

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ,
ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач випускової кафедри
_____ Тамара ДУДАР
« _____ » _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 101 «ЕКОЛОГІЯ»,
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЮ ПРОГРАМОЮ
«ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»

**Тема: «Оцінка впливу реконструкції мостів на навколишнє
середовище»**

Виконавець: здобувачка групи ЕК-401б Смоляк Анастасія Валеріївна
(здобувач, група, прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник: канд.фіз.-мат.наук, доцент Гроза Валентина Анатоліївна
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

Нормоконтролер:

(підпис)

Андріан ЯВНЮК
(П.І.Б.)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій

Кафедра екології

Спеціальність, освітньо-професійна програма: спеціальність 101 «Екологія»,
ОПП «Екологія та охорона навколишнього середовища»
(шифр, найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
_____ Тамара ДУДАР
« ____ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ
на виконання кваліфікаційної роботи
Смоляк Анастасія Валеріївна

1. Тема роботи «Оцінка впливу на реконструкції мостів навколишнє середовище» затверджена наказом в.о. ректора від «03» квітня 2024 р. №504/ст
2. Термін виконання роботи: з 20.05.2024 р. по 16.06.2024 р.
3. Вихідні дані роботи: нормативно-законодавча база щодо ПЗФ України, інформаційно-аналітичні матеріали, статистичні дані.
4. Зміст пояснювальної записки: 1) Загальний огляд проблеми. 2) Фізико-географічні особливості району і майданчика будівництва. 3) Оцінка впливу реконструкції мосту на навколишнє середовище.
5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу: таблиці, рисунки, діаграми.

6. Календарний план-графік

№ з/п	Завдання	Термін виконання	Підпис керівника
1	Попередній огляд літературних джерел	20.04.2024 – 24.04.2024	
2	Визначення мети роботи, об'єкта та предмета дослідження	25.04.2024 – 30.04.2024	
3	Підбір наукових статей, документів законодавчої бази, їх аналіз	01.05.2024 – 19.05.2024	
4	Аналіз статистичних даних щодо фізично-географічних характеристик регіону дослідження	20.05.2024- 26.05.2024	
5	Підготовка розділу 1 дипломної роботи	20.05.2024- 26.05.2024	
6	Підготовка розділу 2 дипломної роботи	20.05.2024- 28.05.2024	
7	Підготовка розділу 3 дипломної роботи	20.05.2024- 30.05.2024	
8	Оформлення висновків до роботи	28.05.2024- 31.05.2024	
9	Оформлення пояснювальної записки	20.05.2024- 30.05.2024	
10	Підготовка презентації	28.05.2024- 30.05.2024	
11	Попередній захист дипломної роботи	03.06.2024	
12	Захист дипломної роботи	10.06.2024	

7. Дата видачі завдання: «20» травня 2024 р.

Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис керівника)

Валентина ГРОЗА

(П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання:

(підпис випускника)

Анастасія СМОЛЯК

(П.І.Б.)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи «Оцінка впливу реконструкції мостів на навколишнє середовище»: 47 с., 6 рис., 13 табл. , 27 літературне джерело.

Об'єкт дослідження: вплив реконструкції мосту через річку Сула поблизу села Липове Глобинського району Полтавської області на компоненти довкілля (водні об'єкти, повітря, ґрунти, біорізноманіття).

Мета роботи: оцінити вплив реконструкції мосту на навколишнє середовище та розробити рекомендації щодо мінімізації негативного впливу будівельних робіт.

Методи дослідження: аналіз літературних джерел, польові дослідження, лабораторні аналізи, математичне моделювання, статистичний аналіз.

Досліджено поточний стан екологічних компонентів у районі мосту, проведено оцінку впливу реконструкційних робіт на якість води, повітря, ґрунтів та біорізноманіття. Проведено акустичні розрахунки рівня шумового забруднення під час будівельних робіт. Визначено обсяги утворення будівельних відходів та запропоновано заходи щодо їх утилізації. Розроблено рекомендації щодо мінімізації негативного впливу реконструкції мосту на навколишнє середовище, включаючи використання сучасних технологій та екологічно безпечних матеріалів.

РЕКОНСТРУКЦІЯ МОСТУ, ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА, ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ, ВОДНІ РЕСУРСИ, ЯКІСТЬ ПОВІТРЯ, ҐРУНТОВИЙ ПОКРИВ, БІОРІЗНОМАНІТТЯ, ШУМОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ, БУДІВЕЛЬНІ ВІДХОДИ.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ	7
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНИЙ ОГЛЯД ПРОБЛЕМИ	10
1.1. Вплив будівництва та реконструкції мостів на природно-територіальні комплекси	10
1.2. Вплив війни на дорожню інфраструктуру України.....	12
1.3. Огляд нормативно-правової бази в Україні щодо екологічної безпеки під час будівельних робіт.....	14
1.4. Методики оцінки впливу на навколишнє середовище при реконструкції інфраструктурних об'єктів.....	16
1.5. Висновки до розділу	17
РОЗДІЛ 2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РАЙОНУ І МАЙДАНЧИКА БУДІВНИЦТВА	18
2.1. Фізико-географічні умови, рельєф місцевості	18
2.2. Узагальнена характеристика флори і фауни.....	21
2.3. Дані про наявність об'єктів природно-заповідного фонду.....	24
2.4. Характеристика розподілу негативних факторів.....	25
2.5. Висновки до розділу	26
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ВПЛИВУ РЕКОНСТРУКЦІЇ МОСТУ.....	28
3.1. Оцінка впливу реконструкції мосту на навколишнє середовище.....	28
3.1.1. Клімат і мікроклімат	29
3.1.2. Повітряне середовище	30
3.1.3. Відомості про стан забруднення атмосферного повітря.....	31
3.1.4. Розрахунки викидів забруднюючих речовин від автотранспорту	31
3.1.5. Акустичний вплив.....	33
3.2. Оцінка впливів планованої діяльності на навколишнє техногенне середовище.....	39
3.3. Оцінка впливів на навколишнє середовище під час будівництва.....	40

ВИСНОВКИ	43
СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ	
ДЖЕРЕЛ.....	45

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ

- РМ - реконструкція мосту;
- ОВНС - оцінка впливу на навколишнє середовище;
- ДБН - Державні будівельні норми;
- ДСТУ - Державний стандарт України;
- МЗСУ - Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України;
- ДСНС України - Державна служба України з надзвичайних ситуацій;
- ГДК - гранично допустима концентрація;
- НЗВ - нормативи забруднюючих викидів;
- ВРЗ - викиди розрахункової зони;
- ПЗ - природний заповідник;
- НПП - національний природний парк;
- БЗ - біосферний заповідник;
- ЦСР - Цілі сталого розвитку;
- ЮНЕСКО - Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури
(англ. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization);
- ООН - Організація об'єднаних націй;
- НАТО - North Atlantic Treaty Organization;
- WDPA ID - ідентифікатор установи ПЗФ у світовій базі даних природоохоронних територій.

ВСТУП

Актуальність теми. Реконструкція мостів є невід'ємною складовою інфраструктурного розвитку будь-якої країни. Зокрема, в Україні, де велика частина мостових споруд потребує ремонту та модернізації, це питання набуває особливої важливості. Однак будь-які будівельні роботи, включаючи реконструкцію мостів, супроводжуються значним впливом на навколишнє середовище. Це зумовлено як безпосереднім фізичним втручанням у природні комплекси, так і вторинними наслідками, такими як викиди забруднюючих речовин, утворення відходів, шумове забруднення та інші екологічні фактори. Тому оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС) під час реконструкції мостів є надзвичайно важливим етапом для забезпечення сталого розвитку та мінімізації негативного впливу на екосистеми.

Мета і завдання виконання кваліфікаційної роботи.

Метою даної дипломної роботи є проведення комплексної оцінки впливу на навколишнє середовище реконструкції мосту через річку Сула поблизу села Липове Глобинського району Полтавської області. Дослідження спрямоване на ідентифікацію та кількісну оцінку екологічних наслідків від будівельних робіт, а також на розробку рекомендацій щодо мінімізації негативних впливів.

Завдання дослідження:

1. Провести аналіз нормативно-правової бази України щодо екологічної безпеки під час будівельних робіт.
2. Оцінити вплив реконструкції мосту на водні ресурси, якість повітря, ґрунтовий покрив та біорізноманіття.
3. Провести акустичні розрахунки та оцінити шумове забруднення.
4. Визначити обсяги утворення відходів під час будівельних робіт.
5. Розробити рекомендації щодо зменшення негативного впливу реконструкції на навколишнє середовище.

Об'єкт дослідження – вплив реконструкції мосту через річку Сула

поблизу села Липове Глобинського району Полтавської області на компоненти довкілля (водні об'єкти, повітря, ґрунти, біорізноманіття).

Предмет дослідження – екологічні наслідки реконструкції мосту, включаючи вплив на водні ресурси, повітря, ґрунти, біорізноманіття, акустичний режим та утворення відходів.

Методи дослідження – аналіз літературних джерел та нормативних актів, польові дослідження та лабораторні аналізи, використання математичних моделей для оцінки впливу на навколишнє середовище, обробка та аналіз зібраних даних з використанням статистичних методів.

Особистий внесок випускника: аналіз літературних джерел, аналітично-інформаційних матеріалів Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, міжнародних природоохоронних організацій, статистичних даних щодо впливу реконструкції мостів на природні території України, проведення польових досліджень та лабораторних аналізів.

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНИЙ ОГЛЯД ПРОБЛЕМИ

1.1. Вплив будівництва та реконструкції мостів на природно-територіальні комплекси

Будівництво та реконструкція мостів мають значний вплив на природно-територіальні комплекси, що може мати як позитивні, так і негативні наслідки. З одного боку, реконструкція мостів є важливою частиною розвитку транспортної інфраструктури, що забезпечує економічний розвиток регіонів, покращує зв'язок між населеними пунктами та підвищує безпеку транспортного руху. З іншого боку, такі роботи супроводжуються екологічними ризиками, які можуть призвести до забруднення водних ресурсів, пошкодження ґрунтів, викидів шкідливих речовин у повітря, утворення будівельних відходів та шумового забруднення. Всі ці фактори можуть негативно впливати на місцеву флору і фауну, викликати деградацію екосистем і погіршувати якість життя населення.

