

Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка

Природничо-математичний факультет

Кафедра хімії, технологій та фармацевтики

Кваліфікаційний проєкт

освітній ступінь: бакалавр

на тему:

«Будівництво каналізаційного дюкера
через р. Стрижень в м. Чернігів»

Виконав:

студент 4-го курсу, групи 46 ФМТ
спеціальності 194 Водні технології.

Водопостачання та водовідведення

Середа Олександр Миколайович

Керівник:

кандидат технічних наук, доцент

Бакалов Валерій Григорович

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

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

НА ВИПУСКНИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Тема проєкту:

Будівництво каналізаційного дюкера через річку Стрижень в місті Чернігів

Завдання проєкту:

1. Виконати аналіз стану існуючого каналізаційного дюкера через річку Стрижень та обґрунтувати необхідність будівництва нового.
2. Розробити проєктні рішення з будівництва каналізаційного дюкера із застосуванням сучасних трубних матеріалів та запірної арматури.
3. Виконати гідравлічний розрахунок дюкера та перевірку його пропускну здатності.
4. Розрахувати привантажувачі та перевірити стійкість трубопроводів проти спливання під дією виштовхувальної сили води.
5. Розробити конструктивні рішення вхідної і вихідної камер, та колодязів.
6. Розробити розділ «Оцінка впливу на навколишнє середовище».
7. Розробити розділи «Організація будівництва», «Технічна експлуатація» та «Охорона праці».
8. Розробити рекомендації щодо технічної експлуатації каналізаційного дюкера після введення його в експлуатацію
9. Розробити кошторис та описати економічний ефект від будівництва.

Перелік графічних матеріалів:

1. Креслення загального плану будівництва – 1 аркуш формату А1
2. Креслення плану та профілю дюкера – 1 аркуш формату А1
3. Креслення вхідної камери – 1 аркуш формату А3
4. Креслення вихідної камери – 1 аркуш формату А3

Роботу подано до розгляду « 08 » 06 2026 року.

Студент


(підпис)

Скрипа О.М.
(прізвище та ініціали)

Керівник


(підпис)

Бакалов В.Г.
(прізвище та ініціали)

Рецензент

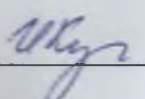

(підпис)

Т.В. Дудко
(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)

Курмачова Т.М.
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Даний кваліфікаційний проєкт висвітлює тему будівництва каналізаційного дюкера через річку Стрижень у районі каналізаційної насосної станції (КНС) №1 по вул. Василя Тарновського, 1а в місті Чернігові. Необхідність виконання робіт зумовлена незадовільним технічним станом існуючого дюкера який виконаний із сталевих труб $\varnothing 800$ мм і був введений в експлуатацію ще у 1972 році та на даний час не відповідає сучасним вимогам надійності та безпеки експлуатації.

Метою проєкту є забезпечення безперебійного та ефективного відведення побутових стічних вод від житлових масивів міста, які обслуговує КНС №1, шляхом будівництва нового дюкера та модернізації супутніх каналізаційних споруд. В роботі враховано всі чинні будівельні норми і стандарти, на підставі технічних умов та інженерно-геологічних вишукувань.

Головні технічні завдання проєкту передбачають будівництво трубопроводу загальною довжиною 0,104 км, з яких 0,055 км припадає на дюкер. Запроєктовано спорудження вхідної та вихідної камер, а також трьох оглядових колодязів. Тривалість будівництва становить 7 місяців, а розрахунковий строк експлуатації — 50 років .

Згідно завдання заплановано будівництво нового каналізаційного дюкера паралельно існуючому на відстані 11 метрів вниз за течією річки Стрижень. Дюкер виконується з поліетиленових труб високої міцності (ПЕ SDR 17 PN10), що мають підвищену корозійну стійкість та довговічність. Прокладання трубопроводів запроєктовано у дві лінії з відстанню між ними 1,5 м, що підвищує надійність роботи системи .

Для запобігання спливанню труб під дією підземних вод застосовуються залізобетонні привантажувачі, які розміщуються через кожні 5 метрів. Також проєктом передбачено реконструкцію частини самотісного каналізаційного колектора з використанням сучасних поліетиленових труб різного діаметру, що забезпечують необхідну пропускну здатність системи .

Важливою складовою є будівництво вхідної та вихідної камер. Вхідна

камера має складну конструкцію з поділом на «суху» та «мокру» частини, що дозволяє здійснювати регулювання потоків стічних вод та обслуговування обладнання. Вихідна камера забезпечує перехід стоків у самопливний колектор. Оглядові колодязі встановлюються у місцях зміни напрямку трубопроводів і забезпечують доступ для обслуговування та контролю .

Проект враховує природні умови території, зокрема інженерно-геологічні умови, наявність замулених ґрунтів, можливість підтоплення та вплив кліматичних факторів. Ділянка характеризується неоднорідною геологічною будовою, що ускладнює проведення будівельних робіт і потребує спеціальних конструктивних рішень .

В роботі також приділена увага оцінці можливого впливу будівництва та експлуатації дюкера на навколишнє середовище. Встановлено, що під час будівництва можливі тимчасові негативні впливи, такі як забруднення повітря викидами від будівельної техніки, підвищення каламутності води, утворення будівельних відходів та шумовий вплив. Проте всі ці впливи мають локальний і тимчасовий характер та не перевищують допустимих нормативів .

Для мінімізації шкідливого екологічного впливу передбачено ряд заходів: проведення робіт у позанерестовий період у риб, контроль за розміщенням ґрунтів, дотримання вимог водоохоронного законодавства, а також виконання природоохоронних заходів. Роботи не передбачають порушення русла річки або суттєвих змін її гідрологічного режиму .

В техніко-економічному розділі розраховано локальний, об'єктний та зведений кошторис споруди та описано економічний ефект від будівництва нового дюкерного переходу.

Отже, реалізація даного проекту дозволить значно підвищити надійність системи водовідведення міста Чернігова в районі КНС №1, зменшити ризики аварій та негативного впливу на довкілля, а також забезпечити відповідність інженерної інфраструктури сучасним вимогам.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ТА АНАЛІЗ УМОВ БУДІВНИЦТВА КАНАЛІЗАЦІЙНОГО ДЮКЕРА	10
1.1 Характеристика об'єкта будівництва.....	10
1.2 Аналіз технічного стану існуючого дюкера.....	12
1.3 Природні та інженерно-геологічні умови ділянки.....	13
1.4 Нормативна база та вимоги до проєктування дюкерів.....	15
РОЗДІЛ 2. ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ З БУДІВНИЦТВА ДЮКЕРА	17
2.1 Основні дані і техніко-економічні показники робочого проєкту.....	17
2.2 Трасування та планувальні рішення.....	19
2.3 Конструктивні рішення запроєктованих заходів.....	20
2.4 Гідравлічний розрахунок та вибір діаметра трубопроводу.....	21
2.4.1 Гідравлічний режим та розрахункові параметри.....	21
2.4.2 Визначення швидкості та витрати.....	21
2.4.3 Обслуговування населення та навантаження.....	22
2.5 Розрахунок стійкості та конструктивні рішення привантаження.....	22
2.5.1 Конструктивні параметри привантажувачів.....	23
2.5.2 Визначення утримуючої здатності привантажувачів.....	23
2.5.3 Перевірка стійкості трубопроводу проти спливання.....	23
2.5.4 Додаткові конструктивні заходи.....	24
2.6 Проєктування вхідної та вихідної камер.....	24
2.7 Оглядові колодязі.....	25
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ВПЛИВУ БУДІВНИЦТВА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	27
3.1 Нормативно-правова база охорони навколишнього середовища.....	27
3.2 Характеристика природного середовища району будівництва.....	29
3.3 Оцінка впливу планової діяльності на навколишнє середовище.....	29
3.3.1 Вплив будівельних робіт на атмосферне повітря.....	30
3.3.2 Вплив будівельних робіт на водне середовище.....	33
3.3.3 Вплив будівельних робіт на геологічне середовище.....	34
3.3.4 Аналіз шумового впливу в процесі робіт.....	34

3.3.5	Ґрунт та ґрунтовий покрив.....	35
3.3.6	Вплив на рослинний і тваринний світ.....	35
3.4	Комплексні рішення для забезпечення нормативного стану навколишнього середовища та його безпеки.....	36
РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА		38
4.1	Загальні положення щодо організації будівництва.....	38
4.2	Характеристика умов будівництва.....	39
4.3	Об'єкти будівництва.....	40
4.4	Виконання будівельно-монтажних робіт.....	41
4.4.1	Роботи підготовчого періоду.....	42
4.4.2	Роботи з будівництва каналізаційного дюкера.....	43
4.4.3	Роботи по будівництву оглядових колодязів та камер.....	45
4.5	Забезпечення будівництва матеріально-технічними ресурсами.....	46
4.6	Охорона праці.....	47
4.7	Заходи по забезпеченню пожежної безпеки при будівництві.....	48
4.8	Природоохоронні заходи.....	49
4.9	Баланс земляних мас.....	50
РОЗДІЛ 5. ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ		52
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ.....		54
6.1	Загальні відомості з охорони праці.....	54
6.2	Обов'язки працівників щодо додержання вимог нормативно- правових актів з охорони праці.....	55
6.3	Навчання з питань охорони праці.....	56
6.4	Служба охорони праці.....	57
6.5	Проектні рішення.....	57
РОЗДІЛ 7. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ БУДІВНИЦТВА		59
7.1	Загальні положення.....	59
7.2	Локальний кошторис на будівельно-монтажні роботи.....	59
7.3	Об'єктний кошторис.....	60
7.4	Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва.....	61
7.5	Оцінка економічної та екологічної ефективності проекту.....	61
ВИСНОВКИ		63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....		65

ВСТУП

Актуальність теми роботи зумовлена необхідністю забезпечення надійного та безперебійного функціонування систем водовідведення в сучасних містах. Значна частина інженерних мереж, зокрема каналізаційні дюкери, була побудована кілька десятиліть тому і на сьогодні перебуває в зношеному або аварійному стані. Це створює ризики виникнення аварійних ситуацій, забруднення навколишнього середовища та порушення санітарно-гігієнічних умов життєдіяльності населення. Будівництво нового каналізаційного дюкера через річку Стрижень у місті Чернігові є важливим інженерним завданням, що має як практичне, так і екологічне значення.

Стан дослідження проблеми свідчить про наявність значної кількості наукових і нормативних робіт, присвячених проектуванню та експлуатації каналізаційних мереж, однак питання будівництва дюкерів у складних інженерно-геологічних умовах, з урахуванням сучасних матеріалів і технологій, потребують подальшого розвитку та вдосконалення. Особливої уваги потребує забезпечення надійності конструкцій, довговічності трубопроводів та мінімізації впливу на навколишнє середовище.

Метою дослідження є обґрунтування та розробка технічних рішень щодо будівництва каналізаційного дюкера через річку Стрижень у місті Чернігові з урахуванням сучасних вимог надійності, ефективності та екологічної безпеки.

Основна думка дослідження полягає в тому, що застосування сучасних поліетиленових труб, удосконалених конструктивних рішень та комплексного підходу до організації будівництва дозволить підвищити надійність роботи каналізаційної мережі та зменшити негативний вплив на довкілля.

Відповідно до поставленої мети визначено такі завдання дослідження:

- проаналізувати технічний стан існуючого каналізаційного дюкера;
- дослідити природні та інженерно-геологічні умови ділянки будівництва;
- обґрунтувати вибір матеріалів і конструктивних рішень для будівництва дюкера;
- розробити схему будівництва каналізаційного дюкера та супутніх

споруд (вхідної та вихідної камери та колодязів);

- оцінити вплив запроєктованих заходів на навколишнє середовище;
- визначити основні техніко-економічні показники проєкту.

Об'єктом дослідження є система водовідведення міста Чернігова.

Предметом дослідження є будівництво каналізаційного дюкера через річку Стрижень та технічні рішення, що забезпечують його ефективне функціонування.

Методи дослідження включають аналіз нормативно-технічної документації, інженерно-геологічних вишукувань, порівняльний аналіз конструктивних рішень, а також інженерні розрахунки та проєктування.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у комплексному підході до будівництва каналізаційного дюкера з урахуванням сучасних матеріалів, умов експлуатації та екологічних вимог.

Графічна частина дипломного проєкту складається з чотирьох креслень: загального плану будівництва, плану та профілю дюкерного переходу, вхідної та вихідної камер.

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ТА АНАЛІЗ УМОВ БУДІВНИЦТВА КАНАЛІЗАЦІЙНОГО ДЮКЕРА

1.1 Характеристика об'єкта будівництва

Об'єктом будівництва є каналізаційний дюкер через річку Стрижень у районі КНС №1 по вул. Василя Тарновського, 1а в місті Чернігові. Проектований дюкер стане складовою частиною системи водовідведення міста та виконуватиме функцію транспортування побутових стічних вод від житлових масивів до КНС №1.

Існуючий дюкер, на даний час перебуває у незадовільному технічному стані та не забезпечує необхідної надійності експлуатації. У зв'язку з цим доцільним є не його відновлення, а будівництво нового дюкера з використанням сучасних матеріалів і технологій із подальшим виведенням з експлуатації існуючої споруди.

Проектом передбачено прокладання нового трубопроводу паралельно існуючому, на відстані 11 метрів вниз за течією річки (рис. 1.1). Дюкер виконується з поліетиленових труб підвищеної міцності, що забезпечують довговічність, герметичність і стійкість до корозії. Прокладання трубопроводів здійснюється у дві нитки, що підвищує надійність роботи системи водовідведення та полегшує експлуатацію та обслуговування.

Ділянка будівництва розташована в межах заплави річки Стрижень і характеризується складними інженерно-геологічними умовами: наявністю замулених ґрунтів, високим рівнем ґрунтових вод, а також можливістю підтоплення території під час паводків. Це обумовлює необхідність застосування спеціальних конструктивних рішень для забезпечення стійкості трубопроводів.

Таким чином, будівництво нового каналізаційного дюкера є технічно обґрунтованим рішенням, яке забезпечить підвищення надійності системи водовідведення міста Чернігова та зменшення ризиків аварійних ситуацій.

М 1:10 000



 - Ділянка виконання робіт по реконструкції дюкера

Рис. 1.1. Ситуаційний план місцевості ділянки виконання робіт

1.2 Аналіз технічного стану існуючого дюкера

Існуючий каналізаційний дюкер через річку Стрижень був введений в експлуатацію у 1972 році та виконаний зі сталевих труб $\varnothing 800$ мм. Тривалий термін експлуатації, що перевищує нормативний, призвів до значного фізичного та морального зносу конструктивних елементів споруди.

Основним фактором погіршення технічного стану є корозійне руйнування стінок сталевих трубопроводів, що відбувається під впливом агресивного середовища стічних вод зсередини та річкової води ззовні. Внаслідок цього зменшується товщина стінок труб, знижується їх міцність та герметичність, що створює ризик виникнення витоків і аварійних ситуацій.

Додатковим негативним чинником є складні інженерно-геологічні умови, зокрема наявність водонасичених і замулених ґрунтів, які спричиняють нерівномірні осідання трубопроводу. Це призводить до деформацій, порушення стиків та утворення тріщин у конструкції дюкера.

У процесі експлуатації також спостерігається зниження пропускної здатності дюкера, що пов'язано з відкладенням осаду та продуктів корозії на внутрішніх стінках труб, це не тільки звужує діаметр дюкера а й створює додатковий опір для стічних вод. Все це негативно впливає на гідравлічний режим роботи системи водовідведення та може спричинити перевантаження окремих її ділянок.

Конструктивні елементи споруди, зокрема вхідна та вихідна камери, також мають зношення та потребують модернізації. Застарілі споруди не відповідають сучасним вимогам щодо герметичності, надійності та зручності експлуатації.

Враховуючи написане вище, існуючий дюкер не забезпечує необхідного рівня експлуатаційної надійності, має підвищений ризик аварій з можливим забрудненням води річки Стрижень стічними водами у разі пошкодження трубопроводу.

Отже, технічний стан існуючого каналізаційного дюкера оцінюється як незадовільний і потребує реконструкції.

1.3 Природні та інженерно-геологічні умови ділянки

Ділянка будівництва каналізаційного дюкера розташована в межах міста Чернігова, у заплавної частині річки Стрижень, яка є правою притокою річки Десна. Територія характеризується рівнинним рельєфом із незначними ухилами поверхні у напрямку водотоку. Абсолютні відмітки заплави р. Стрижень – 108,7 – 112,20 м, правий берег пологий, лівий – крутий.

Клімат району помірно-континентальний із теплим літом і відносно м'якою зимою. Тривалість періоду з середньодобовою температурою повітря нижче 0 °С – 126 діб. Середньорічна температура повітря становить близько +7...+8 °С. Середня температура найхолоднішого місяця (січня) становить близько –6 °С, абсолютна мінімальна температура повітря –31°С, найтеплішого (липня) – +18...+19 °С, абсолютно максимальна температура +27 °С. Річна кількість опадів складає орієнтовно 550 – 650 мм, з максимумом у літній період. Глибина промерзання ґрунтів 1,4 м. Такі кліматичні умови впливають на режим зволоження ґрунтів і рівень ґрунтових вод.

У геологічній будові ділянки беруть участь сучасні алювіальні відклади, представлені пісками різної крупності, супісками та суглинками, які часто перебувають у водонасиченому стані. У заплавної частині поширені замулені та слабкі ґрунти з низькою несучою здатністю. Такі геологічні умови є несприятливими для прокладання підземних трубопроводів що треба врахувати при виборі конструктивних рішень. Дані про фізико-механічні властивості ґрунтів наведені в таблиці 1.1.

Вода річки (за арх. даними) відноситься до гідрокарбонатно-кальцієвого типу, помірно жорстка, лужна. Ґрунтові води мають гідравлічний зв'язок з р. Стрижень та р. Десна. У періоди паводків і інтенсивних опадів можливе підвищення рівня ґрунтових вод і часткове підтоплення території. Водонасичені ґрунти створюють додатковий гідростатичний тиск на трубопроводи, що може призводити до їх спливання, тому при проектуванні необхідно передбачати заходи щодо їх закріплення, зокрема застосування привантажувачів.

Таблиця 1.1

Зведена інженерно-геологічна колонка

Індекс генезіса і вік ґрунту	Назва ґрунту згідно ДСТУ Б В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95)	Природна вологість	Нормативні значення ґрунтів														Розрахункові значення ґрунтів						№№ пунктів ДБН Д.2.2-1-99 в залежності від складності розробки
			Границя текучості	Границя розкошування	Число пластичності	Показник текучості	Щільність часток ґрунту	Щільність ґрунту	Щільність сухого ґрунту	Пористість	Коефіцієнт пористості	Ступінь вологості	Вологоємність повна	Кут внутрішнього тертя	Питоме зчеплення	Модуль деформації	Щільність	Кут внутрішнього тертя			Питоме зчеплення		
			W	W _L	W _P	I _p	I _L	P _S	P	P _d	n	e	S _r	W _{sat}	φ _n	C _n	E	P _{II}	φ _{II}	φ _I	C ^N	C ^I	
			д. од.					г/см ³			%	д. од.			град	кПа	МПа	г/см ³	град.		кПа		
tIV	Насипний ґрунт супіщано-піщаного складу нерівномірно ущільнений з включенням будівельного сміття до 10% та домішками рослинних залишків та прісноводної фауни	0,11	0,26	0,20	0,06	-0,08	2,66	1,66	1,50	43,6	0,780	0,34	0,29	-	-	-	1,80±0,03	-		-		26А,Б	
eIV	Ґрунтово рослинний шар																					9А	
IaIV	Мул-суглинок текучий з домішками рослинних залишків та прісноводної фауни чорний	0,45	0,44	0,30	0,14	1,29								-	-	-		-		-		35А	
	Пісок пиловатий середньої щільності замулений насичений водою сірий	0,22					2,66	2,00	1,64	38,5	0,625	0,94	0,24	30	4	18	2,00±0,01	30	27	4	3	29А	
	Пісок мілкий сірий середньої щільності замулений насичений водою	0,21					2,65	1,94	1,61	39,2	0,640	0,84	0,24	32	2	28	1,94±0,01	32	29	2	1	29А	
	Пісок середньої крупності з прошарками мулу чорного середньої щільності насичений водою сірий	0,18					2,65	1,97	1,67	37,1	0,589	0,83	0,22	37	1	35	1,97±0,01	37	34	1	1	29А	
	Пісок середньої крупності з прошарками мулу чорного пухкий насичений водою сірий	0,20					2,65	1,76	1,47	44,5	0,803	0,65	0,30	-	-	-	1,76±0,01	-	-	-	-	29А	
aIV	Пісок мілкий з прошарками супіску пластичного та піску пиловатого середньої щільності насичений водою світло-сірий	0,20					2,67	1,96	1,63	38,92	0,638	0,85	0,24	32	2	28	1,96±0,01	32	29	2	1	29А	

Річка Стрижень у межах ділянки будівництва має невелику ширину та спокійний характер течії. На даній ділянці річка зарегульована, нормальний підпірний рівень (НПР) підтримується на відмітці 108,00 м гідротехнічною спорудою (шахтний водоскид), розташованою по вул. Береговій. У періоди весняного водопілля можливе підвищення рівня води та збільшення швидкості потоку. Русло річки сформоване переважно мулистими та піщаними відкладами, що можуть зазнавати переформування під дією гідродинамічних процесів. Слід зазначити, що в роки 10% забезпеченості повені, заплава затоплюється до абсолютної відмітки 111,35 м, в роки 1% – 112,5 м.

Таким чином, природні та інженерно-геологічні умови ділянки будівництва є складними та визначають необхідність застосування спеціальних інженерних рішень при проєктуванні дюкера, зокрема використання стійких до корозії матеріалів, забезпечення надійного закріплення трубопроводів і врахування впливу гідрогеологічних факторів.

1.4 Нормативна база та вимоги до проєктування дюкерів

Проєктування каналізаційних мереж, у тому числі дюкерів, здійснюється відповідно до чинних нормативних документів у галузі будівництва, водопостачання та водовідведення. Основним нормативним документом є ДБН В.2.5-75:2013 «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди», який встановлює вимоги до проєктування, будівництва та експлуатації систем водовідведення.

Крім того, при розробці проєкту враховуються положення таких нормативних документів:

- ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»;
- ДБН В.2.1-10:2018 «Основи та фундаменти споруд»;
- ДСТУ-Н Б В.2.5-40:2009 «Настанова з проєктування зовнішніх мереж і споруд каналізації»;
- ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва»;
- інші чинні нормативні документи та стандарти.

Відповідно до вимог ДБН, дюкери застосовуються у випадках перетину каналізаційними трубопроводами водних перешкод, ярів або інших інженерних перешкод. Проєктування дюкерів повинно забезпечувати їх надійність, герметичність і безперебійність роботи протягом усього розрахункового терміну експлуатації.

Основними вимогами до проєктування дюкерів є:

- прокладання трубопроводів, як правило, не менше ніж у дві нитки для забезпечення резервування;
- забезпечення достатньої глибини залягання труб нижче дна водотоку з урахуванням можливого розмиву ґрунту;
- застосування матеріалів, стійких до корозії та агресивного впливу стічних вод;
- забезпечення герметичності стиків трубопроводів;
- врахування дії гідростатичних і гідродинамічних навантажень;
- передбачення заходів проти спливання трубопроводів (привантаження, анкерівка);
- забезпечення можливості очищення та експлуатаційного обслуговування дюкера.

Особлива увага приділяється вимогам екологічної безпеки. При проєктуванні дюкерів необхідно передбачати заходи, що виключають потрапляння стічних вод у водні об'єкти, а також мінімізують вплив будівельних робіт на навколишнє середовище. Роботи у межах водоохоронних зон повинні виконуватися з дотриманням вимог Водного кодексу України.

Також при проєктуванні враховується клас наслідків (відповідальності) об'єкта. Для даного об'єкта встановлено клас ССЗ, що зумовлює підвищені вимоги до надійності, безпеки та контролю якості проєктних і будівельних рішень.

Обрана нормативна база визначає основні технічні та організаційні вимоги до проєктування і є основою для прийняття інженерних рішень.

2. ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ З БУДІВНИЦТВА ДЮКЕРА

2.1 Основні дані і техніко-економічні показники робочого проєкту

Таблиця 2.1

№ зп	Найменування показників	Один. виміру	Кількість	Примітка
1	2	3	4	5
1	Найменування об'єкта будівництва - „ Будівництво каналізаційного дюкера через річку Стрижень в районі каналізаційної насосної станції №1 по вул. Василя Тарновського 1а в м. Чернігові”.			
2	Місцезнаходження об'єкту будівництва – м. Чернігів			
3	Вид будівництва – будівництво та реконструкція			
4	Тривалість експлуатації – 50 років			
5	Цільове призначення – будівництво дюкеру			
6	Клас наслідків (відповідальності) - СС3, код об'єкту ДК БС 2223.2 (згідно державного класифікатору ДК 018-2000)			
7	Протяжність каналізаційного трубопроводу	км	0,104	
	в т. ч. дюкеру	км	0,055	2 лінії
8	Споруди на каналізаційному дюкері:			
	- вхідна камера	шт.	1	
	- вихідна камера	шт.	1	
	- оглядові колодязі	шт.	3	
9	Об'єми основних робіт:			
9.1	Земляні роботи:			
	- виїмка	тис.м ³	5,290	
	- засипка	тис.м ³	4,080	
9.2	Монтаж збірного залізобетону	м ³	14,488	
9.3	Монтаж збірного бетону	м ³	29,722	
9.4	Монтаж монолітного залізобетону	м ³	130,47	
9.5	Монтаж монолітного бетону	м ³	85,24	
9.6	Монтаж трубопроводів:			
	СПРОКОР DN 800/888 SN4	м	11	
	СПРОКОР DN 1200/1350 SN8	м	9	
	СПРОКОР DN 1200/1324 SN4	м	20	
	ПЕ 100 SDR 17 PN 10 Ø900x53,3 ПРОТЕКТ	м	110	
9.7	Монтаж обладнання:			

- засувка ножова (шиберна) type 2005 зі шпурвалом/редуктором DN800 PN10/16	шт.	2	
- щитовий затвор DN800	шт.	2	
Загальна кошторисна вартість будівництва	тис.грн	36 349,1	
в т.ч.БМР	тис.грн	28 811,3	
- вартість устаткування	тис.грн	-	
- інші витрати	тис.грн	1 564,4	
- ПДВ	тис.грн	5 973,4	
Вартість природоохоронних заходів та компенсаційних втрат у прямих витратах	тис.грн	411,3	
Трудомісткість будівництва у прямих витратах	люд.год	17204	
Тривалість будівництва	міс.	7	

На основі вихідних даних, наведених у таблиці 2.1, розроблено проєкт будівництва каналізаційного дюкера через річку Стрижень у місті Чернігові.

Проєктом передбачено будівництво нового каналізаційного дюкера паралельно існуючому, який перебуває у незадовільному технічному стані. Новий дюкер прокладається вниз за течією річки Стрижень на відстані 11 м від існуючого. Таке рішення дозволяє забезпечити безперервність роботи системи водовідведення на період будівництва та підвищити надійність її подальшої експлуатації.

Дюкер запроєктовано у дві паралельні нитки з просвітом 1,5 м, із поліетиленових труб діаметром 900 мм. Вибрана схема за необхідності забезпечить резервування системи: одна нитка робоча, інша – резервна.

Прокладання дюкера передбачається під руслом річки Стрижень із урахуванням гідрологічних та інженерно-геологічних умов ділянки. Для забезпечення стійкості трубопроводів передбачено застосування спеціальних конструктивних заходів, зокрема привантаження.

До складу споруд дюкера входять вхідна та вихідна камери, а також оглядові колодязі, що забезпечать обслуговування системи в процесі експлуатації.

Загальне розташування об'єкта будівництва, інженерних мереж, будівельного майданчика та під'їзних шляхів наведено на кресленні (аркуш 1).

2.2 Трасування та планувальні рішення

Трасування каналізаційного дюкера виконано з урахуванням існуючої забудови, розташування КНС №1, інженерних мереж, а також природних і гідрологічних умов ділянки будівництва.

Проектом передбачено прокладання нового дюкера паралельно існуючому трубопроводу, вниз за течією річки Стрижень на відстані 11 м. Таке розташування дозволяє виконувати будівельні роботи без припинення роботи існуючої системи водовідведення та забезпечує можливість подальшого переключення потоків стічних вод на нову споруду.

Траса дюкера перетинає русло річки Стрижень у найкоротшому напрямку, що дозволяє мінімізувати довжину підводної частини трубопроводу та обсяги будівельно-монтажних робіт. Загальна протяжність дюкера становить 0,055 км.

Прокладання трубопроводів передбачено нижче дна річки з урахуванням можливих процесів розмиву та коливання рівнів води. Глибина залягання визначається з урахуванням забезпечення захисного шару ґрунту над трубопроводом, а також умов його стійкості під дією гідростатичних сил.

На берегових ділянках передбачено влаштування вхідної та вихідної камер, які забезпечують підключення дюкера до існуючих каналізаційних мереж, а також створюють умови для його експлуатації та обслуговування. Крім того, на трасі передбачено розміщення оглядових колодязів.

Планувальні рішення враховують необхідність організації будівельного майданчика, під'їзних шляхів та зон складування матеріалів. При цьому передбачається мінімізація впливу на навколишнє середовище, зокрема збереження русла річки та прилеглих територій.

Таким чином, прийняті рішення з трасування дюкера забезпечують оптимальне розміщення споруди, мінімізацію обсягів робіт та надійність її подальшої експлуатації.

2.3 Конструктивні рішення запроєктованих заходів

Проектом передбачено будівництво каналізаційного дюкера через р. Стрижень у двонитковому виконанні. Ця схема забезпечить надійну роботу системи, і у випадку виведення однієї нитки з експлуатації друга забезпечить роботу колектора.

Для прокладання основної частини дюкера прийнято поліетиленові труби ПЕ 100 SDR 17 PN10 Ø900×53,3 мм «ПРОТЕКТ» загальною довжиною 110 м. Використання поліетиленових труб обумовлене їх високою корозійною стійкістю, герметичністю, малою шорсткістю внутрішньої поверхні та тривалим терміном експлуатації.

На окремих ділянках самопливного колектора застосовуються труби типу СППРОКОР з високою кільцевою жорсткістю та стійкістю до зовнішніх навантажень:

- DN 800/888 SN4 — 11 м;
- DN 1200/1350 SN8 — 9 м;
- DN 1200/1324 SN4 — 20 м.

Прокладання дюкера передбачено нижче дна річки Стрижень із забезпеченням необхідного захисного шару ґрунту над трубопроводами. Конструктивні рішення прийняті з урахуванням можливого розмиву дна, впливу ґрунтових вод та дії підйомних сил. Для забезпечення стійкості дюкера передбачено використання залізобетонних привантажувачів.

Підключення дюкера до існуючої каналізаційної мережі здійснюється через вхідну та вихідну камери. Для обслуговування та контролю на трасі передбачено оглядові колодязі.

В камерах встановлюється запірно-регулююча арматура, зокрема ножові (шиберні) засувки DN800 та щитові затвори DN800, які забезпечать можливість відключення окремих ділянок трубопроводів під час проведення ремонтних або профілактичних робіт.

Планове та висотне положення дюкерного переходу, а також основні геометричні параметри трубопроводу наведені на кресленні (аркуш 2).

2.4 Гідравлічний розрахунок та вибір діаметра трубопроводу

При виборі діаметра труб враховувалися параметри існуючої системи водовідведення, пропускна здатність діючого дюкера, а також перспективи подальшої експлуатації мережі. Орієнтуючись на існуючі діаметри та необхідність забезпечення надійного пропуску стічних вод, для проєктування було прийнято поліетиленові труби ПЕ 100 SDR 17 діаметром 900 мм.

З метою перевірки достатності прийнятого діаметра виконаємо гідравлічний розрахунок пропускної здатності дюкера. Діаметр трубопроводу повинен забезпечувати пропуск розрахункової витрати стічних вод із дотриманням допустимих швидкостей руху потоку та умов надійної експлуатації системи.

2.4.1 Гідравлічний режим та розрахункові параметри.

З огляду на специфічну U-подібну конфігурацію дюкера, система працює як сполучені посудини в напірному режимі з 100% заповненням перерізу труб. Рух стоків відбувається за рахунок різниці відміток лотків у вхідній (106,410) та вихідній (106,040) камерах, що створює робочий напір $\Delta H = 0,37$ м. Розрахунок проводимо для однієї робочої нитки трубопроводу (внутрішній діаметр $d_{\text{вн}} = 793,4$ мм) за загальної довжини гілки $L = 55,0$ м.

2.4.2 Визначення швидкості та витрати.

При наявному перепаді напору швидкість руху стічних вод (v) та пропускна здатність (Q) визначаються з урахуванням втрат по довжині та місцевих опорів:

- Розрахункова швидкість (v): становить 1,41 м/с. Даний показник перевищує критичну самоочисну швидкість для дюкерів ($v_{\text{min}} \geq 1,1$ м/с), що гарантує ефективне транспортування твердих домішок і піску висхідною ділянкою ($L = 16,9$ м, $i = 174$ ‰), запобігаючи замулюванню нижньої горизонтальної частини дюкера.

- Максимальна пропускна здатність однієї нитки (Q) складає 697 л/с (або 2509 м³/год).

2.4.3 Обслуговування населення та навантаження.

Враховуючи роздільну систему каналізації м. Чернігів та норми ДБН В.2.5-75:2013, виконано аналіз відповідності діаметра проєктному навантаженню:

- Обслуговування населення: При питомій нормі водовідведення 200 л/добу на особу та коефіцієнті загальної нерівномірності ($K_{gen} = 1,4$), одна нитка дюкера здатна забезпечити стабільне водовідведення для району з населенням близько 215 000 осіб.

- Пікові навантаження: Для поточної кількості населення (близько 100 тис. осіб) пікова витрата складає близько 400–420 л/с. Таким чином, навіть одна робоча нитка дюкера має експлуатаційний запас потужності понад 40%, що дозволяє приймати додаткові промислові скиди та враховувати перспективний розвиток міської забудови.

Отже, використання двох ниток діаметром 900 мм забезпечує 100% резервування системи. Сумарна пропускна здатність вузла повністю узгоджується з параметрами підвідного колектора Ø1200 мм, виключаючи ризик виникнення підпору в мережі. Прийняті рішення гарантують надійну роботу дюкерного переходу через р. Стрижень у складних умовах експлуатації.

2.5 Розрахунок стійкості та конструктивні рішення привантаження

Підводна частина дюкера прокладається нижче дна річки Стрижень у водонасичених ґрунтах, що створює небезпеку спливання трубопроводів під дією виштовхувальної сили води. Найбільш несприятливим є режим повного спорожнення дюкера під час проведення ремонтних або профілактичних робіт, коли внутрішній об'єм труб не заповнений стічними водами, а власна вага поліетиленового трубопроводу є недостатньою для забезпечення його стійкості.

Для запобігання спливанню та зміщенню трубопроводів проєктом передбачено встановлення індивідуальних залізобетонних привантажувачів.

Підводна ділянка дюкера має довжину близько 30 м. На кожній нитці трубопроводу встановлюється 7 привантажувачів із кроком приблизно 5 м.

2.5.1 Конструктивні параметри привантажувачів

Привантажувачі виконуються із монолітного залізобетону та мають габаритні розміри 1200×1800×1800 мм. У центральній частині конструкції передбачено отвір для розміщення трубопроводу ПЕ100 SDR17 Ø900×53,3 мм.

Монтаж привантажувачів здійснюється із заглибленням нижньої частини конструкції приблизно на 450 мм нижче дна траншеї. Встановлення блоків виконується на щебеневу підготовку, яка забезпечує рівномірну передачу навантаження на ґрунт та запобігає нерівномірному осіданню конструкції.

Для додаткової стабілізації та захисту від бокових зміщень передбачено бетонне закріплення привантажувачів у проєктному положенні.

2.5.2 Визначення утримуючої здатності привантажувачів

З урахуванням внутрішньої порожнини під трубопровід фактичний об'єм бетону одного привантажувача становить: $V_{\text{бет}} \approx 3,17 \text{ м}^3$

При середній густині залізобетону: $\gamma = 2400 \text{ кг/м}^3$

Маса одного привантажувача становить: $m = 3,17 \times 2400 \approx 7,6 \text{ т}$

У водному середовищі частина ваги компенсується дією виштовхувальної сили, тому ефективна утримуюча здатність одного привантажувача становить: $G_{\text{еф}} \approx 4,4 \text{ т}$

2.5.3 Перевірка стійкості трубопроводу проти спливання

Підйомна сила визначається для ділянки трубопроводу між сусідніми блоками довжиною 5 м. Виштовхувальна сила Архімеда визначається за зовнішнім діаметром трубопроводу та відповідає вазі витісненої води:

$$F_A = \gamma_w \times V \quad (2.1)$$

де: γ_w — густина води; V — об'єм витісненої води.

Для трубопроводу Ø900 мм об'єм витісненої води на ділянці довжиною 5 м становить приблизно 3,18 м³, відповідно виштовхувальна сила (F_A) дорівнює 3,18 тонн.

Власна вага поліетиленової труби ПЕ100 SDR17 Ø900×53,3 мм становить приблизно 140 кг/м. Для ділянки довжиною 5 м вона становитиме 0.70 т. Тоді загальна підйомна сила становитиме: $F_{\text{під}} = 3,18 - 0,7 \approx 2,47$ т.

Коефіцієнт стійкості визначається як відношення утримуючої сили привантажувача до результуючої підйомної сили: $K_{\text{ст}} = 4,4/2,47 = 1,78$

Отримане значення перевищує нормативне: $K_{\text{ст}} \geq 1,15$, що забезпечує необхідний запас стійкості трубопроводу проти спливання.

2.5.4 Додаткові конструктивні заходи

Заглиблення привантажувачів нижче рівня дна траншеї дозволяє зменшити вплив гідродинамічних навантажень та запобігає можливому підмиванню конструкції. Щебенева підготовка створює стабільну основу та сприяє рівномірному розподілу навантажень на ґрунт.

Прийнята схема привантаження забезпечує стійкість трубопроводів як у робочому режимі, так і у випадку повного спорожнення дюкера під час проведення технічного обслуговування або ремонтних робіт. Таким чином, прийняті конструктивні рішення гарантують надійну та безпечну експлуатацію дюкера в складних гідрогеологічних умовах ділянки будівництва.

2.6 Проектування вхідної та вихідної камер

У місцях підключення дюкера до самопливного каналізаційного колектора передбачено влаштування вхідної та вихідної камер, які забезпечують розподіл потоків стічних вод, можливість експлуатації трубопроводів та доступ до запірно-регулюючої арматури.

Вхідна камера розділена монолітною залізобетонною стіною на дві частини — мокру та суху. У мокрій частині розташовано підвідний лоток, який розгалужується на два відкриті лотки з подальшим переходом у закриті трубопроводи дюкера. У сухій частині розміщені трубопроводи та запірна арматура, за допомогою якої забезпечується можливість відключення будь-якої нитки дюкера для проведення ремонтних або профілактичних робіт.

Вхідна камера запроектована із монолітного залізобетону. Розміри споруди в осях становлять 4,30×4,40 м. Горловини виконуються із збірного залізобетону діаметром 700 мм та 1000 мм. Висота робочої частини камери прийнята 4,0 м з урахуванням розміщення технологічного обладнання та забезпечення зручності експлуатації.

Лоткова частина камери виконується із монолітного бетону по спеціальних шаблонах із подальшим затиранням поверхні цементно-піщаним розчином та залізненням для підвищення водонепроникності й стійкості до стирання.

У вихідній камері передбачено відкриті лотки, через які стічні води надходять у самопливний каналізаційний колектор. На лотках встановлюються щитові затвори, що дозволяють регулювати роботу дюкера та виконувати його відключення при необхідності.

Вихідна камера також запроектована із монолітного залізобетону. Розміри камери в осях становлять 2,50×4,40 м. Горловина виконана із збірного залізобетону діаметром 1000 мм. Висота робочої частини камери прийнята 2,40 м від полиці лотка до низу перекриття.

Горловини камер із збірного залізобетону за серією 3.900.1-14, випуск 1. Перекриття камер виконуються зі збірних залізобетонних елементів за серією 3.006.1-2/87, випуски 2 та 6.

Для забезпечення довговічності конструкцій та захисту від проникнення ґрунтових вод передбачено гідроізоляцію зовнішніх поверхонь стін і днища камер із застосуванням гідроізоляційного складу «ТЕКМАДРАЙ МІЛЛЕНІУМ».

Конструкція, розміри та прив'язка до мережі вхідної та вихідної камери наведені на кресленні (аркуші 3, 4).

2.7 Оглядові колодязі

У місцях підключення та зміни напрямку самопливного каналізаційного колектора передбачено влаштування трьох оглядових колодязів. Колодязі

призначені для контролю роботи мережі, виконання прочистки трубопроводів та забезпечення доступу до окремих ділянок системи під час експлуатації.

Оглядові колодязі прийняті прямокутної форми із внутрішніми розмірами в плані 2500×2000 мм та 2500×3200 мм. Конструкції виконуються зі збірного бетону та складаються з бетонної підготовки, лоткової частини, робочої камери, перекриття та горловини з люком.

Розміри колодязів у плані визначені з урахуванням розміщення лотків повороту та забезпечення необхідних умов для експлуатації й обслуговування мережі.

Лоткова частина виконується з монолітного бетону по спеціальних шаблонах із подальшим затиранням поверхонь цементно-піщаним розчином та залізненням, що забезпечує підвищену водонепроникність і стійкість до стирання.

Висота робочої частини колодязів прийнята 2400 мм.

Конструктивні рішення колодязів прийняті на основі типового проектного рішення ТПР 902.09-22.84 та передбачають можливість експлуатації споруд у водонасичених ґрунтах.

Стіни колодязів виконуються зі збірних бетонних блоків відповідно до ДСТУ Б В.2.6-108:2010.

Горловини колодязів передбачені із збірного залізобетону за серією 3.900.1-14, випуск 1. Перекриття виконуються зі збірних залізобетонних елементів за серією 3.006.1-2/87, випуски 2 та 6.

Для забезпечення герметичності конструкцій та захисту від проникнення ґрунтових вод передбачено гідроізоляцію зовнішніх поверхонь стін і днища колодязів із застосуванням гідроізоляційного складу «ТЕКМАДРАЙ МІЛЛЕНІУМ».

3. ОЦІНКА ВПЛИВУ БУДІВНИЦТВА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

3.1 Нормативно-правова база охорони навколишнього середовища

Проектування та будівництво каналізаційного дюкера через річку Стрижень повинно здійснюватися з дотриманням вимог природоохоронного законодавства України, державних будівельних норм, санітарних вимог та нормативних документів у сфері охорони довкілля.

Під час виконання будівельних робіт особлива увага приділяється забезпеченню екологічної безпеки водного середовища, охороні атмосферного повітря, захисту ґрунтів та мінімізації впливу на рослинний і тваринний світ.

Основним нормативним документом у сфері охорони довкілля є Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», який визначає правові, економічні та соціальні основи організації охорони навколишнього середовища, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки.

Оцінка впливу будівництва на навколишнє середовище виконується відповідно до вимог Закону України «Про оцінку впливу на довкілля», який регламентує порядок визначення допустимості планованої діяльності та встановлює необхідність врахування екологічних факторів під час прийняття проєктних рішень.

Оскільки будівництво дюкера виконується в межах русла річки Стрижень та її прибережної захисної смуги, при розробленні проєкту враховуються вимоги Водного кодексу України та Земельного кодексу України. Відповідно до статті 88 Водного кодексу України нормативна ширина прибережної захисної смуги для малих річок становить 50 м. У межах прибережної захисної смуги забороняється діяльність, що може призвести до забруднення водного об'єкта або порушення природного стану русла.

Під час виконання будівельних робіт у межах русла річки Стрижень також враховуються вимоги Закону України «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів» стаття 17.

