поздовжній профіль мережі К1



Примітки
Відмітку землі та трубопроводу уточнити при монтажі

Атестаційна робота магістра					
Зм.	Кіл.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата
Розробив		Заболотний Р.І.			
Перевірив		Кравченко О.В.			
Зав.каф.		Хоружий В.П.			
Кафедра водопостачання та водовідведення					
Проектування систем водопостачання і водовідведення двоповерхової будівлі з частковим оборотним циклом використання води				Стадія	Лист
				ДП	10
					Листів
					14
Поздовжній профіль мережі К1				КНУБА, ФІСЕ гр.ВВ-21н Київ 2022р.	

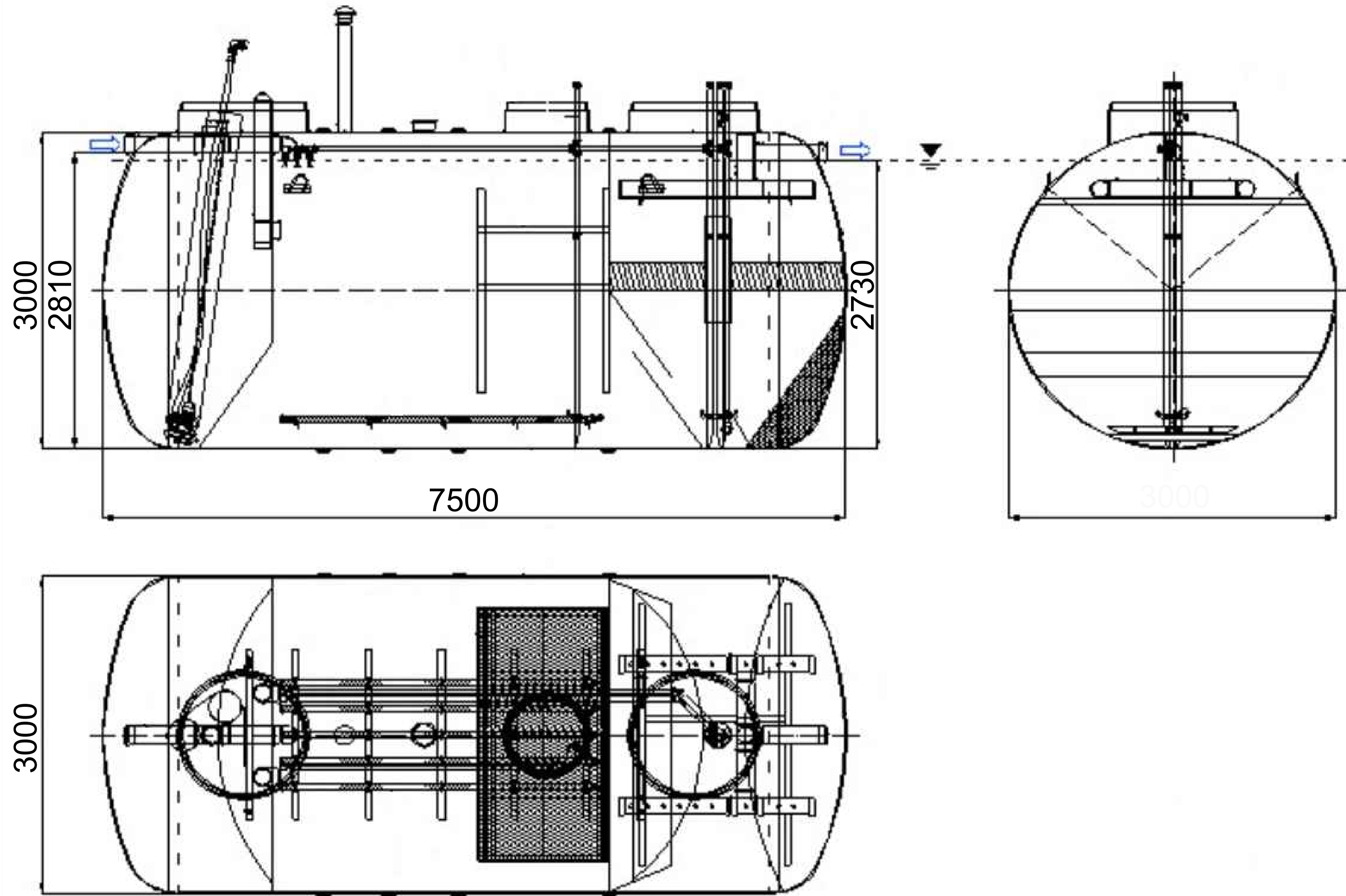
Погоджено

Взам. інв. №

Підп. і дата

Інв. № подл.