Будівництво та реконструкція мостів часто супроводжуються значними змінами у водному середовищі. Під час будівельних робіт можливе забруднення води будівельними матеріалами, паливно-мастильними матеріалами, хімічними речовинами та іншими забруднюючими речовинами. Це може призвести до зниження якості води, порушення гідробіологічних умов та загибелі водних організмів.

Під час будівництва та реконструкції мостів відбувається значне збільшення викидів шкідливих речовин у повітря. Це зумовлено використанням важкої будівельної техніки, роботою дизельних генераторів та іншими процесами, що супроводжуються викидами пилу, оксидів азоту, оксидів сірки та інших забруднюючих речовин. Забруднення повітря може мати негативний вплив на здоров'я людей, що проживають у прилеглих до будівельних майданчиків районах.

Будівельні роботи часто супроводжуються порушенням ґрунтового покриву, що може призвести до ерозії, забруднення ґрунтів важкими металами та іншими токсичними речовинами. Крім того, під час будівництва утворюється значна кількість будівельних відходів, які потребують утилізації. Неправильне поводження з відходами може спричинити додаткове забруднення ґрунтів.

Будівництво та реконструкція мостів можуть мати значний вплив на місцеву флору і фауну. Порушення природних середовищ існування, шумове забруднення та інші фактори можуть призвести до зниження чисельності популяцій тварин, зникнення окремих видів рослин та тварин, а також загальної деградації екосистем. Наприклад, вирубка дерев та чагарників для створення будівельних майданчиків може позбавити середовища існування багатьох видів птахів, комах та інших тварин.

Окрім негативних впливів, будівництво та реконструкція мостів можуть мати і позитивні аспекти. Вони сприяють розвитку транспортної інфраструктури, підвищують безпеку руху, зменшують час перевезення вантажів та пасажирів, що в свою чергу сприяє економічному розвитку регіонів. Сучасні технології будівництва дозволяють зменшити негативний вплив на навколишнє середовище та забезпечити більш стале використання природних ресурсів.

Для зменшення негативного впливу будівництва та реконструкції мостів на природно-територіальні комплекси необхідно впроваджувати сучасні екологічно безпечні технології, дотримуватися нормативних вимог та стандартів, проводити регулярний екологічний моніторинг. Зокрема, можна застосовувати такі заходи:

- Використання екологічно безпечних будівельних матеріалів.
- Забезпечення належного зберігання та утилізації будівельних відходів.
- Проведення робіт у сухий сезон для мінімізації забруднення водних ресурсів.
- Впровадження заходів щодо зниження шумового забруднення.
- Рекультивація порушених земель після завершення будівельних робіт.

Впровадження цих заходів дозволить зменшити негативний вплив на навколишнє середовище та забезпечити більш стале використання природних

ресурсів під час будівництва та реконструкції мостів.

1.2. Вплив війни на дорожню інфраструктуру України

У ході повномасштабного російського вторгнення українській інфраструктурі, за оцінкою Київської школи економіки на початок року, було завдано збитків у розмірі мінімум 155 млрд доларів. Найбільше збитків було завдано житловому фонду – пошкоджено або зруйновано десятки багатоповерхових та приватних будинків, гуртожитків. Крім того, окупанти зруйнували дороги, майже 4 тисячі закладів освіти, майже 2 тисячі закладів культури та інші об'єкти [9].

З початку повномасштабної війни в Україні, за інформацією Державного агентства по відновленню та розвитку інфраструктури, було зруйновано 346 мостів, майже половина з них – на державних дорогах [10]. Зокрема, на Харківщині з початку повномасштабного вторгнення зруйновано 30 мостів на дорогах державного значення (Рис. 1.1). [11]



Рис. 1.1 Зруйновані мости Харківщини

У 2022 році вдалося відновити 8 мостів, у 2023 – 21 міст. Мости відновлювали у Київській, Чернігівській, Сумській, Житомирській та інших областях. Будівельні роботи ведуться також на десятках об'єктів у Житомирській, Київській, Чернігівській, Харківській, Херсонській та Миколаївській областях [1]. Замість частини зруйнованих мостів було встановлено тимчасові переправи: в 2022 році – 78 переправ, у 2023 році – 115.

Станом на середину лютого вартість реконструкції та післявоєнного відновлення України зросла до 486 мільярдів доларів.

1.3. Огляд нормативно-правової бази в Україні щодо екологічної безпеки під час будівельних робіт

Законодавча та нормативно-правова база України забезпечує регулювання екологічної безпеки під час проведення будівельних робіт, включаючи будівництво та реконструкцію мостів. Основні нормативні акти, що регулюють ці процеси, наведені нижче.

Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища". Цей закон є основним документом, що регулює питання охорони навколишнього природного середовища в Україні. Закон визначає загальні принципи екологічної політики, встановлює права та обов'язки державних органів, підприємств та громадян щодо охорони довкілля. Однією з ключових вимог закону є обов'язкове проведення оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) для проектів, що можуть мати значний вплив на довкілля.

Закон України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення". Цей закон встановлює вимоги щодо забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення під час проведення будівельних робіт. Закон визначає норми та правила щодо якості повітря, води, ґрунтів, а також вимоги до санітарно-гігієнічних умов на будівельних майданчиках. Дотримання цих норм є важливим для мінімізації негативного впливу будівельних робіт на здоров'я населення та навколишнє середовище.

Державні будівельні норми (ДБН) є обов'язковими для виконання під час проектування, будівництва та експлуатації будівель і споруд. Норми регулюють питання екологічної безпеки, охорони праці, санітарно-гігієнічних вимог та інших аспектів будівельних робіт. Зокрема, ДБН включають вимоги до проведення оцінки впливу на навколишнє середовище, заходи щодо зменшення викидів забруднюючих речовин у повітря, воду та ґрунти, а також вимоги щодо

утилізації будівельних відходів.

ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013 "Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій". Цей державний стандарт встановлює вимоги до проектування та проведення заходів щодо захисту від шуму на сельбищних територіях під час будівельних робіт. Стандарт визначає допустимі рівні шуму, методики їх вимірювання та способи зменшення шумового забруднення. Виконання цих вимог є важливим для забезпечення комфортних умов проживання населення у прилеглих до будівельних майданчиків районах.

Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС) є обов'язковою процедурою для проектів, що можуть мати значний вплив на навколишнє середовище. Процедура включає проведення досліджень, аналізу та оцінки можливих екологічних ризиків, розробку заходів щодо їх зменшення. ОВНС проводиться на етапі планування та проектування будівельних робіт і включає консультації з громадськістю та зацікавленими сторонами. Звіти ОВНС підлягають затвердженню відповідними державними органами.

Окрім вищезгаданих документів, в Україні діють інші нормативні акти та стандарти, що регулюють питання екологічної безпеки під час будівельних робіт. Це включає стандарти щодо якості повітря, води, ґрунтів, норми радіаційної безпеки, правила поводження з відходами, вимоги до охорони праці та техніки безпеки.

Всі ці нормативно-правові акти та стандарти спрямовані на забезпечення екологічної безпеки та зменшення негативного впливу будівельних робіт на навколишнє середовище і здоров'я населення. Дотримання вимог законодавства є важливим для сталого розвитку інфраструктури та збереження природних ресурсів.

1.4. Методики оцінки впливу на навколишнє середовище при реконструкції інфраструктурних об'єктів

Існує декілька методик оцінки впливу на навколишнє середовище, які застосовуються під час реконструкції інфраструктурних об'єктів. Найбільш поширеними є:

– *Аналіз життєвого циклу (LCA)* є системним підходом до оцінки впливу продукції або процесу на навколишнє середовище на всіх етапах його життєвого циклу: від видобутку сировини до утилізації відходів. LCA дозволяє ідентифікувати та кількісно оцінити екологічні наслідки, пов'язані з виробництвом, транспортуванням, використанням та утилізацією матеріалів і продуктів. Цей метод допомагає визначити найбільш екологічно значущі етапи життєвого циклу та розробити стратегії для їх оптимізації.

– *Екологічний аудит* є систематичною оцінкою відповідності екологічної діяльності підприємства або проекту встановленим стандартам і нормативам. Аудит включає перевірку дотримання вимог законодавства, аналіз внутрішніх процедур та практик, а також оцінку екологічних ризиків. Результати екологічного аудиту дозволяють виявити недоліки в управлінні екологічною безпекою та розробити рекомендації щодо їх усунення

– *Екологічне моделювання та прогнозування* є важливим інструментом для прогнозування впливу проектів на екосистеми. Моделювання дозволяє оцінити потенційні зміни в навколишньому середовищі під впливом будівельних робіт, включаючи зміни в якості повітря, води, ґрунтів, а також вплив на біорізноманіття. Екологічне моделювання включає використання математичних моделей та комп'ютерних програм для аналізу складних екологічних процесів і взаємодій. Прогнозування дозволяє розробити ефективні стратегії управління екологічними ризиками та мінімізації негативного впливу.

– *Експертні оцінки* є важливим елементом процесу ОВНС, оскільки вони забезпечують якісну оцінку потенційних екологічних ризиків. Експерти в галузі екології, гідрології, геології, біології та інших дисциплін проводять

детальний аналіз проекту, враховуючи місцеві екологічні умови та специфіку будівельних робіт. Результати експертних оцінок використовуються для розробки рекомендацій щодо зменшення негативного впливу проекту на навколишнє середовище.

1.5. Висновки до розділу

Будівництво та реконструкція мостів мають суттєвий вплив на водні ресурси, повітря, ґрунти та біорізноманіття.

Важливо враховувати як негативні, так і позитивні аспекти таких проектів. Зокрема, незважаючи на потенційний негативний вплив на екосистеми, реконструкція мостів сприяє економічному розвитку регіонів та покращенню транспортної інфраструктури.

Для мінімізації негативного впливу необхідно впроваджувати екологічно безпечні технології та дотримуватися екологічних норм і стандартів.

Повномасштабне російське вторгнення завдало значних збитків транспортній інфраструктурі України, зокрема було зруйновано сотні мостів.

Відновлення транспортної інфраструктури, включаючи мости, є важливим завданням для післявоєнного відновлення країни.

Українське законодавство передбачає низку нормативно-правових актів, що регулюють екологічну безпеку під час будівельних робіт. Основні документи включають Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища", Закон України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення", Державні будівельні норми та інші.