Відповідно до статті 20 даного Закону шкода, завдана рибному господарству внаслідок погіршення стану водних біоресурсів та середовища їх перебування, підлягає обов'язковому відшкодуванню за рахунок осіб, які здійснюють або замовляють виконання відповідних робіт.

У зв'язку з цим проєктом передбачаються компенсаційні заходи щодо відновлення водних біоресурсів та мінімізації впливу будівництва на водне середовище річки Стрижень.

Організація будівельних робіт здійснюється з урахуванням вимог ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва», а проєктування систем водовідведення — відповідно до ДБН В.2.5-75:2013 «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди».

Під час виконання будівельних робіт повинні дотримуватись санітарні норми щодо допустимих рівнів шуму, вібрації та забруднення атмосферного повітря. Контроль шумового впливу здійснюється відповідно до ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».

Для забезпечення нормативного стану навколишнього середовища проєктом передбачаються заходи щодо:

- недопущення забруднення поверхневих вод;
- контролю викидів забруднюючих речовин від будівельної техніки;
- організованого збирання та вивезення будівельних відходів;
- збереження родючого шару ґрунту;
- мінімізації шумового впливу на прилеглу територію;
- відновлення благоустрою після завершення будівництва.

Таким чином, прийняті проєктні рішення відповідають чинним нормативним вимогам у сфері охорони навколишнього середовища та забезпечують екологічну безпеку під час будівництва й подальшої експлуатації дюкерного переходу через річку Стрижень.

3.2 Характеристика природного середовища району будівництва

Ділянка будівництва каналізаційного дюкера розташована в межах міської забудови м. Чернігова в районі перетину самопливного каналізаційного колектора з річкою Стрижень поблизу КНС №1.

Основним природним об'єктом, на який може здійснюватися вплив під час будівництва, є річка Стрижень — мала права притока річки Десна. На даній ділянці русло річки є зарегульованим, а рівень води підтримується гідротехнічною спорудою — шахтним водоскидом.

Будівельні роботи виконуватимуться в межах прибережної захисної смуги, що відповідно до вимог Водного кодексу України потребує дотримання спеціальних природоохоронних обмежень.

Територія будівництва характеризується наявністю водонасичених ґрунтів та високого рівня ґрунтових вод, що підвищує ризик локального замулення та потрапляння завислих часток ґрунту у водне середовище під час виконання земляних робіт.

Рослинність у межах ділянки представлена трав'яним покривом, окремими чагарниками та деревами. Під час виконання робіт передбачається часткове видалення зелених насаджень у межах будівельної смуги.

Водне середовище річки Стрижень є середовищем існування водних біоресурсів, тому при виконанні будівельних робіт необхідно передбачити заходи щодо недопущення забруднення русла річки паливно-мастильними матеріалами, будівельними відходами та ґрунтовими наносами.

Тож, ділянка будівництва належить до екологічно чутливих територій, що потребує дотримання комплексу природоохоронних заходів під час будівництва дюкерного переходу.

3.3 Оцінка впливу планової діяльності на навколишнє середовище

Вплив на навколишнє середовище, що виникає в процесі проведення робіт з будівництва, має комплексний характер. Він включає локальне забруднення приземного шару атмосфери викидами забруднюючих речовин від відпрацьованих газів двигунів внутрішнього згоряння пересувних джерел

технічного флоту. Також спостерігається підвищення каламутності та ризик вторинного забруднення водного середовища з тимчасовим погіршенням його гідрохімічного режиму безпосередньо в районі проведення робіт. Окрім цього, відбувається тимчасове локальне порушення умов існування гідробіонтів, що призводить до пригнічення і часткового зниження продуктивності кормової бази рибних ресурсів у зоні влаштування захисної дамби. Наостанок, здійснюється фізичний вплив на людину та навколишню екосистему на ділянці будівництва у вигляді додаткового шумового тиску від працюючих двигунів внутрішнього згоряння.

3.3.1 Вплив будівельних робіт на атмосферне повітря

Вплив на атмосферне повітря під час будівництва дюкера через річку Стрижень пов'язаний із роботою будівельної техніки, виконанням земляних робіт, транспортуванням ґрунту та проведенням зварювальних робіт.

Основними забруднюючими речовинами, що утворюються під час роботи двигунів внутрішнього згоряння (таблиця 3.1) та проведенні зварювальних робіт, є оксид вуглецю, оксиди азоту, сірчистий ангідрид, сажа, метан та тверді завислі речовини.

Таблиця 3.1

Основні забруднюючі інгредієнти в складі відпрацьованих газів ДВЗ і їх вплив на повітряне середовище і людину.

Забруднюючий інгредієнт	Вміст у нерозбавлених відпрацьованих газах, г/м ³	Властивості забрудненого повітря
SO ₂	0,1...0,5	Токсичність
CO	0,25...2,5	Токсичність
NO _x (по NO ₂)	0,5...8,0	Токсичність
Завислі речовини	0,25...2,0	Токсичність
Альдегіди, SO ₂ , NO _x , завислі речовини	-	Подразнення слизових носа, горла, ока
Альдегіди, органічні сполуки, S, завислі речовини тощо	-	Неприємний запах
Сажа	0,05...0,5	Погіршення видимості
H ₂ O	15...100	Туманоутворення
NO _x , завислі речовини	-	Смогоутворення

Відповідно до вимог Державних санітарних правил ДСП-201-97 п. 8.4 концентрації забруднюючих речовин у атмосферному повітрі населених пунктів не повинні перевищувати встановлені санітарно-гігієнічні нормативи ГДК. Нормативи основних забруднюючих речовин наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

ГДК шкідливих речовин у повітрі відповідно до ДСП-201-97

Назва речовини	ГДК м. р. мг/м ³	Клас небезпеки
Вуглецю оксид	5,0	4
Азоту діоксид	0,2	3
Тверді суспендовані частки	0,3	3
Вуглеводні граничні C12-C19	1,0	4
Сірчистий ангідрид	0,5	4

У процесі будівництва передбачається використання:

- екскаватора — 613 машино-годин;
- бульдозера — 351 машино-година;
- земснаряда — 72 машино-години;
- зварювального апарата — 358 машино-годин;
- автомобільних кранів — 274 машино-години;
- гусеничних кранів — 225 машино-годин;
- вантажних автомобілів — 76 машино-годин;
- насосної установки С-245 — 9684 машино-години.

Очікувані обсяги утворення забруднюючих речовин за період будівництва у результаті роботи будівельної техніки наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Якісні характеристики впливу на атмосферне повітря

Код речовини	Назва речовини	Види забруднюючих речовин
		т/період будівництва
337	Оксид вуглецю (CO)	0,585
301	Діоксид азоту (NO _x)	0,261
330	Діоксид сірки (SO ₂)	0,0365
410	Метан	0,00358
2903	Сажа (C)	0,059

Спеціальні механізми працюють періодично та не експлуатуються одночасно, що зменшує сумарний вплив на атмосферне повітря.

Під час монтажу трубопроводів і ремонту і обслуговування кар'єрної техніки також виконуються зварювальні роботи із застосуванням електрозварювального обладнання. Розрахунок викидів забруднюючих речовин від процесів зварювання виконується відповідно до методики: «Показники емісії (питомі викиди) забруднюючих речовин від процесів електро-, газозварювання, наплавлення, електро-, газорізання та напилювання металів», МОЗ України, Київ, 2003 р.

Основними забруднюючими речовинами при зварюванні є: оксид заліза, оксид марганцю, оксиди азоту, зварювальний аерозоль.

Оцінка допустимості впливу на атмосферне повітря виконана відповідно до вимог ДСП-201-97 та п. 5.21 ОНД-86. Розрахунок приземних концентрацій шкідливих речовин, що викидаються виконується для речовин, для яких виконується умова: розрахунок приземних концентрацій виконується для інгредієнтів, якщо кількість викидів від всіх джерел, віднесених до ГДК більше параметра Φ .

$M/ГДК > \Phi$, $\Phi = 0,01 \times H$, при $H > 10\text{м}$; $\Phi = 0,1$, при $H < 10\text{м}$, де:

M - сумарне значення викиду, г/сек.,

$ГДК$ - максимальна разова гранично допустима концентрація, мг/м³:

Таблиця 3.4

Оцінка доцільності розрахунку розсіювання

Код речовини	Назва речовини	Кількість викидів		ГДК мг/м ³	М/ГДК	Доцільність відносно $\Phi=0,10$
		г/с	т/рік			
337	Оксид вуглецю	0,25	0,585	5,0	0,078	Ні
304	Діоксид азоту	0,23	0,261	0,2	1,15	Доцільно
330	Діоксид сірки	0,024	0,0365	0,5	0,048	Ні
410	Метан	0,0055	0,00358	50,0	0,000011	Ні
2903	Сажа	0,03	0,059	0,3	0,1	Ні
123	Заліза оксид	0,0009	0,0012	0,0225	0,1	Ні
143	Марганцю оксид	0,00009	0,00013	0,009	0,1	Ні

Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин виконано для діоксиду азоту з урахуванням фонового забруднення атмосферного повітря. Згідно з результатами розрахунків максимальна приземна концентрація діоксиду азоту на межі прибережної захисної смуги становить 0,97 ГДК що не перевищує нормативно допустимих значень.

Для неорганізованих джерел забруднення, до яких належить будівельний майданчик, нормативи ГДК викидів не встановлюються відповідно до Наказу Мінприроди України №309 від 27.06.2006 р. Регулювання викидів забезпечується дотриманням технологічного процесу та вимог щодо експлуатації будівельної техніки.

Таким чином, вплив будівництва дюкера на атмосферне повітря буде тимчасовим, локальним та не призведе до перевищення встановлених нормативів якості атмосферного повітря.

3.3.2 Вплив будівельних робіт на водне середовище

Будівництво каналізаційного дюкера виконується в межах русла річки Стрижень та прибережної захисної смуги, тому основний вплив на водне середовище пов'язаний із виконанням земляних робіт, розробкою траншей, роботою земснаряду та будівельної техніки.

Під час виконання робіт можливе тимчасове підвищення каламутності води внаслідок потрапляння завислих часток ґрунту у русло річки. Також потенційним джерелом забруднення можуть бути паливно-мастильні матеріали при експлуатації будівельної техніки.

Вплив на водне середовище має локальний та короткочасний характер і обмежується періодом виконання будівельно-монтажних робіт.

Для мінімізації негативного впливу передбачаються такі заходи:

- заборона заправки техніки в межах русла річки;
- недопущення потрапляння будівельних матеріалів та відходів у воду;
- виконання робіт поетапно;
- контроль технічного стану будівельної техніки;
- відновлення порушених ділянок берега після завершення робіт.

Таким чином, за умови дотримання передбачених природоохоронних заходів вплив будівництва дюкера на водне середовище оцінюється як допустимий.

3.3.3 Вплив будівельних робіт на геологічне середовище

За результатами вишукувальних робіт встановлено, що за інженерно-геологічними умовами ділянка відноситься до III категорії складності, товща ґрунтів - неоднорідна, в її межах виділено 7 інженерно - геологічних елементів.

Літологічно – це ґрунтово-рослинний шар, насипний ґрунт; мул та замулені піски, піски з прошарками супіску.

Існуючих та прогнозованих негативних ендегенних і екзогенних процесів і явищ природного і техногенного походження (тектонічних, сейсмічних, геодинамічних, зсувних, селевих, карстових, змін напруженого стану і властивостей масивів порід, деформації земної поверхні) немає, заходи по запобіганню небезпечних геологічних явищ не передбачаються.

До сучасних інженерно- і гідрогеологічних процесів і явищ розвинених на ділянці вишукувань відноситься: можливе затоплення заплави повеневими водами; заболочуваність берегів і присутність замулених ґрунтів; можливе виникнення зсувів берегів.

3.3.4 Аналіз шумового впливу в процесі робіт

Очікувані джерела виникнення шумів – робота двигунів внутрішнього згоряння, згідно паспортних даних рівень звукового тиску на відстані 1 м становить 75 дБА, що не перевищує допустимого рівня звукової потужності 80 дБА - у відповідності з п.5 таблиці 2 ДСН 3.3.6.037-99.

Розрахунковий рівень шуму від роботи будівельної техніки на віддалі 20 м не перевищує нормативних рівнів для робочих місць при реалізації проєктованої діяльності, вплив шуму на житлову територію буде знаходитись в межах допустимих норм.

Теплові викиди, ультразвук, електромагнітні та іонізуючі випромінювання відсутні.

3.3.5 Ґрунт та ґрунтовий покрив

При будівництві каналізаційного колектора через річку Стрижень фактори хімічного, біологічного та радіоактивного забруднення надр відсутні. У зв'язку з цим додаткові заходи щодо захисту геологічного середовища не передбачені.

З метою збереження родючого шару ґрунту на будівельному майданчику передбачено його селективне зняття в об'ємі $V = 280 \text{ м}^3$. Знятий ґрунт тимчасово складається у кагати без змішування з мінеральними породами. Після завершення будівельних робіт виконується рекультивація порушених земель: рослинний ґрунт повертається на попереднє місце, розрівнюється та засівається сумішшю багаторічних трав для відновлення рослинного покриву й запобігання ерозії.

3.3.6 Вплив на рослинний і тваринний світ

Згідно з обстеженням зелених насаджень, що підлягають видаленню, на ділянці проведення робіт під порубку підлягають 13 дерев. Відновна вартість зелених насаджень, що підлягає компенсації, становить 37 511,8 грн. Після завершення будівельних робіт робочим проєктом передбачено благоустрій території шляхом залуження багаторічними травами.

Втрати водних біоресурсів під час будівництва каналізаційного дюкеру через річку Стрижень мають опосередкований характер і формуються внаслідок тимчасового порушення кормової бази. У натуральному виразі загальні втрати складають 1,011 т, із яких: планктон - 0,913 т; бентос - 0,098 т.

Розрахунок коштів на відшкодування збитків рибному господарству передбачено в окремому томі проєкту - «Оцінка збитків рибному господарству». Нараховані компенсаційні кошти в установленому порядку будуть спрямовані на заходи з зарибнення водойми.

Реалізація запропонованих проєктних рішень та повне відшкодування екологічних збитків дозволять мінімізувати негативний вплив на довкілля. Комплекс запланованих заходів забезпечить швидке відновлення екосистеми річки Стрижень та прилеглої території після завершення робіт.

3.4 Комплексні рішення для забезпечення нормативного стану навколишнього середовища та його безпеки

Прийняті у проєкті технічні та організаційні рішення забезпечують нормативний стан навколишнього середовища під час будівництва каналізаційного дюкера через річку Стрижень.

- Забезпечення екологічної безпеки досягається за рахунок:
- застосування сучасної будівельної техніки та механізмів;
- організованого збирання, тимчасового складування та передачі будівельних відходів для подальшої утилізації;
- дотримання встановлених нормативів граничнодопустимих концентрацій забруднюючих речовин;
- контролю технічного стану будівельної техніки;
- виконання робіт відповідно до технологічного регламенту будівництва.

