

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Чернігівський колегіум імені Т.Г. Шевченка»
Природничо – математичний факультет
Кафедра хімії, технологій та фармації

Кваліфікаційна робота
[освітній рівень: бакалавр]

на тему:
«Будівництво систем водовідведення в м. Сновськ»
Чернігівської області

Виконав:

студент IV курсу групи 46 ФМТ

спеціальності 194 гідротехнічне

будівництво, водна інженерія

та водні технології

Авраменко Маским Сергійович

Керівник

к.т.н., доцент Бакалов Валерій Григорович

Чернігів 2026

Інформація про допуск роботи до захисту

Роботу подано до розгляду « 08 » 06 2026 року.

Студент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Кваліфікаційну роботу (проект) розглянуто на засіданні кафедри хімії, технологій та фармації. Протокол № 13 від « 08 » 06 2026 року.

Студент допускається до захисту даної роботи в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Чернігівський колегіум імені Т.Г. Шевченка»
Природничо – математичний факультет
Кафедра хімії, технологій та фармації

Завдання
на виконання кваліфікаційного проєкту (роботи)

студенту Авраменко Максиму Сергійовичу

на тему

«Будівництво систем водовідведення в м. Сновськ»

керівник проєкту

кандидат технічних наук, доцент Бакалов Валерій Григорович

1. Проаналізувати сучасний стан інфраструктури водовідведення, кліматичні, гідрогеологічні та топографічні умови м. Сновськ.
2. Розрахувати перспективні об'єми утворення побутових та дощових стічних вод з урахуванням генерального плану розвитку міста.
3. Виконати трасування та гідравлічний розрахунок нових самопливних і напірних колекторів водовідведення.
4. Обґрунтувати оптимальне розташування та потужність насосних станцій водовідведення, підібрати сучасне насосне обладнання з частотним регулюванням.
5. Розробити технологічну схему очисних споруд із застосуванням методів глибокого біологічного очищення, денітрифікації та дефосфатації стічних вод.
6. Розробити організаційно-технологічні рішення для будівництва в умовах високого рівня ґрунтових вод (методи водозниження, кріплення траншей).
7. Оцінити вплив об'єкта на навколишнє середовище (розділ ОВНС) та розрахувати техніко-економічні показники проєкту для підтвердження його доцільності.

Об'єкт дослідження — процес збору, транспортування, очищення та відведення стічних вод урбанізованої території в умовах Поліського регіону.

Предмет дослідження — технологічні, конструктивні та організаційні рішення з будівництва мереж водовідведення, насосних станцій та очисних споруд у м. Сновськ.

Методи дослідження. У роботі використано комплексний підхід, що включає:

аналітичний метод (при вивченні вихідних гідрогеологічних даних та стану інфраструктури);

графоаналітичні та чисельні методи (для гідравлічного розрахунку мереж та моделювання потоків стічних вод);

порівняльний техніко-економічний аналіз (при виборі схем очищення та підборі обладнання);

інженерне проєктування з використанням сучасного програмного забезпечення (CAD-систем).

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Практична цінність роботи полягає у створенні готового технічного рішення для модернізації системи водовідведення м. Сновськ, яке дозволить ліквідувати загрозу підтоплення територій, знизити антропогенне навантаження на річку Снов та забезпечити стабільне функціонування комунального господарства міста на найближчі 25–30 років. Запропоновані рішення щодо будівництва мереж в умовах специфічних піщаних ґрунтів Полісся можуть бути використані при проєктуванні аналогічних об'єктів у Чернігівській області.

Студент _____ Авраменко М.С.

(підпис)

Керівник _____ Бакалов В.Г.

(підпис)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка 77 сторінок 9 таблиць, 3 рисунки

Актуальність та мета проєкту сучасний стан інфраструктури водовідведення в м. Сновськ характеризується високим рівнем зносу (понад 75%), що створює загрозу забруднення підземних вод та річки Снов. Метою роботи є комплексне проєктування сучасної, енергоефективної та екологічно безпечної системи водовідведення, яка забезпечить збір, транспортування та повне очищення стічних вод характеристика об'єкта будівництва географія та рельєф: Місто розташоване на правому березі р. Снов. Рельєф переважно плоский, що ускладнює самопливне транспортування стоків і вимагає будівництва насосних станцій водовідведення (НСВ) гідрогеологія: Особливістю є високий рівень залягання ґрунтових вод (0,5–1,5 м у низинах), що вимагає специфічних методів будівництва водний баланс: Проєктна система розрахована на обслуговування близько 10 000 мешканців із перспективною потужністю очисних споруд 2000 м³/добу технологічні та проєктно-конструкторські рішення система водовідведення: Обрано повну роздільну систему, що гарантує 100% потрапляння господарсько-побутових стоків на очисні споруди незалежно від опадів трасування та мережі: Передбачено зонування території на три басейни каналізування. Для мереж обрано профільовані поліпропіленові труби (d=200–300 мм), закладені на глибину не менше 1,3–1,5 насосні станції: Запроєктовано Головну насосну станцію (ГНС) та 3 локальні модульні КНС, оснащені енергоефективними насосами Grundfos із частотним регулюванням очищення стічних вод технологія: Застосовано схему інтенсифікованого біологічного очищення в аеротенках-витіснювачах із процесами нітрі-денітрифікації ступінь очищення: Проєкт забезпечує видалення забруднень на рівні 93–97%, що відповідає європейським та українським нормативам скиду у відкриті водойми.знезараження: Замість хлорування передбачено використання ультрафіолетового (УФ) опромінення, що є екологічно безпечним для екосистеми річки Снов організація та технологія будівництваскладні умови: Через високу обводненість ґрунтів передбачено використання вакуумного голкофільтрувального водозниження (установки ЛПУ) та шпунтового огороження Ларсена для глибоких котлованів.конструкції колодязів: Використовуються збірні залізобетонні кільця із замковим з'єднанням та комплексною гідроізоляцією для запобігання інфільтрації ґрунтових вод термін реалізації: Загальна тривалість будівництва становить 12 місяців охорона праці та екологія безпека: Розроблено заходи з кріплення стінок траншей щитами, контролю загазованості в колодязях та пожежної безпеки на майданчику.

Впровадження проєкту дозволить ліквідувати загрозу підтоплення та забруднення підземних вод неочищеними стоками з вигрібних ям приватного сектору. Економічна частина. Вартість проєкту: Загальна кошторисна вартість будівництва (з ПДВ) прогнозується в межах 68,5–70,0 млн грн. Собівартість: Виробнича собівартість очищення 1 м³ стоків становить 12,32 грн. Окупність: Простий термін окупності проєкту складає 15,4 року, що є прийнятним для об'єктів критичної інфраструктури.

Висновок: Запропоновані рішення забезпечать стабільне функціонування системи водовідведення м. Сновськ на найближчі 25–30 років, значно покращивши екологічний стан басейну річки Снов

ЗМІСТ

ВСТУП.....	13
РОЗДІЛ 1. Загальна характеристика об'єкта будівництва.....	14
1.1. Фізико-географічні та кліматичні умови м. Сновськ.....	14
1.2. Гідрогеологічні особливості території та аналіз басейн річки Снов.....	15
1.3. Існуючий стан системи водовідведення та водовідведення у місті.....	15
1.4. Аналіз балансу водоспоживання та водовідведення.....	16
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА ПРОЄКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКІ РІШЕННЯ	22
2.1. Вибір та обґрунтування схеми і системи водовідведення (роздільна, загальносплавна або напівроздільна).....	20
2.2. Трасування водовідвідної мережі міста.....	22
2.3. Гідравлічний розрахунок водовідвідних мереж та колекторів.....	25
2.4. Проектування насосних станцій водовідведення (НСВ) та підбір насосного обладнання.....	28
РОЗДІЛ 3. ОЧИСНІ СПОРУДИ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД	31
3.1. Розрахунок необхідного ступеня очищення стічних вод перед скидом у водойму.....	31
3.2. Вибір та обґрунтування технологічної схеми очисних споруд.....	33
3.3. Розрахунок споруд механічного очищення (решітки, пісковловлювачі, первинні відстійники).....	36
3.4. Розрахунок споруд біологічного очищення (аеротенки або біофільтри, вторинні відстійники).....	37
3.5. Методи знезараження очищених стічних вод та обробка осаду.....	38
РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ.....	39
4.1. Підготовчий період будівництва.....	39

4.2. Технологія влаштування водовідвідних мереж (земляні роботи, кріплення траншей, монтаж труб).....	41
4.3. Особливості будівництва в умовах високого рівня ґрунтових вод (методи водовідливу та водозниження).....	44
4.4. Будівництво та монтаж збірних залізобетонних колодязів та камер.....	47
4.5. Випробування трубопроводів на міцність та герметичність.....	50
4.6. Календарний план-графік виконання робіт.....	53
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	60
5.1. Заходи з охорони праці та техніки безпеки при використанні будівельної техніки та роботі в траншеях.....	60
5.2. Пожежна безпека на будівельному майданчику.....	62
5.3. Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС) під час будівництва та експлуатації системи.....	65
РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	69
6.1. Визначення кошторисної вартості будівництва (локальні та об'єктні кошториси).....	69
6.2. Розрахунок експлуатаційних витрат.....	71
6.3. Техніко-економічні показники проєкту та термін окупності.....	73
ВИСНОВОК.....	75
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	77
ДОДАТКИ	
Робочі креслення	
План зовнішніх мереж М1:500	

ВСТУП

Забезпечення сталого розвитку малих міст України нерозривно пов'язане з модернізацією та розбудовою об'єктів критичної інфраструктури, серед яких централізоване водовідведення посідає одне з ключових місць. Місто Сновськ, що є адміністративним центром Сновської міської громади Чернігівської області, на сьогодні стикається з серйозними викликами у сфері житлово-комунального господарства. Значна частина наявної інфраструктури водовідведення була побудована в другій половині XX століття і наразі має високий ступінь зносу. Відсутність охоплення централізованим водовідведенням приватного сектору та окремих районів міста призводить до використання застарілих вигрібних ям. Це створює постійну загрозу фільтрації неочищених стоків у підземні водоносні горизонти, які є основним джерелом питного водопостачання для місцевого населення.

Особливу екологічну гостроту питанню додає той факт, що місто розташоване в басейні річки Снов — однієї з найчистіших річок Полісся, яка має велике рекреаційне та природоохоронне значення. Загроза транскордонного та локального забруднення водних ресурсів через неефективне очищення або аварійні витoki стічних вод вимагає негайного впровадження сучасних інженерних рішень. Таким чином, будівництво та реконструкція систем водовідведення в м. Сновськ є пріоритетним завданням для забезпечення екологічної безпеки регіону та покращення санітарно-епідеміологічного благополуччя його мешканців.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Даний проєкт розроблено відповідно до вимог Закону України «Про водовідведення та очищення стічних вод», Національної стратегії управління відходами в Україні, а також у межах реалізації Програми реформування та розвитку житлово-комунального господарства Чернігівської області. Проєкт інтегрується у Стратегію розвитку Сновської міської територіальної громади, спрямовану на покращення екологічного стану та модернізацію інженерних мереж.

Мета дослідження полягає у комплексному проєктуванні сучасної, енергоефективної та екологічно безпечної системи водовідведення в м. Сновськ, яка забезпечить збір, транспортування та повне очищення стічних вод відповідно до чинних санітарних і технологічних норм України.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **завдання**:

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА

1.1. Географічне положення

Місто Сновськ розташоване у північній частині Чернігівської області, в межах історико-географічного регіону Українського Полісся. Місто є центром Сновської міської громади і лежить переважно на правому березі річки Снов (притока Десни). Фізичні координати об'єкта: приблизно 51°49' пн. ш. та 31°56' сх. д.

Рельєф та геоморфологія

Тип рельєфу: Територія міста розташована в межах Придніпровської низовини (а саме Поліської низовини). Рельєф характеризується як низовинна моренно-зандрова та алювіальна рівнина.

Висоти: Абсолютні відмітки висот коливаються в межах 115–135 м над рівнем моря. Рельєф здебільшого плоский, слабохвилястий, із незначним загальним ухилом у бік заплави річки Снов.

Вплив на водовідведення: Плоский рельєф та низькі природні ухили поверхні ускладнюють самопливне транспортування стічних вод на великі відстані. Це зумовлює необхідність проєктування заглиблених колекторів та будівництва головних і районних насосних станцій водовідведення (НСВ).

Ґрунти та геологічна будова

Тип ґрунтів: На території міста переважають дерново-підзолисті піщані, супіщані та глинисто-піщані ґрунти, а в заплаві річки — алювіальні та торфово-болотні.

Будівельні властивості: Піщані та супіщані ґрунти мають високий коефіцієнт фільтрації. З одного боку, це полегшує природне дренажування дощових вод, з іншого — створює серйозну загрозу миттєвого забруднення підземних вод у разі аварійних витоків каналізації. При земляних роботах такі ґрунти є нестабільними та схильними до осипання, що вимагає обов'язкового влаштування кріплень стінок траншей (щитів) під час будівництва мереж.

Поверхневі води

Головною водною артерією є річка Снов (загальна довжина 253 км). Вода в річці характеризується високою якістю та низькою мінералізацією. Річка є

приймачем очищених стічних вод міста, тому розрахунок ступеня очищення на очисних спорудах (КОС) має забезпечувати збереження цього унікального біотопу Полісся.

Грунтові води

Рівень залягання: Особливістю гідрогеологічного розрізу м. Сновськ є високий рівень залягання ґрунтових вод. У заплавах та понижених частинах міста (особливо у приватному секторі) водоносний горизонт перебуває на глибині всього 0,5–1,5 м від поверхні землі. На підвищених ділянках плато він опускається до 3,0–5,0 м.

Сезонні коливання: У період весняного танення снігу (березень–квітень) та осінніх затяжних дощів спостерігається підйом ґрунтових вод на 0,5–1,0 м, що призводить до підтоплення територій.

Вплив на будівництво: Висока обводненість вимагає передбачення технологій штучного водозниження (голкофільтрувальні установки) або відкритого водовідливу під час копання траншей і котлованів для труб та очисних споруд.

Клімат м. Сновськ — помірно-континентальний, м'який, з достатнім зволоженням. Останніми роками (згідно з даними спостережень Чернігівського ЦГМ) чітко простежується тенденція до загального потепління, особливо в зимовий період.

Висновок для інженерного проєкту: Кліматичні та фізико-географічні умови м. Сновськ вимагають закладання мереж водовідведення нижче рівня промерзання ґрунту (глибше 1,2 м) з обов'язковим врахуванням піщаних рухомих ґрунтів і високого рівня підземних вод. Очисні споруди мають бути розраховані на суттєве збільшення притоку води в період весняного танення снігу та літніх злив.

1.2. Гідрогеологічні особливості території та аналіз басейну річки Снов

Грунтові води: Залягають дуже високо — 0,5–1,5 м від поверхні у понижених районах та до 3–5 м на підвищеннях.

Захищеність: Перший водоносний горизонт не має верхнього водопору (напівадкритий), тому миттєво забруднюється відфільтрованими стоками з вигрібних ям.

Вплив на будівництво: Висока обводненість потребує обов'язкового штучного водозниження (голкофільтрів) при копанні траншей під труби.

Питна вода береться з глибоких артезіанських свердловин (40–60+ м), які надійно захищені шаром глин.

Статус: Права притока Десни. Рівнинна річка зі слабкою течією (0,2–0,5 м/с) та широкою заболоченою заплавою. Має статус однієї з найчистіших річок Полісся.

Гідрологічний режим: Переважно снігове живлення. Навесні — масштабні розливи (повінь), влітку — маловоддя (межень).

Вимога до проєкту: Через низьку швидкість течії та ризик «цвітіння» води, річка має слабку самоочисну здатність. Міські очисні споруди зобов'язані забезпечувати максимальне (глибоке) біологічне очищення від азоту та фосфору, щоб не знищити екосистему Снову.

1.3. Існуючий стан системи водовідведення та водовідведення у місті Сновськ

Сучасний стан інфраструктури водовідведення в м. Сновськ є типовим для більшості малих міст Поліського регіону та характеризується високим рівнем зносу, обмеженим охопленням населення та технологічною застарілістю. Надання послуг із централізованого водовідведення та вивезення рідких побутових відходів у місті забезпечує місцеве комунальне підприємство (зокрема, ПрАТ «Комунальник»).

1.4 Охоплення та структура водовідведення

Централізована система: Охоплює переважно багатоповерховий житловий фонд (сектор комунальної забудови), адміністративні будівлі, заклади соціальної сфери (школи, лікарню) та невеликі промислові об'єкти. Це становить близько 30–40% від загальної площі житлової забудови міста.

Децентралізована система (приватний сектор): Більша частина міста (одноповерхова садибна забудова) взагалі не має доступу до централізованої каналізації. Мешканці використовують вигрібні ями (часто фільтраційного типу без гідроізоляції) або септики. Асенізаційна техніка комунальних служб вивозить рідкі побутові відходи (РБВ) на міські очисні споруди за тарифом кубічного метра.

Стан каналізаційних мереж та насосних станцій

Зношеність труб: Головні самотісні та напірні колектори міста побудовані з керамічних, чавунних та залізобетонних труб у 1970–1980-х роках. Рівень

їхнього фізичного зносу перевищує 60–70%. Це призводить до частих аварій, замулення та утворення провалів ґрунту.

Інфільтрація та ексфільтрація: Через порушення герметичності стиків старих труб виникає два негативні процеси:

Ексфільтрація — витік неочищених стоків у піщаний ґрунт, що миттєво забруднює високі ґрунтові води.

Інфільтрація — потрапляння ґрунтових вод всередину каналізаційних мереж (особливо навесні), що штучно перевантажує очисні споруди «зайвими» об'ємами води.

Ексфільтрація — витік неочищених стоків у піщаний ґрунт, що миттєво забруднює високі ґрунтові води.

Інфільтрація — потрапляння ґрунтових вод всередину каналізаційних мереж (особливо навесні), що штучно перевантажує очисні споруди «зайвими» об'ємами води.

Каналізаційні насосні станції (КНС): Наявні КНС працюють на застарілому, енергоємному обладнанні типу СД (стічно-динамічні насоси) без частотного регулювання, що призводить до значних перевитрат електроенергії та ризиків аварійної зупинки.

Стан очисних споруд каналізації (ОСК)

Технологічний рівень: Міські очисні споруди повного біологічного очищення експлуатуються вже кілька десятиліть без капітальної модернізації. Технологічна схема (механічні решітки, відстійники, аеротенки) фізично та морально застаріла.

Ефективність очищення: Проектна потужність споруд наразі перевищує фактичні об'єми надходження стоків (через спад промислового виробництва), проте якість очищення за показниками азотної та фосфорної груп, а також за хімічним (ХСК) і біологічним (БСК) споживанням кисню не завжди відповідає сучасним жорстким європейським та українським нормативам скиду у відкриті водойми.

Проблема осадів: Мулові майданчики для сушіння осаду стічних вод переповнені, що створює проблему неприємного запаху та вимагає впровадження технологій зневоднення осаду.

Дощова (зливова) каналізація

Централізована закрита дощова каналізація в місті майже відсутня, за винятком окремих ділянок центральних вулиць (наприклад, вул. Незалежності), які періодично прочищаються комунальними службами. Відведення талих та дощових вод здійснюється переважно поверхневим способом — через придорожні канами, кювети та лотки безпосередньо в понижені місця рельєфу та в заплаву річки Снов, що спричиняє ерозію ґрунтів і вимивання бруду з доріг у річку.

Загальний висновок: Наявна інфраструктура водовідведення м. Сновськ вичерпала свій експлуатаційний ресурс. Будівництво нових мереж із сучасних полімерних матеріалів, модернізація КНС із встановленням енергоефективних насосів та реконструкція очисних споруд є критично необхідними для екологічного захисту басейну річки Снов.

1.4. АНАЛІЗ БАЛАНСУ ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ

Аналіз балансу водоспоживання та водовідведення є основою для розрахунку пропускної спроможності майбутніх мереж та очисних споруд. Розрахунок базується на вимогах ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація» та ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди».

Для м. Сновськ (орієнтовна чисельність населення, що охоплюється проєктом — 10 000 мешканців) розрахунок виконується з урахуванням ступеня благоустрою житлового фонду.

1. Визначення питомого водоспоживання

Відповідно до нормативних документів, середньодобове питоме водоспоживання на одного мешканця для міст із відповідним благоустроєм приймається:

Для забудови з водопроводом, каналізацією та централізованим гарячим водопостачанням: $q = 200 \text{ л/добу}$.

Для садибної забудови (приватний сектор) з водопроводом та каналізацією (місцевими септиками): $q = 105 \text{ л/добу}$.