Дотримання вимог законодавства є важливим для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

РОЗДІЛ 2

ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РАЙОНУ І МАЙДАНЧИКА БУДІВНИЦТВА

2.1. Фізико-географічні умови, рельєф місцевості

Ділянка автомобільної дороги та мосту відповідно до адміністративного районування проходить по території Глобинського району Полтавської області (Рис. 2.1).

Полтавська область розташована на лівому березі Дніпра, межує з Чернігівською, Сумською, Харківською, Дніпропетровською, Кіровоградською, Черкаською і Київською областями. Протяжність території з півночі на південь 213,5 км, а із заходу на схід 245 км. Область знаходиться між $50^{\circ} 33'$ і $48^{\circ} 45'$ північної широти та $32^{\circ} 05'$ і $35^{\circ} 30'$ східної довготи [3, 5].

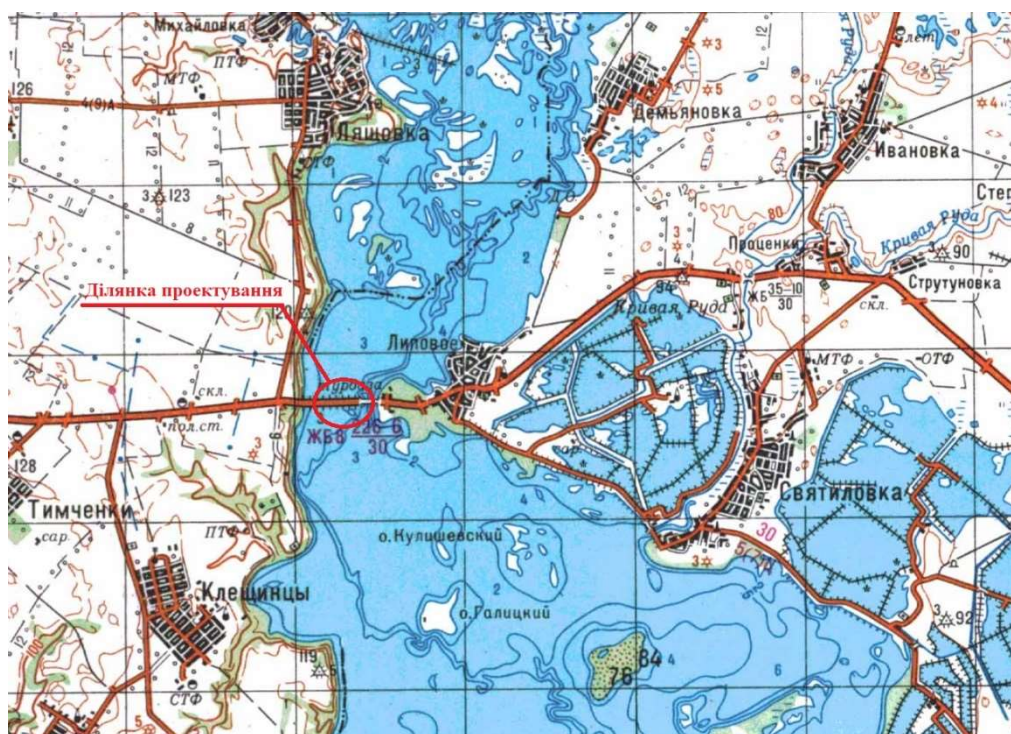


Рис. 2.1. Ситуаційна схема району розміщення планованої діяльності

Більша частина області розташована в Придніпровській низовині, крайня південно-західна (правобережна) частина – в межах Придніпровської височини, крайня північно-східна частина – частково на відрогах Середньоросійської височини. Поверхня області являє собою слабкохвилясту некруто похилу до Дніпра рівнину, розчленовану долинами річок Сули, Псла, Ворскли, Орелі та їх приток. У зв'язку з цим найнижче відносно рівня моря знаходяться території області вздовж Дніпра. На берегах Дніпродзержинського і Кременчуцького водосховищ знаходяться найменші абсолютні відмітки – відповідно 65 м і 81 м. Територія області підвищується в напрямку з південного заходу на північний схід. У центральній частині області абсолютні відмітки досягають 120...160 м, на крайньому північному сході – 170...190 м. Найвищі відмітки області знаходяться біля Опішні – 202,6 м та південніше Кременчука – 204 м. За підрахунками, середня висота поверхні Полтавщини складає 110 м. Максимальна відмітка рельєфу в межах м. Полтави – 159,2 м. Середній нахил поверхні в межах лівобережної частини області по профілю відміток 202,6 м і 65 м складає 0,98 м/км [5, 6].

Правобережна (задніпряньська) частина області розташована в долині Дніпра та відрогах Придніпровської височини, що обумовлює форми рельєфу заплавного типу та форми рельєфу, пов'язані з розчленуванням Придніпровської височини.

За характером рельєфу лівобережжя області можна поділити на три частини: південно-західну, центральну, північно-східну. Південно-західна, що тягнеться вздовж Дніпра, найнижча, малорозчленована. Тут нема ярів та балок, характерних для інших частин області. Помітним уступом по лінії Кобеляки – Хорол – Пирятин відділяється від південно-західної центральна частина, більш розчленована річковими долинами, ярами та балками. Північно-східна частина – найбільш підвищена і найбільш розчленована, в зв'язку з цим має складний горбистий характер. У цілому рівнинна територія області в зв'язку з її розчленованістю річковими долинами, сіткою ярів і балок, дислокаціями має складний рельєф. Абсолютно рівні території значних розмірів зустрічаються

рідко і переважно в південно-західній частині області.

За походженням рельєф області переважно ерозійний, тобто вироблений талими водами льодовиків антропогенного періоду, річками та тимчасовими водотоками. Основними і найбільш поширеними формами рельєфу є вододільні плато, річкові долини, балки, яри. З неерозійних форм рельєфу мають місце степові блюдця, льодовикові та соляно-купольні дислокації. Серед сучасних процесів, що змінюють рельєф області, найбільш активним є водна ерозія [5].

Із загальної площі області 28,75 тис. км² (4,6 % площі України) 9,7 % складають ліси та інші лісовкриті площі, 5,2 % займають поверхневі водойми, 75,7 % території – сільгоспугіддя, з них рілля – 61,5 %. Територія області належить до недостатньо вологої, теплої, крайній південний схід – до посушливої, дуже теплої агрокліматичної зони.

Відповідно до кліматичного районування Полтавщина належить до помірного кліматичного поясу, крайньої південної частини Атлантико-континентальної помірно вологої помірно теплої кліматичної області [5]. Найбільш поширені в області ґрунти – чорноземи. Вони займають майже дві третини території області [7].

Територія, на якій планується проведення проектної діяльності з будівництва мосту, знаходиться в північно-східній частині Придніпровської низовини. Інтегральний коефіцієнт розчленованості рельєфу району будівництва складає 0,5...1,0, горизонтальна розчленованість рельєфу постійними водотоками знаходиться в межах 0,2...0,3 км/км² [6].

У межах ділянки проектування розповсюджені лучні солонцюваті, ясно-, темно-сірі та сірі опідлозені, лучно-болотні та болотні ґрунти [6].

Згідно з кліматичним районуванням місцевості територія планованої діяльності належить до західного кліматичного району лісостепової зони північної Атлантико-континентальної кліматичної області. Тривалість сонячного сяйва на рік становить 2000 годин. Сумарна сонячна радіація на рік становить 4000...4200 МДж/м². Атмосферний тиск на рівні моря за січень місяць складає

1020 гПа, за липень місяць – 1012...1013 гПа. Середня місячна температура атмосферного повітря у січні становить $-6...-7^{\circ}\text{C}$, у липні $+19...+20^{\circ}\text{C}$. Середня температура повітря на рік $+7...+8^{\circ}\text{C}$. Абсолютний мінімум температури повітря на рік становить -34°C , абсолютний максимум температури повітря на рік $+37^{\circ}\text{C}$. Для температури поверхні ґрунту характерні значення $-7...-8^{\circ}\text{C}$ у січні, та $24...26^{\circ}\text{C}$ для повітря ґрунту у липні. Загальна середня кількість опадів на рік для даної місцевості становить 550...600 мм, поміж тим середня кількість опадів за холодний період (листопад-березень) складає 200...225 мм, а за теплий період (квітень-жовтень) – 350...375 мм. Добовий максимум опадів на рік становить менше 150 мм [6].

Кількість днів із сніговим покривом на території планованої діяльності складає 90...100 на рік, середня з найбільших висот снігового покриву 20...30 см. Середня кількість ясних днів на рік визначена в межах 30...40, похмурих – 120...130. Згідно із статистичними даними атмосферних явищ на території планованої діяльності: кількість днів на рік із хуртовиною – 10...15; кількість днів на рік із градом – 1...2; кількість днів із пиловою бурею – до 3; середня кількість днів з грозою на рік – 30; кількість днів на рік з ожеледдю – 15...20 (максимальний діаметр ожеледі становить 20 мм) [6].

2.2. Узагальнена характеристика флори і фауни

По території Полтавської області проходить південна межа лісостепу. Природна степова рослинність майже не збереглась. Ліси та чагарники разом з полезахисними смугами займають близько 7,5 % території, в основному на берегах річок, на піщаних дюнах, балках. Основні породи дерев в лісі – дуб, ясен, берест, клен, зустрічаються граб та липа. Підлісок складається з горішника та крушини. По піщаним терасам річок розповсюджені соснові бори з додаванням дуба.

Тваринний світ Полтавської області налічує близько 400 видів, в тому

числі ссавців – 56, пташок – більше 300, земноводних – 11, плазунів – 11 видів. У лісах водиться лось, дикий кабан, вовк, лисиця; в степу – косуля, заєць-русак, ховрах, хом'як; з пташок – дикі качки та гуси, перепелки, куріпка сіра та інші, в річках та водоймах водиться короп, лящ, окунь, щука, карась [8].

В листі Національного природного парку «Нижньосулинський» від 12.09.17р. №350/2017 приведена детальна інформація щодо тварин району проектування, які віднесені до Червоної книги України.

Лісистість території будівництва складає 10,1-20,0 % до загальної земельної площі [3]. Типологія лісів наведена на рис. 2.2.