схема установки біологічної очистки HNV-N 24



Погоджено

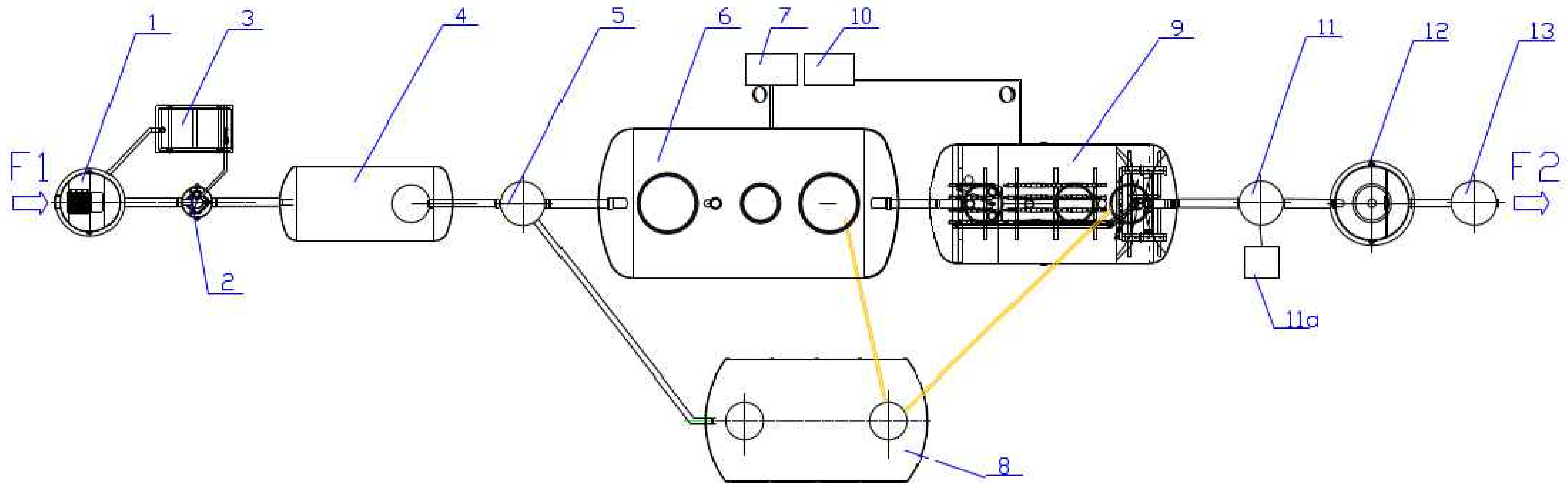
Взам. інв. №

Підп. і дата

Інв. № подл.

Зм.	Кіл.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра			
Розробив		Заболотний Р.І.				Кафедра водопостачання та водовідведення			
Перевірив		Кравченко О.В.				Проектування систем водопостачання і водовідведення двоповерхової будівлі з частковим оборотним циклом використання води	Стадія	Лист	Листів
Зав.каф.		Хоружий В.П.					ДП	11	14
						схема установки біологічної очистки HNV-N 24	КНУБА, ФІСЕ гр.ВВ-21н Київ 2022р.		

