

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 МІСЦЕВОГО ЗНАЧЕННЯ МОКРЕЦЬ-БОБЛИ У ВОЛИНСЬКІЙ 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 БЦІс-32

**МЕЛЬНИК Олександр Володимирович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник:

к.т.н., доцент

**КИСЛЮК Дмитро Ярославович**

\_\_\_\_\_  
(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 ОСВИТИ

МЕЛЬНИКУ Олександрові Володимировичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема кваліфікаційної роботи бакалавра Капітальний ремонт автомобільної дороги місцевого значення Мокращь-Бобли в Волинській області

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра Дмитро КИСЛЮК, к.т.н., доцент  
(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене 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. Штучна споруда
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	Олександр ШИМЧУК, доцент		
4. Організація будівництва	Олександр ШИМЧУК, доцент		
5. Охорона праці	Дмитро КИСЛЮК, доцент		
6. Економіка будівництва	Дмитро КИСЛЮК, 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)

Олександр Мельник  
(ім'я та прізвище)

Керівник дипломного проекту \_\_\_\_\_  
(підпис)

Дмитро КИСЛЮК  
(ім'я та прізвище)

## АНОТАЦІЯ

Мельник О.В. Капітальний ремонт автомобільної дороги місцевого значення Мокрець-Бобли у Волинській 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 місцевого значення Мокрець-Бобли у Волинській області.

Запроектовано перехідний тип дорожнього одягу.

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

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

## **ABSTRACT**

Melnyk O.V. Major repairs of the local road Mokrets-Bobly in Volyn oblast. Manuscript.

Bachelor's qualification work 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 for the major repairs of the local Mokrets-Bobly highway in the Volyn region.

A transitional type of road surface is designed.

The project includes a route plan, a longitudinal profile of the road, cross-sections of the subgrade structure, proposed drainage measures, designed and calculated road surfacing, developed traffic management measures, and proposed occupational safety measures.

Keywords: major repairs, highway, subgrade, road surfacing, asphalt concrete, traffic intensity.

## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ.....	9
1.1. Загальні дані.....	9
1.2. Характеристика району проходження траси .....	10
1.3. Природні умови .....	12
1.4. Ґрунтово-геологічні умови та результати інженерних вишукувань .....	13
1.5. Теперішній стан об'єкта .....	15
1.6. Обґрунтування необхідності капітального ремонту.....	17
1.7. Основні технічні рішення проєкту.....	17
1.8. Гарантії надійності та безпечної експлуатації .....	17
1.9. Основні ТЕП.....	17
РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ.....	19
2.1. План дороги.....	19
2.2. Поздовжній профіль дороги.....	20
2.3. Поперечний профіль автомобільної дороги .....	22
2.4. Земляне полотно.....	22
2.5. Дорожній одяг .....	22
2.6. Штучні конструкції.....	24
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА.....	29
3.1. Послідовність виконання ремонтних заходів .....	29
3.2. Технологія транспортування матеріалів.....	29

3.3. Технологія влаштування водопропускної труби Ø750 мм на з'їзді ПК +05,44.....	31
3.4. