

Міністерство освіти і науки України

Луцький національний технічний університет

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет архітектури, будівництва та дизайну

(повне найменування факультету)

Кафедра будівництва та цивільної інженерії

(повна найменування кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ V КАТЕГОРІЇ У КОВЕЛЬСЬКОМУ РАЙОНІ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва освітньої програми)

Виконав: здобувач вищої освіти
Групи БЦІ-41

ВАСИЛЮК Назарій Леонідович

(підпис)

Керівник:

к.т.н., доцент

ШИМЧУК Олександр Петрович

(підпис)

Кваліфікаційну роботу

допущено до захисту

«__» _____ 2025 р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:

АНДРІЙЧУК Олександр Валентинович

(підпис)

Луцьк – 2025 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет архітектури, будівництва та дизайну
Кафедра будівництва та цивільної інженерії
Ступінь вищої освіти бакалавр
Галузь знань 19 Архітектура та будівництво
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
Індивідуальна освітня траєкторія здобувача автомобільні дороги та аеродроми
Освітня програма Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри будівництва та
цивільної інженерії

О. УЖЕГОВА

" 31 " грудня 2024 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

ВАСИЛЮКУ Назарію Леонідовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема кваліфікаційної роботи бакалавра Капітальний ремонт автомобільної дороги V категорії
у Ковельському районі Волинській області

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра Олександр ШИМЧУК, к.т.н., доцент
(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчений звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від " 31 " грудня 2024 року № 489/01-02

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи 1 червня 2025 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи бакалавра матеріали інженерних вищуквань по
об'єкту: кліматичні умови регіону; дані по будівельно-матеріальним ресурсам регіону;
характеристики транспортних потоків; план місцевості з даними по землеволодінню,
інфраструктурі, комунікаціях; ґрунтово-геологічні характеристики; гідрологічні дані по
місцевості.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ, Розділ 1. Проектні рішення, Розділ 2. Конструктивні рішення, Розділ 3. Технологія
будівництва, Розділ 4. Організація будівництва, Розділ 5. Охорона праці, Розділ 6. Економіка
будівництва.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

1. План автомобільної дороги

2. Поздовжній профіль

3. Поперечні профілі земляного полотна

4. Конструкції дорожнього одягу

5. Технологічна карта на влаштування дорожнього одягу

6. Схема організації дорожнього руху

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи бакалавра

Розділ	Ім'я, прізвище, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Планувальні рішення	Віталій ПРОЦЮК, доцент		
2. Конструктивні рішення	Віталій ПРОЦЮК, доцент		
3. Технологія будівництва	Сергій ДРОБИШИНЕЦЬ, доцент		
4. Організація будівництва	Сергій ДРОБИШИНЕЦЬ, доцент		
5. Охорона праці	Олександр ШИМЧУК, доцент		
6. Економіка будівництва	Олександр ШИМЧУК, доцент		

7. Дата видачі завдання " 31 " грудня 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Перша контрольна перевірка. Планувальні рішення. Конструктивні рішення.	05.05.2025	
2	Друга контрольна перевірка. Технологія будівництва. Організація будівництва	10.05.2025	
3	Третя контрольна перевірка. Охорона праці. Економіка будівництва. Завершення випускної кваліфікаційної роботи	24.05.2025	
4	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на інструментальну перевірку щодо академічного плагіату	03.06.2025	
5	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи з відгуком керівника на підпис завідувачу кафедри, направлення на рецензію	07.06.2025	
6	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на підпис декану та відповідальному секретарю екзаменаційної комісії	07.06.2025	
7	Захист випускної кваліфікаційної роботи	Графік роботи екзаменаційної комісії № 33: 21, 25 і 26 червня 2025 р.	

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Назарій ВАСИЛЮК
(ім'я та прізвище)

Керівник дипломного проекту _____
(підпис)

Олександр ШИМЧУК
(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Василюк Н.Л. Капітальний ремонт автомобільної дороги V категорії у Ковельському районі Волинської області. Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Будівництво та цивільна інженерія» спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2025.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з вступу, п'яти розділів, списку використаних джерел, додатків.

У роботі наведено характеристики району будівництва, характеристики ділянки проектування, розглянуто дорожньо-кліматичні характеристики та запропоновано проект на капітальний ремонт автомобільної дороги V категорії у Ковельському районі Волинської області.

Запроектовано дорожній одяг нежорсткого типу.

В проекті запроектовано план траси, поздовжній профіль дороги, поперечні профілі конструкції земляного полотна, запропоновано заходи по водовідведенню, запроектовано та розраховано дорожній одяг, запропоновано заходи по охороні праці.

Ключові слова: капітальний ремонт, автомобільна дорога, земляне полотно, дорожній одяг, асфальтобетон, інтенсивність руху.

ABSTRACT

Vasyliuk N.L. Major repairs of a category V road in the Kovel district of the Volyn oblast.

Bachelor's qualification work of the OP "Construction and Civil Engineering" specialty 192 Construction and Civil Engineering. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025.

Bachelor's qualification work consists of an introduction, five chapters, a list of sources used, and appendices.

The work provides characteristics of the construction area, characteristics of the design site, considers road and climatic characteristics and proposes a project Capital repair of a V-category highway in the Kovel district of the Volyn region.

A non-rigid type of road surface is designed.

The project designs a route plan, a longitudinal profile of the road, transverse profiles of the subgrade structure, proposes drainage measures, designs and calculates road surface, proposes labor protection measures.

Keywords: major repairs, highway, dirt road, road surface, asphalt concrete, traffic intensity.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ.....	9
1.1. Загальні дані.....	9
1.2. Техніко-економічна характеристика району проектування	10
1.3. Природні умови	12
1.4. Рельєф.....	13
1.5. Відомості про інженерні вишукування.....	15
1.6. Характеристика існуючої дороги	17
1.7. Обґрунтування потреби в капітальному ремонті.....	17
1.8. Основні положення генерального плану та комунікацій.....	17
1.9. Проектні рішення.....	17
1.10. Техніко-економічні показники	17
1.11. Забезпечення надійності та безпеки.....	18
РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ.....	19
2.1. План дороги.....	19
2.2. Поздовжній профіль.....	20
2.3. Земляне полотно	22
2.4. Поперечний профіль.....	22
2.5. Дорожній одяг	22
2.6. Визначення класу наслідків (відповідальності).....	24
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА.....	29
3.1. Технологія влаштування щебенево-піщаної суміші С7.....	29
3.2. Технологія підсилення узбіччя щебенево-піщаною сумішшю С7.....	29
3.3. Технологія розширення кюветів.....	31

3.4. Технологія розливу бітумної емульсії	33
3.5. Технологія влаштування асфальтобетонної суміші	35

РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА.....	41
4.1. Загальні дані	41
4.2. Розрахунок тривалості будівництва.....	42
4.3. Обґрунтування потреби в основних машинах, механізмах, місцях зберігання матеріалів, енергетичних ресурсах, тимчасових об'єктах і допоміжних спорудах	46
4.4. Види процесів та елементів конструкцій, на які складаються акти огляду прихованих робіт	49
4.5 Технічні засоби організації дорожнього руху.....	49
4.6. Безпека руху.....	50

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	51
-------------------------------	----

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Вступ

Випускна кваліфікаційна робота на тему «Капітальний ремонт автомобільної дороги V категорії у Ковельському районі Волинської області» розроблена відповідно до встановленого завдання.

На сьогодні автомобільний транспорт відіграє ключову роль у перевезенні вантажів, забезпечуючи їх доставку від місця виробництва до кінцевого споживача. Обсяги перевезень постійно зростають, що підкреслює важливість розвиненої дорожньої інфраструктури.

Стан дорожньої мережі безпосередньо впливає на собівартість транспортування вантажів, тому питання дорожнього будівництва є надзвичайно актуальним. В Україні мережа автомобільних доріг достатньо розвинена, однак значна частина покриття вже вичерпала свій експлуатаційний ресурс. Дороги, побудовані ще у 1980-х роках, не були розраховані на сучасні навантаження, які щорічно збільшуються через зростання інтенсивності руху та маси транспортних засобів.

На державному рівні усвідомлюється необхідність модернізації існуючих та будівництва нових автомобільних доріг. Для цього потрібні довгострокові інвестиції у розвиток дорожньої інфраструктури, адже її стан безпосередньо впливає на економіку країни. Неналежний рівень дорожнього покриття спричиняє втрати у промисловості, сільському господарстві та соціальній сфері.

Підвищення ефективності дорожнього будівництва пов'язане з впровадженням новітніх матеріалів, які сприятимуть зменшенню використання дефіцитних бітумів та цементу. Використання промислових відходів замість природного каменю дозволяє знизити витрати на транспортування та здешевити будівництво доріг.

Окрім цього, велике значення має вдосконалення технологічних процесів, покращення організації дорожніх робіт, контроль якості будівництва та дотримання екологічних стандартів.

РОЗДІЛ 1 ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ

1.1 Загальні дані

В основу створення кваліфікаційної роботи бакалавра на тему «Капітальний ремонт автомобільної дороги V категорії у Ковельському районі Волинської області» покладено завдання на проєктування, яке було видане та затверджене завідувачем кафедри будівництва та цивільної інженерії Луцького національного технічного університету.

Бакалаврська робота розроблялася з урахуванням інженерно-геодезичних та інженерно-геологічних досліджень, виконаних у 2025 році, а також на основі детального обстеження існуючої дорожньої інфраструктури.

Під час проведення цих робіт використовувалися новітні технології та сучасне геодезичне обладнання, що забезпечило високу точність отриманих даних. Контрольні вимірювання підтвердили достовірність отриманих результатів.

У процесі інженерно-геологічних досліджень буріння свердловин здійснювалося ручним буром, а всі виявлені типи ґрунтових шарів були нанесені на поздовжній профіль дороги.

Ще до розробки даної роботи-проєкту були проведені обстеження та здійснені топографо-геодезичні вишукування. На даній ділянці будівництва ґрунти переважно – супіски. Глибина залягання ґрунтової води (максимально можливий прогнозований рівень) до 2 м. Просідаючих ґрунтів не виявлено.

Фактична ширина проїзної частини дороги коливається в межах 4,5м.

Відповідно до завдання, загальна довжина запроєктованої ділянки становить 1951 м.

Проєкт капітального ремонту цієї автомобільної дороги розроблений відповідно до вимог «ДБН В.2.3-4:2015 Споруди транспорту. Автомобільні

дороги» [1], «ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів» [2], «ДБН Б.2.2-12:2018 Планування і забудова територій» [3].

1.2 Техніко-економічна характеристика району проектування

Виконання робіт капітального ремонту проєктуємої автодороги будуть виконуватись в Волинській області в межах Ковельського району.

Волинська область – це адміністративний регіон, розташований у західній частині України, який вирізняється унікальною історією, культурною спадщиною та природними ресурсами.

Цей край знаходиться на північному заході країни. Його територією протікають річки Дністер, Західний Буг, Прип'ять і Случ. Область межує з Польщею на заході, Білоруссю на північному заході, Рівненщиною на півдні та Закарпатською областю на південному сході.

Рельєф регіону різноманітний і включає ліси, луки, озера та річкові долини. Значну частину території займають лісові масиви Полісся.

Основою економіки є аграрний сектор, зокрема вирощування зернових культур, овочів і фруктів. Також значну роль відіграють лісопереробна промисловість і харчове виробництво.

Цей край має багату історію та культурну спадщину. Луцьк, який є адміністративним центром області, славиться старовинним замком Любарта, що є однією з головних туристичних атракцій. Тут також розташовані численні архітектурні та історичні пам'ятки, серед яких давні костели, храми та археологічні об'єкти.

Регіон характеризується багатонаціональним складом населення. Українці становлять більшість, але тут також проживають представники інших етнічних груп, зокрема поляки та білоруси.

Унікальні природні пейзажі та історичні місця роблять Волинь привабливим напрямком для туризму. Зокрема, Шацькі озера, що входять до складу Національного природного парку «Шацькі озера», щороку

приваблюють численних відвідувачів. Крім того, регіон відомий своїми народними ремеслами, традиціями та автентичною кухнею.

Волинська земля – це місце, де гармонійно поєднуються природна краса, історична спадщина та культурне розмаїття, створюючи унікальну атмосферу для мешканців і туристів.

Район проведення капітального ремонту автомобільної дороги розташований у межах Ковельського району Волинської області.

Автошлях місцевого значення С 030602 Красноволя–Городище, що проходить через Ковельський район, на відрізку від км 5+700 до км 7+630 пролягає через село Городище та з'єднує його з трасою М-19. В рамках ремонтних робіт було покращено дорожнє покриття та оновлено інфраструктуру, що сприятиме безпечному та комфортному руху транспорту. Ця ділянка має важливе значення для місцевого сполучення, адже забезпечує зручний доступ до основних транспортних шляхів регіону.

1.3 Природні умови

Відповідно із районуванням дорожньо-кліматичним території України, нашу ділянку вишукування відносимо до зони І, яка є зоною значного зволоження в окремі пори року.

Характеристика даних показників наведена нижче у відповідності із даними «ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія» [4]

Волинська область має цікаві кліматичні особливості, адже розташована на північному заході України, де клімат формується під впливом як Атлантики, так і континентальних мас повітря. Нижче наведена докладна характеристика основних кліматичних показників Волині.

Клімат Волинської області – помірно-континентальний, з м'якою зимою та відносно теплим, вологим літом.

Температура повітря:

- середньорічна температура: +7,5 °С – +8,5 °С;

- січень (найхолодніший місяць): $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- липень (найтепліший місяць): $+17\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+19\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- абсолютний максимум: до $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- абсолютний мінімум: до $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Середньорічна кількість опадів 600–750 мм. Найбільше опадів випадає влітку (особливо в червні-липні).

Сніговий покрив утримується 60–80 днів, але останніми роками він менш стабільний через зміни клімату.

Переважають західні та північно-західні вітри. Середня швидкість вітру 3–5 м/с. Іноді трапляються шквали та сильні пориви вітру, особливо навесні та восени.

Часті тумани, особливо восени. Грози – звичне явище влітку. Весна може бути затяжною, з коливанням температур.

Завдяки близькості до Польщі та Білорусі, область розташована на перехресті континентального та морського впливів, тому клімат тут досить м'який і вологий у порівнянні з центром чи півднем України.

Сніговий покрив формується, в основному, в кінці грудня, а руйнується – в кінці березня. Глибина, згідно нормативів, промерзання ґрунту становить 0,8 м. Найбільша глибина промерзання ґрунту складає 1,1 м.

На рисунку 1.1. представлено дорожнє районування України

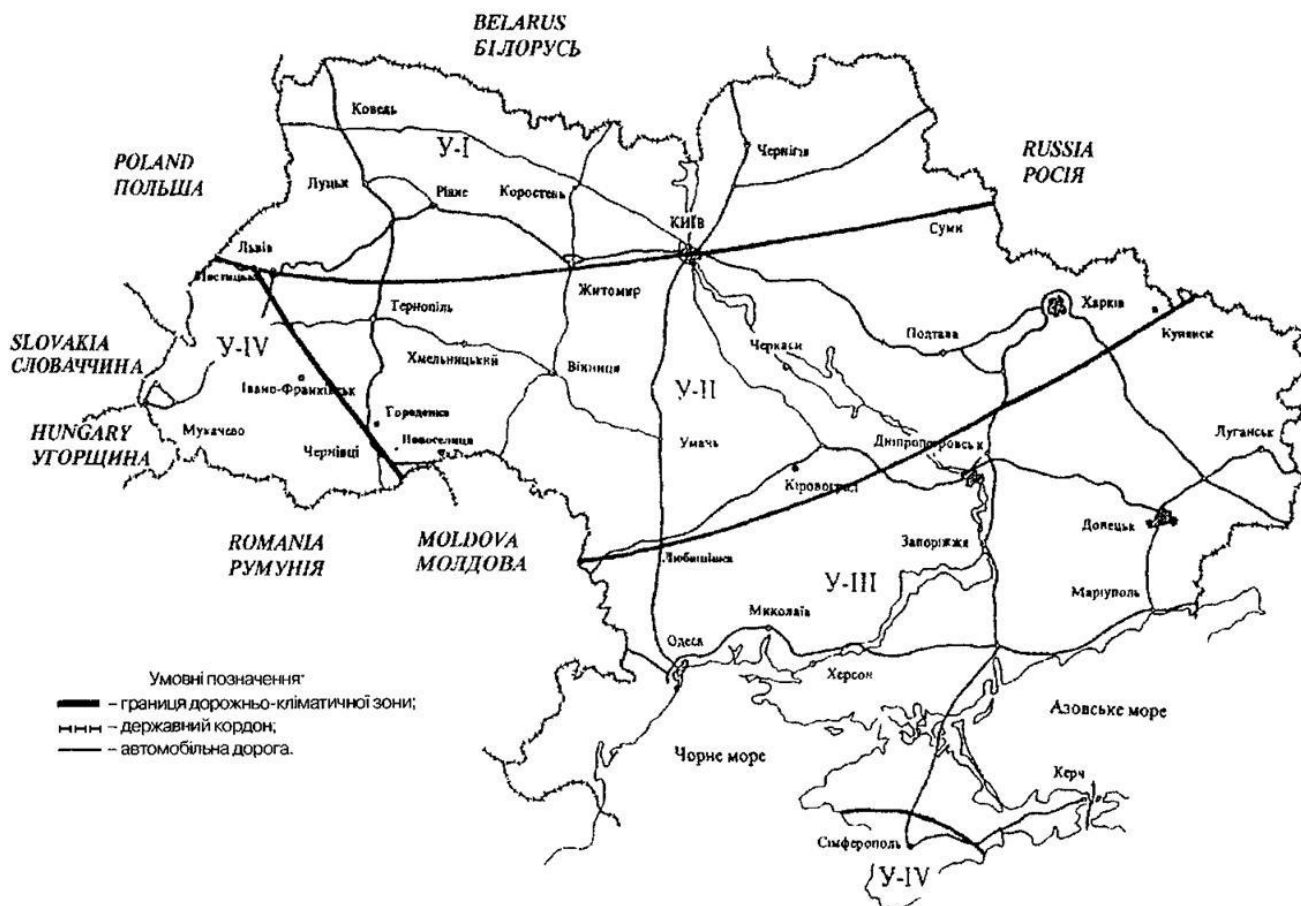


Рисунок 1.1 Дорожнє районування України

1.4 Рельєф

Рельєф Волинської області – одна з ключових особливостей її географії. Він впливає і на клімат, і на ґрунти, і на господарську діяльність.

Волинська область розташована в межах Поліської низовини та Волинської височини, що надає її рельєфу переважно рівнинного характеру з легкими хвилястими формами.

Поліська низовина (північна частина області) має висоти 130–170 м над рівнем моря; плоска або злегка хвиляста рівнина; має багато боліт, торфовищ, дрібних річок і озер; поширені зандрові рівнини – піщані відклади, утворені під час відступу льодовика.

Волинська височина (південна і центральна частина) має висоти до 250–290 м над рівнем моря; помірно горбистий рельєф; найвища точка – поблизу села Городище-2 (близько 292 м). Тут багато ярів і балок, через розчленування рельєфу водотоками.

Походження рельєфу:

- формувався внаслідок «діяльності льодовика» під час Дніпровського зледеніння;

- флювіогляціальні (водно-льодовикові) та моренні форми – типові для північної частини;

- височини – результат тектонічних рухів і ерозії.