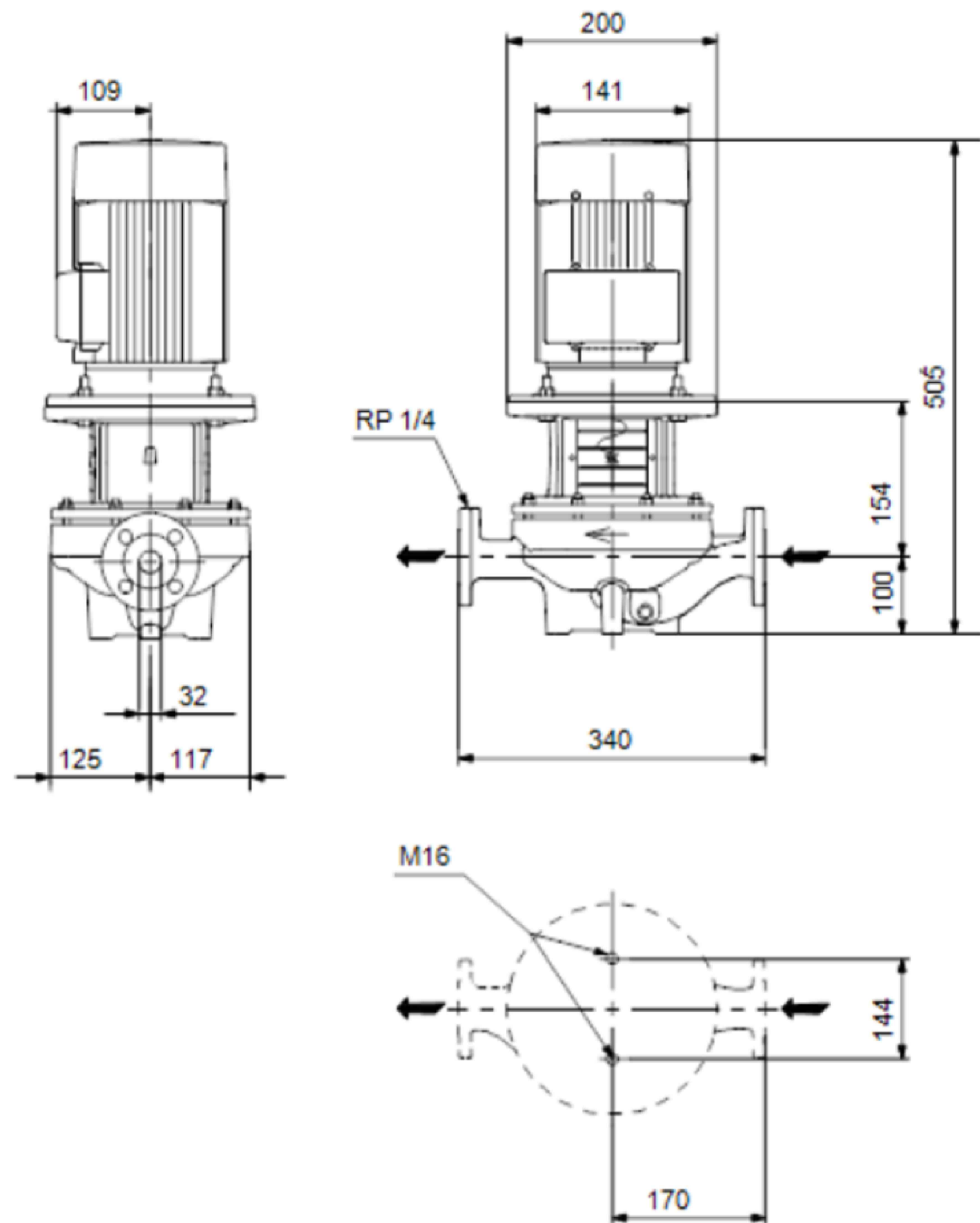
Технологічна схема Очисних споруд



1. Колодязь з решітками для затримання крупного мусору.
2. Аерованна піскоуловка.
3. Ящик для сушки піску (закритий).
4. Резервуар-вирівнювач з насосом дозатором.
5. Росподільчий колодязь.
6. Біологічно очисна споруда HNV-N.
7. Повіродувки.
8. Мінералізатор мулу.
9. Блок доочистки на біоплівці HNV-N-PV.
10. Повіродувка.
11. Колодязь з установкою УФ-знезараження стоків
- 11а. Пульт керування.
12. Колодязь для вимірювання витрати.
13. Контрольний колодязь.

Зм.	Кіл.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра			
						Кафедра водопостачання та водовідведення			
Розробив		Заболотний Р.І.				Проектування систем водопостачання і водовідведення двоповерхової будівлі з частковим оборотним циклом використання води	Стадія	Лист	Листів
Перевірив		Кравченко О.В.					ДП	12	14
Зав.каф.		Хоружий В.П.					Технологічна схема Очисних споруд		
						КНУБА, ФІСЕ гр.ВВ-21н Київ 2022р.			

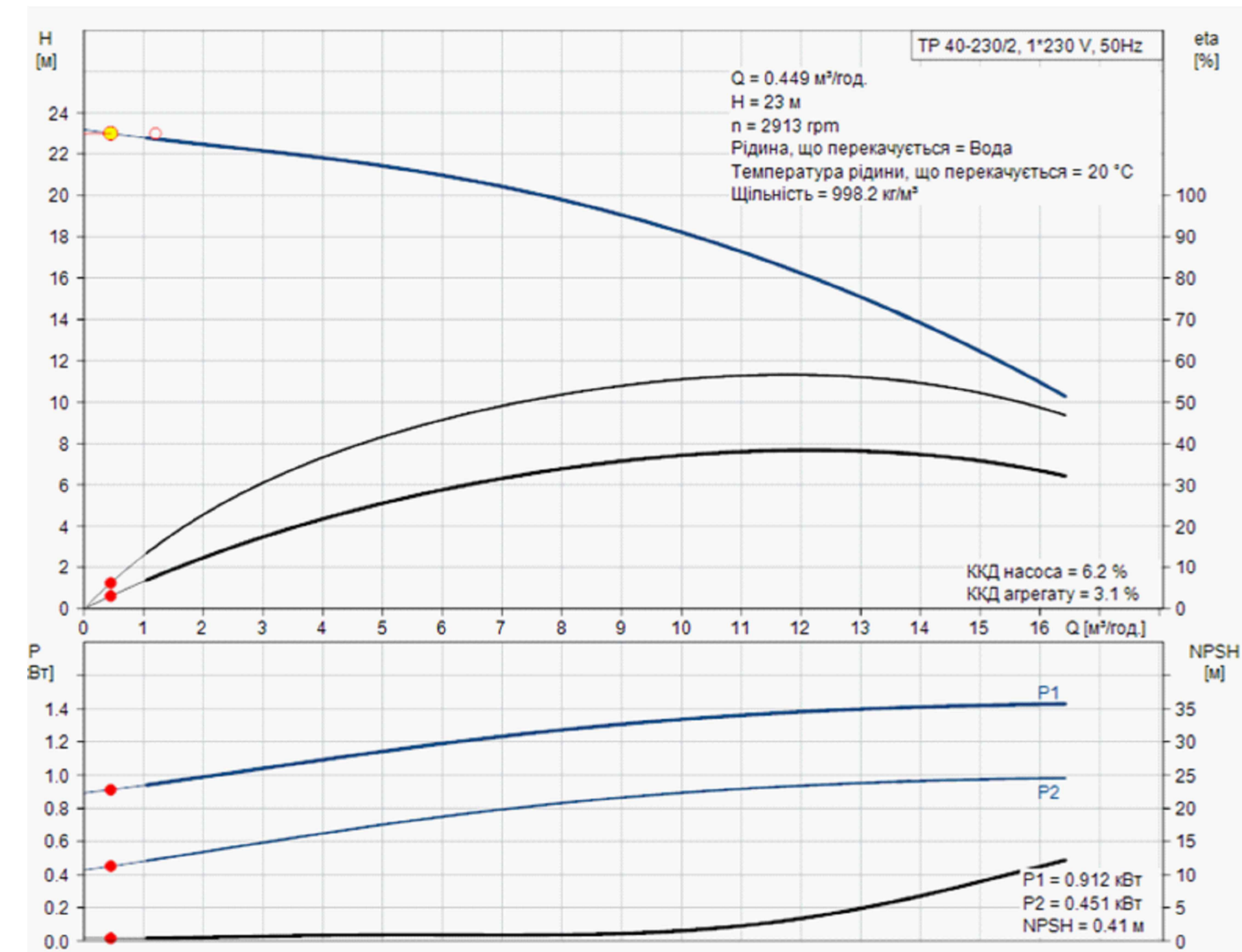
Насос NB 32-125.1/121 Grundfos



Технічні характеристики

1. Частота насоса, за якої розраховані його характеристики - 2900 об./хв
2. Номінальна витрата - 1,09 м³/год.
3. Номінальний напір - 20,42 м
4. Поточний діаметр робочого колеса - 129 мм
5. Номінальний діаметр робочого колеса - 125.1