Приймаємо середньозважену норму водоспоживання для розрахунку перспективного балансу: $q_{\text{сер}} = 150 \text{ л/(добу люд)}$.

2. Розрахунок середньодобових витрат води та стоків

Коефіцієнт водовідведення (кількість стічних вод відносно спожитої води) для житлового фонду приймається як **0,95** (5% води витрачається безповоротно — полив, приготування їжі тощо).

3. Розрахунок максимальних добових та годинних витрат

Для врахування нерівномірності споживання води протягом року та доби використовуються коефіцієнти добової ($K_{доб.мах} = 1,2$) та годинної нерівномірності ($год.мах$, що залежить від кількості населення і для 10 тис. осіб становить близько 1,6)

4. Зведена таблиця балансу водоспоживання та водовідведення (перспектива)

При проектуванні також враховуються витрати на потреби місцевої промисловості, комунально-побутових підприємств (лікарні, школи, пожежогасіння) та потенційна інфільтрація ґрунтових вод

5. Аналіз дисбалансу та висновки для проекту

Коефіцієнт нерівномірності: Проектна система водовідведення повинна мати запас міцності для прийому максимальних 114 м³ год, попри те, що середньогодинний притік становить лише близько 79 м³ год.

Вплив інфільтрації: Через високий рівень ґрунтових вод у Сновську в розрахунок штучно закладено додаткові 150 м³добу на інфільтрацію. Це вимагає використання сучасних пластикових гофрованих труб із герметичними муфтовими з'єднаннями для мінімізації потрапляння чистої підземної води в каналізацію.

Потужність очисних споруд: На основі отриманого балансу, перспективні очисні споруди (КОС) м. Сновськ мають бути розраховані на продуктивність 2000 м³добу, що забезпечить надійну роботу системи навіть у періоди сезонних піків

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА ПРОЄКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКІ РІШЕННЯ

2.1. ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СХЕМИ І СИСТЕМИ ВОДОВІДВЕДЕННЯ

Вибір системи водовідведення для м. Сновськ є визначальним етапом проєктування, від якого залежить екологічна безпека басейну річки Снов, капітальні витрати на будівництво та подальші експлуатаційні витрати комунальних служб.

Відповідно до ДБН В.2.5-75:2013 «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди», порівняльний аналіз проводиться між трьома основними системами: загальносплавною, роздільною (повною) та напівроздільною.

1. Порівняльний аналіз систем водовідведення

Загальносплавна система: Передбачає відведення всіх видів стічних вод (побутових, виробничих та дощових) по єдиній мережі труб на очисні споруди.

Мінуси для Сновська: Під час сильних злив або весняного танення снігу об'єм води зростає в десятки разів. Це призвело б до гідравлічного шоку на очисних спорудах (вимивання активного мулу) або змусило б скидати частину неочищених стоків через зливоспуски прямо в річку Снов, що є екологічно недопустимим.

Мінуси для Сновська: Під час сильних злив або весняного танення снігу об'єм води зростає в десятки разів. Це призвело б до гідравлічного шоку на очисних спорудах (вимивання активного мулу) або змусило б скидати частину неочищених стоків через зливоспуски прямо в річку Снов, що є екологічно недопустимим.

Напівроздільна система: Має окремі мережі для дощових і побутових стоків, але в місцях їхнього перетину влаштовуються камери, які перехоплюють найбільш забруднену (першу) порцію дощового стоку і направляють її на очисні споруди.

Мінуси для Сновська: Система є занадто складною в експлуатації та дорогою для малих міст із низькою щільністю забудови та обмеженим бюджетом.

Мінуси для Сновська: Система є занадто складною в експлуатації та дорогою для малих міст із низькою щільністю забудови та обмеженим бюджетом.

Повна роздільна система: Передбачає будівництво двох абсолютно незалежних мереж:

Напівроздільна система: Має окремі мережі для дощових і побутових стоків, але в місцях їхнього перетину влаштовуються камери, які перехоплюють найбільш забруднену (першу) порцію дощового стоку і направляють її на очисні споруди.

Мінуси для Сновська: Система є занадто складною в експлуатації та дорогою для малих міст із низькою щільністю забудови та обмеженим бюджетом.

Повна роздільна система: Передбачає будівництво двох абсолютно незалежних мереж:

Побутова (господарсько-фекальна) мережа — збирає стоки від населення й підприємств і транспортує їх на міські очисні споруди (КОС).

Дощова (злизова) мережа — збирає талі й дощові води і направляє їх через локальні пісковловлювачі та нафтоуловлювачі у водні об'єкти або пониження рельєфу.

2. Техніко-економічне обґрунтування для м. Сновськ

Для умов міста Сновськ єдиним правильним та нормативно обґрунтованим рішенням є впровадження повної роздільної системи водовідведення. Це рішення базується на таких факторах:

Екологічний фактор (пріоритетний): Річка Снов має статус унікальної чистої водойми. Роздільна система гарантує, що господарсько-побутові стоки за будь-яких погодних умов (навіть під час екстремальних злив) у 100% об'ємі потраплять на очисні споруди, виключаючи ризик аварійного скиду фекальних вод у річку.

Гідрогеологічні особливості: Через високий рівень ґрунтових вод (0,5–1,5 м) будівництво великих колекторів (як у загальносплавній системі) є технічно надскладним і фінансово недоцільним. Роздільна система дозволяє використовувати труби меншого діаметра ($d = 200\text{--}400$ мм), які простіше і швидше монтувати в обводнених ґрунтах.

Економіка та енергоефективність: Очисні споруди біологічного очищення працюватимуть у стабільному технологічному режимі без різких коливань

об'ємів води. Це дозволить оптимізувати витрати електроенергії на аерацію та перекачування стоків насосними станціями.

3. Вибір схеми водовідведення (трасування)

Схема водовідведення визначає напрямок руху стоків залежно від рельєфу. Зважаючи на те, що рельєф м. Сновськ є переважно плоским із незначним ухилом у бік річки Снов, для проєкту приймається децентралізована (зонна) схема трасування мереж. Північна та центральна зони (комунальна забудова, багатоповерхівки): Стоки збираються самопливними колекторами та спрямовуються до Головної насосної станції (ГНС), звідки напірним трубопроводом подаються на міські очисні споруди. Південна та заплавна зони (приватний сектор): Через складні умови (висока обводненість, плоский рельєф) територія розбивається на окремі технологічні зони. У кожній зоні встановлюються невеликі автоматичні модульні КНС підземного типу, які перекачують стоки у головний збірний колектор.

Висновок: Для будівництва в м. Сновськ затверджується повна роздільна система водовідведення із зонною схемою трасування. Це забезпечить максимальний екологічний захист регіону, стабільну роботу очисних споруд та дозволить реалізовувати проєкт чергами (поетапно підключаючи нові райони міста).

2.2. ТРАСУВАННЯ ВОДОВІДВІДНОЇ МЕРЕЖІ МІСТА

Трасування водовідвідної мережі м. Сновськ виконується з урахуванням рельєфу місцевості, планувальних рішень генерального плану міста, розташування вуличних проїздів, геологічних умов та місця розміщення кінцевого пункту — комплексних очисних споруд (КОС).

Головне завдання трасування для умов Сновська — забезпечити максимальне самопливне рух стоків до насосних станцій, мінімізуючи при цьому глибину закладання колекторів в умовах високого рівня ґрунтових вод.

1. Принципи трасування мережі в умовах міста

Зважаючи на переважно плоский, слабохвилястий рельєф міста з легким ухилом у бік заплави річки Снов, для проєктування обрано об'ємно-зонний (пересічений) спосіб трасування.

Вуличні мережі: Проєктуються переважно за об'ємною схемою (вздовж фасадів будівель під тротуарами або зеленими зонами вулиць), що дозволяє

уникнути укладання труб під проїжджою частиною та полегшує їхнє обслуговування.

Головні збірні колектори: Трасуються по найнижчих точках технологічних зон (паралельно тальвегам або окраїнам житлових масивів), збираючи стоки з басейнів каналізування.

Напрямок руху стоків: Загальний рух стічних вод спрямований із північного заходу та центру міста на південний схід — у напрямку заміської зони, де розташовується майданчик очисних споруд.

2. Зонування території та трасування головних колекторів

Через специфіку розтягнутості Сновська вздовж залізничної колії та річки, територія міста розділена на три основні басейни каналізування (зони):

Зона А (Центральна та Північна)

Охоплення: Район багатоповерхової забудови, адміністративний центр, соціальні об'єкти.

Трасування: Головний колектор № 1 трасується вздовж основних транспортних артерій (зокрема, умовних вулиць Спортивна, Незалежності). Через значну протяжність та плоский рельєф самопливна лінія наприкінці зони досягає глибини близько 3,5–4,0м. Для запобігання надмірному заглибленню в обводнені піски, на межі зони проєктується Головна насосна станція водовідведення (ГНС).

Зона Б (Залізнична / Східна)

Охоплення: Район житлової забудови та підприємств, розташованих навколо залізничного вузла.

Трасування: Колектор № 2 огинає промислові майданчики. Особливістю є необхідність влаштування одного дюкерного переходу (напірного трубопроводу) під залізничними коліями. Стоки з цієї зони самопливом подаються до збірної камери перед ГНС.

Зона В (Південна / Приватний сектор)

Охоплення: Садибна забудова в низинній частині міста, яка межує із заплавою р. Снов.

Трасування: Це найскладніша ділянка через критично високий рівень ґрунтових вод (0,5–1,0м). Трасування суто самопливної мережі тут

неможливе, оскільки ухил труб швидко вийде нижче рівня залягання підземних вод. Рішення: влаштування локальних мікроколекторів, які сходяться до трьох компактних підземних модульних КНС (КНС-1, КНС-2, КНС-3). Останні під тиском перекачують стоки в головний самопливний колектор Зони А.

3. Розміщення оглядових колодязів та арматури

На трасі водовідвідної мережі передбачається встановлення залізобетонних та пластикових (поліетиленових) колодязів:

Лінійні колодязі: Встановлюються на прямих ділянках для контролю та очищення мереж. Для діаметра труб $d=200\text{мм}$ відстань між ними становить 35 м, для $d = 300\text{--}400\text{ мм}$ — 50 м.

Поворотні та вузлові колодязі: Розміщуються в місцях зміни напрямку траси (кут повороту не повинен бути меншим за 90° за рухом потоку) та в точках з'єднання кількох гілок.

Перепадні колодязі: Проектуються в місцях різкої зміни висот рельєфу (поблизу заплави) для гасіння швидкості руху стічних вод і запобігання розмиву труб.

4. Матеріали труб та глибина закладання

Глибина: Мінімальна глибина закладання лотка труб приймається на основі теплотехнічного розрахунку — не менше 1,3–1,5м від поверхні, що на 0,3 м глибше за нормативну лінію промерзання ґрунту в Чернігівській області (1,2м). Максимальна глибина самопливних колекторів обмежена позначкою 4,0м задля уникнення капітальних витрат на складне водовідведення під час будівництва.

Матеріал: Для самопливних мереж обираються профільовані (гофровані) поліпропіленові труби типу к2-кан або двошарові ПЕ труби внутрішнім діаметром 200, 300 та 400 мм. Вони мають абсолютну корозійну стійкість, гладку внутрішню поверхню (запобігає замуленню при малих ухилах) та еластичність, що критично важливо при можливих просіданнях у піщаних ґрунтах Сновська. Для напірних ділянок від КНС використовуються труби з поліетилену високого тиску ПЕ-100.

2.3. ГІДРАВЛІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ВОДОВІДВІДНИХ МЕРЕЖ ТА КОЛЕКТОРІВ

Гідравлічний розрахунок є ключовим етапом проєктування, який визначає оптимальні діаметри труб (d) та ухили (i) для пропуску розрахункових витрат стічних вод. Основна мета розрахунку для умов м. Сновськ — забезпечити самоочисну швидкість руху стоків, щоб запобігти замуленню мереж, та мінімізувати заглиблення труб в обводнених ґрунтах.

Розрахунок виконується відповідно до вимог ДБН В.2.5-75:2013 «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди».

1. Основні теоретичні положення та формули

Рух стічних вод у самопливних колекторах є безнапірним (відкритим). Гідравлічний розрахунок базується на формулі постійності зазвичай несталого руху рідини (рівняння нерозривності):

$$Q = \omega \cdot v$$

Q — розрахункова секундна витрата стічних вод, м³/с (або л/с);

ω — площа живого перерізу потоку води в трубі, м²;

v — середня швидкість руху рідини, м/с, яка визначається за формулою Шезі:

$$v = C \sqrt{R \cdot i}$$

v — швидкість потоку;

C — коефіцієнт опору (коефіцієнт Шезі), що залежить від шорсткості матеріалу труби;

R — гідравлічний радіус потоку;

i — гідравлічний ухил (ухил труби).

2. Нормативні обмеження (Критерії розрахунку)

При проєктуванні самопливних мереж у Сновську обов'язково дотримуються два критерії: наповнення та швидкість.

Розрахункове наповнення (h/d):

Трубопроводи побутової каналізації не повинні працювати повним перерізом. Верхня частина труби залишається вільною для вентиляції мережі та прийому пікових скидів.

3. Приклад розрахунку ділянки Головного колектора № 1

Розглянемо розрахунок для однієї з центральних ділянок Зони А, де сходяться стоки від багатоповерхової забудови.

Вихідні дані: Розрахункова максимальна секундна витрата (згідно з балансом 1.4) на ділянці становить $q = 31,67$ л/с. Матеріал — гофрована поліпропіленова труба.

На основі гідравлічних таблиць Лукіних (або спеціалізованого ПЗ) підбираємо параметри:

Приймаємо попередньо діаметр труби $d = 300$ мм (0,3 м).

Задаємо ухил колектора відповідно до ухилу рельєфу вулиці: $i = 0,005$.

За таблицями для пластикових труб при $q = 31,67$ л/с та $i = 0,005$ отримуємо:

Фактичне наповнення: $h/d = 0,55$ (що задовольняє умову 0,6).

Фактична швидкість руху стоків: $v = 0,82$ м/с (що більше за $v = 0,7$ м/с}, умова виконується).

Фактичне наповнення: $h/d = 0,55$ (що задовольняє умову 0,6).

Фактична швидкість руху стоків: $v = 0,82$ м/с (що більше за $v = 0,7$ м/с}, умова виконується).

4. Зведена таблиця гідравлічних розрахунків основних колекторів

таблиця №1

Назва колектора / Ділянка	Макс. витрата q , л/с	Проектний діаметр d , мм	Проектний ухил i	Розрахункове наповнення h/d	Фактична швидкість v , м/с
Вулична мережа	2,0 – 8,0	200	0,005	0,30 – 0,45	0,71 – 0,75

приватног о сектору					
Колектор №1 (Зона А, початок)	15,40	200	0,006	0,52	0,80
Колектор №1 (Зона А, перед ГНС)	31,67	300	0,005	0,55	0,82
Збірний колектор №2 (Зона Б)	12,10	200	0,005	0,48	0,74

5. Особливості гідравлічного розрахунку напірних колекторів

Для напірних трубопроводів (від локальних КНС та ГНС до очисних споруд), де стоки рухаються під тиском насосів повним перерізом ($h/d = 1,0$), розрахунок ведеться на визначення втрат напору по довжині.

Швидкість руху в напірних трубах для запобігання відкладенню піску має бути $v = 1,0\text{--}1,5$ м/с.

Для ГНС із витратою близько 32 л/с приймається напірний трубопровід у дві нитки (1 робоча, 1 резервна) з поліетиленових труб ПЕ-100 діаметром $d = 200$ мм, що забезпечує швидкість потоку 1,15 м/с і мінімальні втрати на тертя.

Висновок розрахунку: Запропоновані діаметри (200–300 мм) та ухили дозволяють системі самоочищатися під дією сили тяжіння, виключаючи хронічне замулення труб. При цьому максимальна глибина закладання лотка труб на підході до ГНС не перевищить технічно виправданих 3,6 м.

2.4. ПРОЄКТУВАННЯ НАСОСНИХ СТАНЦІЙ ВОДОВІДВЕДЕННЯ ТА ПІДБІР НАСОСНОГО ОБЛАДНАННЯ

Через переважно плоский рельєф м. Сновськ та неможливість глибокого закладання самопливних труб в умовах високого рівня ґрунтових вод, у проєкті передбачено будівництво Головної насосної станції водовідведення (ГНС) та трьох локальних (малих) КНС для приватного сектору.

Проєктування здійснюється відповідно до вимог ДБН В.2.5-75:2013 та з урахуванням специфіки перекачування стічних вод, що містять великі включення та волокнисті домішки.

1. Конструктивні рішення та технологічна схема ГНС

Для мінімізації капітальних витрат і забезпечення високої надійності для ГНС м. Сновськ обрано сучасну конструкцію шахтного типу з високоміцного склопластику (або збірного залізобетону з внутрішньою футеровкою поліетиленом).

Тип станції: Комплектно-блочна КНС підземного типу з суміщеним машинним та приймальним відділенням. Станція працює в автоматичному режимі без постійної присутності обслуговчого персоналу.

Захист від засмічення: У приймальному резервуарі ГНС встановлюється знімний кошик із нержавіючої сталі або механізована решітка-дробарка для затримання та подрібнення великих побутових відходів, що захищає робочі колеса насосів від заклинювання.

Гідроізоляція: Оскільки корпус заглиблюється в обводнений піщаний ґрунт на глибину до 4,5–5,0м, передбачається повна герметичність корпусу та розрахунок на спливання (притискна залізобетонна плита-основа).

2. Розрахунок та підбір насосного обладнання для ГНС

Підбір насосів здійснюється за двома основними параметрами: робоча подача (Q) та необхідний напір (H).

А. Визначення продуктивності (подачі) насосів

Відповідно до гідравлічного розрахунку (розділ 2.3), максимальний секундний притік до ГНС становить $q = 31,67 \text{ л/с}$, що дорівнює 114 м³/год.

Згідно з нормами, продуктивність робочих насосів станції повинна повністю перекривати максимальний годинний притік стоків.

Б. Розрахунок необхідного напору насоса (Н)

Напір визначається за формулою:

$$H = H_r + h_v + h_m$$

H_r — геометрична висота підйому води (різниця позначок між найнижчим рівнем води у приймальному резервуарі ГНС та найвищою точкою напірного колектора на КОС). Приймаємо $H_r = 12,0\text{м}$;

h_v — втрати напору на тертя по довжині напірного трубопроводу (довжина траси до КОС $L = 1500\text{ м}$, труба ПЕ $d = 200\text{ мм}$, швидкість $1,15\text{ м/с}$). За таблицями втрат, $h_v \approx 9,5\text{м}$;

h_m — місцеві втрати напору в арматурі, фасонних частинах КНС та камери гасіння (приймаються як 15% від втрат по довжині): $h_m = 0,15/9,5 / 1,4\text{ м}$.

Повний необхідний напір:

$$H = 12,0 + 9,5 + 1,4 = 22,9\text{ м} \approx 23\text{ м}$$

В. Вибір марки насосного обладнання

Для встановлення на ГНС обираються занурювальні фекальні насоси (наприклад, компанії Grundfos серії S-tube або Flygt), обладнані робочим колесом із захистом від засмічення.

Кількість насосів: 2 одиниці (1 робочий, 1 резервний).

Характеристики підібраного насоса (наприклад, Grundfos SE1.85.200.75.4):

Подача (Q): $115\text{ м}^3/\text{год}$;

Напір (H): $23,5\text{ м}$;

Потужність електродвигуна: $7,5\text{ кВт}$.

Подача (Q): $115\text{ м}^3/\text{год}$;

Напір (H): $23,5\text{ м}$;

Потужність електродвигуна: $7,5\text{ кВт}$.

З. Автоматизація та керування насосною станцією

Керування роботою КНС здійснюється автоматично за допомогою шафи керування з мікропроцесорним контролером, яка отримує сигнали від датчиків рівня.

Датчики рівня: У резервуарі встановлюються 4 поплавкові датчики або один гідростатичний датчик тиску, які фіксують рівні води:

Рівень 1 (нижній) — відключення всіх насосів (захист від сухого ходу).

Рівень 2 (середній) — включення першого (робочого) насоса.

Рівень 3 (верхній) — включення другого (резервного) насоса в допомогу робочому при піковому притоці (або подача сигналу «Аварія»).

Рівень 4 (критичний) — перелив.

Рівень 1 (нижній) — відключення всіх насосів (захист від сухого ходу).

Рівень 2 (середній) — включення першого (робочого) насоса.