Через область протікає багато річок: Стир, Західний Буг, Турія, Прип'ять. Більшість річок мають повільну течію, бо ухил рельєфу невеликий. У зниженнях – озера (Світязь, Пулемецьке, Луки) та болота.

Рівнинність сприяє розвитку сільського господарства та транспорту. Болота використовуються для добування торфу. Лісисті ділянки на півночі мають лісогосподарське значення.

Автомобільна дорога С030602 Красноволя–Городище проходить через села Красноволя та Городище Дубівської об'єднаної територіальної громади (ОТГ) і з'єднується з міжнародною трасою М19.

Рельєф уздовж цієї дороги має такі особливості.

Північна частина (Красноволя) розташована на території Поліської низовини, характеризується рівнинним рельєфом із незначними коливаннями висот. Тут поширені піщані та супіщані ґрунти, а також зустрічаються заболочені ділянки.

Південна частина (Городище) наближається до Волинської височини, що зумовлює більш хвилястий рельєф із вищими абсолютними відмітками. Тут можуть траплятися пагорби та балки, а ґрунти представлені суглинками та глинами.

Загалом, дорога С030602 перетинає перехідну зону між рівнинною Поліською низовиною та підвищеною Волинською височиною, що впливає на зміну рельєфу та ґрунтового покриву вздовж її маршруту.

1.5 Відомості про інженерні вишукування

Перед складанням бакалаврського проєкту було здійснено обстеження території та виконано топографо-геодезичні дослідження. Основні ґрунти в межах ділянки будівництва – супіщані. Рівень ґрунтових вод (максимально прогнозований) становить 2 м. Ґрунти, схильні до просідання, на території відсутні.

1.6 Характеристика існуючої дороги

Ділянка, де планується капітальний ремонт дороги С030602 Красноволя-Городище від км 5+700 до км 7+630, знаходиться у центральній зоні Волинської області. Поточне покриття проїзної частини виконане з білощобенового матеріалу, перебуває у незадовільному стані: присутні вибоїни, деформації та виступи, що не відповідають сучасним експлуатаційним, гігієнічним та естетичним стандартам.

Ширина проїзної частини становить 4,5 м. Поперечний профіль спотворений, що перешкоджає належному стіканню дощових і талих вод. Поздовжній ухил мінімальний або відсутній, що ускладнює водовідведення та призводить до пошкодження покриття в періоди заморозків і відлиг.

Ділянка проходить по рівнинній території, без різких змін рельєфу, крутих поворотів і підйомів. Уздовж дороги присутні кювети, призначені для відведення вод, однак вони потребують удосконалення та розширення.

1.7 Обґрунтування потреби в капітальному ремонті

Проект капітального ремонту автомобільної дороги С030602 Красноволя–Городище (км 5+700 – км 7+630) у межах Ковельського району Волинської області створено згідно з завданням на дипломне проєктування, затвердженим наказом університету. Протяжність об'єкта становить 1,951 км.

Потреба в капітальному ремонті зумовлена зношеним станом існуючого покриття, недосконалістю дорожнього одягу та невідповідністю його параметрів чинним нормативам. Усі інженерні рішення ґрунтуються на матеріалах вишукувань, отриманих під час навчальної практики.

1.8 Основні положення генерального плану та комунікацій

У межах проєкту передбачено повну реконструкцію проїзної частини з укладанням нового асфальтобетонного покриття. Для забезпечення відведення поверхневих вод розроблено поздовжній профіль із вказанням контрольних точок. Уздовж дороги будуть сформовані кювети. Перенесення або оновлення труб для водовідведення не заплановано.

1.9 Проектні рішення

Заплановані роботи охоплюють капітальний ремонт дороги С030602 Красноволя-Городище на ділянці довжиною 1951,40 м. Передбачено влаштування нового дорожнього одягу одного типу по всій довжині маршруту з використанням асфальтобетону.

У зв'язку з підвищенням конструкції дорожнього полотна передбачається зміцнення узбіч щебенево-піщаною сумішшю типу С7. Поверхнєве водовідведення організовується за допомогою поперечних і поздовжніх ухилів у спеціальні кювети-резерви.

Через низьку інтенсивність руху велосипедистів влаштування окремих велодоріжок не планується. Також зміни в організації руху на даній ділянці не передбачені.

1.10 Основні техніко-економічні показники

Основні техніко-економічні показники наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Показники	Одиниці виміру	Кількість
Вид будівництва	-	Капітальний ремонт
Категорія дороги	-	V
Розрахункова швидкість руху	км/год	60
Довжина ділянки	м	1951,40
Ширина проїзної частини	м	4,50
Ширина смуги руху	м	-
Кількість смуг руху	м	1
Найбільший поздовжній похил	‰	13,0
Кількість з'їздів	шт.	2
Верхній шар покриття	-	Гарячий щебеневий щільний асфальтобетон дрібнозернистий тип А марка П (АСГ. Др. Щ. А. НП. П. БНД60/90) товщиною 6 см
Площа покриття проїзної частини	м ²	8925
Тривалість ремонту	роб. днів	29

1.11 Забезпечення надійності та безпеки

Прийняті в проєкті рішення відповідають архітектурним і містобудівним вимогам, а також обмеженням щодо забудови земельної

ділянки та вихідним даним. Запропоновані конструктивні підходи узгоджуються з положеннями чинних нормативів.

Передбачені технічні заходи відповідають основним вимогам у сфері механічної стійкості, безпеки життєдіяльності людей, охорони довкілля, забезпечення надійної експлуатації та шумозахисту. Вони також враховують положення з охорони праці та довготривалої надійності об'єкта.

Стійкість і ефективність запроєктованої споруди повинна підтримуватись на всіх етапах її життєвого циклу, зокрема:

- під час інженерних вишукувань і розробки проєкту;
- при виготовленні, транспортуванні та зберіганні будівельних матеріалів;
- на етапах підготовки будівельного майданчика, виконання монтажних робіт і введення об'єкта в експлуатацію;
- у період повсякденного використання, з технічним моніторингом та при необхідності проведенням ремонту;
- при здійсненні реконструкції та подальшому використанні у змінених умовах;
- під час остаточного демонтажу об'єкта.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт потрібно дотримуватися таких характеристик дорожнього одягу:

- здатність сприймати навантаження без пошкоджень і небажаних деформацій у процесі влаштування та експлуатації;
- забезпечення стабільної функціональності дорожньої конструкції в умовах нормальної роботи протягом усього терміну служби, з дотриманням заданих проєктних і нормативних параметрів.

РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

2.1 План дороги

Схема дороги складена на підставі інженерно-геодезичних досліджень, що були здійснені у 2025 році. Стартовий відлік ділянки, на якій заплановано капітальний ремонт (початкова точка траси), починається з перетину автошляху С0300602 і повороту на село Гредьки (див. креслення). В межах проєктованого відрізка передбачено п'ять кутів зміни напрямку.

Максимальний радіус кривизни на плані становить 3000 м, мінімальний – 200 м. Завершення траси розміщується на дорозі С0300602, у точці км 7+630, де вона примикає до наявного асфальтобетонного покриття. Заокруглення на перехрестях мають радіус 6,8 м.

Відрізок дороги від ПК0+00 до ПК1+72,00 пролягає по краю села Городище, на якому відсутня житлова забудова. Загальна протяжність траси, що підлягає капітальному ремонту, становить 1951,40 м. Розробка плану виконана відповідно до нормативного документа [1].

2.2 Поздовжній профіль

Поздовжній профіль автомобільної дороги – це креслення, яке показує, як змінюється висота (відмітка) дороги вздовж її траси. Він відображає рельєф місцевості та проєктну лінію дороги у вертикальній площині. Такий профіль дуже важливий для визначення підйомів, спусків, насипів і виїмок, а також для розрахунку стоку води й проєктування дренажу.

Основні елементи поздовжнього профілю дороги: горизонтальна вісь (вісь абсцис) – позначає відстань уздовж траси (в основному в пікетах); вертикальна вісь (вісь ординат) – відмітки висот у метрах над рівнем моря або над умовним нулем; лінія природного рельєфу – показує реальні відмітки земної поверхні, малюється плавною лінією, часто пунктиром; проєктна лінія

дороги – плавна ламана, що з'єднує відмітки запроєктованої дороги, вона має визначені ухили, а перетини з рельєфом визначають насипи і виїмки; ухили (градієнти) – позначаються у відсотках або проміле (% або ‰); позначення інженерних споруд – місця розташування мостів, труб, водопропускних споруд тощо.

Поздовжній профіль дороги (див. аркуш 2) спроектовано по осьовій лінії проїзної частини. Вісь профілю сформована з урахуванням максимально можливого використання існуючих елементів дорожнього одягу та конструктивного підсилення. У цьому розділі вертикальні криві відсутні.

Розробку профілю здійснено з урахуванням забезпечення необхідного ухилу для ефективного водовідведення. Максимальний ухил складає 13 ‰, найменший – 0,6 ‰. Прямий огляд зустрічного транспорту і видимість покриття дороги в межах поздовжнього профілю гарантовано.

2.3 Земляне полотно

Територія проведення капітального ремонту має такі характеристики:

- дорожньо-кліматичне розташування – зона У-1;
- тип місцевості за зволоженістю – 1, що передбачає наявність ефективного поверхневого стоку і відсутність значного впливу ґрунтових вод на верхні шари ґрунтів;
- середня температура протягом найбільш морозних п'яти днів становить $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, а в найхолодніший період – $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- максимальна глибина промерзання ґрунтового шару – 1 м;
- висота снігу при 5 % ймовірності – 0,45 м;
- середня річна швидкість повітряних потоків – 3,1 м/с, швидкісний натиск – 3,5 м/с;
- кількість днів з природними явищами: тумани – 53, ожеледь – 20, хуртовини – 5;
- на існуючій ділянці земляного полотна присутні суглинкові ґрунти;

- води маломінералізовані (до 0,0001 т/м³), щодо бетону — неагресивні;
- за показниками складності розробки, ґрунти належать до 1-ї та 2-ї категорій.