робочі характеристики насоса



Насос-дозатор Grundfos DDC

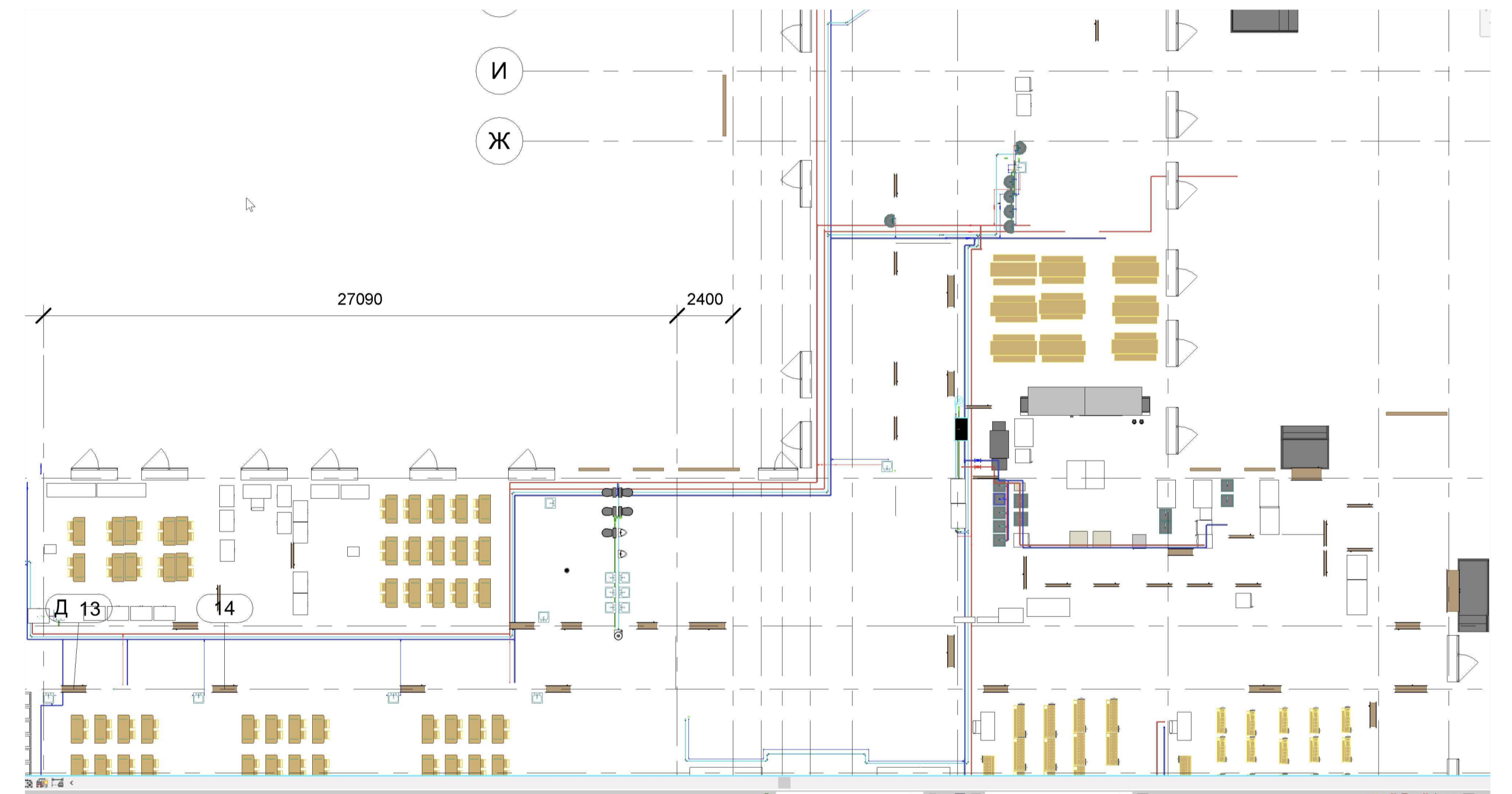
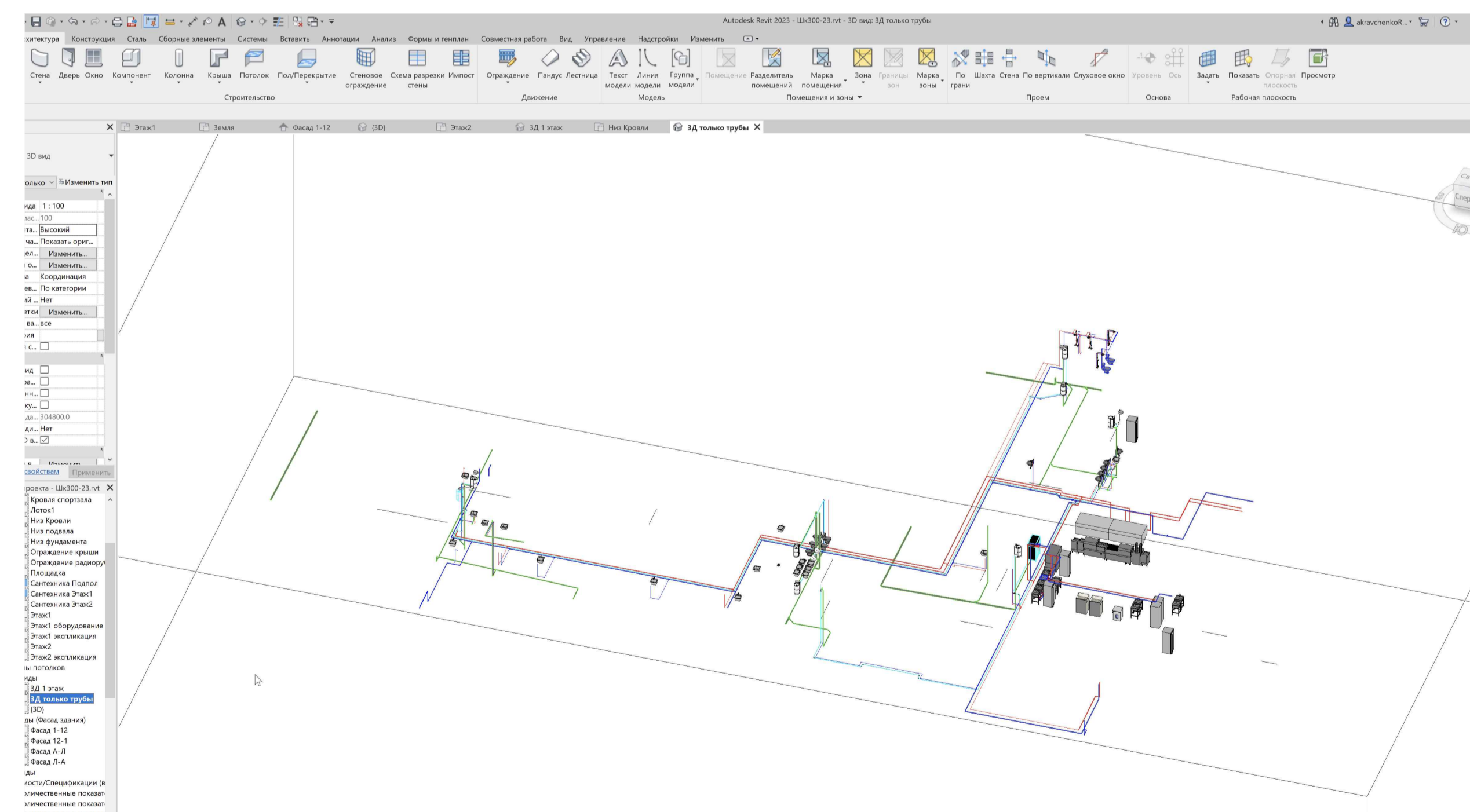