Рівень 3 (верхній) — включення другого (резервного) насоса в допомогу робочому при піковому притоці (або подача сигналу «Аварія»).

Рівень 4 (критичний) — перелив.

Енергоефективність: Шафа керування комплектується перетворювачами частоти (ЧП). Частотне регулювання дозволяє плавно змінювати оберти двигуна насоса залежно від реального притоку стоків. Це знижує споживання електроенергії на 30–40%, повністю ліквідує гідроудари в напірних трубах під час пуску та продовжує термін служби обладнання.

Диспетчеризація: Інформація про роботу ГНС (поточний рівень стоків, аварійні сигнали, збої живлення) за допомогою GSM/GPRS-модема передається на центральний диспетчерський пункт комунального підприємства м. Сновськ у режимі реального часу.

РОЗДІЛ 3. ОЧИСНІ СПОРУДИ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

3.1. РОЗРАХУНОК НЕОБХІДНОГО СТУПЕНЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ПЕРЕД СКИДОМ У ВОДОЙМУ

Розрахунок необхідного ступеня очищення стічних вод для м. Сновськ виконується з умови збереження нормативної якості води в річці Снов після змішування з очищеними стоками. Оскільки Снов є правою притокою Десни та має статус водотоку господарсько-питного та культурно-побутового призначення (і частково використовується як рибогосподарська водойма), до якості води висуваються підвищені вимоги відповідно до «Правил охорони поверхневих вод» та норм ДБН В.2.5-75:2013.

Основний розрахунок ведеться за двома критичними показниками: за вмістом заважених речовин та за біологічним споживанням кисню

1. Вихідні дані для розрахунку

Для проведення розрахунку балансу змішування прийнято такі гідрологічні та технологічні параметри:

Розрахункова середньодобова витрата стічних вод міста (розділ 1.4): $Q_{ст} = 1900 \text{ м}^3 \text{ добу} = 0,022 \text{ м}^3 \text{ с}$.

Мінімальна розрахункова витрата води в р. Снов у літню межень (95% забезпеченості): $Q_{річки} = 4,20 \text{ м}^3 \text{ с}$.

Середня швидкість течії річки в межень: $v = 0,25 \text{ м/с}$.

Середня глибина річки в місці випуску: $H_{сер} = 1,8$.

Відстань від місця випуску стоків до найближчого розрахункового створу водокористування (контрольний створ за 1 км нижче за течією): $L = 1000 \text{ м}$.

Фактичні та нормативні концентрації забруднень:

таблиця №2

Показник забруднення	Фактична концентрація у річці вище випуску, $C_{річки}$, мг/дм^3	Гранично допустима концентрація у створі (ГДК), СГДК, мг/дм^3	Вміст у неочищених міських стоках, $C_{вх}$, мг/дм^3

Заважені речовини	12,5	12,75 (ГДК річки + 0,25) = С	220,0
БСК повна	2,1	3,0	240,0

Технологічне обмеження: Розрахункове значення за формулою розбавлення ($76,2 = \text{мг/дм}^3$) є дуже високим через велику водність річки порівняно з малим об'ємом стоків міста. Проте, згідно з нормами ЄС (Директива 91/271/ЕЕС) та українським законодавством, скид води з БСК $> 15 \text{ мг/дм}^3$ у відкриті водойми заборонений. Тому приймаємо нормативне обмеження: БСК₅ вих $\leq 15,0 \text{ мг/дм}^3$.

4. Зведена таблиця та необхідний ефект очищення

На основі розрахунків та нормативних коригувань встановлено граничні параметри роботи майбутніх очисних споруд м. Сновськ: **таблиця №3**

Показник	Концентрація на вході в КОС, мг/дм³	Необхідна концентрація на виході (скид), мг/дм³	Необхідний ефект очищення, %
Заважені речовини	220,0	15,0	93,2%
БСК_повна	240,0	15,0	93,7%
Амоній-іони (NH₄⁺)	35,0	1,0	97,1%
Фосфати (PO₄³⁻)	7,0	1,5	78,6%

Висновок розрахунку: Природне розбавлення річки Снов (80:1 у межень) є значним, проте через жорсткі санітарні вимоги до водотоку, майбутні очисні споруди повинні забезпечувати ефект очищення на рівні 93–97%. Реалізувати таку глибину очищення суто механічними методами неможливо — проєкт обов'язково повинен передбачати інтенсифіковане біологічне очищення з процесами нітрі-денітрифікації та хімічного осадження фосфору.

3.2. ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ОЧИСНИХ СПОРУД

Для забезпечення розрахункового ступеня очищення стічних вод м. Сновськ (ефект очищення за БСК та заваженими речовинами >93%, згідно з розділом 3.1) необхідно обрати високоефективну та стабільну в експлуатації технологічну схему. Сучасні нормативні вимоги ДБН В.2.5-75:2013 та екологічний статус річки Снов виключають можливість використання застарілих схем без видалення біогенних елементів (азоту та фосфору).

Для очисних споруд каналізації (ОСК) м. Сновськ проєктною потужністю 2000 м³ добу приймається схема інтенсифікованого біологічного очищення в аеротенках із суміщеною нітрі-денітрифікацією та глибоким доочищенням.

1. Обґрунтування вибору технології

Порівняно з іншими методами (наприклад, біофільтрами або полями фільтрації), технологія активного мулу в аеротенках з автоматичним регулюванням кисневого режиму має ключові переваги для Поліського регіону:

Гнучкість та стійкість до температурних коливань: Взимку температура стоків у Сновську може знижуватися, що сповільнює роботу бактерій. Сучасні аеротенки дозволяють регулювати концентрацію активного мулу та час перебування води для компенсації температурного фактора.

Глибоке видалення азоту і фосфору: Схема передбачає чергування анаеробних (без кисню) та аеробних (із киснем) зон, що запускає біологічні процеси денітрифікації та поглинання фосфатів.

Компактність споруд: Технологія дозволяє сумістити кілька процесів в одному блоці (наприклад, технологія біореакторів або триступневих аеротенків-денітрифікаторів).

2. Опис обраної технологічної схеми (потоків лінія)

Очисні споруди м. Сновськ проєктуються за класичною послідовною триступеневою схемою: Механічне очищення $\rightarrow$ Біологічне очищення $\rightarrow$ Тваринне доочищення та знезараження.

Рис.1



Етап 1. Механічне очищення

Стічні води від ГНС надходять у приймальну камеру гасіння напору, після чого проходять крізь:

Будівлю решіток: Встановлюються автоматичні тонкомеханічні решітки з прозором не більше 3-5мм. Вони затримують великі залишки сміття, папір та волокнисті домішки.

Аеровані пісковловлювачі: Призначені для виділення дрібного мінерального бруду (піску) гідралічною крупністю понад 0,15 мм. Використання аерації запобігає випаданню в осад легких органічних речовин разом із піском.

Примітка: Первинні відстійники в даній схемі свідомо виключаються. Сира органіка з дрібними суспензіями потрібна бактеріям денітрифікаторам як легкозасвоюване джерело вуглецю.

Етап 2. Біологічне очищення (серце системи)

Вода після пісковловлювачів спрямовується у двокоридорні аеротенки-витіснювачі, розділені на технологічні зони:

Анаеробно-аноксидна зона (денітрифікатор): Сюди подається вихідний сток та повертається рециркулюючий активний мул із кінця аеротенка. Тут за відсутності розчиненого кисню специфічні бактерії руйнують нітрати (NO_3), виділяючи в атмосферу безпечний газоподібний азот (N_2). На цьому ж етапі відбувається вивільнення фосфору з клітин бактерій (підготовка до надлишкового поглинання).

Аеробна зона (нітрифікатор): Тут за допомогою дрібнобульбашкової системи аерації постійно підтримується висока концентрація кисню ($2\text{--}3 \text{ мг/дм}^3$). Бактерії-нітрифікатори окиснюють небезпечний токсичний амоній (NH_4^+) до нітритів та нітратів, а також повністю споживають залишки легкої органіки (знижуючи БСК). На цьому ж етапі бактерії поглинають фосфор у кількостях, що перевищують їхні звичайні фізіологічні потреби.

Вторинні радіальні (або вертикальні) відстійники: Суміш води та мулу з аеротенку надходить сюди для розділення. Очищена вода переливається через зубчасті водозливи, а активований мул осідає на дно. Більша частина мулу (поворотний мул) насосами повертається на початок аеротенку, а частина (надлишковий мул, насичений фосфором) відкачується на зневоднення.

Етап 3. Глибоке доочищення та дезінфекція

Фільтрація: Оскільки вимоги до скиду в р. Снов є жорсткими, після вторинних відстійників вода проходить крізь дискові або тканинні мікрофільтри (доочищення від завислих речовин до показника $<5\text{--}10 \text{ мг/дм}^3$).

Знезараження (дезінфекція): Замість екологічно небезпечного рідкого хлору, проєктом передбачено встановлення установок ультрафіолетового (УФ) опромінення. УФ-випромінювання миттєво знищує патогенну мікрофлору, бактерії групи кишкової палички та віруси, не змінюючи при цьому хімічний та мінеральний склад очищеної води.

3. Обробка та утилізація осаду стічних вод

Для ліквідації проблеми неприємних запахів та переповнення мулових майданчиків (що є хронічною проблемою старого комунального господарства Сновська) у схему закладається сучасний блок обробки осаду:

Надлишковий активний мул збирається в аеробний стабілізатор для окиснення та ущільнення.

Далі осад подається на механічне зневоднення за допомогою стрічкового прес-фільтра або декантерної центрифуги з попереднім введенням флокулянту.

Зневоднений осад із вологістю 75-80% (що має вигляд вологої землі) накопичується в бункерах та може вивозитися для компостування або використання як органо-мінеральне добриво у лісовому господарстві Чернігівщини.

Висновок: Обрана технологічна схема забезпечує стабільну роботу за будь-якого сезону, повністю автоматизована і гарантує якість очищеної води, яка за багатьма критеріями буде чистішою за фоновий стан води в самій річці Снов.

3.3. РОЗРАХУНОК СПОРУД МЕХАНІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ

Розрахунок споруд механічного очищення виконується для визначення геометричних розмірів обладнання, здатного пропустити максимальну годинну та секундну витрати стічних вод, забезпечуючи ефективно затримання великого сміття та мінеральних домішок (піску).

Відповідно до розрахункового балансу (розділ 1.4) та обраної технологічної схеми (розділ 3.2), вихідні дані для розрахунку споруд ОСК м. Сновськ становлять:

Максимальна годинна витрата: $Q_{\text{год.мах}} = 114 \text{ м}^3/\text{год.}$

Максимальна секундна витрата: $q_{\text{сек.мах}} = 31,67 \text{ л/с} = 0,0317 \text{ м}^3/\text{с.}$

Первинні відстійники, відповідно до обґрунтування в розділі 3.2, не проєктуються, оскільки дрібна органіка залишається в стоці для забезпечення процесу денітрифікації.

Конструктивний вибір: Зважаючи на малу розрахункову ширину, до встановлення приймаються дві робочі автоматичні решітки грабельного або барабанного типу (1 робоча, 1 резервна на випадок ремонту чи аварійного піку) з шириною каналу 300 мм та розміром прозору 4 мм (наприклад, обладнання компанії Eko-Inžiniring або вітчизняні аналоги).

2. Розрахунок аерованих пісковловлювачів

Конструктивний вибір: Проектується двосекційний аерований пісковловлювач із залізобетону. Кожна секція має довжину 12,0 м, ширину 0,6 м та загальну глибину 1,5 м (з урахуванням піддонної частини для збору піску). Збір піску здійснюється гідроелеватором у піскові бункери, а стиснене повітря подається від модульної компресорної станції очисних споруд.

3. Зведена таблиця споруд механічного очищення

таблиця №4

Назва споруди	Кількість секцій, шт.	Основні розміри однієї секції (L×B×H), м	Матеріал корпусу	Розрахунковий ефект затримання домішок
Автоматична решітка	2 (1 робоча, 1 рез.)	Ширина каналу — 0,3 м; прозори — 4 мм	Нержавіюча сталь AISI 304	Затримання великих покидьків, ганчір'я
Аерований пісковловлювач	2 (обидві робочі)	12,0 0,6 1,5	Монолітний залізобетон	85% мінерального піску фракції >0,2 мм

Висновок розрахунку: Розраховані габарити споруд механічного очищення забезпечують плавне гасіння швидкості напірного потоку від ГНС, надійне затримання піску та сміття і готують стічну воду до подальшої біологічної деструкції в аеротенках.

3.4. РОЗРАХУНОК СПОРУД БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ

Розрахунок споруд біологічного очищення виконується для визначення об'ємів та геометричних розмірів аеротенків і вторинних відстійників. Згідно з обґрунтуванням у розділі 3.2, для м. Сновськ проектується двокоридорні

аеротенки-витіснювачі з суміщеними процесами нітрифікації та вертикальні вторинні відстійники.

Розрахунок базується на вимогах ДБН В.2.5-75:2013 та кінетичних закономірностях вилучення органічних речовин і біогенних елементів (азоту та фосфору) за допомогою активного мулу.

Висновок розрахунку: Розраховані параметри споруд біологічного очищення забезпечують тривалий контакт стічної води з активним мулом (понад 18 годин), що гарантує стабільне видалення сполук азоту навіть у зимовий період. Габарити вторинних відстійників (діаметр 9 м, глибина 8,1 м) дозволять уникнути виносу пластівців мулу у річку Снов під час максимальних годинних навантажень.

РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ

4.1. ПІДГОРТОВЧИЙ ПЕРІОД БУДІВНИЦТВА

Підготовчий період є обов'язковою складовою частиною будівництва систем водовідведення в м. Сновськ. Його якісне виконання дозволяє мінімізувати терміни основного будівництва, оптимізувати витрати ресурсів та запобігти аварійним ситуаціям, пов'язаним зі специфікою місцевих ґрунтів (плавуні, обводнені піски).

Організація підготовчих робіт регламентується вимогами ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва». Усі роботи поділяються на три основні блоки: організаційно-правові, позамайданчикові та внутрішньомайданчикові.

1. Організаційно-правові та проектні заходи

До початку будь-яких фізичних робіт на території міста генеральний підрядник спільно із замовником (Управлінням ЖКГ Сновської міської ради) реалізує такі кроки:

Отримання дозволу на виконання будівельних робіт в органах ДІАМ (Державна інспекція архітектури та містобудування).

Оформлення актів на право тимчасового користування землею під капітальне будівництво мереж та споруд.

Отримання ордерів на розкопування та порушення об'єктів благоустрою від місцевої влади.

Офіційне погодження точних маршрутів трасування з власниками суміжних підземних комунікацій (АТ «Чернігівгаз», АТ «Чернігівобленерго», «Укртелеком»).

2. Позамайданчикові підготовчі роботи

Враховуючи, що очисні споруд та головні колектори розташовуються на околицях та у приватному секторі м. Сновськ, виконуються такі заходи:

Будівництво тимчасових під'їзних автомобільних доріг із щебеневим покриттям до майданчика майбутніх КОС та КНС (для проїзду важкої техніки, екскаваторів, довгомірів із трубами).

Підведення тимчасових ліній електропередач (ЛЕП-10/0,4 кВт) та встановлення трансформаторних підстанцій для забезпечення живлення будівельного майданчика КОС та роботи потужних насосів водозниження.

3. Внутрішньомайданчикові роботи та інженерна підготовка

Цей етап безпосередньо розгортається на місці майбутнього прокладання мереж та будівництва споруд.

А. Очищення території та геодезична розбивка

Розчищення: Проводиться зрізання чагарників, корчування пнів у заплавної зоні р. Снов (де прокладатимуться самопливні лінії приватного сектору). Зняття родючого шару ґрунту (товщиною 0,15/0,25м) виконується бульдозерами з його наступним складуванням у кавальєри для подальшої рекультивації.

Геодезична розбивка: Перенесення проекту в натуру виконується за допомогою тахеометрів та GPS-приймачів геодезичної служби. На місцевості закріплюються осі колекторів, кути поворотів траси, а також точні центри майбутніх оглядових колодязів та насосних станцій. Вздовж усього маршруту встановлюються тимчасові репери з висотними позначками.

Б. Облаштування будівельного містечка

На майданчику очисних споруд організовується тимчасове побутове містечко:

Встановлюються мобільні інвентарні будівлі (вагончики): прорабська, побутові приміщення для відпочинку та обігріву робітників, їдальня, сушарка для одягу.

Облаштовуються закриті склади для зберігання дорогого обладнання (запірної арматури, автоматики, насосів) та відкриті майданчики для складування полімерних труб, залізобетонних кілець і щебеню.

Організуються зони санітарно-побутового призначення (біотуалети, контейнери для збору ТПВ).

В. Специфічна підготовка: закупівля засобів водозниження

Критичний фактор для м. Сновськ: Оскільки інженерно-геологічні вишукування підтверджують високий рівень ґрунтових вод (0,5/1,5м), ще в

підготовчий період підрядник зобов'язаний укомплектувати об'єкт засобами штучного водозниження.

На майданчик завозяться голкофільтрувальні установки типу ЛПУ (або тандемні мотопомпи для брудної води), комплекти металевих або дерев'яних щитів для кріплення стінок траншей у пісках, а також водостійкі шпунтові палі для огороження котловану ГНС.

4. Охорона праці та безпека в підготовчий період

Будівельні майданчики КНС та КОС, а також зони виконання робіт на вулицях міста огорожуються інвентарними щитами згідно з ГОСТ.

На огороженнях встановлюються попереджувальні знаки, схеми об'їзду транспорту, а в нічний час — сигнальне червоне освітлення.

Проводиться первинний інструктаж із техніки безпеки для всього лінійного персоналу, особливо щодо специфіки роботи в обводнених траншеях та поблизу діючих підземних мереж.

4.2. ТЕХНОЛОГІЯ ВЛАШТУВАННЯ ВОДОВІДВІДНИХ МЕРЕЖ

Технологічний процес прокладання зовнішніх мереж водовідведення в м. Сновськ базується на вимогах ДБН В.2.5-75:2013 (Каналізація) та ДБН А.3.1-5:2016 (Організація будівельного виробництва). Через складні гідрогеологічні умови міста — наявність слабких піщаних ґрунтів та високий рівень підземних вод — особлива увага приділяється безпеці земляних робіт та герметичності монтажу.

Процес улаштування мереж складається з трьох послідовних етапів: земляні роботи, улаштування кріплень та безпосередній монтаж трубопроводів.

1. Земляні роботи (Розробка траншей)

Механізована розробка: Риття траншей для самопливних колекторів виконується одноковшовими екскаваторами (наприклад, типу JCB 3СХ або Hitachi ZX130) з ковшем зворотна лопата місткістю 0,5–0,8 м³. Розробка ведеться знизу вгору за течією (від низьких відміток рельєфу до підвищених), що дозволяє природно відводити воду, яка просочується.



Доробка вручну: Щоб не порушити природну структуру ґрунту в основі труби (запобігання просіданню), екскаватор недокопує дно траншеї на 10–15 см. Цей недокір розробляється вручну безпосередньо перед укладанням труб.

Ширина траншеї: Згідно з нормами, ширина траншеї по дну приймається не меншою за $B=d+0,7$ м. Для проєктної труби $d=300$ мм ширина становить 1,0 м,

що забезпечує вільну роботу монтажників у пазухах

2. Кріплення стінок траншей (Захист від обвалів)

Критична особливість Сновська: Оскільки місцеві ґрунти — це дрібнозернисті, сипкі піски, розробка траншей із вертикальними стінками без кріплення категорично заборонена на глибині понад 1,0 м. Нестабільний пісок під впливом підземних вод миттєво осипається (формуються плавуні).

Для забезпечення безпеки та дотримання проєктних габаритів застосовуються такі методи:

Інвентарні щитові кріплення: Використовуються збірні металеві або дерев'яно-металеві щити розпірного типу (так звані крепи). Металеві напрямні забиваються (або вдавлюються ковшем) у міру заглиблення

екскаватора, а між ними встановлюються горизонтальні гвинтові розпірки. Вони надійно тримають тиск рухомого піску.

Водозниження: Оскільки дно траншеї майже всюди залягає нижче рівня ґрунтових вод, паралельно з кріпленням стінок уздовж брівки траншеї розгортають голкофільтрувальні установки. Голкофільтри занурюють у пісок на глибину 4–5 м з кроком 1,5 м і за допомогою вакуумного насоса безперервно відкачують підземну воду, понижуючи її рівень на 0,5 м нижче відмітки лотка труби.