2.4 Поперечний профіль

Поперечний профіль автомобільної дороги показує, як виглядає дорога «в розрізі», тобто перпендикулярно до напрямку руху, на якому видно все: смуги руху, узбіччя, укріплення, дренаж, і навіть розміщення інженерних мереж.

Поперечний профіль дороги включає: проїзну частину (смуги руху); розділювальну смугу (для магістралей), може містити огорожі або зелені насадження; покриття – асфальтобетон, цементобетон тощо; узбіччя – служить для зупинок, аварійної зупинки або водовідведення; укоси – схили насипу або виїмки, зазвичай з укріпленням (щебінь, георешітка, трава) і позначаються в масштабі (наприклад: 1:1.5 – 1 м по вертикалі на 1,5 м по горизонталі); дренаж та водовідвід – лотки, канави, труби для збору дощової або талої води; тротуари, велосипедні доріжки (у межах населених пунктів).

Запроектований поперечний профіль є двосхилим, ширина проїзної частини становить 4,5 м, а похил — 25 ‰ (див. аркуш 3).

У зонах перехресть та примикань до наявних позначок ухил може змінюватися.

Обабіч проїзної частини запроєктоване укріплене узбіччя завширшки 0,75 м, виконане зі щебенево-піщаної суміші з поперечним нахилом 40 ‰.

Також улаштовується двосторонній водовідвідний кювет.

2.5 Дорожній одяг

Відповідно до проекту, на ділянці проведення ремонту передбачається укріплення існуючого дорожнього одягу з вкладанням покриття капітального

типу, а саме асфальтобетону. Для реалізації цього заходу проектом обрано один тип конструкції дорожнього одягу (див. аркуш 3), що обумовлено перепадами висот між запроектованими відмітками та наявними.

Нинішня конструкція дороги включає основу з піску товщиною 20 см і покриття з щебеню товщиною 15 см. Перед влаштуванням конструкції першого типу проводиться вирівнювання існуючого профілю з подальшим ущільненням.

Проектна структура конструкції має такий вигляд:

- вирівнювальний шар зі щебенево-піщаної суміші С5 відповідно до ДСТУ Б В.2.7-30:2013 [5], що вкладається на підготовлену основу. Після його влаштування здійснюється розлив бітумної емульсії відповідно до [6] з розрахунку 0,8 л/м²;

- шар покриття з гарячого щебеневого щільного дрібнозернистого асфальтобетону типу А марки ІІ (АСГ.Др.Щ.А.НП.ІІ.БНД60/90) товщиною 6 см згідно з ДСТУ Б В.2.7-119:2011 [7], який укладається після обробки щебеневої основи емульсією.

Конструкція дорожнього одягу на укріпленому узбіччі включає:

- шар суміші С7 (щебенево-піщана) згідно з ДСТУ Б В.2.7-30:2013, що укладається на ущільнений ґрунтовий насип.

Розрахунок конструкції виконано згідно з ГБН В.2.3-37641918-559:2019 [8].

Розрахунки дорожнього одягу виконані за допомогою програми "Радон" та представлені в додатку А.

2.6 Визначення класу наслідків (відповідальності)

Класифікація наслідків для об'єкта дорожнього будівництва здійснюється за критеріями потенційної загрози для здоров'я та життя осіб, які постійно знаходяться на об'єкті, а також за масштабом ймовірних економічних збитків у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Проектом заплановано виконання капітального ремонту дороги С030602 Красноволя – Городище - /М19/ на відрізку від км 5+700 до км 7+630 у Ковельському районі Волинської області.

Основні вихідні дані:

категорія дороги – V технічна;

очікувана інтенсивність руху на 20-річну перспективу – $I_{т.о.} = 150$ автомобілів/добу;

розрахункова швидкість руху – $v = 60$ км/год;

загальна довжина ділянки, що підлягає ремонту – $L = 1951,40$ м.

Кількість осіб (N_n), для яких існує потенційна загроза для здоров'я й життя, визначається відповідно до формули (2.1):

$$N_n = N_{н.б.} \cdot v_{пр.} \cdot Z \cdot T_{н.б.} \quad (2.1)$$

в цій формулі: $N_{н.б.}$ – кількість одиниць транспорту, що одночасно можуть перебувати на об'єкті дорожнього будівництва, розраховується за формулою (2.2):

$$N_{н.б.} = \frac{0,076 \cdot I_{т.о.}}{60} \cdot T, \quad (2.2)$$

в цій формулі: 0,076 – коефіцієнт, за яким приводиться середньорічна добова інтенсивності руху транспортну до інтенсивності на протязі години;

$I_{м.о.}$ – розрахункова середня за рік добова перспективна (на 20-ти річну) інтенсивність руху та складає $I_{м.о.} = 150$ авт./добу.

$$N_{н.б.} = \frac{0,076 \cdot 150}{60} \cdot 1,95 = ,37$$

T – час, на протязі якого транспортні засоби здійснюють проїз по об'єкту дорожнього будівництва за умови розрахункової швидкості, визначається відповідно до формули (2.3), хв:

$$T = \frac{L}{v}, \quad (2.3)$$

в цій формулі: L – довжина проектуемого об'єкта, яка становить 1951,40 м;

v – швидкість, яка прийнята 60 км/год та вважається розрахунковою (1000 м/хв).

$$T = \frac{1951,40}{1000} \approx 1,951 \text{ хв.}$$

v_{np} – середнє число осіб, які є в транспортному засобі (приведеному), *чол.* та визначається відповідно до формули (2.4):

$$V_{np} = \frac{V_L \cdot I_L \cdot V_B \cdot I_B}{I_L + I_B}, \quad (2.4)$$

в цій формулі: v_L, v_B – усереднене число чоловік відповідно в легковому та вантажному транспортних засобах, *чол.*

Приймаємо: $v_L = 3$ *чол.*, $v_B = 2$ *чол.*;

$I_B = 20$ *авт./доб.*;

$I_L = 130$ *авт./доб.*

$$v_{np} = \frac{3 \cdot 130 + 2 \cdot 20}{130 + 20} = 2,91$$

Приймаємо 3 чоловіки.

Z – коефіцієнт завантаження автомобільної дороги у відповідності до таблиці 2.4 П-Г.1-218-113 ($Z = 0,7$);

k_i – коефіцієнт, що враховує зміну інтенсивності в години з 9:00 до 17:00 та складає 6,7.

$$N_n = 0,37 \cdot 3 \cdot 0,7 \cdot 6,7 = 6 \text{ чол.}$$

Згідно з положеннями таблиці 1 ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013, рівень наслідків (відповідальності) за критерієм потенційної загрози для здоров'я та життя людей, які постійно перебувають на об'єкті будівництва дороги, класифікується як СС1, а саме – незначні наслідки.

Оцінку можливих економічних збитків виконують за формулою (2.5):

$$\Phi = C \cdot \sum^n P_i \cdot L \cdot V \cdot (1 - 0,5 \cdot T_{ef} \cdot \kappa_{a,i}) + C_3, \quad (2.5)$$

в цій формулі:

C – коефіцієнт, що відображає частку втрат основних фондів, $C = 0,32$;

P_i – орієнтовна вартість 1 м² проїзної частини вулиці за кошторисом;
 L – довжина ділянки, яка підлягає капітальному ремонту,
 $L = 1951,4$ м;

B – ширина проїзної частини вулиці, $B = 4,50$ м;

T_{ef} – середній термін експлуатації відповідно до додатку Е ДБН В.2.3-4:2015, у роках;

$\kappa_{a,i}$ – коефіцієнт амортизаційних відрахувань, що для споруд становить 1%;

C_3 – втрати соціально-економічного характеру, пов'язані зі зміною маршруту перевезень.

У цьому випадку соціально-економічні збитки через зміну маршруту розраховуються за формулою (2.6):

$$C_3 = \Delta\Pi_{i_{км}} + \Delta\Pi_l + \Delta\Pi_{зб.л}, \quad (2.6)$$

Зростання витрат на транспортування вантажів вантажними автомобілями внаслідок зміни маршруту, що спричинене підвищенням провізної плати та збільшенням довжини шляху, розраховується за формулою (2.7):

$$\Delta\Pi_{i_{км}} = T_l \cdot I_B \cdot \left(\frac{\Pi_{10км} - T - \Pi_{нав}}{10} \cdot l_1 - \frac{\Pi_{10км} - T - \Pi_{нав}}{10} \cdot l_0 \right), \quad (2.7)$$

в цій формулі: T_l – час, виділений на ліквідацію наслідків надзвичайних ситуацій, днів;

I_B – розрахункова середня за рік добова перспективна (на 20-ти річну) інтенсивність руху по типах вантажних транспортних засобів, яку розраховують відповідно до формули (2.8):

$$I_B = I \times \kappa_B, \quad (2.8)$$

в цій формулі: I – розрахункова інтенсивність руху перспективна

$I = 150$ транспортних одиниць згідно з таблицею 4.1 ДБН В.2.3-4.

κ_B – коефіцієнт врахування числа транспортних засобів вантажних, $\kappa_B = 0,37$ згідно з МР А.2.1-218-02070915-729:2008 «Методичні

рекомендації з визначення існуючої та прогнозування перспективної інтенсивності руху».

$$I_B = I \cdot \kappa_B = 150 \cdot 0,37 \approx 56 \text{ авт./добу},$$

в цій формулі:

l_1 - довжина альтернативного маршруту для перевезень, $l_1 = 0,480$ км;

T – вартість однієї тонни тари, упаковки та реквізиту, $T = 6,50$ грн;

$P_{НАВ}$ – вартість виконання навантажувальних робіт за 1 т,
 $P_{НАВ} = 19$ грн;

$P_{10км}$ – провізна плата за транспортування 1 т вантажу на відстань 10 км, $P_{10км} = 80$ грн.