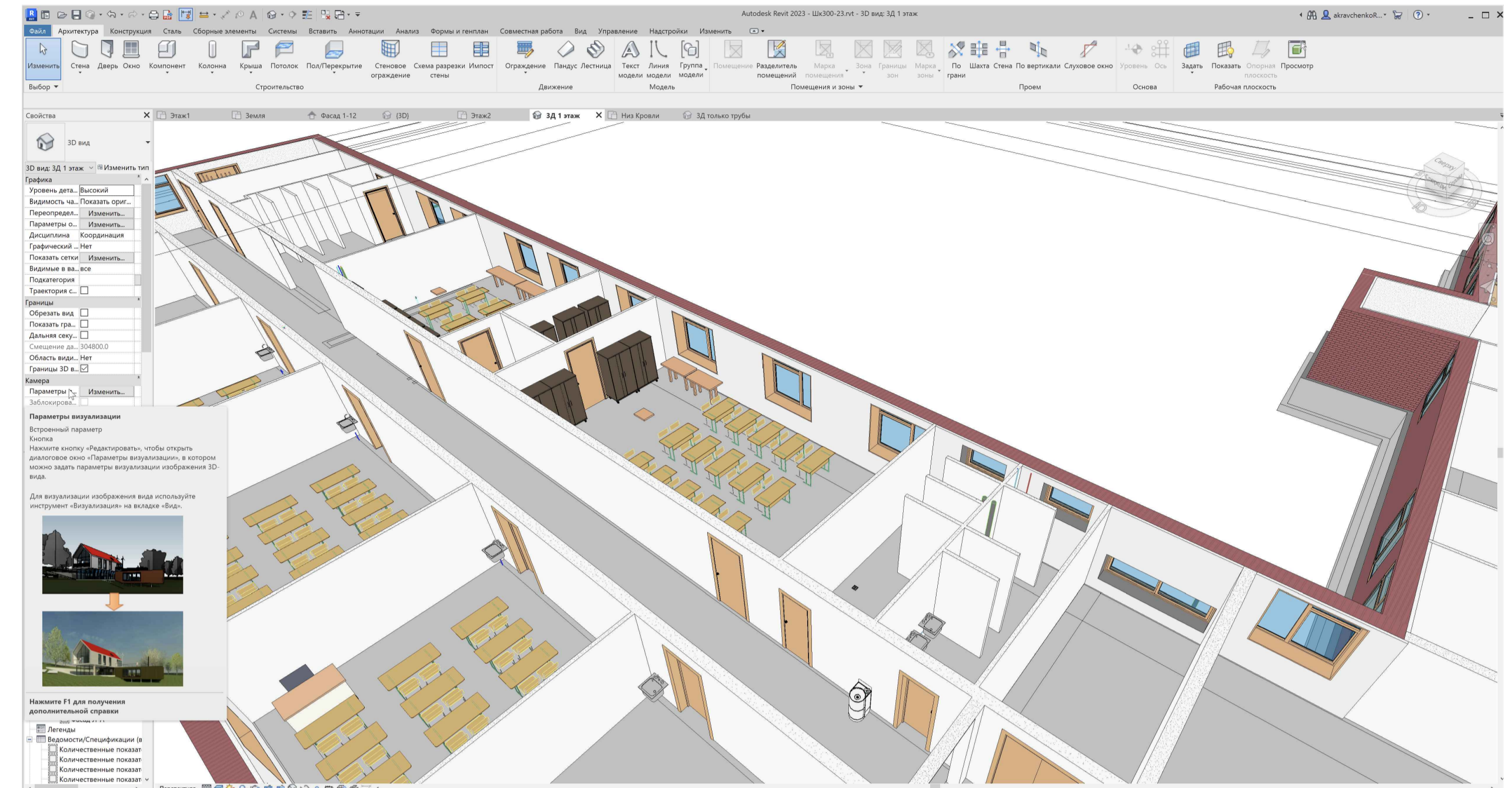
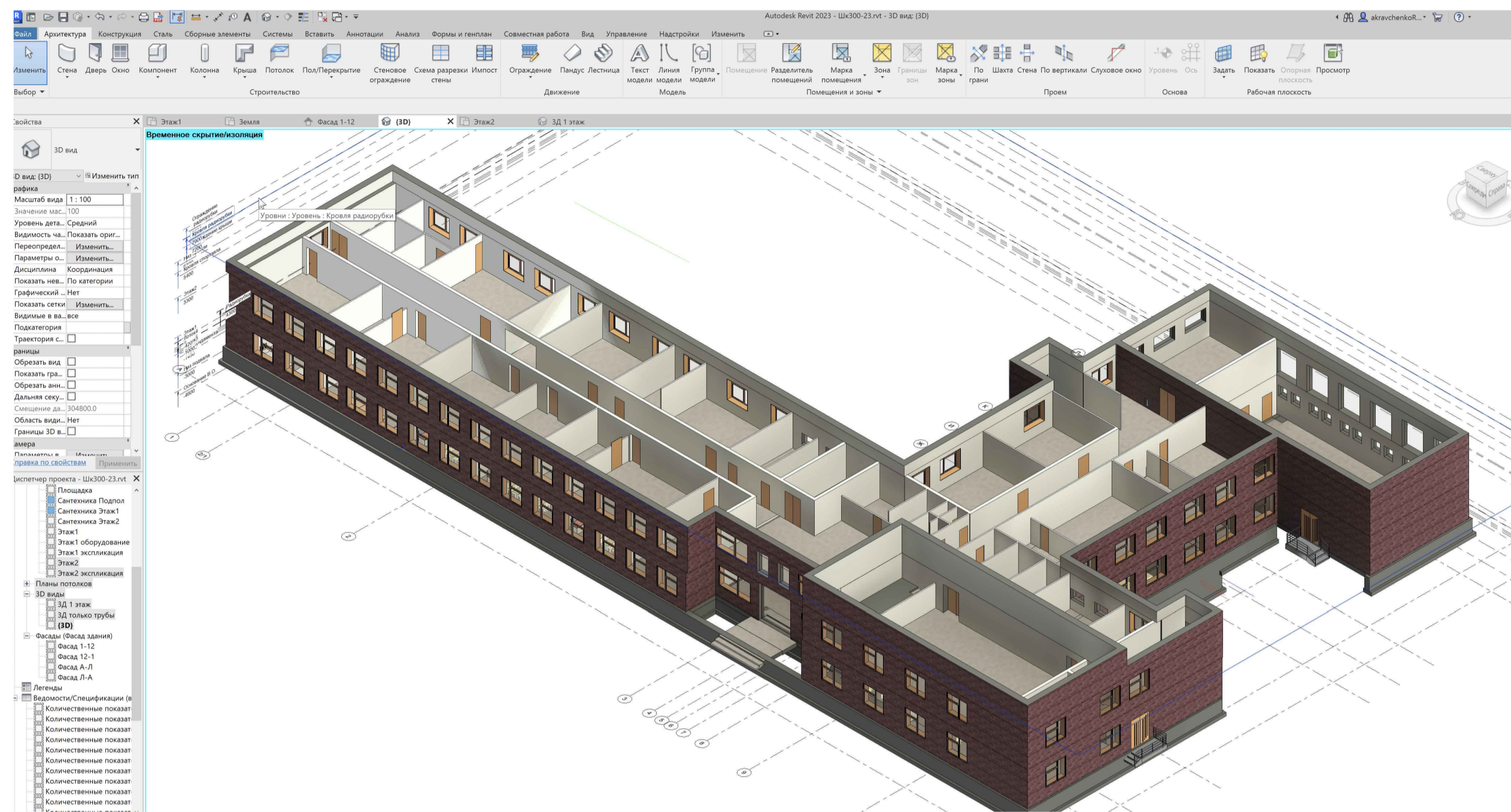