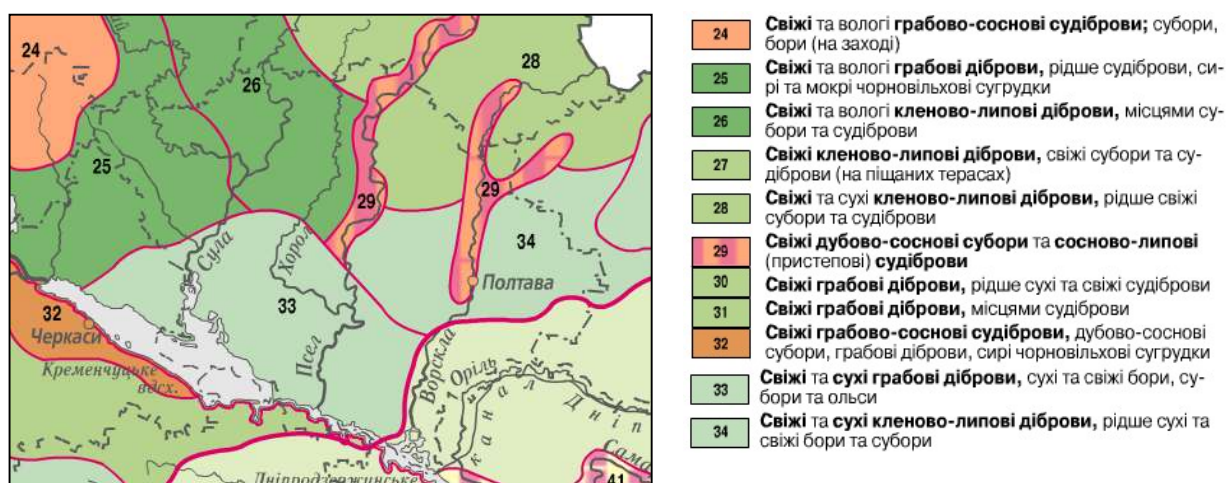
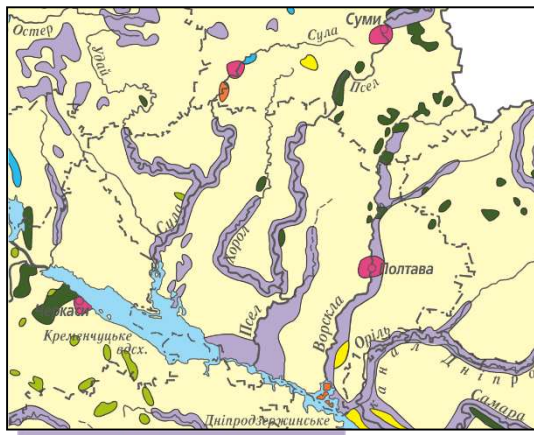


Рис. 2.2 – Типологія лісів [6]



ЗАПЛАВИ РІЧОК	
ссавці	<ul style="list-style-type: none"> кутора велика <i>Neomys fodiens</i> кутора мала <i>Neomys anomalus</i> полівка водяна <i>Arvicola terrestris</i> полівка-економіка <i>Microtus oeconomus</i> ондатра <i>Ondatra zibethica</i> бобер європейський <i>Castor fiber</i> видра річкова <i>Lutra lutra</i> норка європейська <i>Mustela lutreola</i> норка американська <i>Mustela vison</i> тхір чорний <i>Mustela putorius</i>
птахи	<ul style="list-style-type: none"> пірникоза чорношия <i>Podiceps nigricollis</i> шуліка чорний <i>Milvus migrans</i> орлан-білохвіст <i>Haliaeetus albicilla</i> скопа <i>Pandion haliaetus</i> лунь очеретяний <i>Circus aeruginosus</i> лунь лучний <i>Circus pygargus</i> яструб коротконогий <i>Accipiter brevipes</i> чапля руда <i>Ardea purpurea</i> чепура велика <i>Egretta alba</i> чепура мала <i>Egretta garzetta</i> квак <i>Nycticorax nycticorax</i> бугай <i>Botaurus stellaris</i> бугайчик <i>Ixobrychus minutus</i> гуска сіра <i>Anser anser</i> лиска <i>Fulica atra</i> курочка водяна <i>Gallinula chloropus</i> фазан <i>Phasianus colchicus</i> кулик-сорока <i>Haematopus ostralegus</i> грицик великий <i>Limosa limosa</i> мартин звичайний <i>Larus ridibundus</i> крячок річковий <i>Sterna hirundo</i> крячок малий <i>Sterna albifrons</i> крячок чорний <i>Chlidonias niger</i> дятел малий <i>Dendrocopos minor</i> плиска жовта <i>Motacilla flava</i> плиска біла <i>Motacilla alba</i> синьшийка <i>Luscinia svecica</i> очеретянка велика <i>Acrocephalus arundinaceus</i> очеретянка лучна <i>Acrocephalus schoenobaenus</i> ремез <i>Remiz pendulinus</i>

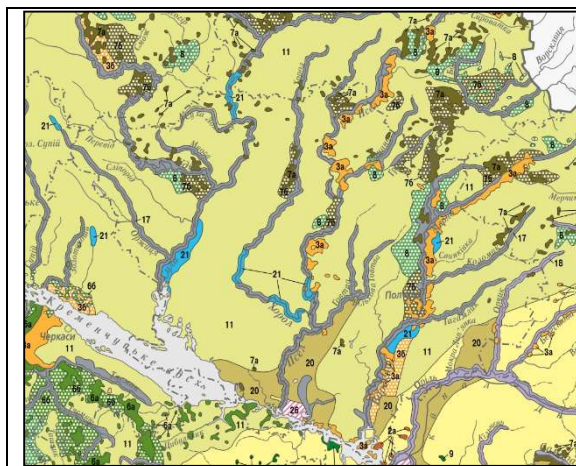
ДУБОВІ ТА БУКОВО-ГРАБОВО-ДУБОВІ ЛІСИ РІВНИН	
ссавці	<ul style="list-style-type: none"> білка звичайна <i>Sciurus vulgaris</i> вовчок сірий <i>Glis glis</i> вовчок лісовий <i>Dryomys nitedula</i>
птахи	<ul style="list-style-type: none"> шуліка чорний <i>Milvus migrans</i> яструб великий <i>Accipiter gentilis</i> канюк звичайний <i>Buteo buteo</i> орлан-білохвіст <i>Haliaeetus albicilla</i> підсоколик великий <i>Falco subbuteo</i> голуб-синяк <i>Columba oenas</i> голуб-палубус <i>Columba palumbus</i> дятел білоспинний <i>Dendrocopos leucotos</i> дятел середній <i>Dendrocopos medius</i> жовна сива <i>Picus canus</i> жайворонко лісовий <i>Lullula arborea</i> дрізд чорний <i>Turdus merula</i> дрізд співочий <i>Turdus philomelos</i>
плазуни	<ul style="list-style-type: none"> ящірка живородна <i>Zootoca vivipara</i> ящірка зелена <i>Lacerta viridis</i> веретільниця ламка <i>Anguis fragilis</i> гадюка звичайна <i>Vipera berus</i> жаба трав'яна <i>Rana temporaria</i>

ТВАРИНИ, ПОШИРЕНІ ПО ВСІХ БІОТОПАХ		
ссавці	<ul style="list-style-type: none"> іжак білочеревий <i>Erinaceus concolor</i> кріт звичайний (крім Степу і Південного Криму) <i>Talpa europaea</i> бурозубка мала <i>Sorex minutus</i> білозубка мала <i>Crocidura suaveolens</i> лилик двоколірний <i>Vespertilio murinus</i> заяць сірий <i>Lepus europaeus</i> пацюк сірий <i>Rattus norvegicus</i> миша хатня <i>Mus musculus</i> хом'як звичайний <i>Cricetus cricetus</i> лисиця звичайна <i>Vulpes vulpes</i> вовк сірий <i>Canis lupus</i> собака енотовидний <i>Nyctereutes procyonoides</i> куниця кам'яна <i>Martes foina</i> борсук <i>Meles meles</i> свиня дика <i>Sus scrofa</i> 	<ul style="list-style-type: none"> жайворонко польовий <i>Alauda arvensis</i> горобець хатній <i>Passer domesticus</i> горобець польовий <i>Passer montanus</i> крук <i>Corvus corax</i> сорока <i>Pica pica</i> ворона сіра <i>Corvus cornix</i> грак <i>Corvus frugilegus</i> галка <i>Corvus monedula</i> сорокопуд терновий <i>Lanius collurio</i> плиска жовта <i>Motacilla flava</i> плиска біла <i>Motacilla alba</i> синиця велика <i>Parus major</i> солонийко східний <i>Luscinia luscinia</i> версія звичайна <i>Emberiza citrinella</i> шпак звичайний <i>Sturnus vulgaris</i> ластівка сільська <i>Hirundo rustica</i> ластівка берегова <i>Riparia riparia</i>
птахи	<ul style="list-style-type: none"> пірникоза велика <i>Podiceps cristatus</i> чапля сіра <i>Ardea cinerea</i> бугай <i>Botaurus stellaris</i> крижень <i>Anas platyrhynchos</i> чиряка велика <i>Anas querquedula</i> боривітер звичайний <i>Falco tinnunculus</i> кібчик <i>Falco vespertinus</i> переліпка <i>Coturnix coturnix</i> держак <i>Crex crex</i> чайка <i>Vanellus vanellus</i> коловодник звичайний <i>Tinga totanus</i> горлиця звичайна <i>Streptopelia turtur</i> зозуля <i>Cuculus canorus</i> серпокрилець чорний <i>Apus apus</i> рибалочка <i>Alcedo atthis</i> дятел звичайний <i>Dendrocopos major</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ящірка прудка <i>Lacerta agilis</i> вуж звичайний <i>Natrix natrix</i> мідянка звичайна <i>Coronella austriaca</i>
земноводні	<ul style="list-style-type: none"> жаба озерна <i>Rana ridibunda</i> жаба ставкова <i>Rana lessonae</i> жаба гостроморда (крім Криму) <i>Rana arvalis</i> квасця звичайна (крім Степу та Криму) <i>Hyla arborea</i> ропуха зелена (крім Сухого Степу та Криму) <i>Bufo viridis</i> кумка червоночерева (крім гірських районів) <i>Bombina bombina</i> 	земноводні