3. Монтаж трубопроводів

Для самопливних мереж м. Сновськ використовуються гофровані двошарові поліпропіленові труби типу к2-кан ($d=200\text{--}300$ мм). Технологія їхнього монтажу включає такі кроки:

А-Влаштування основи (подушки)

На вирівняне вручну дно траншеї вкладається піщана підготовка товщиною 10–15 см із ретельним пошаровим трамбуванням. У місцях з'єднання труб (де будуть муфти) додатково викопують невеликі приямки. Якщо на окремих ділянках виявлено сильно розріджений мулистий ґрунт, основу підсилюють шаром щебню фракції 20–40 мм товщиною 15 см, поверх якого насипають пісок.

Б- Укладання та з'єднання труб

Труби опускаються в траншею вручну (завдяки малій вазі пластику) або за допомогою м'яких текстильних строп екскаватором.

Перед з'єднанням гладкий кінець труби та внутрішня поверхня розтруба (або муфти) ретельно очищаються від піску та бруду.

На першу чи другу западину гофри вкладається спеціальне гумове ущільнювальне кільце.

Для полегшення стикування кільце та внутрішню частину муфти змащують спеціальною силіконовою пастою (або мильним розчином).

З'єднання виконується за допомогою натяжного монтажного пристрою або важільного лома через дерев'яну прокладку, щоб не пошкодити торці труб. Труба всувається в розтруб до упору.

В. Контроль ухилу

Кожна укладена труба перевіряється на відповідність проєктному ухилу ($i=0,005$ для $d=300$ мм) за допомогою лазерного нівеліра, встановленого у вихідному колодязі. Будь-які відхилення від інвестиційного профілю не допускаються, оскільки це призведе до утворення зон застою та замулення.

4. Зворотне засипання та трамбування

Обсипання труби (найвідповідальніший етап): Пазухи між стінками траншеї та трубою, а також захисний шар над верхом труби (20–30 см) засипаються виключно піском, що не містить твердих включень (каміння, цегли). Засипання виконується шарами по 10–15 см з обов'язковим ручним або механічним трамбуванням із боків труби. Це захищає пластиковий колектор від деформації під тиском верхніх шарів ґрунту.

Остаточна засипка: Виконується бульдозерами або екскаваторами-навантажувачами місцевим ґрунтом (піском) із пошаровим ущільненням віброплитами. Тимчасові інвентарні кріплення (щити) демонтуються поступово, у міру підняття рівня зворотного засипання.

4.3. ОСОБЛИВОСТІ БУДІВНИЦТВА В УМОВАХ ВИСОКОГО РІВНЯ ҐРУНТОВИХ ВОД

Високий рівень залягання ґрунтових вод (0,5-1,5м від поверхні землі, згідно з розділом 1.2) є головним ускладнюючим фактором під час будівництва систем водовідведення в м. Сновськ. Спроба розробки котлованів під КНС чи траншей під колектори у насичених водою піщаних ґрунтах Полісся без спеціальних інженерних заходів неминуче призводить до:

руйнування та обвалу стінок виїмок;

вимивання та розрідження основи під труби;

утворення «плавунів» (динамічно нестабільних сумішей піску та води);

порушення герметичності стиків і спливання пластикових конструкцій.

Для забезпечення безпечного та якісного виконання робіт у проєкті передбачено два основні технологічні методи: штучне водозниження (голкофільтрами) та відкритий водовідлив у поєднанні зі шпунтовим огородженням.

1. Метод штучного водозниження голкофільтрувальними установками

Це найбільш ефективний та технологічний метод для дрібнозернистих піщаних ґрунтів Сновська з високим коефіцієнтом фільтрації (5--15м/добу). Метод базується на безперервному вакуумному відкачуванні води з ґрунту до початку земляних робіт, що дозволяє розробляти траншеї у абсолютно сухому стані («насухо»).

Технологічний процес:

Монтаж установок: Вдовж траси майбутнього колектора (на відстані 0,5--0,7м від брівки майбутньої траншеї) паралельно розгортають голкофільтрувальні установки (наприклад, типу ЛПУ-6 або сучасні аналоги вакуумних систем BVA Pumps).

Занурення голкофільтрів: Металеві або пластикові труби-голкофільтри діаметром 40--50мм із фільтраційною сіткою на кінці занурюють у ґрунт методом замивання (нагнітання води під тиском всередину труби розмиває пісок, і голка під власною вагою опускається на глибину 4,0--5,0м). Крок між голками становить від 0,75 м до 1,5 м залежно від притоку води.

Робота системи: Усі голкофільтри під'єднують гнучкими шлангами до загального збірного колектора, який підключений крізь ресивер до вакуум-насоса.

Формування депресійної воронки: Безперервне відкачування води створює навколо траншеї штучну депресійну воронку. Рівень ґрунтових вод знижується на рівень 0,5 м нижче відмітки лотка проєктуємої труби. Тільки після досягнення цього результату екскаватор починає розробку сухого піску.

2. Метод відкритого водовідливу та шпунтового огороження

Цей метод застосовується локально — при будівництві заглиблених вертикальних споруд (ГНС, камери гасіння, вторинні відстійники), де котловани мають значну глибину (4,5-8,0 м) і метод голкофільтрів в один ярус є недостатнім.

Технологічні особливості:

Шпунтова стінка: Навколо периметра майбутнього котловану КНС за допомогою віброзанурювачів забивається герметична стінка зі сталевих шпунтів Ларсена (типу Л4 або Л5). Шпунти з'єднуються між собою в замок, створюючи суцільний водонепроникний екран, який стримує боковий тиск плавуну та блокує притік води зі сторін.

Влаштування зумпфів (приямків): Вода, що просочується крізь дно котловану, збирається системою дренажних каналів, відсипаних щебенем, до спеціальних збірних приямків — зумпфів, які влаштовуються в кутах котловану нижче рівня його розробки.

Відкачування: Із зумпфів вода безперервно відкачується занурювальними грязьовими насосами (мотопомпами типу Flygt або Wacker Neuson) і відводиться по шлангах на рельєф або в р. Снов (через тимчасові відстійники для затримання піску).

3. Заходи проти спливання труб та споруд

Високий рівень ґрунтових вод діє на заглиблені герметичні пластикові труби та корпуси КНС як виштовхувальна гідростатична сила (за законом Архімеда). Якщо вага споруди менша за вагу витісненої нею води, відбудеться аварійне спливання об'єкта.

Для запобігання цьому у проєкті передбачено такі конструктивні рішення:

Анкерування КНС: Модульні склопластикові корпуси насосних станцій монтуються на монолітну залізобетонну плиту-основу, що заливається на дні котловану. Корпус КНС жорстко кріпиться до плити за допомогою анкерних ременів або болтів із нержавіючої сталі. Вага залізобетонної плити та ґрунту на її виступах повністю компенсує виштовхувальну силу води.

Прискорене зворотне засипання мереж: Після укладання та стикування ділянки самопливного колектора, пазухи траншеї негайно засипаються піском та ретельно ущільнюються. Відключення голкофільтрувальних установок і відновлення природного рівня підземних вод дозволяється лише після того, як труба повністю засипана ґрунтом на проєктну висоту (не менше 1,2–1,5 м), вага якого надійно утримує її в проєктному положенні.

4. Порівняльна таблиця характеристика методів контролю підземних вод

таблиця №5

Метод	Сфера застосування в м. Сновськ	Переваги	Обмеження / Специфіка
Вакуумні	Прокладання	Повністю	Потребує безперервного

голкофільтр и (ЛПУ)	протяжних вуличних колекторів (d=200-300 мм) на глибині до 4 м	виключає винос піску з під основи труби, стілки траншеї залишаються стійкими.	електропостачання; глибина зниження одним ярусом обмежується до 4,5- -5,0 м.
Відкритий водовідлив + Шпунт Ларсена	Будівництво Головної КНС та великих залізобетонних ємностей КОС	Надійний захист глибоких котлованів від раптового прориву плавуну.	Висока вартість металопрокату та необхідність залучення важкої копрової/віброзанурювальної техніки.

Важливе правило для виробництва робіт: Усі роботи з водовідведення чи водозниження повинні проводитися безперервно цілодобово. Навіть короткочасна зупинка насосів (наприклад, через вимкнення електрики) призведе до миттєвого затоплення виїмки та розмиву підготовленої піщаної основи під труби, що вимагатиме повторного виконання земляних робіт. Для цього на будівельних майданчиках Сновська обов'язково передбачається наявність резервних дизель-генераторів з автоматичним запуском (АВР).

4.4. БУДІВНИЦТВО ТА МОНТАЖ ЗБІРНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОЛОДЯЗІВ ТА КАМЕР

Влаштування оглядових, поворотних, перепадних та вузлових колодязів на водовідвідних мережах м. Сновськ здійснюється паралельно з укладанням трубопроводів. Згідно з вимогами ДБН В.2.5-75:2013, на лінійних ділянках пластикових мереж $d = 200\text{--}300\text{мм}$ колодязі влаштовуються кожні 35--50м, а також у кожній точці зміни напрямку (повороту) або діаметра траси.

Через високу агресивність підземних вод та специфіку піщаних ґрунтів Полісся, технологія монтажу збірних залізобетонних елементів (серії 3.900.1-

14) має свої особливості, спрямовані на забезпечення абсолютної гідроізоляції та стійкості до просідання.

1. Конструктивні елементи збірних колодязів

Для будівництва мереж у Сновську використовуються типові залізобетонні вироби високої щільності та пониженої проникності (марка бетону за водонепроникністю не менше W6, за морозостійкістю — F150):

Плити основи (днища): КЦД-10 (для колодязів діаметром 1,0 м) або КЦД-15 (1,5 м);

Стінові кільця з пазогребневим (замковим) з'єднанням: КЦ-10-9, КЦ-15-9. Наявність «замка» на торцях кілець є обов'язковою — це запобігає зсуву кілець відносно один одного під тиском рухомого піску (плавуна);

Плити перекриття (кришки): КЦП-10 або КЦП-15 з отвором під люк;

Регулювальні кільця (КЦО) для виведення люка на рівень дорожнього покриття;

Люки: Важкі чавунні (тип Т) — для проїжджої частини вулиць; легкі пластикові або чавунні (тип Л) — для зелених і пішохідних зон.

2. Технологічний процес монтажу

Монтаж колодязів виконується за допомогою автомобільних кранів (наприклад, КС-3575 або КБ-100) безпосередньо у розроблені екскаватором котловани під захистом діючих голкофільтрів.

Крок 1: Підготовка основи

Оскільки колодязь є важкою спорудою, його встановлення безпосередньо на рухомий пісок призведе до нерівномірного просідання та зрізання пластикових труб на вході.

На дні котловану влаштовується щебенева подушка товщиною 15–20 см (фракція 20–40 мм), яка ретельно утрамбовується у ґрунт.

Поверх щебеню робиться вирівнювальна цементно-піщана стяжка (товщиною 3–5 см) під розмір плити днища.

Крок 2: Встановлення днища та стінових кілець

На підготовлену основу краном опускається плита КЦД. Горизонтальність її положення перевіряється будівельним рівнем.

Перед монтажем першого кільця на плиту днища наноситься шар цементного розчину марки М150 з додаванням рідкого скла або спеціальної гідрофобної добавки (наприклад, Адіпласт).

Наступні стінові кільця монтуються послідовно. Пазогребеневі стики між ними ретельно заповнюються розчином. Для додаткової фіксації в умовах високих ґрунтових вод стики кілець зсередини скріплюються накладними металевими пластинами (скобами) на анкерах.

Крок 3: Влаштування лоткової частини

Важливе правило: Будь-які оглядові колодязі побутової каналізації не повинні мати плоского залізобетонного дна, де б накопичувався осад. Рух стоків усередині колодязя має відбуватися виключно по спеціальному відкритому лотку.

Всередині встановленого нижнього кільця на залізобетонній плиті влаштовується кінети (лоток) із монолітного бетону марки М200.

Форма лотка повинна точно повторювати геометрію труб (напівкругла виїмка), а його висота має дорівнювати діаметру найбільшої труби.

Поверхня лотка ретельно затирається (залізниться) цементом до дзеркального блиску для забезпечення максимального ковзання стоків та запобігання зачепленню твердих частинок.

По боках лотка влаштовуються берми (полиці) з ухилом 0,02 у бік лотка для сповзання випадкового осаду.

Крок 4: Підключення пластикових труб (Влаштування проходів)

Жорстке замурування пластикової гофрованої труби цементним розчином у стінку залізобетонного колодязя заборонене — при мінімальному просіданні споруди труба трісне.

У стінці кільця пробивається або висвердлюється отвір діаметром на 100 мм більшим за зовнішній діаметр труби.

На трубу в місці проходку надягається спеціальна захисна гумова гільза (муфта проходку крізь стіну).

Труба з гільзою вставляється в отвір колодязя, а простір навколо гільзи щільно зачеканюється безусадковим водонепроникним розчином (наприклад,

матеріалами типу Пенекрит або латексним цементом). Це забезпечує герметичність і водночас необхідну еластичність вузла (шарнірне з'єднання).

3. Гідроізоляція колодязів (Захист від інфільтрації)

Через високий рівень підземних вод у Сновську існує величезний ризик того, що чиста ґрунтова вода просочуватиметься крізь шви колодязя всередину мережі, штучно перевантажуючи очисні споруд (і збільшуючи витрати на електроенергію).

Для запобігання цьому виконується комплексна гідроізоляція:

Зовнішня обмазувальна ізоляція: Вся зовнішня поверхня залізобетонних кілець та кришки перед зворотним засипанням очищається від пилу і покривається у два шари бітумно-гумовою мастикою гарячого або холодного нанесення (або сучасними полімер-цементними еластичними сумішами) по попередньо нанесеному праймеру.

Внутрішня проникаюча ізоляція: Шви між кільцями та стики з трубами зсередини обробляються сумішами проникаючої дії (типу Пенетрон). Компоненти матеріалу мігрують у пори бетону, утворюючи там кристалічні зростки, які повністю блокують рух води навіть під значним гідростатичним тиском.

4. Зворотне засипання та благоустрій

Після завершення монтажу, підключення труб та висихання гідроізоляції виконується зворотне засипання пазух котловану піском із пошаровим ущільненням віброплитами.

Навколо горловини колодязів, які виходять на поверхню без покриття (на ґрунт), влаштовується залізобетонне або асфальтове відмощення (отмостка) радіусом 1,0 м з ухилом від колодязя для відведення дощових вод.

Люки встановлюються так, щоб на проїжджій частині вулиць міста вони були врівень з асфальтом (допуск 5 мм), а на газонах — підняті на 5–7 см вище рівня землі для запобігання zalиванню дощовими потоками.

4.5. ВИПРОБУВАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ НА МІЦНІСТЬ ТА ГЕРМЕТИЧНІСТЬ

Приймальні випробування змонтованих водовідвідних мереж є фінальним і найвідповідальнішим етапом будівельно-монтажних робіт. Головна мета випробувань у м. Сновськ — підтвердження абсолютної герметичності

стикових з'єднань пластикових труб та місць їхнього підключення до залізобетонних колодязів.

Враховуючи високий рівень ґрунтових вод, герметичність мережі є двостороннім критерієм: вона має запобігати як ексфільтрації (витоку фекальних стоків у підземні водоносні горизонти Полісся), так і інфільтрації (просочуванню чистих підземних вод у колектор, що перевантажує очисні споруди).

Випробування проводяться відповідно до жорстких вимог ДБН В.2.5-75:2013 (Каналізація. Зовнішні мережі та споруди) та СНиП 3.05.04-85.

1. Загальні умови та підготовка до випробувань

Випробування самопливних безнапірних мереж у Сновську проводяться у два етапи:

Попереднє випробування — виконується будівельною бригадою відразу після укладання труб між двома сусідніми колодязями до остаточного зворотного засипання траншеї (пазухи труб мають бути злегка присипані піском для фіксації їхнього положення). Це дозволяє візуально виявити та миттєво усунути можливі дефекти монтажу чи брак ущільнювальних кілець.

Остаточне (приймальне) випробування — проводиться після повного зворотного засипання траншеї, трамбування ґрунту та відновлення умовного покриття, у присутності технічного нагляду замовника та представників комунального підприємства (експлуатуючої організації). За результатами складається офіційний Акт випробування трубопроводу на міцність та герметичність.

Важлива технологічна умова: До початку випробувань штучне водозниження голкофільтрами (розділ 4.3) не виключається. Рівень підземних вод навколо випробовуваної ділянки має залишатися нижче лотка труби, інакше зовнішній гідростатичний тиск спотворить результати внутрішнього тестування.

2. Методика проведення випробувань самопливних мереж

Оскільки змонтовані колектори є безнапірними, їхнє випробування проводиться гідравлічним способом (наповненням водою без створення високого надлишкового тиску за допомогою насосів).

Порядок виконання робіт:

Випробовувана ділянка колектора між двома суміжними оглядовими колодязями ізолюється від діючої мережі. Для цього у вихідні отвори труб у колодязях встановлюються спеціальні пневматичні надувні заглушки (стоппери) або герметичні дерев'яні розпірні пробки з гумовим ущільненням.

Через верхній за течією колодязь ділянка трубопроводу повільно заповнюється водою. Вода подається доти, поки її рівень не досягне верху випробовуваного колодязя (або позначки на 1,0–1,5 м вище шелиги/верху труби, якщо колодязь дуже глибокий).

Заповнений трубопровід витримується під водою протягом 24 годин для повного насичення стінок колодязів, витіснення повітряних кишень та стабілізації пластикових труб.

Після 24-годинної витримки рівень води у вихідному (верхньому) колодязі знову доводять до початкової проєктної позначки та починають безпосередній етап заміру витіку, який триває 30 хвилин.

3. Критерії оцінки герметичності та розрахунок допустимого витіку

Пластикові гофровані труби ($d = 200\text{--}300\text{мм}$) самі по собі є абсолютно водонепроникними, тому витік може відбуватися лише через стики або пори залізобетонних колодязів.

Відповідно до ДБН В.2.5-75:2013, об'єм доданої води (доливу) під час 30-хвилинного іспиту порівнюється з нормативним допустимим витіком. Для бетонних та залізобетонних колодязів, які мають внутрішню та зовнішню гідроізоляцію (як розраховано в розділі 4.4), нормативний питомий об'єм допустимого притоку (або витіку) води на 1 м^3 внутрішнього об'єму колодязя становить:

$$q_{\text{доп}} = 0,07 \text{ л(хв м}^3 \text{ об'єму колодязя)}$$

Для самої пластикової труби допустимий витік через стикові з'єднання приймається рівним нулю.

Приклад розрахунку для ділянки колектора № 1:

Довжина ділянки між колодязями: $L = 45\text{м}$.

Кількість колодязів на ділянці: 2 одиниці (діаметр $D = 1,0\text{м}$, середня робоча глибина води в них під час тесту $H = 2,0\text{м}$).

Внутрішній об'єм води в обох колодязях:

Оцінка результату: Якщо протягом 30 хвилин для підтримання початкового рівня води в колодязі будівельникам довелося долити менше ніж 6,59 літрів води — ділянка вважається такою, що успішно пройшла випробування на герметичність, а її монтаж визнається якісним.

4. Особливості випробування напірних колекторів (від КНС до КОС)

Напірні трубопроводи з поліетилену ПЕ-100, які транспортують стоки під тиском насосів ГНС (розділ 2.4), випробовуються принципово інакше — напірним гідравлічним методом на міцність.

Розрахунковий тиск: Випробувальний тиск ($P_{\text{випр}}$) у найнижчій точці напірного колектора приймається рівним внутрішньому робочому тиску насоса з коефіцієнтом міцності 1,5. Для насосів ГНС із напором 23,5 м (близько 2,4 бар) випробувальний тиск становить: $P_{\text{випр}} = 2,4 \cdot 1,5 = 3,6$ бар (0,36 МПа).

Порядок іспиту: Ділянку довжиною до 1 км заповнюють водою, витісняючи повітря через вантузи. Гідравлічним пресом піднімають тиск до 3,6 бар і витримують 10 хвилин. Падіння тиску за цей час не повинно перевищувати 0,1 бар. Після цього тиск знижують до робочого і проводять ретельний огляд зварних стикових з'єднань ПЕ-труб.

Загальний висновок: Проведення комплексних випробувань за описаною методикою повністю виключає приховані дефекти будівництва. Лише після підписання Актів герметичності підрядник має право вимкнути систему голкофільтрувального водозниження та передати об'єкт в експлуатацію Сновській громаді.

4.6. КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН-ГРАФІК ВИКОНАННЯ РОБІТ

Календарний план-графік реалізації проєкту «Реконструкція та будівництво систем водовідведення м. Сновськ» розроблено відповідно до вимог ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва». Загальна тривалість будівництва об'єктів (включаючи мережі, КНС та модернізацію КОС) становить 12 місяців.