Технічні характеристики

1. Витрата - до 15л/с
2. Гідростатичний напір - до 10 бар.
3. Макс. тиск - до 10 бар.
4. Температура рідини: -10...45 С

						Атестаційна робота магістра			
						Кафедра водопостачання та водовідведення			
Зм.	Кіл.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	Проектування систем водопостачання і водовідведення двоповерхової будівлі з частковим оборотним циклом використання води	Стадія	Лист	Листів
Розробив		Заболотний Р.І.					ДП	13	14
Перевірив		Кравченко О.В.							
Зав.каф.		Хоружий В.П.				Насос ND 32-125/1/121 Grundfos, робочі характеристики насоса, Насос-дозатор Grundfos DDC			
						КНУБА, ФІСЕ гр.ВВ-21н Київ 2022р.			

Розроблення BIM-моделі



						Атестаційна робота магістра			
						Кафедра водопостачання та водовідведення			
Зм.	Кіл.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	Стадія	Лист	Листів	
Розробив		Заболотний Р.І.				Проектування систем водопостачання і водовідведення двоповерхової будівлі з частковим оборотним циклом використання води	ДП	14	14
Перевірив		Кравченко О.В.							
Зав.каф.		Хоружий В.П.				Розроблення BIM-моделі		КНУБА, ФІСЕ гр.ВВ-21н Київ 2022р.	