Будівництво дюкера повинно виконуватись за відпрацьованою технологічною схемою, яка передбачає комплекс заходів щодо мінімізації впливу на навколишнє середовище. Захист атмосферного повітря від хімічного та акустичного забруднення забезпечується графіком роботи будівельних машин і механізмів, що виключає одночасну роботу всієї задіяної техніки, а також обмеженням виконання шумних робіт у нічний час.

Для запобігання забрудненню території будівельні відходи накопичуються на спеціально підготовлених майданчиках з подальшим вивезенням на санкціоновані полігони твердих побутових відходів.

У підготовчий період передбачається:

- облаштування будівельного майданчика та побутових приміщень;
- встановлення засобів пожежогасіння;
- забезпечення освітлення будівельного майданчика;
- встановлення попереджувальних дорожніх знаків;
- організація тимчасових під'їздів до зони виконання робіт;
- завезення необхідних матеріалів та механізмів;

- перевірка території на вибухонебезпечні предмети у разі необхідності;
- видалення дерево-чагарникової рослинності в межах будівельної смуги.

Проектом передбачено виконання відновлювальних заходів після завершення будівництва, зокрема відновлення порушених ділянок території та рекультивацію будівельної смуги.

У процесі будівництва передбачається контрольований вплив на навколишнє середовище. Для компенсації впливу на водні біоресурси розрахована величина збитків становить:

- 103,712 тис. грн — без урахування ПДВ;
- 124,454 тис. грн — з урахуванням ПДВ.

Нараховані компенсаційні кошти підлягають спрямуванню на відтворення рибних запасів відповідно до вимог природоохоронного законодавства.

Очікувані будівельні відходи та способи утилізації наведені в таб. 3.5.

Таблиця 3.5

Утворення та утилізація будівельних відходів

Код згідно класифікатора ДК 005-96	Найменування відходів	Клас небезпеки відходів	Утворення відходів		Засіб знешкодження (утилізації)
			Од. вим.	Всього	
2000.2.2.01	Пісок тимчасової перемишки	IV	т	6070	Полігон ТПВ
7720.3.1.03	Будівельне сміття (розбирання горловини в з/б)	IV	м³	0,37	Полігон ТПВ

Таким чином, передбачені проектом організаційно-технічні та природоохоронні заходи забезпечують допустимий рівень впливу будівництва на навколишнє середовище та відповідають чинним екологічним і санітарним вимогам.

4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

4.1 Загальні положення щодо організації будівництва

Даний розділ розроблений відповідно до вимог ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва», а також з урахуванням вимог наступних нормативних документів:

- ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 «Настанова щодо проведення земляних робіт та влаштування основ і спорудження фундаментів»;
- ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення»;
- ДБН В.2.4-3:2025 «Гідротехнічні споруди. Основні положення» ;
- ДСТУ-Н Б В.2.5-68:2012 «Настанова з будівництва, монтажу та контролю якості трубопроводів зовнішніх мереж водопостачання та каналізації»;
- НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні»;
- Закону України «Про охорону праці».

Вихідними даними для розроблення проекту організації будівництва є: завдання на проектування;

- будівельна та технологічна частини проекту;
- матеріали інженерно-геологічних, гідрогеологічних та топографо-геодезичних вишукувань;
- ситуаційний план ділянки будівництва;
- технічні умови та вимоги експлуатуючих організацій.

Будівництво дюкера через річку Стрижень виконується в умовах міської забудови та в межах прибережної захисної смуги водного об'єкта, що потребує дотримання спеціальних вимог щодо організації будівельного майданчика, безпеки виконання робіт та охорони навколишнього середовища.

При виконанні робіт необхідно керуватись положеннями даного розділу, а також проектом виконання робіт (ПВР), який розробляється підрядною організацією до початку будівництва. У ПВР уточнюються:

- календарні строки виконання робіт;
- склад будівельних машин та механізмів;
- технологія виконання окремих видів робіт;
- схеми організації будівельного майданчика;
- заходи з охорони праці та пожежної безпеки.

На період будівництва в обов'язковому порядку розробляються та погоджуються схеми руху будівельної техніки і автотранспорту, а також заходи щодо безпечної організації руху в зоні виконання робіт.

Загальна тривалість будівництва відповідно до проєкту становить 7 місяців. Будівельно-монтажні роботи виконуються поетапно із забезпеченням безперервної роботи існуючої системи водовідведення міста.

4.2 Характеристика умов будівництва

Будівельний майданчик розташований у районі каналізаційної насосної станції №1 по вул. Василя Тарновського та вул. Олега Міхнюка в м. Чернігові. Під'їзди до майданчика здійснюються існуючими дорогами з твердим покриттям.

Ґрунти в межах будівельного майданчика на глибину виконання робіт представлені рослинним ґрунтом, мулом, пісками різнозернистими та насипними ґрунтами. Рослинний ґрунт і мул за складністю розробки відносяться до I групи для всіх механізмів і ручних робіт. Піски різнозернисті належать до I групи для екскаваторних і ручних робіт та до II групи для бульдозерних і скреперних робіт. Насипні ґрунти за складністю розробки відносяться до II групи.

На даній ділянці річка Стрижень є зарегульованою. Нормальний підпірний рівень підтримується на відмітці 108,00 м гідротехнічною спорудою — шахтним водоскидом по вул. Береговій. Ґрунтові води мають безпосередній гідравлічний зв'язок із річками Стрижень та Десна.

Будівельно-монтажні роботи виконуватимуться у складних гідрогеологічних умовах при постійному стоці води річки Стрижень. Для забезпечення нормального виконання робіт необхідно передбачити заходи

щодо тимчасового зниження рівня води, організації водовідведення та осушення робочих зон.

Територія будівельного майданчика є освоєною та забезпеченою транспортним сполученням. Вода для питних потреб передбачається від існуючої мережі водопостачання, а для технічних потреб — із річки Стрижень. Якість питної води повинна відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».

Енергозабезпечення будівельного майданчика передбачається від пересувних електростанцій, а за наявності технічної можливості — від існуючих електромереж.

У межах будівельного майданчика рекомендується облаштувати дільницю виконроба з установленням тимчасових вагончиків контейнерного типу для адміністративно-побутових потреб, зберігання інструменту та розміщення персоналу.

Площадки для складування матеріалів, конструкцій та стоянки будівельної техніки необхідно розміщувати в межах територій, погоджених із землекористувачем.

Будівельний майданчик на правому березі річки Стрижень характеризується стисненими умовами виконання робіт, що потребує чіткої організації руху техніки та поетапного виконання будівельно-монтажних процесів.

Особливу увагу при виконанні робіт необхідно приділяти дотриманню вимог охорони праці та техніки безпеки при роботі на воді, під водою, на укосах та в траншеях.

4.3 Об'єкти будівництва

Технічною частиною проєкту передбачено провести:

- будівництво нового каналізаційного дюкера;
- будівництво та перевлаштування каналізаційного колектора;
- будівництво оглядових колодязів;
- будівництво вхідної та вихідної камер;

- демонтаж існуючого каналізаційного колектора та оглядових колодязів.

Детальні об'єми робіт наведені на кресленнях, відомостях, експлікаціях та ресурсних кошторисах.

Виконання робіт із будівництва каналізаційного дюкера необхідно проводити в меженний період, коли витрати р. Стрижень та рівні ґрунтових вод на прилеглій території мінімальні.

Виходячи із об'ємів будівельно-монтажних робіт, що підлягають виконанню, термін будівництва, згідно ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва» та ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів» складає 7 місяців, в тому числі підготовчий період – 2 місяці.

Роботи рекомендується виконувати за суміщеними графіками згідно технічної частини проєкту.

Роботи виконуються механізмами загального призначення.

Перед початком виконання робіт необхідно уточнити наявність підземних комунікацій і, в разі необхідності, виконати їх підвішування, обвалування або винесення.

Всі роботи повинні виконуватись з дотриманням діючих нормативних документів, включаючи ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення» та Закон України «Про охорону праці».

4.4 Виконання будівельно-монтажних робіт

Методи виконання будівельно-монтажних робіт прийняті з урахуванням:

- інженерно-геологічних та гідрогеологічних умов буд. майданчика;
- природоохоронних вимог;
- умов роботи в межах русла річки Стрижень;
- забезпечення безперервної роботи існуючої системи водовідведення;
- вимог нормативних документів, наведених у розділах 1.4, 3.1 та 4.1.

Будівництво дюкера виконується поетапно із застосуванням спеціалізованих будівельних машин та механізмів. Організація робіт передбачає максимальне скорочення термінів перебування відкритих траншей у водонасичених ґрунтах та мінімізацію впливу на навколишнє середовище.

4.4.1 Роботи підготовчого періоду

До початку основних будівельно-монтажних робіт виконується комплекс підготовчих заходів, спрямованих на забезпечення безпечного та безперервного виконання будівництва дюкера через річку Стрижень.

У підготовчий період виконуються:

- облаштування будівельного майданчика та ділянки виконроба із встановленням тимчасових вагончиків контейнерного типу, побутових приміщень, місць складування матеріалів, а також засобів пожежогасіння та протипожежного інвентарю;
- забезпечення освітлення будівельного майданчика та робочих зон у темний період доби;
- встановлення попереджувальних дорожніх знаків та огорожень небезпечних зон;
- погодження схем руху будівельної техніки і автотранспорту на період будівництва;
- геодезичне винесення в натуру осей трубопроводів, камер та інших споруд;
- розчищення будівельної смуги та видалення деревно-чагарникової рослинності в межах зони виконання робіт;
- влаштування тимчасових технологічних перемичок у верхньому та нижньому б'єфах річки;
- організація тимчасових під'їздів до місця виконання робіт;
- завезення на будівельний майданчик необхідних матеріалів, конструкцій, труб, обладнання та будівельних механізмів;

- перевірка території будівництва на наявність вибухонебезпечних предметів у разі необхідності.

Усі підготовчі роботи повинні виконуватись із дотриманням вимог охорони праці, пожежної безпеки та природоохоронного законодавства. До початку основних робіт будівельний майданчик повинен бути повністю підготовлений для безпечного виконання земляних та монтажних процесів.

4.4.2 Роботи з будівництва каналізаційного дюкера

На період виконання робіт із будівництва каналізаційного дюкера через річку Стрижень передбачено влаштування тимчасових земляних перемичок у верхньому та нижньому б'єфах, розташованих вище та нижче ділянки виконання робіт. Тимчасові перемички забезпечують локалізацію робочої зони, зниження рівня води та створення умов для безпечного виконання земляних і монтажних робіт.

Тимчасова перемичка верхнього б'єфа передбачена з такими параметрами:

- позначка гребеня — 109,00 м абс.;
- ширина гребеня — 6,0 м;
- укоси верхового укосу — 1:3;
- укоси низового укосу — 1:2,5;
- орієнтовний об'єм земляних робіт — 2100 м³;

Тимчасова перемичка нижнього б'єфа має наступні характеристики:

- позначка гребеня — 109,00 м абс.;
- ширина гребеня — 4,5 м;
- укоси верхового укосу — 1:2,5;
- укоси низового укосу — 1:3;
- орієнтовний об'єм земляних робіт — 2000 м³.

Для забезпечення роботи будівельної техніки при відсіпанні тимчасових перемичок з правого берега річки Стрижень влаштовуються тимчасові технологічні з'їзди з ухилом 10%.

Після відсипання перемичок приблизно на 2/3 їх проєктної висоти виконуються роботи з водовідведення із застосуванням насосного обладнання типу С-245. Орієнтовний обсяг роботи насосного обладнання становить 6964 машино-години. Остаточна кількість насосних агрегатів, їх тип та режим роботи уточнюються підрядною організацією у проєкті виконання робіт залежно від фактичних умов будівництва.

Для встановлення насосного обладнання передбачається монтаж тимчасових плит РПУ 10-15 з подальшим демонтажем після завершення робіт.

Перепуск води з верхнього б'єфа до нижнього здійснюється через тимчасові водопереливні трубопроводи із труб ПВХ діаметром 315 мм загальною довжиною 137 м. Трубопроводи монтуються вздовж брівки річки у тілі тимчасових перемичок з правого та лівого берегів. Монтаж труб виконується паралельно із відсипанням перемичок. Після завершення будівельних робіт тимчасові трубопроводи демонтуються.

Після завершення влаштування перемичок виконується примусове осушення ділянки водойми між ними. Відкачування води здійснюється насосом С-245. Орієнтовна тривалість осушення становить близько 20 машино-годин та уточнюється за фактичними умовами виконання робіт.

Для збору та відведення фільтраційних і поверхневих вод із котловану по його довжині влаштовується водозбірна канава шириною по дну 0,4 м, глибиною 0,6 м та довжиною 35 м, а також два водозбірних приямки розмірами 0,5×0,5×1,0 м. Загальний об'єм розробки ґрунту становить близько 9 м³. Водовідведення із котловану виконується насосним агрегатом С-245 в обсязі орієнтовно 2700 машино-годин.

Після осушення робочої зони виконуються основні роботи з будівництва дюкера, а саме:

- розробка котловану;
- монтаж поліетиленових труб ПЕ100 SDR17 PN10 Ø900 мм;
- влаштування монолітних залізобетонних привантажувачів;
- монтаж опор під запірну арматуру;

- монтаж засувок та щитових затворів;
- зворотне засипання котловану з пошаровим ущільненням ґрунту.

Після завершення будівельно-монтажних робіт тимчасові перемички підлягають повному демонтажу. Орієнтовно 30% ґрунту розробляється екскаватором типу «драглайн», а 70% — земснарядом. Ґрунт від демонтажу складається у тимчасові відвали та вивозиться на полігон твердих побутових відходів «Масани».

Як альтернативний варіант виконання робіт може розглядатись повне спорожнення водойми в межах будівельної ділянки. Даний спосіб є більш економічно ефективним, однак потребує додаткових екологічних обґрунтувань та погоджень.

4.4.3 Роботи по будівництву оглядових колодязів та камер

На об'єкті передбачається влаштування вхідної і вихідної камер, а також оглядових колодязів на ПК 0+12, ПК 0+84 та ПК 1+04 відповідно до обсягів робіт технічної частини проєкту.

Враховуючи той факт, що будівельні роботи при влаштуванні вхідної камери та оглядового колодязя на ПК 0+12 виконуються у насипних ґрунтах в стиснутих умовах, а глибина котлованів під споруди складає в середньому 6,6 м, проєктом передбачається влаштування тимчасового огороження з шпунта Ларсена Л-4 довжиною 8 м по периметру котлована для запобігання зсувам ґрунту. Після завершення робіт з монтажу оглядового колодязя та вхідної камери і досягнення конструкціями проєктної міцності, шпунт Ларсена демонтується, після чого виконується зворотне засипання пазах з пошаровим ущільненням.