Значення $P_{10км}$, T і $P_{НАВ}$ прийнято на основі усереднених показників провізної плати, що застосовуються в інвесторській кошторисній документації для розрахунку вартості транспортування будівельних вантажів автотранспортом.

$$\Delta P_{i_{км}} = 1 \cdot 56 \cdot \left(\frac{80 - 6,50 - 19}{10} \cdot 0,480 - \frac{80 - 6,50 - 19}{10} \cdot 0,324 \right) = 48 \text{ грн}$$

Підвищення витрат для перевезення пасажирів за допомогою легкових автомобілів при зміні маршруту розраховується відповідно до формули (2.9):

$$\Delta P_L = T_L \cdot I_L \cdot (T_{T(км)} \cdot l_1 - T_{T(км)} \cdot l_0), \quad (2.9)$$

в цій формулі: I_L – розрахункова середня за рік добова перспективна (на 20-ти річну) інтенсивність руху по типах легкових транспортних засобів, яку розраховують відповідно до формули (2.10):

$$I_L = I \cdot \kappa_L, \quad (2.10)$$

в цій формулі: κ_L – коефіцієнт врахування числа легкових транспортних засобів у перспективній розрахунковій інтенсивності руху відповідно до МР А.2.1-218-02070915-729:2008 «Методичні рекомендації з визначення існуючої та прогнозування перспективної інтенсивності руху», $\kappa_L = 0,61$.

$$I_L = 150 \cdot 0,61 = 86 \text{ авт./добу},$$

в цій формулі: $T_{T(км)}$ – вартість послуг перевезення пасажирів на легковому транспорті. Відповідно до моніторингу $T_{T(км)} = 4,80$ грн/км.

$$\Delta\Pi_l = 1 \cdot 86 \cdot (4,80 \cdot 0,480 - 4,80 \cdot 0,324) = 64 \text{ грн.}$$

Підвищення витрат для пасажирів легкових автомобілів у результаті затримок у дорозі визначають відповідно до формули (2.11):

$$\Delta\Pi_{зб.л} = T_l \cdot I_l \cdot \left(\frac{l_1}{V_{л.1}} - \frac{l_0}{V_{л.0}} \right) \cdot v_l \cdot \kappa_l \cdot C_n, \quad (2.11)$$

в цій формулі: V_1 – швидкість для легкових автомобілів, яка вважається експлуатаційною на маршруті, який був змінений, $V_1 = 40$ км/год;

V_0 – швидкість для легкових автомобілів, яка вважається експлуатаційною для існуючих умов на дорозі, $V_0 = 40$ км/год;

v_l – кількість місць для сидіння в легковому автомобілі. Прийняли $v_l = 5$ чол.

κ_l – коефіцієнт, котрий враховує використання кількості місць для сидіння в легковому автомобілі. Прийняли $\kappa_l = 0,6$;

C_n – вартість часу, який втратили пасажирів при занадто повільному транспортному обслуговуванні, розраховуємо відповідно до формули (2.12):

$$C_n = \frac{3 \cdot \Pi}{M_{н.ч} \cdot Z_{н.ч}}, \quad (2.12)$$

в цій формулі: $M_{н.ч}$ – норма в місяць часу для роботи, $M_{н.ч} = 22$ дні;

$Z_{н.ч}$ – норма робочого часу, яка є змінною, люд.год;

$$C_n = \frac{8000}{22 \cdot 8} = 45,45 \text{ грн./люд.год}$$

$$\Delta\Pi_{\text{зб.л}} = 1 \cdot 86 \cdot \left(\frac{0,480}{40} - \frac{0,324}{40} \right) \cdot 5 \cdot 0,6 \cdot 45,45 = 45,73 \text{ грн.}$$

Соціально-економічні збитки, які виникають в зв'язку із зміною маршруту перевезень визначаємо відповідно до формули (2.6):

$$C_3 = 48 + 64 + 45,73 = 157,73 \text{ грн.}$$

Можливі економічні збитки рахуємо за формулою (2.5):

$$\Phi = 0,32 \cdot 1718,33 \cdot 1951,4 \cdot 4,5 \cdot (1 - 0,5 \cdot 13 \cdot 0,01) + 157,73 = 314012 \text{ грн.}$$

Відповідно до ГБН В.2.3-37641918-552:2015 [9] визначається рівень наслідків (відповідальності) для капітального ремонту автомобільної дороги С030602 Красноволя – Городище – /М19/ на ділянці від км 5+700 до км 7+630 у Ковельському районі Волинської області за критерієм економічних втрат.

Мінімальна заробітна плата (м.р.з.п) згідно зі статтею 8 Закону України «Про Державний бюджет України на 2025 рік» з 01.01.2025 встановлена на рівні 8000 грн. За результатами розрахунку, розмір економічних збитків становить 39,25 м.р.з.п. У відповідності до ДСТУ 8855:2019 [10] рівень наслідків (відповідальності) встановлюється як СС1 – незначні наслідки.

Зазначена дорога не проходить через охоронну зону пам'яток культурної спадщини та сама не є об'єктом культурної спадщини.

Згідно до ДСТУ 8855:2019, пункт Г3, дорога належить до транспортної інфраструктури місцевого значення, і в процесі проведення капітального ремонту її експлуатація не припиняється.

Висновок. Капітальний ремонт автодороги С030602 на вказаній ділянці класифікується за класом наслідків (відповідальності) як СС2 – середній рівень наслідків.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1 Технологія влаштування щебенево-піщаної суміші С7

Влаштування щебенево-піщаної суміші С7 на проектуємій автомобільній дорозі проводиться на товщину 18 см та ширину 4,5 м. Таку конструкцію використовуємо як нижній шар для підсилення дорожнього одягу.

При проведенні підготовчих робіт планування та ущільнення основи (грунтової або піщаної) проводимо згідно з проектною позначкою; забезпечуємо поздовжній і поперечний профіль; ущільнюємо котками (до коефіцієнта ущільнення не менше 0,98 для земляного полотна).

Тоді проводимо очищення основи, зокрема видаляємо сміття, органічні залишки, тоді проводимо зволоження поверхні перед влаштуванням шару С7.

Далі проводиться доставка та влаштування суміші С7.

Склад суміші С7:

- щебінь фракцій 0-40 мм;
- природний пісок або відсів дроблення;
- відношення: щебінь – 70%, пісок – 30%;
- модуль крупності – в межах нормативу (не менше 1,2).

Товщина шару:

- проектна товщина – 18 см в ущільненому стані;
- з урахуванням коефіцієнта ущільнення насипна товщина приблизно складає 23 см.

Розподіл матеріалу виконується автогрейдером або бульдозером по ширині 4,5 м; проводимо контроль рівномірності шару з дотриманням уклону (поздовжнього та поперечного).

Зволоження суміші проводиться перед ущільненням при потребі (вологість повинна бути оптимальною). Норма зволоження – згідно

лабораторних випробувань (близько 6–8%). Використовуються поливальні машини або розбризкувачі.

Для ущільнення використовуються віброкотки, гладковальцьові котки або комбіновані (масою не менше 10 тонн); ущільнення проводиться поступово по всій ширині; перекриття проходів забезпечуємо не менше ніж 0,3 м; щільність забезпечуємо не менше 98% від стандартної.

Після цього проводимо геодезичний контроль висот і уклонів; випробування щільності та вологості; перевірку гранулометричного складу (в лабораторії).

За необхідності, можна передбачити обробку цементом (1–2%) для підвищення міцності.

Роботи виконуємо в суху погоду. Допустима похибка по товщині становить ± 10 мм.

По завершенні вкладання шару С7 його обробляємо бітумом або бітумною емульсією та одразу влаштовуємо наступний шар.

Об'єм суміші на 1 м дороги шириною 4,5 м та товщиною 0,18 м складає: $4,5\text{м} \cdot 0,18\text{м} = 0,81\text{м}^3/\text{м.п.}$

3.2 Технологія підсилення узбіччя щебенево-піщаною сумішшю С7

Підсилення узбіччя дороги щебенево-піщаною сумішшю С7 проводимо товщиною 10 см та шириною 0,75 м. Такий захід застосовують для підвищення несучої здатності узбіч, зменшення руйнування краю проїзної частини та покращення водовідведення.

Технологія підсилення узбіччя С7 (товщина 10 см, ширина 0,75 м) включає наступні роботи.

Підготовчі роботи включають очищення узбіччя, планування, ущільнення основи.

Очищення узбіччя:

- видалення рослинності, пухкого ґрунту, сміття;

- забезпечення правильного поздовжнього ухилу та зворотного поперечного уклону (від проїзної частини).

Планування:

- планування узбіччя відповідно до проєктного профілю;
- зняття шару ґрунту товщиною 10–12 см для розміщення С7.

Ущільнення основи:

- ґрунт ущільнюється котками до коефіцієнта ущільнення не менше 0,95;
- полив водою.

Доставка та влаштування суміші С7

Суміш С7 складається з щебеню фракції 0–40 мм + пісок або відсів у співвідношенні 70:30. Вологість суміші – в межах 6–8%. Розподіл матеріалу виконується автогрейдером або вручну (для вузьких ділянок узбіччя). Товщина насипу становить 12–13 см (з урахуванням ущільнення до 10 см), ширина – 0,75 м.

Зволоження суміші проводиться при сухих умовах для досягнення оптимальної вологості, при цьому застосовуються поливальні машини або ручні розбризкувачі.

Для ущільнення шару використовуємо віброкотки вагою 3–5 тонн або трамбувальні машини (залежно від доступу); при ручному ущільненні – віброплити або трамбовки.

Ущільнення проводимо по довжині узбіччя, з перекриттям проходів до досягнення щільності не менше 0,98.

Після виконання всіх робіт проводимо:

- візуальний контроль рівності шару та профілю;
- вимірювання товщини до/після ущільнення;
- лабораторні випробування на щільність.