ТЕРАСОВІ ЛІСИ РІВНИН	
ссавці	<ul style="list-style-type: none"> спінак звичайний <i>Spalax microphthalmus</i> хом'ячок сірий <i>Cricetulus migratorius</i> вовчок сірий <i>Glis glis</i> вовчок лісовий <i>Dryomys nitedula</i>
птахи	<ul style="list-style-type: none"> шуліка чорний <i>Milvus migrans</i> яструб великий <i>Accipiter gentilis</i> яструб малий <i>Accipiter nisus</i> яструб коротконогий <i>Accipiter brevipes</i> канюк звичайний <i>Buteo buteo</i> могильник <i>Agulla heliaca</i> підсоколик великий <i>Falco subbuteo</i> припутень <i>Columba palumbus</i> жовна сива <i>Picus canus</i> жайворонко лісовий <i>Lullula arborea</i> дрізд чорний <i>Turdus merula</i>

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ УПДІДЯ	
ссавці	<ul style="list-style-type: none"> миша хатня <i>Mus musculus</i> миша польова <i>Apodemus agrarius</i> миша лісова звичайна <i>Sylvemus sylvaticus</i> миша курганцева <i>Mus spicilegus</i> полівка звичайна <i>Microtus arvalis</i> полівка східно-європейська <i>Microtus rossiaemeridionalis</i>
птахи	<ul style="list-style-type: none"> шуліка чорний <i>Milvus migrans</i> куріпка сіра <i>Pardix perdix</i> дрохва <i>Otis tarda</i> журавель степовий <i>Anthropoides virgo</i> припутень <i>Columba palumbus</i> жайворонко польовий <i>Alauda arvensis</i> посміпоха <i>Galerida cristata</i> проснітка <i>Emberiza calandra</i>
земноводні	<ul style="list-style-type: none"> чашничниця звичайна <i>Pelobates fuscus</i>

Рис. 2.3 – Тваринний світ [6]



7a, 7б	7a – Дубові (<i>Quercus robur</i>), кленово-дубові (<i>Acereto-Quercetalia</i>), липово-дубові (<i>Tilieto-Quercetalia</i>) ліси волосистоосокові, зірочкові, маренкові та ягідцеві 7б – Агрофітоценози на місці дубових, кленово- та липово-дубових лісів
8	Агрофітоценози на місці світлих дубових лісів
11	Лучні степи та остепнені луки (домінанти <i>Festuca valesiaca</i> , <i>Poa angustifolia</i> , <i>Carex humilis</i> , <i>Brachypodium pinnatum</i> , <i>Sesleria heufferiana</i>) (фрагменти) та агрофітоценози на їх місці
17	Справжні, болотисті та торф'янисті луки (домінанти <i>Festuca pratensis</i> , <i>F. rubra</i> , <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Deschampsia caespitosa</i>) в комплексі з евтрофними болотами (домінанти <i>Glyceria aquatica</i> , <i>Carex gracilis</i>)
21	Евтрофні трав'яні, трав'яно-мохові, чагарникові та лісові болота (домінанти <i>Carex acuta</i> , <i>C. appropinquata</i> , <i>C. caespitosa</i> , <i>C. acutiformis</i>)

Рис. 2.4 – Рослинність [6]

2.3. Дані про наявність об'єктів природно-заповідного фонду

Станом на 20.04.2015 (за уточненими даними спільно з Головним Управлінням Держземагентства у Полтавській області) природно-заповідний фонд (ПЗФ) Полтавської області налічує 387 територій та об'єктів загальною площею 142412,8215 га, що складає 4,95 % від загальної площі області. З них 29 мають статус загальнодержавного значення: 2 національні природні парки, 20 заказників, 1 ботанічна пам'ятка природи, 1 ботанічний сад, 1 дендрологічний парк, 4 парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва.

Кількість територій та об'єктів ПЗФ місцевого значення становить 358, з яких: 5 – регіональні ландшафтні парки, 156 – заказники (50 ландшафтних, 3 лісових, 38 ботанічних, 7 загальнозоологічних, 2 орнітологічних, 4 ентомологічних та 52 гідрологічних), 134 – пам'ятки природи (12 комплексних, 108 ботанічних, 2 зоологічні, 3 гідрологічних, 9 геологічних), 48 заповідних урочищ, 1 дендрологічний парк та 14 парків-пам'яток садово-паркового мистецтва [7].

В районі проєктованого металевого фермового прогону мосту через річку Сула на км 170+867 автомобільної дороги державного значення Н-08 Бориспіль–Дніпропетровськ–Запоріжжя виявлено об'єктів природно-заповідного фонду - Національний природний парк «Нижньосулинський» (лист від 17.08.2017 р. №1673/03-03-26 Державного управління охорони навколишнього природного середовища в Полтавській області щодо територій та об'єктів природно-заповідного фонду на ділянці реконструкції, лист Національного природного парку «Нижньосулинський» від 12.09.17р. №350/2017 приведені в матеріалах ОВНС).(Додаток А.8)

2.4. Характеристика розподілу негативних факторів

До негативних інженерно-геологічних факторів середовища території розташування проектованої діяльності віднесено: зсуви, просідання лесових порід, площинна та яружна ерозія підтоплення [6].

Ураженість території екзогенними геологічними процесами (ЕГП). На території Полтавської області мають прояви підтоплення, просідання лесових порід, зсуви, заболочування, ерозія яружна та площинна. Територія проектної діяльності за таким показником, як ступінь ураженості території екзогенними геологічними процесами, відноситься до сильної (ЕГП становить 26...50% від площі території).

Підтоплення. Основна частина території області характеризується, як схильна до значного підтоплення, невелику частку території займають території схильні до слабого та помірного підтоплення. За даними [6] ділянка проектового мосту проходить по територіям, що схильні до значного підтоплення.

Зсуви. На території області наявні місцевості на яких інтенсивність розвитку зсувів значна, місцями слабка, подекуди дуже сильна, наявні ділянки на яких зсувний процес не проявляється. Район планованої діяльності відноситься до території, де інтенсивність розвитку зсувів середня.

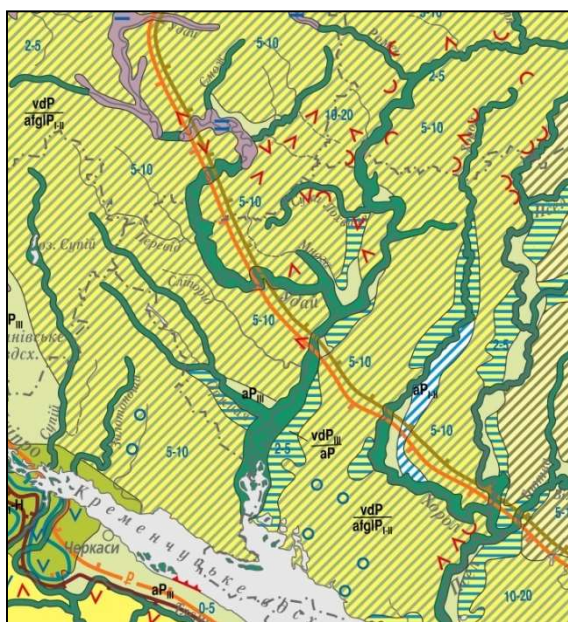
Карст. Тип карсту за глибиною залягання порід, що карстуються, для району розташування проектованої діяльності визначений як покритий, тип карсту за літологічним складом порід, що карстуються, – карбонатний. Карст поширений у гірських породах різного віку, таких як вапняки та мергелі, що здатні до карстування та залягають першими від поверхні.

При районуванні території за складністю інженерно-геологічних умов місцевість, де планується проектна діяльність, отримала наступні показники:

- інженерно-геологічна складність освоєння території визначається як незначна;
- чинники складності інженерно-геологічних умов освоєння території

зсуви, просідання лесових ґрунтів та підтоплення;

- переважаюча глибина *заягання* перших від поверхні водоносних горизонтів складає 2...5 м;
- формація гірських порід, що підстеляє поверхневі відклади: тригенна – піски різнозернисті, глинисті піски та глини, мергелі й пісковики;
- інженерно-геологічні умови – піски з проверстками суглинків, глин, мулів (рис.2.5).



Групи комплексів гірських порід, що заягають першими від поверхні



Групи	Піщані зі зв'язними	Лесові
Комплекси	 Піски з проверстками суглинків, глин, мулів	 Піски з проверстками супісків, суглинків, глин із включенням гальки, покриті лесовими суглинками

Рис.2.5. Інженерно-геологічні умови

2.5. Висновки до розділу

Міст через річку Сула є важливою транспортною артерією, що забезпечує зв'язок між різними населеними пунктами Полтавської області. Його стратегічне розташування сприяє економічному розвитку регіону та покращенню транспортної доступності.

Міст має значний знос через тривалу експлуатацію та відсутність капітального ремонту протягом останніх 20 років. Це створює ризики для безпеки транспортного руху та потребує комплексної реконструкції.

Річка Сула зазнає певного забруднення, що може посилитись під час будівельних робіт. Необхідно впровадити заходи для захисту водних ресурсів. Підвищений рівень пилу та викидів забруднюючих речовин від транспорту. Важливо контролювати рівень викидів під час будівельних робіт. Певні зміни через будівельні роботи та рух транспорту. Потрібні заходи для запобігання ерозії та забрудненню ґрунтів. Місцева флора і фауна можуть постраждати від будівельних робіт. Важливо враховувати можливий вплив на біорізноманіття та розробити заходи для його збереження.

РОЗДІЛ 3

ОЦІНКА ВПЛИВУ РЕКОНСТРУКЦІЇ МОСТУ

3.1. Оцінка впливу реконструкції мосту на навколишнє середовище

З метою визначення рівня забруднення від роботи автомобільного транспорту, який рухається проектованою ділянкою автомобільної дороги, виконані необхідні розрахунки та здійснено їх аналіз, з висновків якого прийняті відповідні рішення.

Оцінка впливів планованої діяльності на навколишнє середовище проводилася з використанням загальноприйнятих методик.

Розрахунки виконувалися на підставі даних про мінімальну та максимальну інтенсивності дорожнього руху. Враховувалися умови розташування об'єкту проектування, його геометричні параметри, кліматичні умови і фонові рівні забруднення.

При аналізі впливу ділянки автомобільної дороги та мосту на навколишнє середовище виходили з порівняння очікуваних результатів змін у природному і соціально-економічному середовищі при існуючих та перспективних умовах експлуатації ділянки автомобільної дороги та мосту.