Монтаж збірних бетонних та залізобетонних елементів при будівництві колодязів та камер, подача бетонної суміші, арматури та інших матеріалів виконується автокраном АК-7,5 або екскаватором, переобладнаним в кран та укомплектованим сертифікованими вантажозахоплювальними пристроями. Земляні роботи по розробці траншей і котлованів виконуються екскаватором з об'ємом ковша 0,4 м³, а доробка та зачистка дна котлованів до проєктних

відміток здійснюється вручну безпосередньо перед монтажем для збереження цілісності природної основи. Зрізування, переміщення у тимчасові відвали та подальше розрівнювання рослинного шару ґрунту виконується бульдозером.

Усі роботи виконуються з суворим додержанням правил ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення», з обов'язковим встановленням захисного огородження навколо розроблюваних котлованів та проведенням інструктажів для робочого персоналу.

4.5 Забезпечення будівництва матеріально-технічними ресурсами

Обсяги будівельно-монтажних робіт та потреба будівництва в основних матеріально-технічних ресурсах визначені на основі проєктних рішень відповідно до чинних нормативних документів та ресурсних елементних кошторисних норм.

Обсяги основних будівельно-монтажних робіт наведені у відомостях обсягів робіт, на будівельних кресленнях та у ресурсних кошторисах проєкту.

Потреба будівництва в будівельних матеріалах, конструкціях, виробках, машинах і механізмах визначається ресурсними кошторисами та уточнюється підрядною організацією при розробленні проєкту виконання робіт.

Забезпечення будівництва матеріалами та конструкціями передбачається з підприємств будівельної індустрії та спеціалізованих постачальних організацій м. Чернігова та прилеглих регіонів.

Доставка труб, залізобетонних конструкцій, арматури, сипучих матеріалів, обладнання та інших вантажів до будівельного майданчика здійснюється автомобільним транспортом по існуючій дорожній мережі.

Для виконання монтажних та зварювальних робіт передбачається використання пересувного компресорного обладнання та електрозварювальних установок. Кисень і газові балони доставляються на будівельний майданчик спеціалізованим автотранспортом із дотриманням вимог нормативних документів з охорони праці, пожежної безпеки та правил перевезення небезпечних вантажів.

При виконанні будівельно-монтажних робіт використовуються машини та механізми заводського виготовлення, технічний стан яких повинен відповідати вимогам експлуатаційної документації та чинних норм безпеки.

Рівні шуму та вібрації від роботи будівельної техніки не повинні перевищувати допустимих санітарних норм для умов міської забудови. Для зменшення шумового впливу робота найбільш шумних механізмів у нічний час не допускається.

4.6 Охорона праці

Проектні рішення передбачають безпечні методи виконання всіх видів будівельно-монтажних робіт відповідно до вимог ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення» та Закону України «Про охорону праці».

Усі рухомі елементи машин і механізмів, а також небезпечні зони роботи будівельної техніки повинні бути огорожені. Перебування сторонніх осіб у межах будівельного майданчика та в зоні роботи механізмів не допускається.

Розробку та транспортування ґрунту необхідно виконувати переважно у світлий період доби або при достатньому штучному освітленні. Відвал ґрунту слід розміщувати на відстані не менше 0,5 м від бровки траншей та котлованів. Місця переходу через траншеї обладнуються інвентарними пішохідними містками з освітленням у нічний час.

До виконання електрозварювальних робіт допускаються працівники, які пройшли відповідне навчання, інструктаж з охорони праці та мають посвідчення зварника згідно з вимогами НПАОП 0.00-1.16-96 «Правила атестації зварників». Зварювальні роботи повинні виконуватись із дотриманням вимог пожежної безпеки та із застосуванням справного обладнання.

Особливу увагу необхідно приділяти безпечному виконанню робіт поблизу повітряних ліній електропередачі і зв'язку. Такі роботи виконуються лише за письмовим дозволом організації-власника мереж, за нарядом-допуском та під безпосереднім керівництвом відповідальної особи.

Усі машини, механізми та пристрої, що застосовуються під час будівництва, повинні бути технічно справними, мати паспорти та інвентарні номери. Експлуатація несправної техніки не допускається.

Зважаючи на виконання робіт у межах водного об'єкта, особливу увагу слід приділяти дотриманню правил безпеки під час робіт на воді, під водою, на укосах та в умовах підвищеної вологості.

Керівник робіт зобов'язаний забезпечити дотримання працівниками вимог охорони праці, пожежної безпеки та виробничої санітарії відповідно до чинних нормативних документів.

На будівельному майданчику передбачається влаштування тимчасової дільниці виконроба із санітарно-побутовими приміщеннями для працівників. Побутові приміщення повинні бути забезпечені питною водою, що відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».

Побутові та будівельні відходи підлягають організованому збору та подальшому вивезенню на спеціалізовані місця утилізації.

4.7 Заходи по забезпеченню пожежної безпеки при будівництві

Потенційно небезпечними у пожежному відношенні під час виконання будівельно-монтажних робіт є будівельні машини та механізми, тимчасові побутові споруди на території дільниці виконроба, місця проведення зварювальних робіт, а також паливно-мастильні матеріали.

Відповідно до вимог ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення» та НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні» підрядна організація зобов'язана забезпечити пожежну безпеку на будівельному майданчику, робочих місцях та в тимчасових спорудах, а також укомплектувати їх первинними засобами пожежогасіння.

Будівельні машини та механізми повинні перебувати у технічно справному стані та бути забезпечені вогнегасниками відповідно до встановлених норм. З обслуговуючим персоналом необхідно проводити

інструктажі з пожежної безпеки та ознайомлення з порядком дій у разі виникнення пожежі.

На території ділянки виконроба передбачається встановлення пожежного щита з комплектом первинних засобів пожежогасіння, до складу якого входять ящик з піском, порошкові та пінні вогнегасники, багри, лопати та відра.

Тимчасові вагончики контейнерного типу, що використовуються як побутові та адміністративні приміщення, повинні бути забезпечені вогнегасниками. Системи електропостачання та опалення необхідно виконувати з дотриманням вимог пожежної безпеки та електробезпеки. У приміщеннях рекомендується розміщувати інформаційні стенди з правилами пожежної безпеки та схемами евакуації.

При виконанні зварювальних робіт забороняється використання паливно-мастильних матеріалів для розпалювання або підтримання горіння. Зберігання ПММ повинно здійснюватися у спеціально відведених місцях із дотриманням протипожежних вимог.

Додаткові заходи пожежної безпеки, порядок розміщення тимчасових споруд та схема евакуації уточнюються підрядною організацією у проєкті виконання робіт залежно від конкретних умов будівництва.

4.8 Природоохоронні заходи

Усі будівельно-монтажні роботи з будівництва каналізаційного дюкера виконуються з урахуванням вимог чинного природоохоронного законодавства та заходів щодо мінімізації впливу на навколишнє середовище.

Проєктом передбачено зняття рослинного шару ґрунту об'ємом близько 280 м³ у межах траншей та котлованів із подальшим складуванням у тимчасові відвали. Після завершення будівельних робіт рослинний ґрунт використовується для рекультивації та відновлення порушених територій.

Заправка будівельних машин і механізмів паливно-мастильними матеріалами повинна виконуватись лише на спеціально обладнаних майданчиках із дотриманням вимог екологічної безпеки. Відпрацьовані

паливно-мастильні матеріали підлягають організованому збору та подальшій утилізації разом із відходами центральної виробничої бази підрядної організації.

Після завершення будівництва передбачається виконання рекультивації території ділянки виконроба, планування порушених ділянок та благоустрій прилеглої території відповідно до технічних рішень проєкту.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт не передбачається здійснення технологічних процесів, пов'язаних із суттєвим забрудненням навколишнього природного середовища. Усі роботи виконуються із дотриманням встановлених природоохоронних вимог та нормативів.

Вартість заходів зі збереження рослинного ґрунту у складі прямих витрат становить 2,350 тис. грн. Загальна вартість природоохоронних заходів, передбачених проєктом, складає 13,676 тис. грн у прямих витратах.

4.9 Баланс земляних мас

Баланс земляних мас розроблений з урахуванням обсягів розробки ґрунту при влаштуванні вхідної та вихідної камер, оглядових колодязів, будівництва дюкера та спорудженні тимчасових перемичок. Частина розробленого ґрунту використовується для зворотної засипки траншей і котлованів, планування території та влаштування тимчасових споруд, а надлишковий ґрунт підлягає вивезенню на полігон.

Рослинний шар ґрунту об'ємом 280 м³ підлягає тимчасовому складуванню з подальшим використанням для рекультивації та благоустрою території після завершення будівельних робіт.

Мінеральний ґрунт, отриманий при влаштуванні тимчасових перемичок, використовується для формування тіла перемичок та часткового планування території будівельного майданчика.

Загальний обсяг земляних робіт за проєктом становить 9390 м³, у тому числі 280 м³ рослинного ґрунту. Із загального обсягу розробленого ґрунту:

- для зворотної засипки використовується 4080 м³;
- для обсіпки горловин камер — 770 м³;

- для влаштування тимчасових перемичок — 4100 м³;
- для розрівнювання території — 160 м³;
- рослинний ґрунт у повному обсязі використовується для рекультивації.

Таблиця 4.1

Баланс земляних мас

№ зп	Найменування об'єктів будівництва	Об'єм земляних робіт, м ³ в т.ч. рослинного ґрунту	Використання розробленого ґрунту, м ³					
			Зворотна засипка	Обсипка горловини камер	Вивезення ґрунту на полігон	Замивання існуючого	Розрівнювання	Разом
1	Вхідна та вихідна камери, колодязі	$\frac{3850,0}{280,0}$	$\frac{2940,0}{0}$	$\frac{630,0}{0}$	-	-	$\frac{280,0}{280,0}$	$\frac{3850,0}{0,0}$
2	Дюкер	$\frac{1440,0}{0,0}$	$\frac{1140,0}{0}$	-	$\frac{300,0}{0}$	-		$\frac{1440,0}{0,0}$
3	Тимчасові перемички (мінеральний ґрунт – пісок)	$\frac{4100,0}{0}$	-	$\frac{140,0}{0}$	$\frac{3800,0}{0}$	$\frac{160,0}{0}$		$\frac{4100,0}{0}$
	Всього:	$\frac{9390,0}{280,00}$	$\frac{4080,0}{0}$	$\frac{770,0}{0}$	$\frac{4100,0}{0}$	$\frac{160,0}{0}$	$\frac{280,0}{280,0}$	$\frac{9390,0}{280,0}$

5. ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ

Головним завданням технічної експлуатації нового каналізаційного дюкера та підвідних колекторів є забезпечення надійного і безперебійного відведення стічних вод до КНС №1.

Експлуатація мережі повинна здійснюватися спеціалізованим персоналом, який пройшов відповідну підготовку, інструктажі з охорони праці та допущений до виконання робіт на об'єктах водовідведення.

У процесі експлуатації необхідно проводити планові та позапланові огляди каналізаційних мереж, дюкера, камер та оглядових колодязів. Під час оглядів контролюється технічний стан споруд, справність люків, горловин колодязів, запірної арматури, відсутність просідань ґрунту по трасі трубопроводів та інших дефектів, що можуть впливати на надійність системи.

За результатами обстежень складаються дефектні відомості та визначаються обсяги поточного або капітального ремонту.

Ліквідація засмічень каналізаційної мережі повинна виконуватися аварійними бригадами, оснащеними необхідним обладнанням, інструментом, засобами зв'язку та індивідуального захисту. До складу оснащення повинні входити газоаналізатори, запобіжні пояси, страхувальні мотузки, переносні драбини, сигнальні огороження, каски, ліхтарі вибухобезпечного виконання та інші засоби, передбачені нормативними документами.

Поточний ремонт мережі передбачає усунення незначних пошкоджень, заміну люків, ремонт горловин колодязів, відновлення металевих елементів та інші роботи, що не потребують значного розкриття конструкцій. До капітального ремонту належать роботи, пов'язані з розкриттям дорожнього покриття, відновленням або заміною трубопроводів, камер, колодязів та інших конструктивних елементів мережі.

У разі виникнення аварійних ситуацій або необхідності виконання ремонтних робіт, що можуть призвести до підтоплення прилеглих територій, повинні передбачатися заходи з тимчасового перекачування стічних вод в обхід ремонтної ділянки.

Усі роботи з технічного обслуговування та ремонту каналізаційних мереж повинні виконуватися відповідно до вимог чинних нормативних документів з охорони праці та безпечної експлуатації систем водопостачання і водовідведення.

Перед спуском працівників у камери, колодязі або траншеї необхідно здійснювати контроль повітряного середовища за допомогою газоаналізатора для виявлення небезпечних концентрацій шкідливих або вибухонебезпечних газів. У разі виявлення загазованості виконуються заходи з примусової вентиляції та провітрювання споруди.

Роботи в колодязях і камерах виконуються бригадою не менше трьох осіб під керівництвом відповідального працівника. Працівник, який перебуває всередині споруди, повинен бути забезпечений засобами індивідуального захисту, страхувальним поясом із мотузкою та засобами зв'язку. Інші члени бригади забезпечують постійний контроль за виконанням робіт і безпеку робочої зони.

До експлуатації обладнання та механізмів допускаються лише працівники, які пройшли відповідне навчання, інструктажі та мають дозвіл на виконання робіт згідно з чинними вимогами охорони праці.

Особливу увагу під час експлуатації необхідно приділяти технічному стану дюкерного переходу через р. Стрижень. Для забезпечення безперебійної роботи системи слід регулярно контролювати стан вхідної та вихідної камер, запірної арматури, щитових затворів, а також герметичність трубопроводів. Конструкція дюкера передбачає наявність двох паралельних ниток, що дозволяє виконувати профілактичні огляди, промивання або ремонт однієї нитки без припинення роботи системи водовідведення. У процесі експлуатації необхідно здійснювати періодичний контроль пропускної здатності трубопроводів, своєчасно видаляти можливі відкладення та проводити профілактичні заходи, спрямовані на підтримання надійності та довговічності споруди.

6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Загальні відомості з охорони праці

Розділ розроблений відповідно до вимог чинного законодавства України та нормативно-правових актів з охорони праці, зокрема:

- Закону України «Про охорону праці»;
- Кодексу законів про працю України;
- Закону України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування»;
- НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці»;
- НПАОП 0.00-4.35-04 «Типове положення про службу охорони праці»;
- нормативних документів щодо забезпечення працівників засобами індивідуального захисту;
- нормативних документів щодо проведення попередніх та періодичних медичних оглядів працівників.

Проектом передбачено комплекс організаційних, санітарно-гігієнічних та технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних умов праці, збереження здоров'я працівників та запобігання виробничому травматизму під час виконання будівельно-монтажних і експлуатаційних робіт.