Графік оптимізовано з урахуванням специфіки Поліського регіону: земляні роботи в заплавної низинній зоні р. Снов заплановані на літньо-осінній період (серпень–жовтень), коли рівень ґрунтових вод є мінімальним (межень), що дозволить знизити витрати на роботу голкофільтрувальних установок.

1. 2	Очищення території, зняття родючого шару, геодезія	Комплекс	X	X										
1. 3	Влаштування тимчасових доріг, містечка, підключення ЛЕП	Комплекс		X										
2	Основний період: Мережі та КНС													
2. 1	Розгортання установок водозниження (голкофільтрів)	К-кт на ділянках			X	X	X	X	X	X				
2. 2	Земляні роботи (виїмка траншей із кріпленням стінок)	4 500 м³			X	X	X	X	X	X				

	гідравлічне випробування мереж													
4. 2	Пусконалагоджувальні роботи (ПНР) технологічних ліній	Комплекс											X	X
4. 3	Відновлення дорожнього покриття, благоустрій території	Комплекс												X
4. 4	Робота приймальної комісії, здача об'єкта в ДІАМ	Комплекс												X

3. Графік руху робочої сили (Ресурсне забезпечення)

Для забезпечення безперервного темпу будівництва в одну-дві зміни (особливо в період суміщення монтажу мереж та будівництва споруд у 6–8 місяцях) передбачено наступний рух кадрів на майданчиках:

1–2 місяці (Підготовчий): 12–15 робітників (геодезисти, різноробочі, механізатори).

3–5 місяці (Початок мереж): 25–30 робітників (монтажники зовнішніх мереж, машиністи екскаваторів, оператори голкофільтрувальних установок).

6–9 місяці (Пікове навантаження): 45–50 робітників (додатково залучаються зварювальники ПЕ-труб, бетонярі для залізобетонних робіт на КОС, арматурники).

10–12 місяці (Фінал): 15–20 робітників (налагоджувальники КВПіА, електрики, дорожні робітники).

Експлуатаційна примітка: Послідовність робіт у графіку побудована так, щоб мінімізувати час простою відкачувальної техніки. Роботи на кожній окремій вулиці міста розбиваються на захватки довжиною до 100–150 метрів: водозниження, розкопка, укладання труби випробування засипка. Це дозволяє не паралізувати рух транспорту в м. Сновськ на тривалий час.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ БУДІВЕЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ТА РОБОТІ В ТРАНШЕЯХ

Виконання будівельно-монтажних робіт при влаштуванні систем водовідведення у м. Сновськ пов'язане з дією небезпечних та шкідливих виробничих факторів. Через специфіку місцевих ґрунтів (обводнені піски, плавуні) та глибоке закладання споруд, суворе дотримання правил охорони праці є критично важливим для запобігання травматизму.

Роботи повинні виконуватися відповідно до вимог НПАОП 45.2-7.02-12 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві» (ДБН А.3.2-2-2009).

1. Техніка безпеки при використанні будівельної техніки

Екскаватори, автомобільні крани та віброзанурювачі є джерелами підвищеної небезпеки. При їхній експлуатації обов'язково дотримуються таких вимог:

Зони безпеки (призма обрушення): Забороняється розміщувати будівельну техніку, автотранспорт та складувати матеріали (труби, ЗБ кільця) у межах призми обрушення ґрунту. Мінімальна відстань від краю гусениці чи колеса екскаватора до брівки незкріпленої траншеї в піщаних ґрунтах має становити:

при глибині траншеї 1,0 м — не менше 1,5 м;

при глибині траншеї 3,0 м — не менше 3,2 м.

при глибині траншеї 1,0 м — не менше 1,5 м;

при глибині траншеї 3,0 м — не менше 3,2 м.

Робота вантажопідйомних кранів: Монтаж кілець колодязів та опускання труб краном дозволяється лише за наявності технологічних карт та під керівництвом стропальника з відповідним посвідченням. Забороняється переміщення вантажів над головами людей. Опускання елементів у траншею здійснюється за допомогою відтяжок (прядив'яних канатів), щоб монтажники перебували поза зоною можливого падіння вантажу.

Робота поблизу ЛЕП: Робота екскаваторів та кранів під діючими лініями електропередач у м. Сновськ дозволяється лише за наявності наряду-допуску та під безпосереднім наглядом інженера з охорони праці.

2. Техніка безпеки при роботі в траншеях та котлованах

Земляні роботи в умовах високого рівня ґрунтових вод є зоною найвищого ризику через загрозу раптового обвалу стінок виїмки.

Контроль кріплення стінок: Оскільки розробка ведеться в пісках, вертикальні стінки траншей глибиною понад 1,0м повинні обов'язково закріплюватися інвентарними щитами з гвинтовими розпірками (згідно з розділом 4.2).

Розпірки кріплень повинні виступати над брівкою траншеї не менше ніж на 15см, щоб запобігти скочуванню ґрунту чи каміння всередину.

Кожного ранку перед початком зміни майстер зобов'язаний візуально перевірити стан кріплень та щитів на наявність тріщин чи деформацій під тиском плавуну.

Розпірки кріплень повинні виступати над брівкою траншеї не менше ніж на 15см, щоб запобігти скочуванню ґрунту чи каміння всередину.

Кожного ранку перед початком зміни майстер зобов'язаний візуально перевірити стан кріплень та щитів на наявність тріщин чи деформацій під тиском плавуну.

Допуск людей у траншею: Спуск робітників у траншею дозволяється лише по надійно закріплених похилих драбинах (трапах), які виступають над краєм виїмки мінімум на 1,0м. Стрибати в траншею або спускатися по розпірках кріплення суворо заборонено.

Евакуація води: У разі раптової зупинки голкофільтрувальних установок (розділ 4.3) та початку затоплення траншеї підземними водами, всі роботи всередині негайно припиняються, а люди евакуюються на поверхню.

3. Особливі вимоги при роботі в колодязях та замкнених просторах

Побутова водовідвідна мережа під час ремонтів або підключень до діючих колекторів Сновська накопичує небезпечні гази (метан, вуглекислий газ, сірководень), які можуть викликати миттєве отруєння або задуху.

Перевірка на загазованість: Перед спуском робітника в будь-який колодязь (новий чи діючий) обов'язково проводиться перевірка повітряного середовища за допомогою портативного газоаналізатора. Забороняється перевіряти наявність газу за допомогою відкритого вогню (сірників, пальників) через загрозу вибуху метану.

Примусова вентиляція: Якщо виявлено газ або застійне повітря, колодязь вентилують за допомогою переносного нагнітального вентилятора протягом 10–15 хвилин.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ): Робітник, який спускається в колодязь, зобов'язаний одягнути:

захисну каску;

рятувальний пояс із лямками та сигнально-рятувальним канатом, кінець якого тримають двоє страхувальників на поверхні землі.

захисну каску;

рятувальний пояс із лямками та сигнально-рятувальним канатом, кінець якого тримають двоє страхувальників на поверхні землі.

У разі втрати свідомості робітником у колодязі, страхувальники зобов'язані негайно витягнути його за допомогою каната. Спускатися іншим робітникам без ізолюючих протигазів для порятунку категорично заборонено.

4. Загальні вимоги промислової санітарії та ЗІЗ

Усі учасники будівництва забезпечуються спецодягом, спецвзуттям на нековзній підошві, захисними касками та рукавицями.

При роботі з віброплитами та механічними трамбівками робітники повинні використовувати антивібраційні рукавиці та захисні навушники.

На будівельному майданчику (в побутовому містечку, розділ 4.1) обов'язково укомплектовується медична аптечка з засобами надання першої долікарняної допомоги, а також забезпечується наявність питної води.

5.2. ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА НА БУДІВЕЛЬНОМУ МАЙДАНЧИКУ

Організація пожежної безпеки під час будівництва та модернізації об'єктів водовідведення в м. Сновськ здійснюється відповідно до вимог Кодексу цивільного захисту України, НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні» та ДБН А.3.1-5:2016.

Відповідальність за пожежну безпеку на майданчиках очисних споруд (КОС), головної КНС та в місцях складування матеріалів покладається на керівника робіт (виконроба) та призначених наказом інженерно-технічних працівників.

1. Організаційні заходи та режим на майданчику

Інструктажі: Усі робітники, ІТП та водії будівельної техніки допуску до виконання робіт проходять вступний та первинний інструктажі з пожежної безпеки. Повторні інструктажі проводяться не рідше ніж один раз на 6 місяців із записом у спеціальному журналі.

Зони для паління: Паління на території будівельного містечка КОС та поблизу траншей дозволяється виключно у спеціально відведених та обладнаних місцях, що позначені знаком «Місце для паління» і забезпечені урнами з водою або піском.

Утримання території: Шляхи евакуації, під'їзди до споруд та тимчасові дороги для пожежних автомобілів повинні бути завжди вільними, не захарашуватися будівельними матеріалами, конструкціями чи вийнятим із траншей ґрунтом. У зимовий період дороги очищаються від снігу та льоду.

2. Первинні засоби пожежогасіння

На майданчиках будівництва ГНС та комплексних очисних споруд (КОС) обов'язково влаштовуються пожежні щити (пости) типу ЩП-В (для будівельних майданчиків).

Комплектація пожежного щита:

Вогнегасники порошкові (ВП-5 або ВП-9) — не менше 2 шт.;

Вогнегасники вуглекислотні (ВВ-5) — 1 шт. (для гасіння електроустановок);

Ящик із сухим піском (об'ємом не менше 0,5м³) та совкова лопата;

Протипожежне полотно (кошма) розміром 2м;

Сокири, ломи, багри та цебра конусні.

Вогнегасники порошкові (ВП-5 або ВП-9) — не менше 2 шт.;

Вогнегасники вуглекислотні (ВВ-5) — 1 шт. (для гасіння електроустановок);

Ящик із сухим піском (об'ємом не менше 0,5м³) та совкова лопата;

Протипожежне полотно (кошма) розміром 2м;

Сокири, ломи, багри та цебра конусні.

Контроль засобів: Усі вогнегасники повинні мати чисті бирки з вказаним терміном чергового технічного огляду та перезарядки. Доступ до пожежних щитів має бути безперешкодним у будь-який час доби.

3. Пожежна безпека при проведенні вогневих робіт

Найбільшу пожежну небезпеку під час монтажу мереж водовідведення становить зварювання поліетиленових напірних труб (стикове та терморезисторне) та гідроізоляційні роботи з використанням газових пальників для розігріву бітумних мастик (розділ 4.4).

Наряд-допуск: На виконання тимчасових вогневих (зварювальних, газополум'яних) робіт на КОС або КНС оформлюється письмовий наряд-допуск, підписаний головним інженером.

Підготовка робочого місця: Місце проведення зварювання або підігріву мастик у радіусі не менше 5 метрів повністю очищається від горючих матеріалів, сухої трави, гілок та сміття.

Захист обладнання: Газові балони (пропан, кисень) під час зварювання повинні розміщуватися на відстані не менше 1 м від опалювальних приладів та не менше 5 м від джерел відкритого вогню. Балони захищають від прямого сонячного проміння за допомогою навісів.

Фінальний контроль: Після завершення вогневих робіт зварювальник та майстер зобов'язані ретельно оглянути місце роботи, переконатися у відсутності осередків тління чи іскріння, а також забезпечити нагляд за цією зоною протягом 2 годин після закінчення робіт.

4. Пожежна безпека будівельного містечка (побутових вагончиків)

Розміщення: Тимчасові житлові та побутові вагончики (прорабська, роздягальні, їдальня) на майданчику КОС (розділ 4.1) повинні розміщуватися групами (не більше 10 вагончиків у групі). Протипожежний розрив між групами вагончиків або до капітальних споруд має становити не менше 18 метрів.

Електромережі та опалення: * Електропроводка в мобільних вагончиках виконується кабелем, що не підтримує горіння (наприклад, ВВГнг-LS), у негорючих пластикових гофротрубах.

Кожен вагончик обов'язково захищається індивідуальним автоматичним вимикачем та ПЗВ (пристроєм захисного відключення) у розподільчому щитку.

Використання саморобних електронагрівальних приладів («козлів», саморобних ТЕНів) суворо заборонено. Опалення дозволяється лише

масляними радіаторами або конвекторами заводського виготовлення із закритими нагрівальними елементами.

Кожен вагончик обов'язково захищається індивідуальним автоматичним вимикачем та ПЗВ (пристроєм захисного відключення) у розподільчому щитку.

Використання саморобних електронагрівальних приладів («козлів», саморобних ТЕНів) суворо заборонено. Опалення дозволяється лише масляними радіаторами або конвекторами заводського виготовлення із закритими нагрівальними елементами.

Сигналізація: Кожне побутове та складське приміщення рекомендується укомплектувати автономними оптико-електронними димовими пожежними сповіщувачами на батарейках для вчасного виявлення тління в нічний час.

5.3. ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ (ОВНС)

Розробка розділу ОВНС для проєкту системи водовідведення м. Сновськ є обов'язковою відповідно до Закону України «Про оцінку впливу на довкілля». Оскільки річка Снов має високе рекреаційне та рибогосподарське значення для Чернігівщини, екологічний моніторинг розділено на два ключові етапи: період проведення будівельних робіт та період довготривалої експлуатації об'єктів.

1. Вплив на довкілля на етапі будівництва (Тимчасовий вплив)

Будівельні роботи супроводжуються локальним і зворотним впливом на екосистему міста та заплави річки.

А. Атмосферне повітря

Джерела впливу: Викиди вихлопних газів дизельних двигунів будівельної техніки (експлуатація екскаваторів, самоскидів, кранів); пилоутворення під час земляних робіт, перевезення та вивантаження піску й щебеню.

Заходи захисту: Використання техніки з відрегульованою паливною системою; обов'язкове зволоження (зрошення води) території будмайданчиків та внутрішньоміських траншей у посушливі літні дні для придушення пилу; накриття кузовів самоскидів тентами під час транспортування сипучих матеріалів.

Б. Водне середовище та ґрунти

Джерела впливу: Скидання сильно замулених підземних вод, які безперервно відкачуються голкофільтрами (розділ 4.3); ризик витіку паливно-мастильних матеріалів (ПММ) із будівельної техніки на відкритий піщаний ґрунт із наступним просочуванням у водоносний горизонт.

Заходи захисту: Вода від голкофільтрів та зумпфів перед скиданням на рельєф або в р. Снов обов'язково пропускається крізь тимчасові земляні відстійники-освітлювачі, де швидкість потоку падає і зважений пісок осідає на дно. Заправка та обслуговування техніки дозволяється виключно на спеціально обладнаному майданчику будівельного містечка КОС із бетонною основою та бортами, що унеможлиблює потрапляння нафтопродуктів у ґрунт.

В. Акустичне навантаження (Шум)

Джерела впливу: Робота двигунів важкої техніки, віброплит та цілодобове гудіння дизельних мотопомп водозниження.

Заходи захисту: Робота важкої будівельної техніки в межах житлової забудови Сновська дозволяється виключно у робочі дні та часи (з 8:00 до 22:00). Насоси й компресори, що мають працювати цілодобово, укомплектовуються шумозахисними кожухами та екранами.

2. Вплив на довкілля на етапі експлуатації (Постійний вплив)

Після введення системи в експлуатацію головними екологічними факторами стають майданчик комплексних очисних споруд (КОС) та точка випуску очищених стоків.

А. Вплив на якість води в р. Снов

Фактор впливу: Постійний скид очищеної стічної води об'ємом 1900м³ добу. За умови аварійної чи неефективної роботи споруд існує ризик евтрофікації річки (заростання водоростями через надлишок азоту й фосфору).

Заходи захисту: Впровадження технології глибокого біологічного видалення азоту та фосфору в аеротенках-денітрифікаторах (розділ 3.4), тканинна мікрофільтрація та повна відмова від хлорування на користь УФ-дезінфекції. На випуску з КОС облаштовується автоматичний пост екологічного онлайн-моніторингу, який цілодобово фіксує рівень рН, розчиненого кисню та температуру води, що скидається.

Б. Вплив на атмосферне повітря (Проблема запаху)

Фактор впливу: Виділення неприємних та токсичних газів (сірководень, аміак, метан) у зонах приймальних камер, решіток та під час підсушування надлишкового мулу.

Заходи захисту: 1. Усі будівлі механічного очищення (решітки, пісковловлювачі) проєктуються закритими. Забруднене повітря з приміщень примусово витягується та проходить через біофільтри з торф'яно-деревним завантаженням, де мікроорганізми повністю нейтралізують пахучі речовини.

2. Відмова від традиційних відкритих мулових майданчиків великої площі. Замість них у схему впроваджується вузол механічного зневоднення осаду на центрифугах (декантерах) у закритому приміщенні з миттєвим пакуванням зневодненого кеку.

В. Утворення та утилізація відходів

Фактор впливу: Накопичення сміття з решіток, мінерального піску та зневодненого надлишкового активного мулу.

Заходи захисту: Сміття з решіток зневоднюється, пресується у герметичні пакети та вивозиться на санкціонований полігон ТПВ Чернігівської області. Вловлений пісок з пісковловлювачів промивається і може використовуватися для будівельних потреб (наприклад, для підсипання доріг). Стабілізований та зневоднений активний мул, що є багатим на орґано-мінеральні речовини, після тимчасового витримування на закритому майданчику компостування передається лісовим господарствам регіону як безпечне добриво.

3. Зведена матриця екологічного балансу проєкту

таблиця №7

Компонент довкілля	Характер впливу при будівництві	Характер впливу при експлуатації	Підсумковий екологічний ефект реалізації проєкту
Поверхневі та підземні води	Тимчасове замулення при водовідливі (мінімальний вплив при	Постійний скид нормативно очищеної води екологічно безпечної	Позитивний: Припинення хронічного забруднення підземних вод Сновська через діючі вигрібні ями та старі септики приватного сектору.

	фільтрації)	якості	
Атмосфера	Тимчасовий пил та вихлопні гази від техніки	Локальний запах поблизу КОС (мінімізується біофільтрами)	Нейтральний: Локальні викиди залишаються значно нижчими за гранично допустимі нормативи.
Соціальне середовище	Тимчасові незручності (шум, обмеження руху на вулицях міста)	Відсутній	Високий позитивний: Покращення санітарно-епідеміологічного стану громади, підвищення комфорту проживання.

Загальний екологічний висновок ОВНС: Реалізація проекту несе мінімальний контрольований негативний техногенний вплив на етапі будівництва. У довготривалій перспективі будівництво сучасної централізованої системи водовідведення повністю ліквідує загрозу забруднення басейну річки Снов, покращить якість води у колодязях приватного сектору міста та забезпечить сталий екологічний розвиток Сновської міської громади.

РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

6.1. ВИЗНАЧЕННЯ КОШТОРИСНОЇ ВАРТОСТІ БУДІВНИЦТВА (ЛОКАЛЬНІ ТА ОБ'ЄКТНІ КОШТОРИСИ)

Визначення кошторисної вартості будівництва та модернізації систем водовідведення в м. Сновськ є фінансовою основою проєкту. Розрахунки виконуються відповідно до чинної нормативної бази — Настанови з визначення вартості будівництва, затвердженої Наказом Мінрегіону України.

Кошторисна документація розраховується в автоматизованих програмних комплексах (наприклад, АВК-5 або Будівельні Технології - Кошторис) у поточних цінах. Вона дозволяє точно визначити обсяг капіталоінвестицій, необхідних для реалізації проєкту за кожним об'єктом окремо.

1. Структура кошторисної вартості будівництва

Загальна кошторисна вартість, що включається до Зведеного кошторисного розрахунку (ЗКР), розподіляється за такими основними видами витрат:

Будівельні роботи (вартість земляних робіт, укладання труб, монтажу колодязів, зведення ЗБ конструкцій КОС);

Устаткування, меблі та інвентар (вартість закупівлі насосів, компресорів, аераторів, УФ-установок, запірної арматури та шаф керування);

Інші витрати (вартість проєктно-вишукувальних робіт, авторського та технічного нагляду, експертизи проєкту, утримання служби замовника тощо).

2. Локальні кошториси (ЛК)

Локальні кошториси є первинними кошторисними документами і складаються на окремі види робіт та обладнання на основі креслень, специфікацій та технологічних рішень (розділи 4.2, 4.4).

Для проєкту водовідведення м. Сновськ сформовано такі основні локальні кошториси:

ЛК №1 «Земляні роботи та монтаж самопливних мереж»: Включає витрати на розробку ґрунту екскаваторами, роботу голкофільтрів (водозниження), укладання пластикових гофрованих труб d=200-300мм та пошарове віброущільнення піску при засипці.