Нижче наведено перелік компонентів навколишнього середовища для яких проведено оцінку впливу планованої діяльності:

- клімат і мікроклімат;
- повітряне середовище – забруднення при будівництві та експлуатації;
- водне середовище – влаштування організованої мережі водовідведення з розосередженими випусками та очищенням стічних вод;
- ґрунт та земельні ресурси – збереження рослинного ґрунту, захист від ерозії, рекультивація порушених ділянок;
- рослинний і тваринний світ, заповідні об'єкти – відновлення рослинного покриву, компенсаційна посадка дерев.

3.1.1. Клімат і мікроклімат

Клімат району будівництва помірно-континентальний. Відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 за архітектурно-будівельним районуванням території України район розташування об'єкта проектування відноситься до І - Північно-західного району. Метеорологічні спостереження за станом погодних умов проводяться лише на стаціонарних пунктах – метеорологічних станціях.

Метеорологічні характеристики та коефіцієнти, що впливають на умови розсіювання зведені в табл.3.1.

Таблиця 3.1

Метеорологічні характеристики та коефіцієнти, що впливають на умови розсіювання

Найменування характеристики	Одиниця виміру	Величина
1 Коефіцієнт стратифікації атмосферного повітря, А	-	200
2 Коефіцієнт рельєфу місцевості	-	1,0
3 Середня максимальна температура зовнішнього повітря найбільш жаркого місяця року (липня), °С	°С	26,1
4 Середня температура зовнішнього повітря найбільш холодного місяця року (для котельних, які працюють за опалювальним графіком), °С	°С	мінус 9,5
5 Середньорічна роза вітрів:		
Пн	%	10,6
ПнС	%	13,0
С	%	12,8
ПдС	%	13,8
Пд	%	9,6
ПдЗ	%	12,6
З	%	15,7
ПнЗ	%	11,9
Штиль	%	6,4
6 Швидкість вітру (за середніми багаторічними даними), повторення перевищення якої складає 5 %	м/с	10-11

Об'єкт в цілому буде здійснювати незначний вплив на мікрокліматичні характеристики місцевості лише в межах смуги відводу автомобільної дороги (виникнення ефекту турбулентності за рахунок швидкісного руху автотранспорту, загазованості, тощо).

У зв'язку з відсутністю активного впливу планованої діяльності на мікрокліматичні умови (значне теплове забруднення, випаровування у великих масштабах тощо) оцінка впливів на клімат і мікроклімат не проводиться.

3.1.2. Повітряне середовище

Автомобільна дорога та міст, як інженерні споруди, не впливає на атмосферне повітря. Атмосферне повітря зазнає негативні впливи при технологічних процесах будівництва та впливи обумовлені транспортним рухом при експлуатації дороги та мосту.

При експлуатації автомобільної дороги та мосту локальними джерелами впливів на атмосферне повітря є транспортні засоби. Транспортні засоби представляють собою пересувні джерела впливів.

Перелік забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря автомобільним транспортом та значення їх гранично-допустимих концентрацій (ГДК) і орієнтовних безпечних рівнів діяння (ОБРД) наведено у табл.3.2.

Таблиця 3.2

Перелік та ГДК забруднювальних речовин у атмосферному повітрі населених місць, які викидаються в атмосферне повітря транспортними засобами

Ч.ч.	Найменування ЗР	Код ЗР	ГДК м.р., мг/м ³	ГДК с.д., мг/м ³	ОБРД, Мг/м ³	Клас небезпеки
1	Азоту діоксид	301	0,2	0,04	-	2
2	Сажа	0328	0,15	0,05	-	3
3	Ангідрид сірчистий	330	0,5	0,05	-	3
4	Вуглецю оксид	337	5,0	3,0		4
5	Вуглеводні насичені	2754	1,0	-	-	4

Забруднюючі речовини, що зазначені в табл.3.2 належать до токсинів. Пилоутворення на дорогах з твердим покриттям виключається, тому концентрація пилу не обчислюється.

3.1.3. Відомості про стан забруднення атмосферного повітря

Фонові концентрації забруднюючих речовин прийняті згідно з п.4.8 «Порядку визначення фонових концентрацій забруднювальних речовин в атмосферному повітрі» (затверджений Наказом Міністерства екології та природних ресурсів України № 286 від 30.07.2001 р.) для населених пунктів з чисельністю до 50 тис.чол.: NO₂ – 0,008 мг/м³; CO – 0,4 мг/м³; вуглеводні – 0,4 мг/м³; сажа – 0,06 мг/м³, SO₂ – 0,02 мг/м³.

3.1.4. Розрахунки викидів забруднюючих речовин від автотранспорту

Вихідними параметрами є показники мінімальної та максимальної інтенсивності руху автотранспорту з розподілом по типу автомобілів.

Згідно з ДБН В.2.3-4:2015 для автомобільної дороги III категорії мінімальна розрахункова інтенсивність руху складає 1000 авт./д, а перспективна максимальна інтенсивність руху буде дорівнювати 3000 авт./д.

Для розрахунків викидів приймалися годинні та добові інтенсивності, що були визначені в економічних вишукуваннях та представлені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Показники інтенсивностей руху автотранспорту для об'єкта проектування

№ ділянки	Найменування ділянки	Характеристика проїзної частини	Загальна довжина розрахункової ділянки, км	Інтенсивність руху, од.авт./добу		
					min	max
1	Ділянка автомобільної дороги та мосту через р. Сула	2x3,5	0,347	NΣ	1000	3000
				Nл	500	1500
				Nвл	380	1140
				Nвс	100	300
				Nвв	20	60

Перелік, санітарно-гігієнічні нормативи та кількість забруднюючих речовин максимально-секундні (г/с) та валові річні (т/рік), що утворюються в період експлуатації автомобільної дороги при мінімальній та максимальній інтенсивностях наведено у табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Перелік, санітарно-гігієнічні нормативи та кількість забруднюючих речовин, що утворюються в період експлуатації об'єкта проектування

Найменування речовин	Код	Клас небезпеки	ГДК _{мр} , мг/м ³	min		max	
				г/с	т/рік	г/с	т/рік
1	2	3	4	5	6	7	8
Діоксид азоту (NO ₂)	301	3	0,2	0,049	1,530	0,146	4,590
Сажа (С)	328	3	0,15	0,008	0,46	0,024	1,39
Діоксид сірки (SO ₂)	330	3	0,5	0,015	0,46	0,044	1,38
Оксид вуглецю (СО)	337	4	5	0,0029	0,09	0,0086	0,27
Вуглеводні граничні С12-С19	2754	4	1	0,0015	0,048	0,0045	0,143

Розрахункові питомі викиди забруднюючих речовин в атмосферу з одиниці довжини проектованої ділянки дороги та мосту при мінімальній та максимальній інтенсивностях наведено у табл. 3.5

Питомі викиди забруднюючих речовин з 1 м автодороги, що проектується

Найменування речовини	Код	Питомий викид забруднюючої речовини з 1 м ділянки дороги, г/(сек·м)	
		min	max
1	2	3	4
Діоксид азоту (NO ₂)	301	0,00004	0,00013
Сажа (С)	328	0,000008	0,000025
Діоксид сірки (SO ₂)	330	0,000004	0,000013
Оксид вуглецю (CO)	337	0,00014	0,00042
Вуглеводні граничні C ₁₂ -C ₁₉	2754	0,000023	0,000070

Розрахунки величин викидів забруднюючих речовин в атмосфері від автотранспорту містять в собі елемент невизначеності, з наступних причин: співвідношення вантажних та легкових автомобілів може змінюватись в залежності від дня тижня, кількість автотранспорту не є постійною величиною.

Крім того, застосування на окремих категоріях автомобілів, для зменшення викидів монооксиду вуглецю, вуглеводнів, оксидів сірки та азоту каталітичних нейтралізаторів, при невизначеності їх кількості, дозволяє стверджувати, що розрахунки величин викидів дещо завищені.

Для оцінки впливу об'єкта проектування визначається рівень забруднення атмосферного повітря на межі прилеглої житлової забудови. Визначення рівня забруднення здійснюється на основі розрахунків розсіювання викидів забруднюючих речовин при мінімальній та максимальній інтенсивностях руху автотранспорту при експлуатації дороги та мосту, після реалізації проекту.

3.1.5. Акустичний вплив

Джерелами акустичного впливу планованої діяльності є технологічні

процеси будівництва та транспортний рух. Локальними джерелами впливів при будівництві – будівельні машини та механізми.

Санітарні вимоги щодо рівнів шумового впливу на працівників забезпечується дотриманням правил охорони праці під час виконання будівельних робіт.

Джерелом шуму при експлуатації автомобільної дороги та мосту є рух автотранспорту, а саме звуковий ефект при контакті коліс автомобіля із покриттям проїзної частини та шум його двигуна.

Характерною особливістю шуму, що створюють транспортні потоки, є різкі коливання його рівнів, що обумовлені неоднорідністю потоку, зміною режиму руху транспортних засобів тощо.

Розрахунок шуму від експлуатації автомобільної дороги та штучної споруди проведений відповідно до положень ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій будинків і споруд від шуму» та ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013 «Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій».

Допустимі рівні шуму на територіях різного господарського призначення не повинні перевищувати показників санітарних норм, що визначені в табл.1 ДБН В.1.1-31:2013.

Таблиця 3.6

Допустимі еквівалентні і максимальні рівні шуму

Позначення території	Еквівалентний рівень звуку, LAекв. дБ(А)		Максимальний рівень звуку, LAмакс. дБ(А)	
	день	ніч	день	ніч
Території, які безпосередньо прилягають до житлових будинків (п. 25 табл. 1 ДБН В.1.1-31:2013)	55	45	70	60
Території, які безпосередньо прилягають до житлових будинків з урахуванням поправки 10 дБА (Примітка 5 до табл.1 ДБН В.1.1-31:2013)	65	55	80	70

Виходячи з наведеного вище, акустичний вплив планованої діяльності оцінюється за рівнем шуму транспортних засобів на межі території забудови, які

попадають в орієнтовану зону впливу автомобільної дороги та штучної споруди.

Для визначення стану акустичного середовища при мінімальній та максимальній інтенсивностях руху для населених пунктів біля яких проходить автомобільна дорога та штучна споруда здійснено розрахунок еквівалентного та максимального рівней шуму згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013.