До виконання робіт допускаються працівники, які пройшли відповідне навчання, інструктажі з охорони праці, стажування на робочому місці та перевірку знань згідно з вимогами чинного законодавства. Проведення інструктажів реєструється у встановленому порядку в журналах обліку.

Відповідно до статті 5 Закону України «Про охорону праці» працівники повинні бути ознайомлені з умовами праці, наявними небезпечними та шкідливими виробничими факторами, можливими наслідками їх впливу на здоров'я, а також з правами на пільги та компенсації, передбачені законодавством.

Територія будівельного майданчика повинна утримуватися в належному санітарному стані, мати достатнє освітлення, а проходи та проїзди повинні бути вільними для руху людей і техніки. У зимовий період необхідно забезпечувати своєчасне очищення території від снігу та льоду з подальшим посипанням піщано-соляною сумішшю.

До обслуговування електрообладнання допускаються особи віком не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд, навчання, перевірку знань та мають відповідну групу з електробезпеки. Експлуатація електрообладнання здійснюється відповідно до інструкцій заводів-виробників та вимог нормативних документів з електробезпеки.

Працівники підлягають попереднім та періодичним медичним оглядам відповідно до вимог законодавства. Усі працівники забезпечуються спеціальним одягом, спеціальним взуттям, засобами індивідуального захисту та мийними засобами згідно з установленими нормами.

Відповідно до чинного законодавства працівники підлягають загальнообов'язковому державному соціальному страхуванню від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань. Відшкодування шкоди, заподіяної здоров'ю працівника внаслідок нещасного випадку або професійного захворювання, здійснюється у порядку, встановленому законодавством України.

6.2 Обов'язки працівників щодо додержання вимог нормативно-правових актів з охорони праці

Згідно ст. 14 Закону України „Про охорону праці” працівник зобов'язаний:

- дбати про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я оточуючих людей в процесі виконання будь-яких робіт чи під час перебування на території підприємства;
- знати і виконувати вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, правила поведіння з машинами, механізмами,

устаткуваннями та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;

- виконувати обов'язки по охороні праці, передбачені колективним договором і правилами внутрішнього трудового розпорядку;
- проходити у встановленому законодавством порядку попередні та періодичні медичні огляди.

Працівник несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

6.3 Навчання з питань охорони праці

Згідно ст. 18 Закону України „Про охорону праці” працівники під час прийняття на роботу і в процесі роботи повинні проходити за рахунок роботодавця інструктаж, навчання з питань охорони праці, з надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків і правил поведінки у разі виникнення аварії.

Працівники зайняті на роботах з підвищеною небезпекою або там, де є потреба у професійному доборі, повинні щороку проходити за рахунок роботодавця спеціальне навчання і перевірку знань відповідних нормативних актів з охорони праці.

Посадові особи, діяльність яких пов'язана з організацією безпечного ведення робіт, під час прийняття на роботу і періодично, один раз на три роки, проходять навчання, а також перевірку знань з питань охорони праці за участю профспілок.

Порядок проведення навчання та перевірки знань проводиться згідно НПАОП 0.00-4.12-05 "Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці", затвердженого Державним комітетом України з нагляду за охороною праці.

Не допускаються до роботи працівники, у тому числі посадові особи, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з охорони праці.

У разі виявлення у працівників, у тому числі посадових осіб, незадовільних знань з питань охорони праці, вони повинні у місячний строк пройти повторне навчання і перевірку знань.

6.4 Служба охорони праці

На виробництві повинна бути створена служба охорони праці відповідно до типового положення, що затверджується центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони праці.

Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо роботодавцю (стаття 15 Закону України „Про охорону праці”).

6.5 Проектні рішення

Проектом передбачено комплекс заходів, спрямованих на забезпечення безпечної експлуатації каналізаційної мережі, оглядових колодязів, камер та дюкерного переходу через р. Стрижень.

Оглядові колодязі та камери повинні постійно утримуватися в закритому стані. Під час виконання оглядових або ремонтних робіт місце проведення робіт необхідно огорожувати сигнальними бар'єрами висотою не менше 1,0 м та встановлювати попереджувальні знаки безпеки відповідно до вимог чинних нормативних документів.

Приступаючи до проведення робіт у колодязях та камерах, необхідно за допомогою газоаналізатора переконатися у відсутності небезпечної концентрації газів. Забороняється перевіряти наявність газу відкритим вогнем. Додатково допускається застосування лампи ЛБВК відповідно до чинних інструкцій з експлуатації каналізаційних мереж та споруд.

Роботи в колодязях і камерах виконуються бригадою не менше трьох осіб під керівництвом відповідального інженерно-технічного працівника. Працівник, який спускається всередину споруди, повинен бути забезпечений запобіжним поясом зі страхувальною мотузкою, засобами індивідуального захисту та переносним вибухобезпечним освітленням. Один працівник здійснює страхування працюючого, а другий контролює безпеку робочої зони та стежить за станом огородження.

Під час виконання робіт у колодязях і камерах забороняється користуватися відкритим вогнем, виконувати роботи, що супроводжуються утворенням іскор, а також застосовувати несправне електрообладнання та інструмент.

До обслуговування мереж, обладнання та механізмів допускаються лише працівники, які пройшли відповідне навчання, інструктажі з охорони праці, перевірку знань та мають необхідний допуск до виконання робіт.

Особлива увага під час експлуатації повинна приділятися роботам у вхідній та вихідній камерах дюкера, де можливе накопичення шкідливих газів і виникнення небезпечних умов праці. Усі роботи в зазначених спорудах повинні виконуватися з обов'язковим застосуванням засобів індивідуального захисту та постійним контролем стану повітряного середовища.

7. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ БУДІВНИЦТВА

7.1 Загальні положення

Економічне обґрунтування проєкту будівництва каналізаційного дюкера через річку Стрижень виконано на підставі прийнятих проєктних рішень, обсягів будівельно-монтажних робіт, потреби в матеріалах, обладнанні та трудових ресурсах.

Кошторисна вартість будівництва визначена з урахуванням вартості будівельних робіт, матеріалів, обладнання, транспортних витрат, витрат на організацію будівництва та інших супутніх витрат. Основні техніко-економічні показники проєкту наведені в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1

Техніко-економічні показники будівництва дюкера

№	Найменування показника	Одиниця виміру	Значення
1	Загальна кошторисна вартість будівництва	тис. грн	36 349,1
2	Вартість будівельних робіт	тис. грн	28 811,3
3	Інші витрати	тис. грн	1 564,4
4	Податок на додану вартість	тис. грн	5 973,4
5	Кошторисна трудомісткість	люд.-год	17 204
6	Тривалість будівництва	міс.	7
7	Середня чисельність робітників	осіб	15

7.2 Локальний кошторис на будівельно-монтажні роботи

Для визначення кошторисної вартості окремих видів будівельно-монтажних робіт складено укрупнений локальний кошторис. Розрахунок виконано відповідно до вимог чинної «Настанови з визначення вартості будівництва» (затвердженої Наказом Мінрегіону України № 281).

Вихідними даними для формування кошторису слугували відомості обсягів будівельно-монтажних робіт, специфікації технологічного обладнання, арматури та матеріалів, креслення графічної частини частини та розділ організація будівництва.

Кошторисна вартість прямих витрат визначена на основі поточних цін на будівельні матеріали, вироби та конструкції, а також нормативної трудомісткості виконання робіт.

Укрупнені показники вартості основних етапів робіт з будівництва каналізаційного дюкера зведено в таблицю 7.2.

Таблиця 7.2

Укрупнений локальний кошторис

№	Найменування робіт	Вартість, тис. грн
1	Підготовчі роботи та організація будівельного майданчика	1 200,0
2	Влаштування тимчасових перемичок та технологічних з'їздів	6 000,0
3	Земляні роботи та водовідведення	5 000,0
4	Монтаж дюкера з труб ПЕ100 SDR17 PN10 Ø900 мм	6 500,0
5	Будівництво вхідної та вихідної камер та колодязів	5 000,0
6	Монтаж засувки, щитових затворів та фасонних частин	2 000,0
7	Влаштування залізобетонних привантажувачів та опор	2 200,0
8	Гідроізоляційні роботи	500,0
9	Благоустрій та рекультивація території	411,3
Разом		28 811,3

Найбільшу частку витрат становлять роботи з влаштування тимчасових перемичок, виконання земляних робіт, монтажу дюкера та будівництва вхідної й вихідної камер та колодязів. Це обумовлено значними обсягами земляних робіт, необхідністю організації водовідведення та застосуванням труб великого діаметра.

7.3 Об'єктний кошторис

Об'єктний кошторис складений на будівництво каналізаційного дюкера через річку Стрижень як єдиного будівельного об'єкта. Цей документ об'єднує дані з локального кошторису і визначає повну вартість будівництва до введення споруди в експлуатацію.

Розрахунок виконано шляхом групування витрат за встановленою структурою: будівельні роботи, монтажні роботи, вартість устаткування

(технологічної запірно-регулюючої арматури) та інші витрати.

Таблиця 7.3

Об'єктний кошторис

№	Найменування об'єкта	Вартість, тис. грн
1	Будівництво каналізаційного дюкера через р. Стрижень	28 811,3
2	Інші витрати	1 564,4
Разом без ПДВ		30 375,7
3	ПДВ 20 %	5 973,4
Загальна вартість		36 349,1

7.4 Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва

Зведений кошторисний розрахунок включає всі витрати, пов'язані з реалізацією проекту будівництва каналізаційного дюкера.

Таблиця 7.4

Зведений кошторис

№	Найменування витрат	Вартість, тис. грн
1	Підготовка території будівництва	1 200,0
2	Основні об'єкти будівництва	25 611,3
3	Благоустрій та рекультивация території	411,3
4	Інші роботи та витрати	1 588,8
5	Проектні та супутні витрати	1 539,6
Разом без ПДВ		30 375,7
6	Податок на додану вартість	5 973,4
Всього		36 349,1

7.5 Оцінка економічної та екологічної ефективності проекту

Доцільність інвестицій у реконструкцію каналізаційного дюкера через р. Стрижень обґрунтовується отриманням значного економічного, екологічного та соціального ефектів. Оскільки цей об'єкт є критичним елементом міської інфраструктури водовідведення, ефект від його оновлення розраховується через запобігання збиткам та оптимізацію експлуатаційних витрат.

Штрафні санкції та позови від Державної екологічної інспекції за

забруднення водних ресурсів, у разі реальної аварії на трубопроводі Ø800 мм можуть перевищити вартість самої реконструкції.

Прокладання труби Ø900 мм із сучасними характеристиками створює необхідний резерв пропускної здатності. Це дозволяє в майбутньому підключати до системи каналізації нові житлові мікрорайони або промислові об'єкти без необхідності повторного перевлаштування переходу через річку.

Тож реалізація проєкту дозволить:

- забезпечити надійне та безперебійне транспортування стічних вод до каналізаційної насосної станції №1;
- зменшити витрати на аварійно-відновлювальні роботи та експлуатаційне обслуговування мережі;
- підвищити експлуатаційну надійність системи водовідведення;
- запобігти можливому забрудненню річки Стрижень у разі аварійного пошкодження існуючого трубопроводу;
- забезпечити нормативний рівень екологічної безпеки прилеглої території.

Застосування поліетиленових труб ПЕ100 SDR17 із нормативним терміном експлуатації понад 50 років дозволяє суттєво знизити експлуатаційні витрати протягом життєвого циклу споруди та забезпечити стабільну роботу системи водовідведення.

Таким чином, реконструкція каналізаційного дюкера є технічно доцільним та економічно обґрунтованим заходом, спрямованим на підвищення надійності системи водовідведення та покращення екологічного стану водного об'єкта.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі розроблено проєкт будівництва каналізаційного дюкера через річку Стрижень у районі каналізаційної насосної станції №1 по вул. Пушкіна, 1а в місті Чернігові. Необхідність реалізації проєкту обумовлена тривалою експлуатацією існуючих мереж, їх фізичним зносом та потребою підвищення надійності системи водовідведення міста.

У процесі виконання роботи проаналізовано вихідні дані, інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови будівництва, особливості експлуатації існуючого каналізаційного дюкера та вимоги чинної нормативної документації. Встановлено, що виконання робіт ускладнюється наявністю постійного водотоку річки Стрижень, високим рівнем ґрунтових вод, складними умовами водовідведення та обмеженими умовами будівництва в межах існуючої міської забудови.

У роботі розроблено конструктивні рішення щодо будівництва дюкера із застосуванням поліетиленових труб ПЕ100 SDR17 PN10 ПРОТЕКТ та монолітних залізобетонних привантажувачів. Виконані розрахунки підтвердили достатню стійкість трубопроводу до дії виштовхувальних сил та відповідність прийнятих конструктивних рішень вимогам надійності й безпеки експлуатації.

Розроблено проєкт організації будівництва, визначено послідовність виконання підготовчих та основних будівельно-монтажних робіт, обґрунтовано застосування тимчасових перемичок, системи водовідведення та необхідної будівельної техніки. Виконано розрахунок потреби в матеріально-технічних ресурсах, визначено основні техніко-економічні показники будівництва.

Особливу увагу приділено питанням охорони навколишнього природного середовища. Проведено оцінку впливу будівництва на атмосферне повітря, водне середовище, ґрунти, рослинний і тваринний світ. Передбачено комплекс природоохоронних заходів, спрямованих на мінімізацію

негативного впливу на довкілля, збереження родючого шару ґрунту, належне поводження з відходами та відшкодування збитків водним біоресурсам.

У роботі також розроблено заходи з охорони праці та пожежної безпеки під час виконання будівельно-монтажних робіт і подальшої експлуатації об'єкта. Запропоновані рішення забезпечують безпечні умови праці персоналу та відповідають вимогам чинного законодавства України.

Впровадження запропонованих рішень дозволить підвищити надійність роботи системи водовідведення міста Чернігова, зменшити ризик виникнення аварійних ситуацій та забезпечити стабільне транспортування стічних вод до каналізаційної насосної станції №1 протягом нормативного строку експлуатації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Водне господарство та гідротехнічні споруди : довідник / за ред. А. В. Яцика. Київ : Генеза, 2001. 448 с.
2. Гідравлічний розрахунок пластмасових трубопроводів водопостачання та водовідведення : ДСТУ-Н Б В.2.5-53:2011. [Чинний від 2012-03-01]. Київ : Мінрегіон України, 2012. 64 с. (Національний стандарт України).
3. Державні санітарні правила авіаційного застосування пестицидів і агрохімікатів у народному господарстві України (у частині розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі) : ДСП 201-97. [Чинні від 1997-12-18]. Київ : МОЗ України, 1997. 35 с.
4. Інженерний захист територій, будівель і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення : ДБН В.1.1-46:2017. [Чинні від 2017-12-01]. Київ : Мінрегіон України, 2017. 65 с. (Державні будівельні норми України).
5. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування : ДБН В.2.5-75:2013 [із Зміною № 1]. [Чинні від 2014-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2013. 132 с. (Державні будівельні норми України).
6. Каталог труб та з'єднувальних деталей компанії «ТД Евротрубпласт». Труби поліетиленові типу «ПРОТЕКТ» та «СППРОКОР» для зовнішніх мереж водовідведення. Київ : ТД Евротрубпласт, 2022. 74 с.
7. Ковальчук В. А. Очищення стічних вод : підручник / В. А. Ковальчук. Рівне : НУВГП, 2012. 320 с.
8. Методичні рекомендації до підготовки та написання курсових та кваліфікаційних робіт (проектів) по кафедрі хімії, технологій та фармації / О. С. Бондар, О. І. Сиза, І. М. Курмакова. Чернігів : НУЧК, 2024. 43 с.
9. Організація будівельного виробництва : ДБН А.3.1-5:2016. [Чинні від 2017-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2016. 68 с. (Державні будівельні норми України).