ЛК №2 «Влаштування оглядових ЗБ колодязів»: Охоплює вартість залізобетонних елементів (кілець, днищ, кришок), улаштування монолітних

бетонних лотків, проходів труб та виконання гідроізоляції (обмазувальної та проникаючої).

Нижче наведено в таблиці зведену структуру об'єктних кошторисів проекту (проектні ліміти вартості):

таблиця №8

№ ОК	Найменування об'єктів та робіт	Локальні кошториси (що входять до складу)	Кошторис на вартість будівельних робіт, тис. грн	Кошторис на вартість устаткування, тис. грн	Загальна кошторис на вартість об'єкта, тис. грн
ОК-1	Зовнішні вуличні самопливні та напірні мережі	ЛК (мережі), (колодязі)	14 200,00	—	14 200,00

4. Зведений кошторисний розрахунок (ЗКР)

Загальна вартість будівництва за об'єктними кошторисами складає 54 300,00 тис. грн (прямі витрати).

Проте, до остаточної суми Зведеного кошторисного розрахунку включаються додаткові лімітовані глави (згідно з Настановою):

Глава 9. Тимчасові будівлі та споруди (1,5%) — ~814,5 тис. грн.

Глава 10. Додаткові витрати при виконанні робіт у зимовий період (залежно від графіку, розділ 4.6) — ~450,0 тис. грн.

Глава 12. Проектно-вишукувальні роботи та експертиза (до 4%) — ~2 172,0 тис. грн.

Податок на додану вартість (ПДВ 20%).

Економічний підсумок: Повна орієнтовна інвестиційна вартість реалізації проекту з урахуванням ПДВ, супутніх витрат та резерву коштів на непередбачені витрати прогнозується в межах 68,5–70,0 млн грн.

Фінансування планується залучити за рахунок комбінації коштів Державного фонду регіонального розвитку (ДФРР), екологічних субвенцій, грантових програм міжнародних донорів та співфінансування з бюджету Сновської міської ради.

6.2. РОЗРАХУНОК ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВИТРАТ

Розрахунок експлуатаційних витрат (собівартості очищення стоків) виконується для визначення щорічних витрат на утримання та обслуговування запроєктованих мереж, КНС та очисних споруд (КОС) м. Сновськ. Цей розрахунок є базою для формування економічно обґрунтованого тарифу на послугу з водовідведення для населення та підприємств міста.

Розрахунок проведено для проектної потужності $Q = 1900 \text{ м}^3$ на добу (річний об'єм стоків — 693,5 тис. м^3 на рік).

Експлуатаційні витрати складаються з п'яти основних елементів.

1. Витрати на електроенергію ($V_{\text{ел}}$)

Енергоспоживання є найбільшою статтею витрат через цілодобову роботу технологічного обладнання. Завдяки впровадженню частотного регулювання (ЧП) на КНС та повітродувках КОС, споживання оптимізовано.

2. Витрати на оплату праці з нарахуваннями ($V_{\text{зп}}$)

Запроєктовані споруди та КНС є повністю автоматизованими (розділ 2.4, 3.2) та не потребують постійної присутності персоналу на кожному об'єкті. Обслуговування здійснюється позмінно однією оперативно-виїзною бригадою комунального підприємства.

Штатний розклад (виділений під комплекс водовідведення):

Начальник очисних споруд / технолог — 1 чол.

Черговий оператор / обхідник споруд — 4 чол. (позмінно).

Слюсар-електрик КВПіА — 1 чол.

Начальник очисних споруд / технолог — 1 чол.

Черговий оператор / обхідник споруд — 4 чол. (позмінно).

Слюсар-електрик КВПіА — 1 чол.

Разом фонд оплати праці (ФОП): Приймаючи середню заробітну плату на рівні 18 000 грн/місяць, річний ФОП для 6 працівників становить 1,296,000 грн/рік.

Нарахування на ЗП (ЄСВ 22%): $1,296,000 \cdot 0,22 = 285,120$ грн/рік.

$V_{зп} = 1,296,000 + 285,120 = 1,581,120$ грн/рік}.

3. Витрати на матеріали та реагенти ($V_{мат}$)

Включають закупівлю флокулянтів для механічного зневоднення мулу (розділ 3.2), коагулянтів для осадження фосфору (за потреби), заміну бактерицидних ламп в УФ-установці (розділ 3.4), а також спецодяг та витратні матеріали для лабораторії.

4. Амортизаційні відрахування ($V_{ам}$)

Нараховуються для формування фонду майбутньої заміни обладнання та капітального ремонту споруд. Розраховуються як відсоток від балансової вартості об'єктів (розділ 6.1):

Для будівельних конструкцій (мережі, залізобетонні аеротенки): 2% від вартості робіт.

Для технологічного обладнання (насоси, автоматика, компресори): 8.3% (термін служби 12 років).

5. Витрати на поточний ремонт та технічне обслуговування ($V_{рем}$)

Включають планово-попереджувальні ремонти (ППР), промивання ліній колекторів гідродинамічними машинами, заміну мастил у компресорах, ревізію запірної арматури КНС. Приймаються в розмірі 1,5% від капітальних витрат:

6. Зведена таблиця експлуатаційних витрат та собівартості таблиця №9

Елемент витрат	експлуатаційних	Річна витрат,	сума грн	Питома вага у структурі,	%
1.	Електроенергія	3	275 600	38,4%	

2. Витрати на оплату праці та ЄСВ	1	581	120	18,5%
3. Матеріали, реагенти та УФ-лампи	420		000	4,9%
4. Амортизаційні відрахування	2	450	000	28,7%
5. Поточний ремонт та обслуговування	815		000	9,5%
РАЗОМ річні витрати (В_заг):	8	541	720	100%

7. Розрахунок виробничої собівартості очищення 1 м³ стоків

Виробнича собівартість перекачування та очищення одного кубічного метра стічних вод (С_м3) визначається як відношення загальних річних витрат до планового річного об'єму водовідведення м. Сновськ:

Економічний висновок: Розрахункова виробнича собівартість очищення стоків на нових модернізованих спорудах становить 12,32 грн/м³. Для формування кінцевого тарифу для споживачів комунальне підприємство має додати до цієї суми загальновиробничі витрати, витрати на збут та закласти мінімальний рівень рентабельності (до 5%), що виведе кінцевий тариф на рівень орієнтовно 14,50–15,50 грн/м³. Впровадження енергоефективного обладнання дозволило утримати тариф на доступному для населення Сновської громади рівні при забезпеченні європейської якості очищення води.

6.3. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЄКТУ ТА ТЕРМІН ОКУПНОСТІ

Фінальна оцінка доцільності реалізації проєкту «Реконструкція та будівництво систем водовідведення м. Сновськ» базується на аналізі його головних техніко-економічних показників (ТЕП). Оскільки об'єкти житлово-

комунального господарства (особливо екологічного спрямування) належать до соціально значущої інфраструктури, оцінка ефективності капіталовкладень враховує не лише сухий комерційний прибуток, а й довгостроковий соціально-екологічний ефект для Сновської громади.

Розрахунок показників виконано на основі кошторисної вартості (розділ 6.1) та прогнозованих експлуатаційних витрат (розділ 6.2).

2. Розрахунок терміну окупності капіталовкладень

У класичній економіці термін окупності інвестицій (Ток) визначається як відношення загальних капітальних витрат до чистого річного прибутку та амортизаційних відрахувань (оскільки амортизація залишається у розпорядженні підприємства для відновлення фондів):

$$\text{Ток} = \text{Пчист} + \text{АК}$$

Де:

К — загальні капітальні інвестиції (68,50 млн грн);

Пчист — чистий річний прибуток (2,00 млн грн/рік);

А — щорічні амортизаційні відрахування, що закладені в собівартість (2,45 млн грн/рік, згідно з розділом 6.2).

$$\text{Ток} = 2,00 + 2,4568,50 = 4,4568,50 \approx 15,4 \text{ року.}$$

Економічна оцінка терміну окупності:

Показник простого терміну окупності становить ~15,5 року. Для чисто комерційних проєктів такий термін є тривалим, проте для об'єктів екологічної та комунальної інфраструктури (де нормативний термін служби залізобетонних споруд та пластикових мереж становить 30–50 років) цей результат є абсолютно прийнятним та фінансово виправданим.

3. Аналіз соціально-екологічної та дисконтованої ефективності

Враховуючи, що фінансування проєкту передбачається переважно за рахунок безповоротних державних субвенцій та міжнародних грантів (до 80-90% від суми кошторису, розділ 6.1), реальний термін окупності безпосередньо для бюджету Сновської міської ради становитиме менше 3 років, оскільки місцеве співфінансування складе лише близько 7–10 млн грн.

Крім прямого монетарного прибутку, реалізація проєкту забезпечує значний непрямий економічний ефект:

Зниження витрат на охорону здоров'я: Завдяки ліквідації ризику потрапляння фекальних стоків з вигрібних ям у колодязі приватного сектору Сновська, прогнозується зниження рівня захворюваності населення на шлунково-кишкові інфекції.

Збереження рекреаційного потенціалу: Чиста вода річки Снов підтримує туристичну привабливість Поліського регіону та зберігає рибні запаси.

Запобігання штрафним санкціям: Модернізація КОС повністю ліквідує екологічні штрафи, які накладалися Державною екологічною інспекцією на комунальне підприємство за понаднормативні скиди забруднень у минулі роки.

ВИСНОВОК

У дипломному проєкті розроблено комплексне науково обґрунтоване та інженерне рішення з модернізації, реконструкції та будівництва системи водовідведення м. Сновськ Чернігівської області. Результати проведених розрахунків та технологічних розробок дозволяють зробити такі підсумкові висновки:

Аналіз вихідного стану та обґрунтування актуальності: Існуюча схема водовідведення міста характеризувалася високим ступенем зносу (понад 75%), незадовільною якістю очищення стічних вод за біогенними елементами (азот і фосфор) та значним ризиком інфільтрації підземних вод через специфіку гідрогеологічних умов Полісся. Проєкт повністю вирішує ці проблеми для розрахункової перспективної кількості населення із загальним середньодобовим об'ємом стоків $Q_{доб}=1900$ м³/добу.

Ефективність технологічних рішень очищення: На основі кінетичних розрахунків обґрунтовано та запроєктовано триступеневу схему інтенсифікованого біологічного очищення. Впровадження двокоридорних аеротенків-витіснювачів загальним об'ємом 1456 м³ із суміщеною технологією нітрі-денітрифікації, тканинних мікрофільтрів глибокого доочищення та станції ультрафіолетового знезараження (УФ) замість рідкого хлору дозволяє досягти ефекту очищення понад 93%. Якість води, що скидається у р. Снов, повністю відповідає жорстким нормативам ДБН В.2.5-75:2013.

Надійність інженерних мереж та КНС: Для розширення покриття централізованою мережею приватного сектору міста запроектовано 3,2 км нових колекторів із гофрованих двошарових поліпропіленових труб ($d=200-300$ мм) та Головну КНС шахтного типу з трьома локальними КНС. Гідравлічні розрахунки підтвердили забезпечення самоочисних швидкостей руху стоків, що мінімізує ризик замулення та утворення застійних зон.

Організація будівництва в складних умовах: Враховуючи високий рівень ґрунтових вод (0,5–1,5 м від поверхні), у технології виконання робіт передбачено обов'язкове використання вакуумного голкофільтрувального водозниження (установки типу ЛПУ) при копанні траншей та шпунтового огородження Ларсена для глибоких котлованів КНС. Збірні залізобетонні колодязі запроектовано з обов'язковим замковим (пазогребневим) з'єднанням кілець та комплексною гідроізоляцією (обмазувальною зовні та проникаючою зсередини) для виключення притоку підземних вод.

Охорона праці та екологічна безпека (ОВНС): У проєкті детально розроблено заходи з безпечного ведення робіт в обводнених траншеях із застосуванням інвентарних розпірних щитів та правила роботи в закритих просторах колодязів із використанням газоаналізаторів. Оцінка впливу на довкілля довела, що тимчасовий негативний техногенний вплив будівництва повністю нівелюється колосальним довгостроковим екологічним ефектом від припинення забруднення водоносних горизонтів вигрібними ямами та покращення загального санітарно-епідеміологічного стану Сновської громади.

Економічна доцільність та ефективність: Загальна інвестиційна (кошторисна) вартість реалізації проєкту становить 68,50 млн грн (з ПДВ). Завдяки впровадженню енергоефективного обладнання (компресорів та насосів із частотним регулюванням), розрахункова виробнича собівартість очищення 1 м³ стоків склала 12,32 грн/м³. При середньому проєктному тарифі 15,20 грн/м³ чистий річний прибуток підприємства становитиме 2,00 млн грн. Простий термін окупності проєкту становить 15,4 року, що є високим показником для довговічних комунальних об'єктів соціального та екологічного призначення. За умови залучення міжнародних екологічних грантів реальний термін окупності для місцевого бюджету не перевищить 3 років.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Закон України «Про водовідведення та очищення стічних вод».

Національна стратегія управління відходами в Україні.

Програма реформування та розвитку житлово-комунального господарства Чернігівської області.

Стратегія розвитку Сновської міської територіальної громади.

ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація».

ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди».

ДБН В.2.5-75:2013 «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди» (також згадується як «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди»).

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

СНиП 3.05.04-85 (нормативний документ, що регулює випробування та приймання зовнішніх мереж).

Настанова з визначення вартості будівництва, затверджена Наказом Мінрегіону України.

Методика розрахунку коефіцієнта змішування за методом М. В. Фролова І. Д. Родзиллера.

Дані спостережень Чернігівського ЦГМ (Центру з гідрометеорології).

ДОДАТОК А

Локальний кошторис на будівельні роботи №02-01-01
на реконструкцію самопливного каналізаційного колектора К-1.1
Реконструкція самопливного каналізаційного колектора К-1.1 по вул. Незалежності

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 6181,579 тис. грн.
 Кошторисна трудомісткість 8,03385 тис.люд.год.
 Кошторисна заробітна плата 580,881 тис. грн.
 Середній розряд робіт 3,1 розряд

Складений в поточних цінах станом на "29 травня" 2026 р.

№ Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 1. Розбирання асфальтобетонного покриття									
1	КБ27-60-8	Холодне фрезерування асфальтобетонного покриття із застосуванням фрези, ширина фрезерування 2100 мм, за глибини фрезерування 8 см	1000 м2	1,27	<u>32187,27</u> 548,86	<u>31582,02</u> 2782,13	40878	697	<u>40109</u> 3533	<u>8,6680</u> 26,7852	<u>11,01</u> 34,02
2	КБ27-60-9 К=6	Холодне фрезерування асфальтобетонного покриття із застосуванням фрези, ширина фрезерування 2100 мм, за глибини фрезерування: на 6 см зміни глибини фрезерування додавати до норми 27-60-8	1000 м2	1,27	<u>19813,38</u> 330,15	<u>19441,01</u> 1714,30	25163	419	<u>24690</u> 2177	<u>5,2140</u> 16,5343	<u>6,62</u> 21,00
3	КБ27-67-4	Розбирання дорожніх покриттів та основ асфальтобетонних	100 м3	0,034	<u>33478,78</u> 13818,51	<u>19660,27</u> 4588,47	1138	470	<u>668</u> 156	<u>224,2900</u> 64,9168	<u>7,63</u> 2,21
4	КБ27-67-2	Розбирання дорожніх покриттів та основ щебеневих	100 м3	2,077	<u>5933,37</u> 1165,14	<u>4768,23</u> 698,89	12324	2420	<u>9904</u> 1452	<u>20,2070</u> 8,1203	<u>41,97</u> 16,87

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	КБ27-68-2	Розбирання бортових каменів на щебеневій основі	100 м	0,22	<u>4011,87</u> 1789,15	<u>2222,72</u> 499,75	883	394	<u>489</u> 110	<u>29,0400</u> 6,5923	<u>6,39</u> 1,45
6	КР20-41-2	Навантаження сміття екскаваторами на автомобілі-самоскиди, місткість ковша екскаватора 0,4 м3.	100 т	2,913	<u>2266,63</u> 136,37	<u>2130,26</u> 448,26	6603	397	<u>6206</u> 1306	<u>2,3650</u> 5,9968	<u>6,89</u> 17,47
7	С311-10-М	Перевезення сміття до 10 км	т	291,3	<u>135,86</u> -	<u>135,86</u> 12,73	39576	-	<u>39576</u> 3708	<u>-</u> 0,1610	<u>-</u> 46,90
8	С331-39	Перевезення асфальту, шлакобетону тощо самоскидами на відстань 10 км	т	355,6	<u>168,55</u> -	<u>168,55</u> -	59936	-	<u>59936</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
		Разом прямі витрати по розділу 1					186501	4797	<u>181578</u> 12442		<u>80,51</u> 139,92
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					186501 126 17239 8393 20,72 2297 194894				
		----- Всього по розділу 1					194894				
		Розділ 2. Земляні роботи									
9	Е1-18-2 тех.ч. п.1.3.36 к=1,25	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ходу з ковшом місткістю 0,4 [0,35-0,45] м3, група ґрунтів 2, траншей прямокутного перерізу	1000м3	1,95	<u>63522,25</u> 2412,57	<u>61109,68</u> 13591,79	123868	4705	<u>119163</u> 26504	<u>41,8413</u> 168,3187	<u>81,59</u> 328,22
10	Е1-18-1 тех.ч. п.1.3.36 к=1,25	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ходу з ковшом місткістю 0,4 [0,35-0,45] м3, група ґрунтів 1, траншей прямокутного перерізу	1000м3	0,809	<u>50308,47</u> 1913,88	<u>48394,59</u> 10763,28	40700	1548	<u>39152</u> 8707	<u>33,1925</u> 133,2913	<u>26,85</u> 107,83
11	Е1-162-1 тех.ч. п.1.3.180 к=1,2	Доробка вручну, зачищення дна і стінок вручну з викидом ґрунту в котлованах і траншеях, розроблених механізованим способом	100м3	1,26	<u>17281,61</u> 17281,61	<u>-</u> -	21775	21775	<u>-</u> -	<u>280,5000</u> -	<u>353,43</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	E1-18-1	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ходу з ковшом місткістю 0,4 [0,35-0,45] м3, група ґрунтів 1	1000м3	0,126	<u>40246,77</u> 1531,10	<u>38715,67</u> 8610,62	5071	193	<u>4878</u> 1085	<u>26,5540</u> 106,6330	<u>3,35</u> 13,44
13	C311-10	Перевезення ґрунту до 10 км	т	5048,75	<u>128,55</u> -	<u>128,55</u> 12,73	649017	-	<u>649017</u> 64271	<u>-</u> 0,1610	<u>-</u> 812,85
14	E1-171-2	Кріплення інвентарними щитами стінок траншей шириною до 2 м у ґрунтах стійких	100м2	39,4	<u>19691,63</u> 2369,56	<u>833,70</u> 216,50	775850	93361	<u>32848</u> 8530	<u>37,7740</u> 3,0284	<u>1488,30</u> 119,32
15	E23-1-1	Улаштування піщаної основи під трубопроводи	10м3	13,5	<u>7231,18</u> 1085,92	<u>-</u> -	97621	14660	<u>-</u> -	<u>17,9520</u> -	<u>242,35</u> -
16	E1-166-1	Засипка вручну траншей, пазах котлованів, труб ПЕ піском, група ґрунтів 1	100м3	2,6	<u>9189,94</u> 9189,94	<u>-</u> -	23894	23894	<u>-</u> -	<u>165,4950</u> -	<u>430,29</u> -
17	E1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000м3	2,4	<u>8871,41</u> -	<u>8871,41</u> 1537,14	21291	-	<u>21291</u> 3689	<u>-</u> 19,4403	<u>-</u> 46,66
18	C1421-10634	Пісок природний, рядовий	м3	2660	<u>547,71</u> -	<u>-</u> -	1456909	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
19	E1-135-1	Полив водою ущільнювального ґрунту в настипах	1000м3	0,8	<u>21414,25</u> 1218,04	<u>19245,21</u> 2185,12	17131	974	<u>15396</u> 1748	<u>22,8140</u> 29,6582	<u>18,25</u> 23,73
20	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	16	<u>2874,68</u> 1278,81	<u>1595,87</u> 393,07	45995	20461	<u>25534</u> 6289	<u>20,1960</u> 5,6293	<u>323,14</u> 90,07
		Разом прямі витрати по розділу 2					3279122	181571	<u>907279</u> 120823		<u>2967,55</u> 1542,12
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					3279122 2190272 302394 160017 423,92 46979 3439139				