Розрахункові точки:

В захисній смузі об'єкта проектування (90-150 м відповідно до п.4.4 ГБН В.2.3-218-007-2012) житлова та дачна забудова відсутня, на відстані 185 метрів присутня житлова забудова.

За розрахункові точки на територіях з нормативними рівнями шуму приймаються на найближчі до джерела шуму межі території на висоті 1,5 м від її рівня.

Розрахункові точки та територіях, що безпосередньо прилягають до будівель, приймаються на відстані 2 м від зовнішніх огорожувальних конструкцій будинку першого ешелону житлової забудови, яка розташована найближче до проїзної частини, що захищається від шуму, на рівні середини вікон розрахункового поверху.

Розрахунок рівнів звуку на межі забудови здійснювався для тих самих розрахункових точок, для яких оцінювався вплив забруднюючих речовин, В табл. 4.10 наведено перелік розрахункових точок, для яких оцінювався рівень шумового навантаження та відстані від джерела шуму до них, при цьому враховується (згідно з п. 6.2.1 ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013), що шумова характеристика потоків автомобільного транспорту визначається на відстані 7,5 м від осі найближчої до розрахункової точки смуги руху)

Характеристика розрахункових точок рівнів шуму прилеглої до об'єкта
проектування територій

№ РТ	Місце розташування	Характер забудови	Відстань від осі крайньої смуги проїзної частини, м	Відстань від крайньої смуги проїзної частини, м	Проекція відстані від джерела шуму (7,5м від осі крайньої смуги п.ч.) до РТ	Наявність перешкод (зелених насаджень /екранів)
1	2	3	4	5	6	7
1	Більше ніж 1,5 км від с. Липове	Резервно-технологічна смуга	13,75	12	6,25	-
2		Захисна смуга	91,75	90	84,25	-
3		Захисна смуга	151,75	150	144,25	-
4		Житлова забудова	186,75	185	177,25	немає

Розрахунок шумової характеристики транспортного потоку

Розрахунок шумової характеристики транспортного потоку проводився у відповідності до ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013 “Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій”. Вихідними характеристиками до розрахунку є годинна інтенсивність та швидкість руху транспорту. Швидкість руху всіх транспортних засобів прийнята як 50 км/год.

В денний час доби інтенсивність руху приймається як 7% від середньодобової інтенсивності руху відповідно до п. 6.2.5 ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013.

В нічний час доби (з 22.00 до 8.00, відповідно до примітки 6, табл. 1. ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму», шумова характеристика визначається для найбільш шумного годинного періоду і прийнята, як 5% від середньодобової інтенсивності, відповідно до рис. 19 «Посібника до розроблення матеріалів ОВНС (до ДБН А.2.2-1-2003)».

Результати розрахунків представлені у табл. 3.8-3.11.

В матеріалах ОВНС приведені результати розрахунків шумових характеристик ділянки автомобільної дороги та штучної споруди при мінімальній та максимальній інтенсивностях руху та рівні шуму на межі забудови.

Таблиця 3.8

Шумові характеристики транспортних потоків

№ п/п	Ділянка автомобільної дороги	Шумова характеристика транспортного потоку, дБА				Рівні максимальног о шуму, дБА	
		min		max		день	ніч
		день	ніч	день	ніч		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	р. Сула	64,2	62,7	68,9	67,5	85	80

Результати розрахунків еквівалентних рівнів шуму при мінімальній інтенсивності руху автотранспорту наведені у табл.3.9.

Таблиця 3.9

Результати розрахунків еквівалентних рівнів шуму при мінімальній інтенсивності руху

№ РТ	Місце розташування	Відстань від дороги, м	LA,тер в день	Норма в день	Переви- щення в день	LA,тер в ночі	Норма в ночі	Переви- щення в ночі
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Більше ніж 1,5 км від с. Липове	12	62,5	55	7,5	61,0	45	16,0
2		90	42,1	55	-	40,6	45	-
3		150	36,1	55	-	34,6	45	-
4		185	33,7	55	-	32,2	45	-

Результати розрахунків еквівалентних рівнів шуму при максимальній інтенсивності руху автотранспорту наведені у табл. 3.10.

Таблиця 3.10

Результати розрахунків еквівалентних рівнів шуму при максимальній інтенсивності руху

№ РТ	Місце розташування	Відстань від дороги, м	LA,тер в день	Норма в день	Перевищення в день	LA,тер в ночі	Норма в ночі	Перевищення в ночі
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Більше ніж 1,5 км від с. Липове	12	67,2	55	12,2	65,8	45	20,8
2		90	46,9	55	-	45,4	45	0,4
3		150	40,8	55	-	39,4	45	-
4		185	38,4	55	-	37,0	45	-

Результати розрахунків максимальних рівнів шуму для періоду експлуатації наведені у табл. 3.11.

Таблиця 3.11

Результати розрахунків максимальних рівнів шуму

№ РТ	Місце розташування	Відстань від дороги, м	LA,тер в день	Норма в день	Перевищення в день	LA,тер в ночі	Норма в ночі	Перевищення в ночі
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Більше ніж 1,5 км від с. Липове	12	80.3	70	10.3	75.3	60	15.3
2		90	59.9	70	-	54.9	60	-
3		150	53.9	70	-	48.9	60	-
4		185	53,8	70	-	48,8	60	-

Розрахунки показують, що еквівалентні та максимальні рівні шуму будуть перевищувати допустимі рівні в розрахункових точках №1 та №2, які знаходяться на відстані 12 та 90 метрів відповідно.

Згідно з табл.1 ГБН В.2.3-218-007-2012 для автомобільної дороги та штучної споруди II екологічного класу 12 м – це розмір резервно-технологічної смуги, 90 м – захисна смуга, де відсутня житлова забудова.

3.2. Оцінка впливів планованої діяльності на навколишнє техногенне середовище

Будівельні роботи можуть викликати незначні короточасні впливи на техногенне та соціальне середовище, ймовірні зміни звичайного функціонування транспортної мережі та призупиненні дорожнього руху.

При будівництві існує загроза виникнення та розвитку аварійних ситуацій. Наслідками аварійних ситуацій можуть бути негативні впливи на навколишнє середовище (травматизм працівників, забруднення компонентів навколишнього природного середовища, виникнення небезпечних геологічних процесів тощо). У більшості випадків аварійні ситуації при будівництві виникають насамперед в результаті порушення технологічних режимів будівельних робіт, тобто мають техногенний характер. Дотримання вимог щодо організації будівельного виробництва, техніки безпеки і охорони праці виключає можливість виникнення та розвитку аварійних ситуацій техногенного характеру.

Для техногенних об'єктів, які розташовані по транспортному сполученню в зоні тяжіння правобережних заплавних прогонів мосту через р. Сула на км 170+867 автомобільної дороги державного значення Н-08, планована діяльність сприятиме покращенню транспортного сполучення, що в свою чергу ефективно відобразиться на економічному та промисловому розвитку регіону.

У цілому, Реконструкція ділянки автомобільної дороги та мосту через р. Сула (у даному випадку розглядається як техногенний об'єкт) забезпечить покращення техніко-експлуатаційних показників дороги підвищить безпеку руху, що в свою чергу мінімізує вірогідність техногенних аварій пов'язаних з експлуатацією мосту та дороги.

Проведена оцінка дає можливість зробити висновок, що планована діяльність матиме ряд позитивних впливів для навколишнього техногенного середовища. Інші негативні впливи на техногенне середовище (тимчасові зміни встановленого усталеного руху автомобільного транспорту), які можуть мати місце при будівництві, будуть мати короточасний і незначний характер.

3.3. Оцінка впливів на навколишнє середовище під час будівництва

В період проведення робіт по будівництву Об'єкта можна виділити два типи джерел, що забруднюють атмосферу: стаціонарні та пересувні.

До стаціонарних джерел забруднення атмосфери відносяться зварювальні агрегати, шліфувальні машини.

До пересувних джерел забруднення атмосфери відносяться двигуни внутрішнього згоряння автотранспорту і спецтехніки.

Відповідно до нормативної документації при експлуатації вищезгаданої техніки й устаткування в атмосферу виділяються забруднюючі речовини:

- при роботі двигунів внутрішнього згоряння на дизельному паливі та на бензині – оксид вуглецю, діоксид азоту, діоксид сірки, вуглеводні;

- у процесі зварювання електродами виділяються – зварювальний аерозоль, що містить оксид заліза, марганець і його сполуки, пил неорганічний, фтористий водень, фториди, діоксид азоту й оксид вуглецю;

- при шліфувальних роботах – абразивний і металевий пил;

- при нанесенні лакофарбового покриття – ксилол, уайт-спірит, зважені речовини.

При розрахунках компенсації екологічних збитків (екологічного податку), величини валових викидів від пересувних джерел не враховуються, оскільки екологічний податок від забруднення атмосфери пересувними джерелами виключена з податкового кодексу. Законом № 71-VIII від 28.12.2014 внесено зміни до Кодексу, згідно з якими оподаткування викидів забруднюючих речовин в атмосферу пересувними джерелами забруднення екологічним податком припинено з 01.01.2015 з відповідним збільшенням ставок акцизного податку на всі види моторного палива.

Величини валових викидів від стаціонарних джерел визначаються з урахуванням установлених питомих нормативів виділення та технологічного регламенту роботи техніки і устаткування.