10. Гідротехнічні споруди. Основні положення : ДБН В.2.4-3:2025. [Чинні від 2026-01-01]. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2025. (Державні будівельні норми України).
11. Настанова щодо визначення тривалості будівництва об'єктів : ДСТУ Б А.3.1-22:2013. [Чинні від 2014-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2014. 42 с. (Національний стандарт України).
12. Охорона праці і промислова безпека у будівництві : НПАОП 45.2-7.03-17. [Чинні від 2017-04-20]. Київ : Мінсоцполітики України, 2017. 144 с. (Нормативно-правовий акт з охорони праці).
13. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Основні вимоги : ДБН В.1.1-7:2016. [Чинні від 2017-06-01]. Київ : Мінрегіон України, 2017. 50 с. (Державні будівельні норми України).
14. Правила охорони праці під час роботи з інструментом та пристроями : НПАОП 0.00-1.71-13. [Чинні від 2014-01-21]. Київ : Держгірпромнагляд України, 2013. 98 с. (Нормативно-правовий акт з охорони праці).
15. Правила пожежної безпеки в Україні : НАПБ А.01.001-2014. [Чинні від 2015-04-10]. Київ : МВС України, 2015. 120 с.
16. Проектування напірних та самопливних мереж водовідведення з застосуванням полімерних труб : методичні вказівки. Харків : ХНУМГ, 2015. 45 с.
17. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) : ДБН А.2.2-1:2021. [Чинні від 2021-09-01]. Київ : Мінрегіон України, 2021. 51 с. (Державні будівельні норми України).
18. Склад та зміст проєктної документації на будівництво : ДБН А.2.2-3:2014. [Чинні від 2014-10-01]. Київ : Мінрегіон України, 2014. 39 с. (Державні будівельні норми України).
19. Система забезпечення надійності та безпеки будівель і споруд. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки

будівель і споруд : ДБН В.1.2-14:2018. [Чинні від 2019-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2019. 42 с. (Державні будівельні норми України).

20. Технічний звіт про інженерно-геологічні та гідрогеологічні вишукування на об'єкті: «Реконструкція каналізаційного дюкера через р. Стрижень в м. Чернігові». Чернігів : ТОВ «Геопроект», 2017. 39 с.

21. Тугай А. М. Водопостачання : підручник / А. М. Тугай, В. О. Орлов. Київ : Знання, 2009. 463 с.

22. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожеж. Будівельна кліматологія : ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. [Чинний від 2011-11-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 124 с. (Національний стандарт України).

23. Ґрунти. Методи польового визначення характеристик міцності і деформації : ДСТУ Б В.2.1-5-96 (ГОСТ 20276-95). [Чинний від 1997-04-01]. Київ : Держкоммістобудування України, 1997. 48 с.

24. Форми для виготовлення контрольних зразків бетону. Технічні умови : ДСТУ Б В.2.7-73-98 (ГОСТ 22685-89). [Чинний від 1999-07-01]. Київ : Держбуд України, 1999. 15 с.



Метадані

ДОКУМЕНТ

Заголовок

Будівництво каналізаційного дюкера через р. Стрижень в м. Чернігів

Автор

Олександр Миколайович Середа

Науковий керівник / Експерт

Валерій Григорович Бакалов

ІД документу

334323745

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

13535

Кількість слів



КЦ

108541

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		16
Інтервали		0
Мікропробіли		5
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		29

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)



Метадані

ДОКУМЕНТ

Заголовок

Будівництво каналізаційного дюкера через р. Стрижень в м. Чернігів

Автор

Олександр Миколайович Середа

Науковий керівник / Експерт

Валерій Григорович Бакалов

ІД документу

334323745

ОРГАНІЗАЦІЯ

Назва організації

National University "Chernihiv Collegium"

підрозділ

National University "Chernihiv Collegium"

ЗВІТ

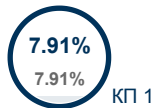
Дата звіту

6/15/2026

Дата редагування

Обсяг знайдених подібностей

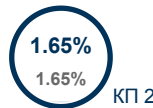
Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



КП 1

25

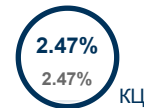
Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2



КП 2

13535

Кількість слів



КЦ

108541

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		16
Інтервали		0
Мікропробіли		5
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		29

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	Курсова робота 5/11/2025 Professional College of Management, Economics and Law of PSAU (Professional College of Management, Economics and Law of PSAU)	71 (0.52 %)
2	Курсова робота Середи Аміни Сергіївни 6/21/2024 Professional College of Management, Economics and Law of PSAU (Professional College of Management, Economics and Law of PSAU)	47 (0.35 %)
3	opbg_2018_b_003 8/20/2024 O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv (O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv)	41 (0.3 %)
4	et_2018_bd_066 8/20/2024 O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv (O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv)	36 (0.27 %)
5	2020_619200_Verminskyi_Oleh_Romanovych_81287 10/25/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	28 (0.21 %)
6	Ацильовані 5,6,7,8-тетрагідро[1,2,4]триазоло[4,3-а]піридин-3-ілацетонітрили та їх ймовірна біологічна активність.docx 6/2/2020 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	20 (0.15 %)
7	PECULIARITIES OF THE DEVELOPMENT OF THE PROJECT OF PERFORMANCE OF WORKS AT THE STAGE OF ZERO CYCLE DURING THE CONSTRUCTION OF THE SHOPPING AND ENTERTAINMENT CENTER IN ZAPORIZHZHIA Н. О. ДАНКЕВИЧ, В. М. КОЗИРЯЦЬКИЙ;	20 (0.15 %)
8	ТПР_1801_Oleinikov Dmytro_171218.docx 12/7/2018 National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Faculty_Harchovy_Technologie)	19 (0.14 %)
9	Застосування альтернативних джерел енергії на прикладі корюківської ТЕС ТОВ «Кліар енерджі» 12/16/2021 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	17 (0.13 %)
10	КР_181_Кравчун О.С._ХТ-31_2025 12/18/2025 Nemishayeve Professional College f National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Nemishayeve Professional College f National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine)	17 (0.13 %)

База даних RefBooks (1.15 %)



#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
джерело: Paperity		
1	PECULIARITIES OF THE DEVELOPMENT OF THE PROJECT OF PERFORMANCE OF WORKS AT THE STAGE OF ZERO CYCLE DURING THE CONSTRUCTION OF THE SHOPPING AND ENTERTAINMENT CENTER IN ZAPORIZHZHIA Н. О. ДАНКЕВИЧ, В. М. КОЗИРЯЦЬКИЙ;	57 (4) (0.42 %)
2	Database for Monitoring the Technical Condition of Structures as an Integral Part of Industrial Safety S. V. Shatov S. V. Bogachenko	32 (4) (0.24 %)

3	Problems of office centres' development in Ukraine Андрій Дмитренко;	31 (3) (0.23 %)
4	Environmental Impact Assessment Caused by Emissions from the State Enterprise 'Kolky Forestry' О. А. Караїм, О. С. Музиченко, З. В. Лавринюк, Гулай Л. Д., О. М. Юрченко, О. А. Бакараєв, Джам О. А.;	14 (1) (0.1 %)
5	Scientific and practical aspects of legal regulation of the use of natural resources for fishery needs Носік Ю. В., Д. М. Коломійцева, Т. Б. Саркісова;	11 (1) (0.08 %)
6	OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS Р.Я. Романюк;	10 (1) (0.07 %)

Домашня база даних (0.69 %)



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

7	Застосування альтернативних джерел енергії на прикладі корюківської ТЕС ТОВ «Кліар енерджі» 12/16/2021 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	48 (4) (0.35 %)
8	Ацильовані 5,6,7,8-тетрагідро[1,2,4]триазоло[4,3-а]піридин-3-ілацетонітрили та їх ймовірна біологічна активність.docx 6/2/2020 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	45 (3) (0.33 %)

Програма обміну базами даних (6.07 %)



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

9	Курсова робота 5/11/2025 Professional College of Management, Economics and Law of PSAU (Professional College of Management, Economics and Law of PSAU)	95 (5) (0.7 %)
10	192_ДБ_Сирота Г.Р. Волкова В.Є._1 к 6/17/2025 Dnipro State Agrarian and Economic University (Dnipro State Agrarian and Economic University)	69 (7) (0.51 %)
11	Цех переробки м'ясопродуктів ТОВ «ШПИТЬКИ АГРО» у с. Шпитьки, Бучанського району Київської області 6/8/2025 Rivne Professional college of National University of Life and Environmental sciences of Ukraine (ВСП „Рівненський фаховий коледж НУБіП України”)	64 (8) (0.47 %)
12	et_2018_bd_066 8/20/2024 O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv (O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv)	51 (2) (0.38 %)
13	Курсова робота Середи Аміни Сергіївни 6/21/2024 Professional College of Management, Economics and Law of PSAU (Professional College of Management, Economics and Law of PSAU)	47 (1) (0.35 %)

14	ТПР_1801_ Oleinikov Dmytro_171218.docx 12/7/2018 National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Faculty_Harchovy_Technologie)	43 (4) (0.32 %)
15	ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ЗАКЛАДУ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ ЩОДО ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗДОРОВ'Я УЧНІВ 11/29/2020 Khmelnytsky Humanitarian Pedagogical Academy (КНРА)	43 (5) (0.32 %)
16	opbg_2018_b_003 8/20/2024 O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv (O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv)	41 (1) (0.3 %)
17	Водонасосна станція зворотного водопостачання м. Арциз Одеська область 6/19/2025 Bilgorod-Dnistrovskiy Applied College of Natural Resources, Civil Engineering and Computer Technologies (Bilgorod-Dnistrovskiy Applied College of Natural Resources, Civil Engineering and Computer Technologies)	37 (3) (0.27 %)
18	Проектування фундаменту для багатоповерхового житлового будинку 1/5/2026 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Інформаційний центр запобігання та виявлення плагіату)	33 (4) (0.24 %)
19	2020_619200_Verminskyi_Oleh_Romanovych_81287 10/25/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	28 (1) (0.21 %)
20	192_Кльоб_К_К_Волошин_original_09022024_083416.docx 2/9/2024 Kherson State Agrarian and Economic University (Kherson State Agrarian and Economic University)	28 (4) (0.21 %)
21	db_2025_192_026 6/23/2025 O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv (O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv)	26 (3) (0.19 %)
22	2026_192_КАРАЦАЙ_В_В 5/25/2026 Lutsk National Technical University (Lutsk National Technical University)	26 (3) (0.19 %)
23	Проект будівництва цеху з обслуговування механізованого оснащення сільськогосподарських підприємств у м. Василівка.docx 9/20/2023 National University "Zaporizhzhia Polytechnic" (Кафедра "Будівельне виробництво та управління проектами")	25 (3) (0.18 %)
24	Розробка інноваційних механізмів управління будівельними проектами комунального підприємства «Водоканал» м. Вільнянськ.docx 11/30/2023 National University "Zaporizhzhia Polytechnic" (Кафедра "Будівельне виробництво та управління проектами")	19 (2) (0.14 %)
25	КР_181_Кравчун О.С._ХТ-31_2025 12/18/2025 Nemishayeve Professional College f National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Nemishayeve Professional College f National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine)	17 (1) (0.13 %)
26	Дизайн-розробка ресторану в еко-стилі 6/20/2024 Rivne Professional college of National University of Life and Environmental sciences of Ukraine (ВСП „Рівненський фаховий коледж НУБіП України")	16 (1) (0.12 %)
27	2026_192_СОБОЛЮК_Д_Ю	15 (1) (0.11 %)

5/25/2026
Lutsk National Technical University (Lutsk National Technical University)

28 194_Чертков М.П._Проект реконструкції насосної станції та каналізаційної мережі__Волошин М.М. 15 (2) (0.11 %)

5/30/2026
Kherson State Agrarian and Economic University (Kherson State Agrarian and Economic University)

29 СіверСА_керівник-ДоценкоЛВ.docx 14 (2) (0.1 %)

12/13/2023
Dnipro State Agrarian and Economic University (Dnipro State Agrarian and Economic University)

30 Оцінка впливу виробництва асфальтобетону на довкілля 11 (1) (0.08 %)

12/23/2021
National Forestry University of Ukraine (ЦДН НЛТУ України)

31 2026_131_Савчук І.І. 10 (1) (0.07 %)

5/19/2026
Lutsk National Technical University (Lutsk National Technical University)

32 ДП Катеруша 9 (1) (0.07 %)

5/30/2026
Talianky Agro-Technical Professional College of Uman National University of Horticulture (Talianky Agro-Technical Professional College of Uman National University of Horticulture)

33 Аналіз конструкції, роботи та регулювань механізмів спеціальної швейної машини DLM-5200N 8 (1) (0.06 %)

кп. фірми «Juki», та її технічне обслуговування
6/26/2025
Lviv Applied College of Fashion Industry (Обслуговування обладнання галузі індустрії моди, побутової техніки та колісних машин)

34 2021_Кузьо Н.Б._ІПНТ_екологія_ТЗКм-20-1.docx 8 (1) (0.06 %)

12/16/2021
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas (Каф. ЕКО)

35 141_26 7 (1) (0.05 %)

5/22/2026
Separate structural unit "Professional College of Economics and Technology of State University of Economics and Technology" (Separate structural unit "Professional College of Economics and Technology of State University of Economics and Technology")

36 ФНСА_2023_192_КульмачТВ 6 (1) (0.04 %)

7/11/2024
Ukrainian national aviation university (Ukrainian national aviation university)

37 КРБ_Слісаренко.doc 6 (1) (0.04 %)

6/25/2022
Odessa National Polytechnic University (IEE, Каф. електропостачання та енергетичного менеджменту)

38 081-Берчій_Андрій_Олександрович-2018 5 (1) (0.04 %)

6/5/2024
Donetsk National University named after V. Stus (Donetsk National University named after V. Stus)

Інтернет



#	ДЖЕРЕЛО URL	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	-------------	--

Список прийнятих фрагментів

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