		Всього по розділу 2					3439139				
21	КГ23-1-9	Розділ 3. Монтаж трубопроводів Укладання трубопроводів з двошарових гофрованих труб "КОРСИС" довжиною 6 м і діаметром 600 мм	100 м	3,68	<u>6667,28</u> 1822,16	<u>4791,34</u> 980,05	24536	6706	<u>17632</u> 3607	<u>27,3680</u> 10,7997	<u>100,71</u> 39,74

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22	КБ22-11-11	Гідравлічне випробування трубопроводів із труб Корсис діаметром 630 мм	1000м	0,368	<u>130046,91</u> 58097,03	<u>66567,22</u> 6038,89	47857	21380	<u>24497</u> 2222	<u>851,4880</u> 100,8150	<u>313,35</u> 37,10
23	С113-1439-9 варіант 1	Двошарові профільовані труби "КОРСИС", діаметр 250/219 мм SN16	м	127	<u>2782,53</u> -	-	353381	-	-	-	-
24	С113-1439-9 варіант 2	Двошарові профільовані труби "КОРСИС", діаметр 250/219 мм SN8	м	241	<u>1928,06</u> -	-	464662	-	-	-	-
25	С113-2346 варіант 1	Ущільнюючі кільця для труб КОРСИС діам.250 мм	шт	59	<u>741,93</u> -	-	43774	-	-	-	-
26	С113-2336 варіант 1	Муфти до труб КОРСИС діам. 250 мм	шт	2	<u>2135,34</u> -	-	4271	-	-	-	-
27	КГ23-1-8	Укладання трубопроводів з двошарових гофрованих труб "КОРСИС" довжиною 6 м і діаметром 250мм	100 м	0,1	<u>5072,07</u> 1387,13	<u>3596,28</u> 735,66	507	139	<u>360</u> 74	<u>20,8340</u> 8,1073	<u>2,08</u> 0,81
28	КБ22-11-10	Гідравлічне випробування трубопроводів із труб Корсис діаметром 250 мм	1000м	0,01	<u>108403,43</u> 49053,14	<u>56326,11</u> 5109,83	1084	491	<u>563</u> 51	<u>718,9380</u> 85,3050	<u>7,19</u> 0,85
29	С113-1439-8 варіант 1	Двошарові профільовані труби "КОРСИС", діаметр 200/170 мм SN8	м	10	<u>1196,52</u> -	-	11965	-	-	-	-
30	С113-2345 варіант 1	Ущільнюючі кільця для труб Корсис діам. 200мм	шт	4	<u>463,64</u> -	-	1855	-	-	-	-
31	КГ23-1-7	Укладання трубопроводів з двошарових гофрованих труб "КОРСИС" довжиною 6 м і діаметром 200 мм	100 м	0,54	<u>3913,25</u> 1065,61	<u>2781,56</u> 570,61	2113	575	<u>1502</u> 308	<u>16,0050</u> 6,3110	<u>8,64</u> 3,41
32	КБ22-11-9	Гідравлічне випробування трубопроводів із труб Корсис діаметром 200 мм	1000м	0,054	<u>86345,54</u> 40424,30	<u>43524,72</u> 3948,51	4663	2183	<u>2350</u> 213	<u>592,4710</u> 65,9175	<u>31,99</u> 3,56
33	С113-1439-7 варіант 1	Двошарові профільовані труби "КОРСИС", діаметр 176/150 мм SN8	м	54	<u>767,07</u> -	-	41422	-	-	-	-
34	С113-2344 варіант 1	Ущільнюючі кільця для труб Корсис діам. 150 мм	шт	18	<u>318,81</u> -	-	5739	-	-	-	-
35	КБ22-11-7	Укладання трубопроводів із поліетиленових труб діаметром 250 мм з гідравлічним випробуванням	1000м	0,05	<u>115047,85</u> 35545,10	<u>78380,57</u> 13688,93	5752	1777	<u>3919</u> 684	<u>520,9600</u> 194,3053	<u>26,05</u> 9,72
36	С113-1455 варіант 1	Труби зовнішньої каналізації НПВХ діаметром 250х7,7 мм SN8	м	34,34	<u>492,22</u> -	-	16903	-	-	-	-
37	С113-1455-1 варіант 1	Труби зовнішньої каналізації НПВХ діаметром 250х6,2 мм SN4	м	16,16	<u>403,18</u> -	-	6515	-	-	-	-
38	КБ22-11-6	Укладання трубопроводів із поліетиленових труб діаметром 200 мм з гідравлічним випробуванням	1000м	0,062	<u>91453,27</u> 30339,42	<u>60410,11</u> 10294,53	5670	1881	<u>3745</u> 638	<u>444,6640</u> 151,7009	<u>27,57</u> 9,41
39	С113-1454 варіант 1	Труби зовнішньої каналізації ПВХ діаметром 200х4,9 мм SN4	м	62,62	<u>224,76</u> -	-	14074	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
40	КБ22-11-5	Укладання трубопроводів із поліетиленових труб діаметром 160 мм з гідравличним випробуванням	1000м	0,04	<u>49563,32</u> 29660,95	<u>19153,78</u> 4974,27	1983	1186	<u>766</u> 199	<u>434,7200</u> 72,2002	<u>17,39</u> 2,89
41	С113-1453 варіант 1	Труби зовнішньої каналізації ПВХ діаметром 160х4 мм SN4 Улаштування футлярів	м	40,4	<u>152,21</u> -	- -	6149	-	- -	- -	- -
42	КБ22-8-14	Укладання сталевих водопровідних труб, діаметр труб 276 мм	1000м	0,012	<u>579362,30</u> 161613,01	<u>381314,73</u> 22640,08	6952	1939	<u>4576</u> 272	<u>2100,7800</u> 264,3219	<u>25,21</u> 3,17
43	С113-252	Труби сталеві електрозварні прямошовні та спіральношовні з опором розриву не менше 38 кгс/мм2, зовнішній діаметр 820 мм, товщина стінки 8 мм	м	12,048	<u>5354,47</u> -	- -	64511	-	- -	- -	- -
44	КБ22-15-14	Нанесення дуже посиленої антикорозійної бітумно-гумової ізоляції на сталеві трубопроводи діаметром 800 мм	1000м	0,012	<u>1485212,0</u> 2 75053,00	<u>245244,77</u> 37628,39	17823	901	<u>2943</u> 452	<u>1100,0000</u> 449,0437	<u>13,20</u> 5,39
45	КБ22-47-10	Протягування у стальний футляр труб Корсис діаметром 600 мм	100м	0,12	<u>9212,27</u> 8939,39	<u>205,40</u> 53,34	1105	1073	<u>25</u> 6	<u>123,2000</u> 0,7461	<u>14,78</u> 0,09
46	С1536-19 варіант 1	Опори ковзаючі тип ZR 90, для труб d= 630 мм	шт	11	<u>1581,12</u> -	- -	17392	-	- -	- -	- -
47	КБ22-48-1	Забивання бітумом та пасмом смоляним кінців футляра діаметром 800 мм	1 футляр	1	<u>2990,91</u> 935,98	<u>735,59</u> 49,38	2991	936	<u>736</u> 49	<u>14,0580</u> 0,6445	<u>14,06</u> 0,64
48	КБ22-8-10	Укладання сталевих труб, діаметр труб 426 мм	1000м	0,043	<u>243711,87</u> 76973,08	<u>145050,22</u> 10309,47	10480	3310	<u>6237</u> 443	<u>1000,5600</u> 119,1185	<u>43,02</u> 5,12
49	С113-219	Труби сталеві електрозварні прямошовні та спіральношовні з опором розриву не менше 38 кгс/мм2, зовнішній діаметр 426 мм, товщина стінки 8 мм	м	43,172	<u>2424,65</u> -	- -	104677	-	- -	- -	- -
50	КБ22-15-10	Нанесення дуже посиленої антикорозійної бітумно-гумової ізоляції на сталеві трубопроводи діаметром 400 мм	1000м	0,043	<u>753452,58</u> 44709,35	<u>90866,69</u> 20130,43	32398	1923	<u>3907</u> 866	<u>647,6800</u> 243,8788	<u>27,85</u> 10,49
51	КБ22-47-4	Протягування у футляр сталевих труб діаметром 250 мм	100м	0,07	<u>7211,89</u> 7076,07	<u>72,50</u> 18,83	505	495	<u>5</u> 1	<u>100,1000</u> 0,2633	<u>7,01</u> 0,02
52	КБ22-47-3	Протягування у футляр сталевих труб діаметром 200 мм	100м	0,36	<u>7028,85</u> 6913,17	<u>52,36</u> 13,60	2530	2489	<u>19</u> 5	<u>99,0000</u> 0,1902	<u>35,64</u> 0,07
53	С1536-13 варіант 1	Опори ковзаючі тип TR 90, для труб d= 250 мм	шт	7	<u>539,02</u> -	- -	3773	-	- -	- -	- -
54	С1536-12 варіант 1	Опори ковзаючі тип TR 90, для труб d= 200 мм	шт	35	<u>432,75</u> -	- -	15146	-	- -	- -	- -
55	КБ22-48-1 К=0,5325	Забивання бітумом та пасмом смоляним кінців футляра діаметром 426 мм	1 футляр	5	<u>1592,66</u> 498,41	<u>391,70</u> 26,30	7963	2492	<u>1959</u> 132	<u>7,4859</u> 0,3432	<u>37,43</u> 1,72
56	КБ22-8-9	Укладання сталевих водопровідних труб, діаметр труб 377 мм	1000м	0,029	<u>222240,08</u> 73300,44	<u>127288,02</u> 9953,58	6445	2126	<u>3691</u> 289	<u>952,8200</u> 114,5693	<u>27,63</u> 3,32

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
57	C113-211	Труби сталеві електрозварні прямошовні із сталі марки 20, зовнішній діаметр 377 мм, товщина стінки 8 мм	м	29,116	<u>2140,32</u>	-	62318	-	-	-	-
58	КБ22-15-9	Нанесення дуже посиленої антикорозійної бітумно-гумової ізоляції на сталеві трубопроводи діаметром 350 мм	1000м	0,029	<u>668616,54</u>	<u>84116,79</u>	19390	1103	<u>2439</u>	<u>550,8800</u>	<u>15,98</u>
					38027,25	18479,53			536	224,0642	6,50
59	КБ22-47-2	Протягування у футляр сталевих труб діаметром 150 мм	100м	0,29	<u>6997,75</u>	<u>44,30</u>	2029	1998	<u>13</u>	<u>98,6700</u>	<u>28,61</u>
					6890,13	11,50			3	0,1609	0,05
60	C1536-11 варіант 1	Опори ковзаючі тип TR 90, для труб d= 160 мм	шт	27	<u>379,62</u>	-	10250	-	-	-	-
61	КБ22-48-1 К=0,471	Забивання бітумом та пасмом смоляним кінців футляра діаметром 377 мм	1 футляр	3	<u>1408,72</u>	<u>346,46</u>	4226	1323	<u>1039</u>	<u>6,6213</u>	<u>19,86</u>
					440,85	23,26			70	0,3036	0,91
62	КБ22-49-1	Підвішування підземних комунікацій при перетинанні їх трасою трубопроводу, площа перерізу короба до 0,1 м2	1м короб	38	<u>499,79</u>	<u>203,82</u>	18992	3388	<u>7745</u>	<u>1,4080</u>	<u>53,50</u>
					89,15	33,60			1277	0,4203	15,97
		Разом прямі витрати по розділу 3					1476771	61814	<u>90668</u>		<u>898,75</u>
		Разом будівельні роботи, грн.					1476771		12397		160,95
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					1324289				
		всього заробітна плата, грн.					74211				
		Загальновиробничі витрати, грн.					38325				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					99,61				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					11034				
		Всього будівельні роботи, грн.					1515096				

		Всього по розділу 3					1515096				
		Розділ 4. Влаштування оглядових колодязів									
63	E23-1-2	Улаштування щелевеної основи під колодязі	10м3	0,19	<u>14563,23</u>	-	2767	206	-	<u>17,9520</u>	<u>3,41</u>
					1085,92	-			-	-	-
64	E23-1-4	Улаштування бетонної основи під колодязі	10м3	0,38	<u>8560,39</u>	<u>4461,81</u>	3253	612	<u>1695</u>	<u>26,6420</u>	<u>10,12</u>
					1611,57	970,25			369	10,5600	4,01
65	C1424- 11601 варіант 1	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону C16/20 (B20), крупність заповнювача більше 40 мм	м3	3,876	<u>2444,43</u>	-	9475	-	-	-	-
					-	-			-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
66	E23-13-5	Улаштування круглих збірних залізобетонних каналізаційних колодязів діаметром 1,5 м у сухих ґрунтах	10м3	3,8085	<u>22850,21</u> 10918,27	<u>10112,71</u> 2237,52	87025	41582	<u>38514</u> 8522	<u>161,9200</u> 25,0864	<u>616,67</u> 95,54
67	C1424-11637 варіант 1	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону С25/30 (В30), крупність заповнювача 10 мм і менше	м3	14,382	<u>2689,23</u> -	- -	38677	-	- -	- -	- -
68	K585521-Л052	Кільця опорні КО6 залізобетонні серія 3.900.1-14 випуск 1	шт	8	<u>327,54</u> -	- -	2620	-	- -	- -	- -
69	K585521-Л001	Кільця КС7.3 залізобетонні серія 3.900.1-14 випуск 1	шт	7	<u>501,65</u> -	- -	3512	-	- -	- -	- -
70	K585521-Л002	Кільця КС7.9 залізобетонні серія 3.900.1-14 випуск 1	шт	2	<u>603,25</u> -	- -	1207	-	- -	- -	- -
71	K585521-Л005 варіант 1	Кільця КС10.9- П залізобетонні серія 3.900.1-14 випуск 1	шт	2	<u>5729,83</u> -	- -	11460	-	- -	- -	- -
72	K585521-Л007 варіант 1	Кільця КС15.6 - П залізобетонні серія 3.900.1-14 випуск 1 з євроз'єднаннями та поліетиленовими вкладишами	шт	3	<u>6265,30</u> -	- -	18796	-	- -	- -	- -
73	K585521-Л008 варіант 1	Кільця КС15.9 -П залізобетонні серія 3.900.1-14 випуск 1 з євроз'єднаннями та поліетиленовими вкладишами	шт	17	<u>9000,95</u> -	- -	153016	-	- -	- -	- -
74	K585521-Л036	Плити покриття 1ПП15-2 залізобетонні серія 3.900.1-14 випуск 1	шт	10	<u>2136,04</u> -	- -	21360	-	- -	- -	- -
75	K585521-Л049	Плити днищ ПН15 залізобетонні серія 3.900.1-14 випуск 1	шт	10	<u>2519,75</u> -	- -	25198	-	- -	- -	- -
76	K585521-Л032	Плити покриття ПП10-2 залізобетонні серія 3.900.1-14 випуск 1	шт	1	<u>757,47</u> -	- -	757	-	- -	- -	- -
77	E7-64-3	Укладання плит перекриття колодязів площею до 5 м2	100шт	0,1	<u>28191,25</u> 7648,15	<u>19751,46</u> 5807,16	2819	765	<u>1975</u> 581	<u>117,7000</u> 65,9729	<u>11,77</u> 6,60
78	K585521-Л054	Плити опорні ПД6 залізобетонні серія 3.900.1-14 випуск 1	шт	10	<u>8864,54</u> -	- -	88645	-	- -	- -	- -
79	KB11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	0,5	<u>7854,57</u> 3917,93	<u>102,79</u> 83,67	3927	1959	<u>51</u> 42	<u>61,8750</u> 1,1355	<u>30,94</u> 0,57
80	KB6-36-4	Залізнення поверхні	100 м2	0,5	<u>2761,82</u> 2488,14	- -	1381	1244	- -	<u>34,8040</u> -	<u>17,40</u> -
81	KB8-3-7	Гідроізоляція стін, фундаментів бокова обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівняній поверхні будового мурування, цеглі, бетону	100м2	1,67	<u>5213,82</u> 5209,85	- -	8707	8700	- -	<u>73,7000</u> -	<u>123,08</u> -
82	C111-72 варіант 2	Гідроізоляційний розчин "ПЕНЕТРОН"	т	0,2004	<u>148174,53</u> -	- -	29694	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
83	C111-1789	Скоби ходові	кг	47,6	<u>78,35</u>	-	3729	-	-	-	-
84	КБ8-5-9	Мурування горловини із цегли керамічної	1 м3	0,21	<u>2877,68</u>	<u>140,23</u>	604	179	<u>29</u>	<u>12,9580</u>	<u>2,72</u>
					852,38	47,96			10	0,5984	0,13
85	C113-754 варіант 4	Люк чавунний важкий зі складовою частиною конструкції для монтажу "KDLV05BN"	шт	2	<u>7825,31</u>	-	15651	-	-	-	-
86	C121-387 варіант 4	Драбина металева С1-03	пм	4,5	<u>636,30</u>	-	2863	-	-	-	-
87	C121-387 варіант 5	Драбина металева С1-04	пм	12,6	<u>622,30</u>	-	7841	-	-	-	-
88	КБ6-11-7	Установлення закладних деталей вагою до 5 кг	1 т	0,0603	<u>17638,92</u>	<u>285,83</u>	1064	1033	<u>17</u>	<u>254,1000</u>	<u>15,32</u>
					17133,96	62,16			4	0,6765	0,04
89	C111-1828	Прокат кутовий рівнополічковий із сталі марки СтЗсп, ширина полицок 50-56 мм	т	0,02262	<u>22957,99</u>	-	519	-	-	-	-
90	C111-978	Сортовий гарячекатаний прокат із сталі вуглецевої звичайної якості марки СтЗпс, штабовий, товщина 10-75 мм при ширині 100-200 мм	т	0,03768	<u>22647,68</u>	-	853	-	-	-	-
		Разом прямі витрати по розділу 4					547420	56280	<u>42281</u>		<u>831,43</u>
		Разом будівельні роботи, грн.					547420		9528		106,89
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					448859				
		всього заробітна плата, грн.					65808				
		Загальновиробничі витрати, грн.					33961				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					88,21				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					9772				
		Всього будівельні роботи, грн.					581381				

		Всього по розділу 4					581381				
		Розділ 5. Реконструкція оглядових колодязів №1 та №12									
91	E23-24-1 К= 0,6	Демонтаж люка	шт	2	<u>97,24</u>	<u>8,37</u>	194	178	<u>16</u>	<u>1,3860</u>	<u>2,77</u>
					88,87	1,82			4	0,0198	0,04
92	E7-31-1 К=0,6	Демонтаж опор із плит і кілець діаметром до 1000 мм	100м3	0,0032	<u>105082,44</u>	<u>73650,59</u>	336	101	<u>235</u>	<u>472,0914</u>	<u>1,51</u>
					31431,85	19854,19			64	218,6700	0,70