Перелік, санітарно-гігієнічні нормативи та кількість забруднюючих речовин, що утворюються в період будівництва

Перелік забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу при будівництві об'єкту, представлений в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12

Кількість забруднюючих речовин, що утворюються в період будівництва

Найменування речовини	Код ЗР	Нормативи забруднення			Клас небезп еки ЗР	Викиди ЗР, т/період будівництва (15 міс)		
		Г.Д.К. м.р.мг/м ³	Г.Д.К. с.д.мг/м ³	ОБРВ		Пересув ні джерела (з ДВЗ)	Стаціо нарні джере ла	Разом
1	2	3	4	5	6	11	12	13
Заліза оксид	0123	-	0,04	-	3	-	0,146	0,146
Марганець та його сполуки	0143	0,01	0,001	-	2	-	0,011	0,011
Діоксид азоту	0301	0,2	0,04	-	2	12,02	0,034	12,054
Сажа	0328	0,15	0,05	-	3	2,36	-	2,36
Діоксид сірки	0330	0,5	-	-		1,73	-	1,73
Оксид вуглецю	0337	5	3	-	4	26,37	0,130	26,5
Фториди газоподібні	0342	0,02	0,005	-	2	-	0,012	0,012
Погано розчинні неорганічні фториди	0344	0,2	0,03	-	2	-	0,047	0,047
Ксилол	0616	0,2	-	-	3	-	1,8	1,8
Толуол	0621	0,6	0,6	-	3	-	0,01	0,01
Етанол (спирт етиловий)	1061	5,0	5	-	4	-	0,0013	0,0013
Бутилацетат	1210	0,1	-	-	4	-	0,44	0,44
Ацетон	1401	0,35	0,35		4	-	0,008	0,008
Уайт-спірит	2752	-	-	1	-	-	0,3	0,3
Граничні вуглеводні C12-C19	2754	1,0	-	-	4	5,24	-	5,24
Пил неорганічний 20<SiO2<70%	10292	0,3	0,1	-	3	-	0,01	0,01

Параметри джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферу під час будівництва об'єкту

Параметри джерел викидів ЗР під час будівельних робіт складаються згідно розрахунків викидів забруднюючих речовин в період будівництва об'єкту. При цьому враховується одночасна робота всіх джерел викидів.

Таблиця 3.13

Параметри джерел викидів в період будівництва

№ п/п	Найменування забруднюючої речовини	М, г/с	ГДК м.р., ОБРД мг/м ³ *	Максимальна концентрація	Перевищення нормативу (так чи ні)	Доцільність розрахунку розсіювання
123	Заліза окис	0,003	0,4	0,08	Ні	<0,1 недоцільно
143	Марганець та його сполуки	0,0002	0,01	0,02	Ні	<0,1 недоцільно
301	Діоксид азоту	0,0138	0,2	0,069	Ні	<0,1 недоцільно
328	Сажа	0,0014	0,15	0,009	Ні	<0,1 недоцільно
330	Діоксид сірки	0,0019	0,5	0,004	Ні	<0,1 недоцільно
337	Оксид вуглецю	0,014	5	0,0028	Ні	<0,1 недоцільно
342	Фтористий водень	0,0003	0,02	0,015	Ні	<0,1 недоцільно
344	Фториди (в перерахунку на F)	0,001	0,2	0,005	Ні	<0,1 недоцільно
2754	Вуглеводні граничні C12-C19	0,002	1,0	0,002	Ні	<0,1 недоцільно
2908	Пил неорганічний 20<SiO ₂ <70%	0,0002	0,3	0,0007	Ні	<0,1 недоцільно

*При відсутності значення ГДК м.р., тому приймається значення ГДК с.д * 10 або ОБРВ.

Відповідно до табл. 3.13 по всім забруднюючим речовинах не виявлено перевищення санітарних норм. Дія короточасних джерел забруднення атмосфери є локальною, нетривалою і не чинить помітного впливу на забруднення атмосфери в районі проектного об'єкту.

ВИСНОВКИ

Реконструкція мостів є важливою складовою розвитку транспортної інфраструктури, особливо в Україні, де велика частина мостових споруд потребує модернізації. Однак будівельні роботи супроводжуються значним впливом на навколишнє середовище, що потребує ретельного вивчення та оцінки.

Міст через річку Сула, розташований поблизу села Липове Глобинського району Полтавської області, є ключовою транспортною артерією регіону. Через тривалу експлуатацію міст зазнав значного зносу, що потребує комплексної реконструкції для забезпечення безпеки та ефективності транспортного руху.

Проект реконструкції передбачає зміцнення опор та конструкцій мосту, заміну дорожнього покриття, розширення проїжджої частини, встановлення сучасних бар'єрних огорожень та впровадження систем водовідведення та дренажу.

Під час будівельних робіт можливе забруднення водних ресурсів, повітря та ґрунтів, а також вплив на місцеву флору і фауну. Проведено оцінку поточного стану екологічних компонентів та визначено можливі ризики.

Водні ресурси можуть постраждати від забруднення будівельними матеріалами та хімічними речовинами. Розроблено заходи для захисту водних ресурсів.

Якість повітря може погіршитись через викиди будівельної техніки. Запропоновано заходи для контролю та зниження рівня забруднення.

Ґрунти можуть зазнати ерозії та забруднення. Впровадження заходів для захисту ґрунтів є необхідним.

Місцева флора і фауна можуть постраждати через будівельні роботи. Розроблено заходи для мінімізації впливу на біорізноманіття.

Визначено рівні шумового забруднення під час будівельних робіт та розроблено заходи для зниження шумового впливу.

Реконструкція мосту супроводжується утворенням значної кількості

будівельних відходів. Розроблено систему роздільного збору та утилізації відходів, а також технології для повторного використання та переробки.

Рекомендації:

- Використання сучасних екологічно безпечних матеріалів та технологій під час будівельних робіт.
- Дотримання нормативних вимог та стандартів з екологічної безпеки.
- Проведення регулярного екологічного моніторингу на всіх етапах будівництва та після завершення робіт.
- Впровадження заходів щодо захисту водних ресурсів, якості повітря, ґрунтів та біорізноманіття.
- Забезпечення належного зберігання та утилізації будівельних відходів.

Загалом, проведене дослідження дозволило оцінити вплив реконструкції мосту через річку Сула на навколишнє середовище та розробити комплекс заходів для мінімізації негативних наслідків. Отримані результати можуть бути використані при плануванні та реалізації подібних інфраструктурних проєктів у майбутньому, забезпечуючи сталий розвиток та охорону природних ресурсів.

СПИСОК БІБЛОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Офіційний сайт Міністерства транспорту та зв'язку України – <http://www.mintrans.gov.ua>.
2. Протяжність і характеристика автомобільних доріг загального користування на 1 січня 2012 року. Київ: Державна служба автомобільних доріг України “Укравтодор”, 2012.
3. Офіційний веб-сайт Полтавської обласної державної адміністрації - <http://www.adm-pl.gov.ua>.
4. Офіційний веб-сайт Верховної Ради України – <http://zakon.rada.gov.ua>.
5. Полтавська область: природа, населення, господарство. Географічний та історико-економічний нарис. Видання 2-е, доповнене і перероблене. За редакцією К. О. Маца. – Полтава: Полтавський літератор, 1998. –336 с.
6. Національний Атлас України. – К.:ДНВП «Картографія», 2007. – 440 с.
7. Офіційний сайт державного управління охорони навколишнього природного середовища в Полтавській області <http://www.eco-poltava.gov.ua>.
8. Топографическая карта. Полтавская область. – К.: «Киевская военно-топографическая фабрика», 2008.
9. Скільки мостів та медустанов було зруйновано та відновлено під час великої війни <https://www.slovoidilo.ua/2024/03/26/infografika/suspilstvo/skilky-mostiv-ta-medustanov-bulo-zrujnovano-ta-vidnovleno-velykoyi-vijny>
10. <https://restoration.gov.ua/>
11. На місці зруйнованих внаслідок воєнних дій мостів на Харківщині зводять тимчасові переправи <https://suspilne.media/kharkiv/328960-na-misci->

zrujnovanih-vnaslidok-voennih-dij-mostiv-na-harkivsini-zvodat-timcasovi-perepravi/

12. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>

13. Закон України «Про природно-заповідний фонд України». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text>

14. Львівська область: природні умови та ресурси: монографія / за заг. ред. д-ра геогр. наук, проф. М. М. Назарука.— Львів: Видавництво Старого Лева, 2018.р. — 592 с.

15. Державна стратегія регіонального розвитку на 2021-2027 роки та план заходів з її реалізації. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/695-2020-%D0%BF#Text>

16. Інформаційно-аналітичні матеріали міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України «Аналіз площ природно-заповідного фонду України в розрізі адміністративно-територіальних одиниць за 2020 рік». <https://wownature.in.ua/wp-content/uploads/2021/05/Dovidka-PZF-2020-V3.0-.pdf>

17. Питання збору даних для моніторингу реалізації цілей сталого розвитку. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 21 серпня 2019 р. № 686-р. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/686-2019-p#Text>

18. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року». Відомості Верховної Ради (ВВР), 2019, № 16, ст.70.

19. Директива № 2009/147/ЄС про збереження диких птахів. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_001-09#Text

20. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2021 році. <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/01/Natsdopovid-2021-n.pdf>

21. Природа знищується швидше, ніж зберігається: за минулий рік площа заповідного фонду України зросла на 0,02%. <https://uncg.org.ua/pryroda-znyshhuyetsya-shvydshe-nizh-zberigayetsya/>

22. Конвенція про біорізноманіття.
<https://www.cbd.int/convention/bodies/intro.shtml>
23. de Klerk, L., Shlapak, M., Shmurak, A., Mykhalenko, O., Gassanzade, O., Zasiadko, Y. (2023). Climate damage caused by Russia's war in Ukraine. UNFCCC: Initiative on GHG accounting of war. <https://climatefocus.com/wp-content/uploads/2022/11/clim-damage-by-russia-war-12months.pdf>
24. Arias, Á., Averin, D., Bruch, C., Denisov, N., Harrison, K., Londoño, M., Zwijnenburg, W. (2020). Witnessing the Environmental Impacts of War: Environmental case studies from conflict zones around the world. Utrecht, Netherlands: PAX for Peace. <https://reliefweb.int/report/world/witnessing-environmental-impacts-war-environmental-case-studies-conflict-zones-around>
25. Daskin, J. & Pringle, R. (2018). Warfare and wildlife declines in Africa's protected areas. *Nature*, (553), 328–332. <https://doi.org/10.1038/nature25194>
26. Rüttinger, L., Munayer, R., van Ackern, P. & Titze, F. (2022). The nature of conflict and peace. The links between environment, security and peace and their importance for the United Nations, Gland, Switzerland: WWF International. https://climate-diplomacy.org/sites/default/files/2022-05/WWF-adelphi_The%20Nature%20of%20Conflict%20and%20Peace_mid%20res_0.pdf
27. Hannah L. Timmins, Olesya Petrovych, Anastasiia Drapaliuk, Kateryna Polianska, Oleksii Vasyliuk, Jody Bragger, Anna Kuzemko and Denis Vishnevsky. The state of Ukraine's protected areas: an interim update on damages from the full-scale invasion // *Parks*. Vol 29.2 . P.52-63.