Всі роботи виконуються в суху погоду; допустиме відхилення по товщині: ± 10 мм; узбіччя не повинне бути вищим за край дорожнього покриття; забезпечуємо плавне примикання до існуючого покриття.

Розрахунок об'єму на 1 м дороги:

$$V=0,75 \text{ м} \cdot 0,10 \text{ м} = 0,075 \text{ м}^3/\text{п.м.}$$

На 1951,4 м $\approx 146,4 \text{ м}^3$ суміші С7.

3.3 Технологія розширення кюветів

Під час капітального ремонту автомобільної дороги доцільне проведення додаткової розробки та розширення наявних кюветів. Така робота необхідна для забезпечення ефективного водовідведення, захисту земляного полотна від перезволоження і продовження терміну служби дорожньої конструкції.

Технологія додаткової розробки і розширення наявних кюветів при капітальному ремонті дороги передбачає наведене нижче.

Підготовчі роботи:

- обстеження та оцінка стану існуючих кюветів: виявлення ділянок із замуленням, недостатньою глибиною або шириною; встановлення ділянок, де потрібне розширення, поглиблення або відновлення поперечного профілю;

- винос у натуру проєктного положення кювету: геодезичне закріплення осі дороги, бровки та бенчмарків глибини; позначення нової бровки та проєктних уклонів.

Земляні роботи.

Розробка ґрунту:

- виконується екскаватором (ланцюговим або зворотною лопатою) або грейдером у залежності від обсягів і типу ґрунту;

- передбачає зняття шару замулення, бур'янів, сторонніх предметів;

- виконується розробка до проєктної глибини (зазвичай 0,5–1,2 м) з дотриманням поперечного профілю: типовий поперечник – трапецієподібний або трикутний (наприклад, уклони 1:1 або 1:1,5 залежно від ґрунтів); мінімальна ширина по дну – 40–60 см (може бути більше за потреби).

Розширення кювету:

- вибірка додаткового ґрунту по ширині – до проектної ширини;
- зрізання укосів під розрахунковим кутом (забезпечення стійкості укосу).

Водовідведення:

- забезпечується поздовжній ухил не менше ніж 30–50 ‰ (3–5 мм на м) для самоплинного стоку;
- при потребі – влаштування або очищення трубчастих переїздів через кювети;
- встановлення водоперепускних труб у пониженнях, на перехрестях, у водозбірних точках.

Оздоблення кюветів передбачає: профілювання укосів грейдером; ущільнення дна кювету трамбуванням або котком (якщо передбачено проектом); гідрозахист (у разі необхідності); засів травами (озеленення); влаштування геотекстилю, георешітки або бетонних лотків (у випадку швидкого стоку); кріплення плитами дерном або каменем (на схилах і у вибоїнах).

Роботи проводяться при сприятливих погодних умовах; при цьому проводиться забезпечення захисту від обвалу укосів (особливо в нестійких ґрунтах); забезпечується встановлення попереджувальних знаків, конусів, обмежувачів для безпеки дорожнього руху.

Після цього проводимо перевірку глибини, ухилу та ширини кюветів; стійкості укосів; наявності зворотного уклону від узбіччя до кювету.

У нестійких або водонасичених ґрунтах рекомендується влаштування дренажного шару на дні кювету (наприклад, шар піску або гравію); на криволінійних ділянках важливо плавно вписувати кювет у загальний поперечний профіль; в разі розташування дороги поблизу водних об'єктів – дотримання екологічних норм і водоохоронних вимог.

3.4 Технологія розливу бітумної емульсії

Розлив бітумної емульсії проводимо з розрахунку 0,8 л/м² по шару суміші С7.

При цьому виконуємо підготовчі роботи, зокрема:

- очищення поверхні шару С7: видалення пилу, сміття, сторонніх предметів – механічно або повітродувками;
- перевірка на щільність та відсутність вологи – поверхня має бути ущільнена, суха або злегка волога;
- температура повітря: не нижче +10°С (рекомендовано – +15°С і вище);
- перевірка рівності шару: у разі наявності нерівностей або глибоких пор – їх усувають перед емульсуванням;
- забезпечення правильного поперечного і поздовжнього ухилу.

Після цього підвозимо бітумну емульсію.

Забезпечуємо, щоб температура емульсії на момент розливу була +40...+60°С (не більше +85°С).

Для розливу використовуємо бітуморозливальні машини, а для вузьких ділянок допускається використання ручного обприскувача з форсунками.

Розрахунок об'єму емульсії виконуємо за формулою:

$$Q=A \cdot H$$

де:

Q – загальний об'єм емульсії (л),

A – площа покриття (м²),

H – норма розливу (л/м²), в нашому випадку — 0,8 л/м².

Розлив проводиться рівномірно по всій ширині смуги або всієї проїзної частини; ширина смуги розливу – зазвичай 3,0–3,5 м (з перекриттям на 10–15 см);

Норма витрати контролюється шляхом вимірювання витрати пального та калібрування обладнання.

Швидкість руху машини 1–5 км/год (залежить від температури, типу емульсії, налаштувань форсунок).

Контроль якості розливу:

- наявність суцільного рівномірного шару, без пропусків, потьоків і надлишків;
- колір поверхні - рівномірно темний;
- товщина шару – близько 0,4–0,6 мм після висихання.

Час висихання (розпаду) емульсії — 15–30 хв, залежно від температури й типу емульсії. Після випаровування води утворюється тонкий шар бітуму. Не допускається проїзд техніки або пішоходів по обробленій ділянці до повного висихання.

Забороняється нанесення емульсії за дощової погоди; на мокру поверхню та при температурі нижче +10°C.

Після розливу проводимо роботи з укладання наступного шару (асфальтобетонної суміші).

Для підвищення адгезії застосовуємо емульсії з додаванням адгезійних добавок. При ручному розливу, особливо по краях, обов'язково дотримуємося рівномірності.

Залишки емульсії прибираємо одразу після роботи, щоб не допустити забруднення навколишньої території.

3.5 Технологія влаштування асфальтобетонної суміші

Влаштування шару покриття виконуємо з гарячої щебеневої щільної асфальтобетонної дрібнозернистої суміші типу А, марки П (АСГ.Др.Щ.А.НП.П.БНД 60/90) товщиною 6 см. Така суміш широко використовується для верхніх шарів покриття автомобільних доріг усіх категорій, особливо в умовах інтенсивного руху.

Технологія влаштування асфальтобетонного покриття товщиною 6 см включає підготовчі роботи, доставку асфальтобетонної суміші, укладання суміші, ущільнення шару та контроль якості виконання робіт.

Підготовчі роботи:

- перевірка геометричних параметрів (ширина, поперечний/поздовжній профіль);
- видалення пилу, сміття, вологи;
- ущільнення нижнього шару (наприклад, С7 або вирівнюючого шару асфальтобетону);
- обробка поверхні бітумною емульсією типу БЕМ з нормою 0,3–0,5 л/м² для забезпечення зчеплення.

Температура повітря повинна бути не нижче +5°C (оптимально – +15...+25°C).

Поверхня не повинна бути вологою або замерзлою.

Доставку асфальтобетонної суміші проводимо у самоскидах з теплоізоляцією кузова, обов'язкове накриття брезентом, щоб температура при вивантаженні в асфальтоукладальник була не менше 140–150°C.

Температура на виході з заводу становить 160–180°C.

Для укладання суміші використовуємо асфальтоукладальники з автоматичними регульовальними механізмами (Vögele, Дунарас, Vögele SUPER 1800 тощо).

Товщину укладки забезпечуємо 60 мм.

Мінімальна ширина смуги – по ширині конструкції, з перекриттям крайок.

Забезпечуємо температуру на виході з асфальтоукладальника не нижче 130°C.

Не допускаємо зупинку вкладання на одному місці більш ніж на 3–5 хв.

Профіль контролюється спеціальними рейками або автоматичними нівелірами.

Для ущільнення шару використовуємо наступні типи котків:

- вальці статичної дії (10–12 т);
- вальці вібраційні або комбіновані (15–18 т);
- пристінкові катки або ручні котки – для країв та примикань.

Ущільнення починається не пізніше, ніж через 2–3 хв після укладки; температура суміші на початок ущільнення: не нижче 125°C; кількість проходів – до досягнення проектної щільності (коєф. ущільнення $\geq 0,98$).

Контроль якості.

Вимірюється:

- товщина шару (шляхом буріння або свердління контрольних отворів);
- щільність (методами витіснення піску);
- температура суміші при укладці;
- рівність (рейкою 3 м – не більше 5 мм провисання);
- адгезія до нижнього шару (візуально та шляхом натягу зразків).

Для забезпечення безпеки та завершення робіт використовуємо дорожні знаки, конуси, обмежувачі – на час укладки та остигання.

Проїзд транспорту допускається не раніше 4–6 годин після укладки, за умови зниження температури до $<40^{\circ}\text{C}$.

При перервах – край суміші підрізають і прогрівають перед відновленням вкладання.

Обсяг суміші на 1 м² шару товщиною 6 см:

$$0,06 \text{ м} \cdot 2,3 \text{ т/м}^3 = 0,138 \text{ т/м}^2$$

Орієнтовна витрата: 138 кг на 1 м²

РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

4.1 Загальні дані

Організація процесу капітального ремонту проєктованої автомобільної дороги здійснюється відповідно до вимог «ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва» [11].

Тривалість виконання визначається згідно з «ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва» [12], з урахуванням використання сучасних матеріалів, аналізу продуктивності техніки, об'ємів будівництва та умов на місці.

Ключовим нормативним документом при розрахунку тривалості ремонтного періоду є «СОУ 42.1-37641918-098:2017 Автомобільні дороги. Норми витрат часу на ремонтно-будівельні роботи» [13].

У нашому проєкті виконання передбачено як механізованим, так і способом ручним.