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
93	E7-31-2 K=0,6	Демонтаж опор із плит і кілець діаметром більше 1000 мм	100м3	0,0096	<u>57155,07</u> 19346,25	<u>37808,82</u> 10220,59	549	186	<u>363</u> 98	<u>286,9086</u> 112,5779	<u>2,75</u> 1,08
94	КБ8-2-2	Улаштування основи під фундаменти щебеневі	1 м3	0,6	<u>1560,42</u> 159,69	<u>158,44</u> 39,36	936	96	<u>95</u> 24	<u>2,6400</u> 0,5510	<u>1,58</u> 0,33
95	КБ6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	0,01	<u>36029,57</u> 10027,43	<u>2912,08</u> 940,13	360	100	<u>29</u> 9	<u>165,7700</u> 11,7305	<u>1,66</u> 0,12
96	C1424-11600 варіант 1	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону С12/15 (В15), крупність заповнювача більше 40 мм	м3	1,02	<u>2329,68</u> -	- -	2376	-	- -	- -	- -
97	КБ6-13-1	Улаштування бетонного днища та стін	100м3	0,2	<u>54858,58</u> 26961,31	<u>10174,57</u> 3272,19	10972	5392	<u>2035</u> 654	<u>409,8710</u> 40,8554	<u>81,97</u> 8,17
98	C1424-11637 варіант 1	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону С25/30 (В30), крупність заповнювача 10 мм і менше	м3	20,4	<u>2689,23</u> -	- -	54860	-	- -	- -	- -
99	E7-31-2	Установлення опор із плит і кілець діаметром більше 1000 мм	100м3	0,0192	<u>165422,31</u> 32243,74	<u>128333,34</u> 33996,40	3176	619	<u>2464</u> 653	<u>478,1810</u> 424,8991	<u>9,18</u> 8,16
100	К585521-Л047 варіант 1	Плити покриття КЦП 2.25-1	шт	2	<u>8238,81</u> -	- -	16478	-	- -	- -	- -
101	E7-31-1	Установлення опор із плит і кілець діаметром до 1000 мм	100м3	0,0041	<u>246166,02</u> 52386,41	<u>188069,62</u> 50052,39	1009	215	<u>771</u> 205	<u>786,8190</u> 601,7194	<u>3,23</u> 2,47
102	К585521-Л052	Кільця опорні КО6 залізобетонні серія 3.900.1-14 випуск 1	шт	1	<u>327,54</u> -	- -	328	-	- -	- -	- -
103	К585521-Л001	Кільця КС7.3 залізобетонні серія 3.900.1-14 випуск 1	шт	1	<u>501,65</u> -	- -	502	-	- -	- -	- -
104	К585521-Л005 варіант 1	Кільця КС10.9- П залізобетонні серія 3.900.1-14 випуск 1	шт	1	<u>5729,83</u> -	- -	5730	-	- -	- -	- -
105	К585521-Л032	Плити покриття ПП10-2 залізобетонні серія 3.900.1-14 випуск 1	шт	1	<u>757,47</u> -	- -	757	-	- -	- -	- -
106	E7-64-3	Укладання плит перекриття колодязів площею до 5 м2	100шт	0,02	<u>28191,25</u> 7648,15	<u>19751,46</u> 5807,16	564	153	<u>395</u> 116	<u>117,7000</u> 65,9729	<u>2,35</u> 1,32
107	К585521-Л054	Плити опорні ПД6 залізобетонні серія 3.900.1-14 випуск 1	шт	2	<u>8864,54</u> -	- -	17729	-	- -	- -	- -
108	E45-66-2	Установлення ходових скоб	т	0,00544	<u>18972,14</u> 15267,36	<u>624,27</u> 162,11	103	83	<u>3</u> 1	<u>238,1060</u> 2,2677	<u>1,30</u> 0,01
109	C111-1789	Скоби ходові	кг	5,44	<u>78,35</u> -	- -	426	-	- -	- -	- -
110	КБ6-1-1	Омоноличування плит перекриття цементно-піщаним розчином М 100	100м3	0,006	<u>36029,57</u> 10027,43	<u>2912,08</u> 940,13	216	60	<u>17</u> 6	<u>165,7700</u> 11,7305	<u>0,99</u> 0,07
111	C1425-11683	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М100	м3	0,612	<u>1850,58</u> -	- -	1133	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
112	КБ8-3-7	Гідроізоляція стін, фундаментів бокова обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівняній поверхні бутового мурування, цеглі, бетону	100м2	0,52	<u>5213,82</u> 5209,85	-	2711	2709	-	<u>73,7000</u>	<u>38,32</u>
113	С111-72 варіант 2	Гідроізоляційний розчин "ПЕНЕТРОН"	т	0,0624	<u>148174,53</u>	-	9246	-	-	-	-
114	Е23-24-1	Установлення люків демонтованих	шт	2	<u>185,54</u> 148,12	<u>22,62</u> 10,28	371	296	<u>45</u> 21	<u>2,3100</u> 0,1474	<u>4,62</u> 0,29
115	КБ6-1-1	Запакування отворів між стінами камери та трубами цементно-піщаним розчином М 100	100м3	0,004	<u>36029,57</u> 10027,43	<u>2912,08</u> 940,13	144	40	<u>12</u> 4	<u>165,7700</u> 11,7305	<u>0,66</u> 0,05
116	С1425-11683	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М100 Влаштування лотка	м3	0,408	<u>1850,58</u>	-	755	-	-	-	-
117	Е46-27-2	Пробивання прорізів в конструкціях з бетону	м3	0,32	<u>6357,35</u> 2876,06	<u>3481,29</u> 868,67	2034	920	<u>1114</u> 278	<u>43,1970</u> 12,4981	<u>13,82</u> 4,00
118	КБ6-13-1	Замонолічування існуючого лотка і отвору	100м3	0,0035	<u>54858,58</u> 26961,31	<u>10174,57</u> 3272,19	192	94	<u>36</u> 11	<u>409,8710</u> 40,8554	<u>1,43</u> 0,14
119	С1424-11637 варіант 1	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону С25/30 (В30), крупність заповнювача 10 мм і менше	м3	0,357	<u>2689,23</u>	-	960	-	-	-	-
120	КБ11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	0,077	<u>7854,57</u> 3917,93	<u>102,79</u> 83,67	605	302	<u>8</u> 6	<u>61,8750</u> 1,1355	<u>4,76</u> 0,09
121	КБ6-36-4	Залізнення поверхні	100 м2	0,077	<u>2761,82</u> 2488,14	-	213	192	-	<u>34,8040</u>	<u>2,68</u>
122	Е46-30-3	Пробивання отворів в бетонних стінах, підлогах товщиною 100 мм, площею до 0,31 м2	100шт	0,01	<u>23953,22</u> 12237,71	<u>11715,51</u> 2923,32	240	122	<u>118</u> 29	<u>173,1180</u> 42,0596	<u>1,73</u> 0,42
		Разом прямі витрати по розділу 5					136205	11858	<u>7756</u> 2183		<u>177,31</u> 27,46
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					136205 116591 14041 7338 19,26 2132 143543				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

		Всього по розділу 5					143543				
		Розділ 6. Перевлаштування зливової каналізації									
123	E23-4-5 K=0,6	Демонтаж трубопроводів із залізобетонних безнапірних труб діаметром 1000 мм	100м	0,14	<u>30476,07</u> 14162,57	<u>16313,50</u> 3547,49	4267	1983	<u>2284</u> 497	<u>198,1056</u> 38,6100	<u>27,73</u> 5,41
124	E23-4-2 K=0,6	Демонтаж трубопроводів із залізобетонних труб діаметром 500 мм	100м	0,1	<u>13291,49</u> 7435,36	<u>5856,13</u> 1273,46	1329	744	<u>585</u> 127	<u>107,7120</u> 13,8600	<u>10,77</u> 1,39
125	KB22-8-5 K=0,6	Демонтаж сталевих труб, діаметром 150 мм	1000м	0,023	<u>51921,73</u> 24060,68	<u>20788,45</u> 439,95	1194	553	<u>478</u> 10	<u>321,8820</u> 5,4562	<u>7,40</u> 0,13
126	KB22-8-7	Демонтаж сталевих труб діаметром 250 мм	1000м	0,058	<u>87409,44</u> 33866,12	<u>42310,36</u> 878,65	5070	1964	<u>2454</u> 51	<u>440,2200</u> 11,0469	<u>25,53</u> 0,64
127	KB22-8-8 K=0,6	Демонтаж сталевих труб діаметром 300 мм	1000м	0,024	<u>100026,93</u> 36943,02	<u>51850,95</u> 1058,01	2401	887	<u>1244</u> 25	<u>480,2160</u> 13,3193	<u>11,53</u> 0,32
128	KB22-8-11 K=0,6	Демонтаж сталевих труб, діаметр труб 500 мм	1000м	0,014	<u>154814,87</u> 60415,74	<u>81502,03</u> 1692,36	2167	846	<u>1141</u> 24	<u>785,3340</u> 21,5423	<u>10,99</u> 0,30
129	E23-3-2 K=0,6	Демонтаж трубопроводів із керамічних каналізаційних труб діаметром 200 мм	100м	0,4	<u>6292,88</u> 5498,12	<u>794,76</u> 172,83	2517	2199	<u>318</u> 69	<u>82,5792</u> 1,8810	<u>33,03</u> 0,75
130	E23-3-4 K=0,6	Демонтаж трубопроводів із керамічних каналізаційних труб діаметром 300 мм	100м	0,3	<u>21344,27</u> 7122,25	<u>14222,02</u> 3092,68	6403	2137	<u>4266</u> 928	<u>106,9728</u> 33,6600	<u>32,09</u> 10,10
131	E23-2-2 K=0,6	Демонтаж трубопроводів із азбестоцементних труб діаметром 200 мм	1000м	0,008	<u>35068,18</u> 26702,28	<u>8365,90</u> 1819,22	281	214	<u>67</u> 15	<u>396,0000</u> 19,8000	<u>3,17</u> 0,16
132	E23-4-5	Укладання трубопроводів із залізобетонних безнапірних розтрубних труб діаметром 1000 мм	100м	0,14	<u>70603,18</u> 23604,28	<u>27273,52</u> 5948,02	9884	3305	<u>3818</u> 833	<u>330,1760</u> 64,8649	<u>46,22</u> 9,08
133	C1416-8416 варіант 1	Труби залізобетонні безнапірні круглі, діаметр умовного проходу 1000 мм, ТС100.50	м	14	<u>3106,72</u> -	- -	43494	-	- -	- -	- -
134	C1545-104 (зворотні матеріали)	Брухт металевий (зворотні матеріали)	т	4,474	<u>9521,67</u> -	- -	42600	-	- -	- -	- -
135	KP20-41-2	Навантаження сміття екскаваторами на автомобілі-самоскиди, місткість ковша екскаватора 0,4 м3.	100 т	0,19199	<u>2266,63</u> 136,37	<u>2130,26</u> 448,26	435	26	<u>409</u> 86	<u>2,3650</u> 5,9968	<u>0,45</u> 1,15
136	C311-10-M	Перевезення сміття до 10 км	т	19,199	<u>135,86</u> -	<u>135,86</u> 12,73	2608	-	<u>2608</u> 244	- 0,1610	- 3,09

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
137	E5-12-8	Заглиблення віброзанурювачем сталевих шпунтових паль масою 1 м до 70 кг на глибину до 10 м	т	6,66	<u>2314,52</u> 679,61	<u>1573,16</u> 338,76	15415	4526	<u>10477</u> 2256	<u>9,6140</u> 3,7496	<u>64,03</u> 24,97
138	C111-1145	Профілі фасонні гарячекатані для шпунтових паль Л4 і Л5, маса 1 м довжини понад 50 до 100 кг включно, сталь, марка 16ХГ	т	6,7266	<u>26627,31</u> -	- -	179111	-	- -	- -	- -
139	E5-13-7	Витягання сталевих шпунтових паль масою 1 м до 70 кг, довжиною до 10 м з ґрунту групи 2	т	6,66	<u>2349,47</u> 483,61	<u>1833,25</u> 439,42	15647	3221	<u>12209</u> 2927	<u>7,1720</u> 4,8696	<u>47,77</u> 32,43
140	C111-1145 (зворотні матеріали)	Профілі фасонні гарячекатані для шпунтових паль Л4 і Л5, маса 1 м довжини понад 50 до 100 кг включно, сталь, марка 16ХГ (зворотні матеріали)	т	6,66	<u>13125,00</u> -	- -	87413	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 6					292223	22605	<u>42358</u> 8092		<u>320,71</u> 89,92
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					292223 227260 30697 15304 38,61 4277 307527				
		----- Вартість зворотних матеріалів, грн. ----- Всього по розділу 6					130013 307527				
		Разом прямі витрати по кошторису					5918242	338925	<u>1271920</u> 165465		<u>5276,26</u> 2067,26
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн.					5918242 4307397 504390				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					263337 690,33 76491 6181579				
		----- Вартість зворотних матеріалів, грн. ----- Всього по кошторису					 130013 6181579				
		Кошторисна трудоємність, люд.год. Кошторисна заробітна плата, грн.					8033,85 580881				

ДОДАТОК Б

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА

Реконструкція самопливного каналізаційного колектору по вулиці Незалежності та вулиці Некрасова

Складений в поточних цінах станом на 29 травня 2026 р.

№ Ч.ч	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
1	Кошторис	Глава 1. Підготовлення території будівництва				
		Проведення археологічних досліджень	-	-	816,980	816,980
		Разом по главі 1:	-	-	816,980	816,980
		Глава 2. Об'єкти основного призначення				
2	02-01	Реконструкція самопливного каналізаційного колектора К-1.1 по вул. Київська	6484,003	-	-	6484,003
3	02-02	Реконструкція самопливного каналізаційного колектора К-1.2 по вул. Київська	2749,916	-	-	2749,916

1	2	3	4	5	6	7
		Разом по главі 2:	9233,919	-	-	9233,919
		Разом по главах 1-7:	9233,919	-	816,980	10050,899
		Разом по главах 1-8:	9233,919	-	816,980	10050,899
		Разом по главах 1-9:	9233,919	-	816,980	10050,899
		Глава 10. Утримання служби замовника				
4	ДСТУ Б Д.1.1-1: 2013 Дод. К п. 44	Кошти на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	251,272	251,272
5	Розрахунок Н П-107	Кошти на формування страхового фонду документації	-	-	5,540	5,540
6	ДСТУ Б Д.1.1-1: 2013 Дод. К п. 50	Кошти на оплату послуг, пов'язаних із видачею сертифіката про прийняття в експлуатацію закінченого будівництвом об'єкту	-	-	9,669	9,669
7	Розрахунок	Вартість утилізації сміття	-	-	18,560	18,560
		Разом по главі 10:	-	-	285,041	285,041
		Глава 12. Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд				
8	ДСТУ Б Д.1.1-1: 2013 Дод. К п. 52	Вартість проектних робіт	-	-	46,933	46,933
9	ДСТУ Б Д.1.1-1: 2013 Дод. К п. 53	Вартість експертизи проектної документації (К=1,1)	-	-	5,010	5,010
10	ДСТУ Б Д.1.1-1: 2013 Дод. К п. 54	Кошти на здійснення авторського нагляду	-	-	27,000	27,000
11	ДСТУ Б Д.1.1-1: 2013 Дод. К п. 52	Вартість проектних робіт, виконаних раніше	-	-	398,936	398,936
12	ДСТУ Б Д.1.1-1: 2013 Дод. К п. 53	Вартість експертизи проектної документації, виконаної раніше	-	-	24,111	24,111
		Разом по главі 12:	-	-	501,990	501,990
		Разом по главах 1-12:	9233,919	-	1604,011	10837,930
	ДСТУ Б Д.1.1-1: 2013 п.5.8.16	Кошторисний прибуток (П)	198,020	-	-	198,020
	ДСТУ Б Д.1.1-1: 2013 п.5.8.16	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)	-	-	19,679	19,679
	ДСТУ Б Д.1.1-1: 2013 п.5.8.16	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	157,908	-	22,934	180,842

1	2	3	4	5	6	7
	Розрахунок N П-145	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (I)	441,843	-	-	441,843
		Разом	10031,690	-	1646,624	11678,314
	Розрахунок N П-154	Податок на додану вартість	-	-	2241,089	2241,089
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	10031,690	-	3887,713	13919,403
		Зворотні суми	-	-	-	152,227
		у тому числі:				
	ДСТУ Б Д.1.1-1: 2013 п.5.8.18.1	- Зворотні суми, що враховують реалізацію матеріалів і виробів у розмірі, що визначається за розрахунком	-	-	-	152,227

ДОДАТОК В

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 02-01

на будівництво : Реконструкція самотливногo канaлiзацiйнoгo колекторa К-1.1 по вул. Незалежностi

Кошторисна вартість об'єкта	6484,003 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	8,37288 тис.люд.год.
Кошторисна заробітна плата	606,086 тис.грн.
Вимірник одиничної вартості	
Будівельні обсяги	

Складений в поточних цінах станом на 29 травня 2026 р.

№ Ч. ч	Номери кошторисів і кошторис- них роз- рахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудо- місткість, тис. люд.год.	Кошторис- на заробіт- на плата, тис. грн.	Показники одиничної вартості
			будівельних робіт	устаткуван- ня, меблів та інвен- тарю	всього			
1	02-01-01	на реконструкцію самотливногo канaлiзацiйнoгo колекторa К-1.1	6181,579	-	6181,579	8,03385	580,881	-
2	02-01-02	на демонтаж існуючого канaлiзацiйнoгo колекторa К-1.1 із спорудами	302,424	-	302,424	0,33903	25,205	-
---	-----	Всього:	6484,003	-	6484,003	8,37288	606,086	-



Метадані

ДОКУМЕНТ

Заголовок

Будівництво систем водовідведення в м. Сновськ Чернігівської області

Автор

Маским Сергійович Авраменко

Науковий керівник / Експерт

Валерій Григорович Бакалов

ІД документу

334323858

ОРГАНІЗАЦІЯ

Назва організації

National University "Chernihiv Collegium"

підрозділ

National University "Chernihiv Collegium"

ЗВІТ

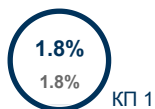
Дата звіту

6/15/2026

Дата редагування

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



КП 1

25

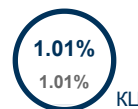
Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2



КП 2

14710

Кількість слів



КЦ

117682

Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		33
Інтервали		0
Мікропробіли		741
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		4

Джерела

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз

Колір тексту

#	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	Визначення вмісту іонів металів Ca2 , Mg2 ,Cu2 , Cd2 в ґрунтах смт. Седнів.docx 6/8/2020	41 (0.28 %)

National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")

2	Визначення вмісту іонів металів Ca2 , Mg2 ,Cu2 , Cd2 в ґрунтах смт. Седнів.docx 6/8/2020 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	19 (0.13 %)
3	https://en.wikipedia.org/wiki/30_(number)	18 (0.12 %)
4	Природно-ресурсний та екологічний потенціал Сновської територіальної громади та його використання в умовах воєнного стану 1/8/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	17 (0.12 %)
5	Проект складу готової продукції в м. Бориспіль Київської обл. 6/12/2023 Kyiv International University (KIU) (кафедра БА)	13 (0.09 %)
6	2023_81920001_Potiuk_Maksym_Borysovykh_203494 10/26/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	12 (0.08 %)
7	2016_806010303_Harasymchuk_Bohdan_Liubomyrovych_37707 10/25/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	10 (0.07 %)
8	2016_806010303_Harasymchuk_Bohdan_Liubomyrovych_37707 10/25/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	10 (0.07 %)
9	2016_806010303_Harasymchuk_Bohdan_Liubomyrovych_37707 10/25/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	9 (0.06 %)
10	The human right to drinking water in Ukraine: some issues legal regulation М. К. Черкашина;	9 (0.06 %)

База даних RefBooks (0.3 %)



#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	-----------	---

джерело: RePEC

1	Features of Formation of Tariff Policy in the Sphere of Housing and Communal Services at the Present Stage on an Example of the Kharkiv Region Pivavar Irina V.,Filatov Vladimir M.;	35 (6) (0.24 %)
---	---	-----------------

джерело: Paperity

2	The human right to drinking water in Ukraine: some issues legal regulation М. К. Черкашина;	9 (1) (0.06 %)
---	--	----------------

Домашня база даних (0.52 %)



#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	-----------	---

3	Визначення вмісту іонів металів Ca2 , Mg2 ,Cu2 , Cd2 в ґрунтах смт. Седнів.docx 6/8/2020 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	60 (2) (0.41 %)
---	--	-----------------

4	Природно-ресурсний та екологічний потенціал Сновської територіальної громади та його використання в умовах воєнного стану 1/8/2024	17 (1) (0.12 %)
---	---	-----------------

Програма обміну базами даних (0.86 %)



#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
5	2016_806010303_Harasymchuk_Bohdan_Liubomyrovych_37707 10/25/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	51 (6) (0.35 %)
6	2023_81920001_Potiuk_Maksym_Borysovych_203494 10/26/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	20 (2) (0.14 %)
7	Проект складу готової продукції в м. Бориспіль Київської обл. 6/12/2023 Kyiv International University (KIU) (кафедра БА)	13 (1) (0.09 %)
8	Шульгін_С.В_2025_БКР_БД_47 6/15/2025 National University "Lviv Politechnika" (NULP2)	12 (2) (0.08 %)
9	ФГМЕ бакалаври 2025 6/13/2025 Odessa I.I.Mechnikov National University (Одеський національний університет імені І.І.Мечникова)	9 (1) (0.06 %)
10	ПРОЄКТ БУДІВНИЦТВА ОДНОПОВЕРХОВОГО КОТЕДЖУ В М. ОВРУЧ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ 5/22/2026 Institute of Innovative Education of Kyiv National University of Construction and Architectur (Institute of Innovative Education of Kyiv National University of Construction and Architectur)	8 (1) (0.05 %)
11	Аналіз конструкцій фундаментів на прикладі проєкту 9ти поверхового будинку в м.Київ 5/25/2021 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)	8 (1) (0.05 %)
12	2015_6060101_Muzhinha_Kalenha_Landri_10786 10/25/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	5 (1) (0.03 %)

Інтернет (0.12 %)



#	ДЖЕРЕЛО URL	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
13	https://en.wikipedia.org/wiki/30_(number)	18 (1) (0.12 %)



Список прийнятих фрагментів

#	ЗМІСТ	КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	-------	---------------------------------------