4.2 Розрахунок тривалості будівництва

Розрахунок строків капітального ремонту здійснюється на основі видів діяльності, передбачених проєктом, із дотриманням технологічних вимог. Відповідно до п. 4.38 ДСТУ Б.А.3.1-22:2013, тривалість виконання T_p (у добах), що залежить від темпу бригади, визначається за формулою (3.1):

$$T_p = \frac{Q}{n \cdot N}, \quad (3.1)$$

тут:

Q – трудомісткість, люд.-днів;

N – кількість працівників бригади, чел.;

n – число змін за добу.

Для ремонту проїжджої частини потрібно 1998,27 люд.-год., що становить 248,81 люд.-днів при зміні тривалістю 8 годин.

$$T_p = \frac{248,81}{1 \cdot 10} = 2 \text{ діб}$$

На підготовчі заходи відводиться 2 дні, а на завершальні – 1 день.

$$T = 25 + 2 + 1 \approx 28 \text{ робочих днів} \quad (3.2)$$

Роботи виконуватимуться підрядним способом. Замовником виступає Дубівська сільська рада.

Земляні роботи

У рамках проєкту передбачається виконання земляних процесів відповідно до ДБН В.2.1-10:2018 [14].

Йдеться, зокрема, про формування корита під бордюри та в'їзди (вибірково) механізованим способом. Також буде здійснено розробку ґрунту в зосередженому кар'єрі для підсипання бордюрів із зовнішнього боку. З метою полегшення фізичних навантажень на працівників усі земляні операції мають бути механізованими.

Бетонні роботи

Проєктом передбачено укладання бетонної суміші під бортові камені для їх фіксації.

Перед цим виконується монтаж дерев'яної опалубки. Всі дії мають відповідати вимогам ДБН В.2.6-98:2009 [15].

Подача бетону здійснюється механізовано, з наступним ущільненням за допомогою глибинних вібраторів.

Процес має супроводжуватись оформленням актів на приховані конструкції з аналізом якості бетону.

Приймання бетонних і залізобетонних елементів виконується відповідно до зазначених норм.

4.3 Обґрунтування потреби в основних машинах, механізмах, місцях зберігання матеріалів, енергетичних ресурсах, тимчасових об'єктах і допоміжних спорудах

4.3.1 Визначення потреби у ключових будівельних машинах, механізмах і транспорті

Необхідність залучення машин та механізмів встановлюється залежно від запланованих обсягів та строків виконання.

Забезпечення технікою і транспортними засобами здійснюється силами підрядної організації.

При експлуатації вантажопідйомного обладнання на території майданчика слід враховувати такі вимоги:

- у відповідального працівника повинен бути паспорт обладнання з інвентарним номером, що зареєстрований у «Журналі обліку технічного стану будівельних машин і механізмів»;
- зона пересування вантажопідйомної техніки має бути огорожена тимчасовими бар'єрами;
- гальмівні системи, пускові механізми, освітлення, розташування панелі керування та конструкція загалом повинні відповідати чинним «Правилам влаштування та безпечної експлуатації вантажопідйомних машин і механізмів».

4.3.2 Потреба у тимчасових адміністративних і побутових спорудах

У межах капітального ремонту слід передбачити облаштування тимчасових побутових і адміністративних приміщень для персоналу. Кількість таких споруд визначається чисельністю робітників, задіяних на об'єкті.

Організація забезпечення приміщеннями покладається на підрядника, який виконує будівельно-монтажні заходи з оновлення дорожнього покриття.

4.4 Види процесів та елементів конструкцій, на які складаються акти огляду прихованих робіт

Земляні роботи

Під час капітального ремонту проектуємої дороги здійснюється комплекс заходів із розробки корита проїзної частини та заготівлі ґрунту в окремому резерві для формування укусу.

До обов'язкових етапів належать:

- розмічування території, інспектування стану ґрунтів, що використовуються для формування укусу ззовні бордюрного каменю;
- аналіз якісних характеристик ґрунтової маси;
- контроль технологічного процесу ущільнення: дотримання проектної щільності, товщини відсипаного та ущільненого шару;
- підготовка основи під конструкції;
- перевірка відповідності геометричних параметрів корита та укусів проектній документації.

Ґрунтова основа

До початку бетонування слід впевнитись у придатності основи до сприйняття навантажень без ризику подальшої деформації конструкції. Здійснюється контроль параметрів основи — глибини, шару, відповідності фактичних ґрунтів зазначеним у проекті характеристикам. Проводиться дослідження ущільнення, відбір зразків для лабораторних випробувань, а також взяття контрольних бетонних проб.

4.5 Технічні засоби організації дорожнього руху

Технічні елементи організації транспортного руху (ТЗОДР) – це спеціалізовані пристрої, що застосовуються для підвищення безпеки, оптимізації та управління дорожнім середовищем. Вони виконують функції інформування, регламентування, попередження чи обмеження окремих дій

учасників руху, а також сприяють ефективному розподілу транспортних потоків.

Основні типи технічних засобів управління дорожньою мережею включають:

- знаки дорожні, які передають повідомлення учасникам руху;
- розмітка дорожня, яка задає орієнтири на поверхні дороги та регулює поведінку;
- світлофори, що використовують кольорові сигнали для упорядкування перетинів і переходів;
- огороження захисні, які унеможливають небезпечні маневри та оберігають пішоходів;
- пристрої контролю швидкості, як-от «лежачі поліцейські», радарні комплекси, датчики;
- інформаційні табло, що демонструють поточні дані про умови на дорогах;
- навігаційні системи (наприклад, GPS-пристрої) з інтеграцією у транспортну інфраструктуру;
- сигнальні комплекси – як звукові, так і світлові, що попереджають на переїздах чи аварійних зонах;
- паркувальні системи, які включають автоматичне керування стоянками, спеціальні таблички, бар'єри.

Ці рішення разом забезпечують комплексну організацію руху, знижуючи кількість заторів і підвищуючи рівень безпеки. Інноваційні технології сприяють розвитку інтелектуальних систем керування, здатних у реальному часі обробляти інформацію та вдосконалювати розподіл транспортного потоку.

На проєктованій ділянці автошляху передбачено наступне:

- встановлення дорожніх знаків згідно з нормативом [16];
- нанесення розмітки згідно з положеннями [17];
- встановлення напрямних стовпчиків [18].

Розробка проєкту організації руху виконана згідно «ДСТУ 8752:2017», який регламентує принципи розроблення, структурування, оформлення та зміст технічної документації [19].

4.5.1 Знаки дорожні

Знаки – ключовий компонент системи керування трафіком. Вони інформують водіїв і пішоходів про особливості маршруту, визначають порядок дій, попереджають про небезпеки або обмеження, вказують на маршрути, напрямки та зони дії правил.

Знаки класифікуються за функціональним призначенням.

- Попереджувальні знаки вказують на потенційну загрозу (напр., слизька ділянка), мають форму трикутника з червоною рамкою. Наприклад: «Небезпечний поворот праворуч».
- Заборонні обмежують або забороняють дії (напр., обгін), представлені у вигляді кола з червоною облямівкою.
- Наказові визначають обов'язковий рух, як-от поворот або об'їзд, зображаються як сині кола.
- Інформаційно-вказівні дають орієнтири або характеристики дороги, зазвичай прямокутної форми.
- Знаки пріоритету регламентують черговість проїзду, можуть бути у формі ромба або трикутника.
- Сервісні таблички інформують про об'єкти обслуговування: готелі, АЗС, лікарні тощо.
- Додаткові елементи (таблички) уточнюють дію основного знака (наприклад, час або дистанція).

Коректне розташування знаків – важливий фактор ефективності. Їх встановлюють так, щоб забезпечити чітку видимість.

Висота кріплення у населених пунктах – 1,5–2 м; поза ними – 2–2,5 м.

Відстань до проїзної частини – 0,5–2 м.

Розміри варіюються залежно від дозволеної швидкості.

Для багатосмугових доріг передбачено дублювання знаків.

У темний час доби використовують світловідбивні покриття або підсвічування.

Проектом передбачено встановлення 16 дорожніх знаків другого типорозміру, опори яких відповідають «Альбому типових рішень...» [20], виготовлені з оцинкованих сталевих труб.

Таблиця 4.1 – Дорожні знаки

Номер відповідно ДСТУ 4100:2021	Число, шт.			Стояки відповідно до [22]	
	Типорозмір		ДЗП	Число, шт.	Марка
	I	II			
1	2	3	4	5	6
Попереджувачі знаки					
1.23.1	-	2	-	2	СКМ 1.35
1.23.2	-	1	-	1	СКМ 1.35
Разом	-	3	-	3	-
Знаки пріоритету					
2.1	-	2	-	2	СКМ 1.35
2.3	-	2	-	2	СКМ 2.40
Заборонні знаки					
3.25	-	1	-	1	СКМ 1.35
3.29	-	2	-	2	СКМ 1.35
3.30	-	1	-	1	СКМ 1.35
3.42	-	1	-	1	СКМ 1.35
Разом	-	5	-	5	-
Інформаційно-вказівні знаки					
5.45	-	1	-	1	СКМ 1.35
5.46	-	1	-	1	СКМ 1.35
Разом	-	2	-	2	-

Продовження таблиці 4.1					
Таблички					
7.8	-	2	-	-	-
Разом	-	2	-	-	-
Всього	-	16	-	14	-

4.5.2 Розмітка дорожня

Розмітка – невід’ємна частина інфраструктури, що впливає на регулювання руху, орієнтацію користувачів та безпечне функціонування дороги.

Її класифікація включає.

За функціональністю:

- горизонтальна (лінії, стрілки, тексти): розподіл смуг, переходи, зупинки;
- вертикальна (на бордюрах, стовпах): підвищення видимості, попередження.

За кольорами:

- біла – основна інформація;
- жовта – тимчасові обмеження;
- синя – платні або спеціальні зони;
- червона/чорна – позначення ризику.

За змістом:

- поздовжні лінії – поділ потоків, регламентація обгону;
- поперечні – місця зупинки, «зебри»;
- стрілки напрямку – керування по смугах;
- тексти/символи – інформування про швидкість або призначення смуги;
- острівці безпеки – заборона проїзду.

Розмітка наноситься згідно з [17] за допомогою зносостійких матеріалів – фарб, термопластиків, пластику з відбивною здатністю.

Рекомендації щодо нанесення:

- колір і товщина залежать від призначення;
- видимість має бути високою за будь-яких умов;
- для небезпечних зон використовують яскраві кольори чи текстури;
- своєчасне оновлення розмітки підтримує її функціональність;
- вона повинна узгоджуватись із знаками, не створюючи суперечностей.

4.5.3 Напрямні пристрої

Засоби огороження й напрямні елементи мають бути змонтовані з метою підвищення загального рівня безпеки на потенційно небезпечних ділянках автомагістралей, місцевих доріг та інженерних споруд.

На рівних відрізках маршруту встановлені елементи огороження й спрямування повинні бути добре видимими з дистанції щонайменше 100 метрів.

Забороняється застосовувати несправні, зламані або пошкоджені компоненти огороження та напрямного типу.

У межах даного проєкту заплановано монтаж відповідних елементів, зокрема, напрямних стовпчиків у кількості 6 штук.

4.6 Безпека дорожнього руху

Перетини та приєднання

Проєктом заплановано облаштування двох приєднань на ПК 0+35,52 і ПК 3+90,39, де запроєктована ділянка автодороги перетинається із суміжними під'їздами місцевого значення.

Для покращення умов безпеки в межах зазначеної ділянки передбачено комплекс інженерних рішень:

- влаштування стабілізаційних смуг уздовж проїзної частини;
- зміцнення узбіч піщано-гравійною сумішшю з рівномірним ущільненням.

Безпека дорожнього середовища

Відповідно до сучасних вимог щодо безпеки транспорту проєктом передбачено реалізацію наступних заходів:

- забезпечення належної оглядовості для водіїв усіх категорій транспортних засобів;
- врахування потреб пішоходів, зокрема представників маломобільних груп користувачів;
- вибір типу покриття, що запобігає утворенню пилових хмар під час інтенсивного руху;
- реалізація рішень, які унеможливають накопичення зливових чи талих вод на дорожньому полотні.

Крім того, технічним завданням передбачено:

- нанесення розмітки на проїзну частину відповідно до затверджених стандартів;
- монтаж дорожніх знаків, інформаційних покажчиків на відповідних ділянках;
- встановлення напрямних сигнальних стовпчиків для підвищення видимості;
- облаштування освітлення уздовж ділянки з метою підвищення безпеки у нічний час.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Вимоги з охорони праці

Дорожнє покриття на маршруті Красноволя–Городище, яке буде введене після оновлення, повинне відповідати нормам чинних актів у сфері безпеки праці.

Під час виконання монтажних процесів працівники мають неухильно дотримуватись правил охорони праці та виробничої гігієни. До початку основної фази будівництва мають бути облаштовані санітарно-побутові приміщення для персоналу. У межах цього проєкту їхнє влаштування заплановано на етапі попередніх робіт.

Зони будівельної активності та області роботи підйомних механізмів обгороджуються із розміщенням попереджувальних покажчиків: «Небезпечно», «Вхід заборонено» тощо.

Підйомне обладнання, монтажні пристосування, вантажні пристрої допускаються до експлуатації тільки після технічного огляду згідно з наглядовими вимогами.

Керівний склад будівельно-монтажної організації зобов'язаний:

- забезпечити всіх працівників, фахівців, службовців спецодягом, засобами безпеки, включаючи взуття та каски;
- гарантувати облаштування та запуск побутових приміщень до початку будівництва;
- виділити місце для аптечок, носилок, шин, медичних комплектів;
- забезпечити персонал питною водою.

Охорона довкілля на будівельному майданчику.

План організації виробництва передбачає низку заходів, спрямованих на екологічну безпеку:

- збереження природних ресурсів;
- очищення викидів у повітря, ґрунт, водні об'єкти;

- заборону викиду сміття у непризначених місцях.

5.2 Засоби захисту працівників

Засоби поділяються за призначенням на два типи:

- колективного захисту;
- індивідуального захисту.

Для зменшення впливу шкідливих та небезпечних факторів у процесі роботи передбачено застосування ефективних, зручних у користуванні засобів захисту.

Усі будівельні дії виконуються відповідно до документації, державних стандартів, правил пожежної безпеки та вимог ДБН А.3.2-2009.

Колективні засоби захисту на майданчику:

- освітлення робочих ділянок та робочих місць;
- очищення повітря на робочих ділянках;
- захист від ураження електрострумом.

Джерело водопостачання має відповідати нормам якості для побутового та питного використання.

Усі засоби індивідуального захисту добираються згідно з умовами праці відповідно до спеціального каталогу типових моделей спецодягу, взуття, касок тощо.

5.3 Протипожежні заходи

Забезпечення пожежної безпеки відбувається згідно з нормативними актами.

У разі загоряння можуть постраждати тимчасові будівлі, обладнання, матеріали.

Протипожежний захист реалізується інженерними рішеннями та організаційними діями, що мають на меті:

- запобігти пожежі;
- забезпечити умови для її гасіння.

Відповідальність за стан пожежної безпеки покладається на керівника будівництва.

У період пожежної небезпеки (місяці 4–10) керівник призначає відповідальних за:

- підготовку техніки;
- проведення інструктажів;
- контроль дотримання правил.

Вся техніка на майданчику має бути забезпечена вогнегасними засобами. Їхню справність перевіряє спеціально створена комісія.

У санітарній зоні вагончики розміщуються групами по 4 одиниці максимум, щонайменше на відстані 24 метрів від основної будівлі.

Щоденно прибираються відходи, утримується чистота.

На майданчику встановлюються помітні вдень і вночі плакати з протипожежної тематики.

Освітлення обов'язкове в темний час.

На стовпах або стінах встановлюються покажчики гідрантів. Вони повинні бути пофарбовані, мати буквено-цифрові індекси.

Звукові сигнали розміщуються біля побутових вагончиків для швидкого сповіщення у разі пожежі.

На об'єкті працюють агрегати з двигунами внутрішнього згорання: екскаватори, автотранспортувачі, автокрани. Пожежна безпека при їх експлуатації забезпечується дотриманням правил поведінки з паливом.

Стоянки техніки розташовуються не ближче ніж 50 м до зони робіт.

У разі виникнення пожежі відповідальні особи організують евакуацію та виклик пожежної частини.

До прибуття рятувальників усі дії виконуються власними силами із застосуванням доступного інвентарю.

Протипожежні засоби маркуються згідно з вимогами:

- вогнегасники – на видному місці з вільним доступом;
- перевірка стану – щонайменше раз на 10 днів;
- додатково – бочки з водою не менше 0,5 м³, пожежні крани в

шафах із пломбами, позначками.

Встановлення засобів пожежогасіння здійснюється так, щоб:

- до найдалшої точки було не більше 100 м;
- до легкозаймистих складів – не більше 50 м.

Пожежні щити мають червоний колір і білі надписи. Один щит на кожні 5000 м².

Пісок допускається замінювати на флюс або інший негорючий матеріал.

Комплектація одного пожежного пункту:

- вогнегасники пінні – 4 шт;
- відра з написом «Пожежне» – 2 шт;
- лопати совкові – 2 шт;
- сокири пожежні – 2 шт;
- лом пожежний – 1 шт.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Споруди транспорту. Автомобільні дороги: ДБН В.2.3-4:2015 Київ.: Мінрегіонбуд України – 2015. – 104 с. – (Національний стандарт України).
2. Вулиці та дороги населених пунктів: ДБН В.2.3-5:2018. – Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. – 55 с.
3. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій. – Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019. – 185 с.
4. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія.
5. ДСТУ Б В.2.7-30:2013. Матеріали нерудні для щебневих і гравійних основ та покриттів автомобільних доріг. Загальні технічні умови.
6. ДСТУ Б В.2.7-129:2013. Емульсії бітумні дорожні. Технічні умови.
7. ДСТУБ В.2.7-119:2011. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови.
8. ГБН В.2.3-37641918-559:2019. Автомобільні дороги. Дорожній одяг нежорсткий. Проектування.
9. ГБН В.2.3-37641918-552:2015. Автомобільні дороги. Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів дорожнього будівництва. – Київ: Міністерство інфраструктури України, 2015. – 23с.
10. ДСТУ 8855:2019. Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності). – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019. – 17с.
11. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. – Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2016. – 51 с.
12. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва. – Київ:

Мінрегіон України, 2014. – 34с.

13. СОУ 42.1-37641918-098:2017 „Автомобільні дороги. Норми часу на ремонтно-будівельні роботи. Зміна №1. – Київ: Державне агентство автомобільних доріг України (Укравтодор), 2020.

14. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. – Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. – 42с.

15. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Зі Зміною № 1. – Київ: Міністерство розвитку та територій України, 2020. – 71с.

16. ДСТУ 4100:2021. Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування.

17. ДСТУ 2587:2021. Безпека дорожнього руху. Розмітка дорожня. Загальні технічні умови.

18. ДСТУ 8751:2017. Безпека дорожнього руху. Огородження дорожні і напрямні пристрої. Правила використання. Загальні технічні вимоги.

19. ДСТУ 8752:2017 Безпека дорожнього руху. Проект організації дорожнього руху. Правила розроблення, побудови, оформлення. Вимоги до змісту.

20. Альбом типових рішень з проектування опори дорожнього знака для автомобільних доріг загального користування. АД А. 2.4-37641918-001:2015.

21. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. – Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. – 70 с.

22. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12). – Київ: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2012. – 117 с.

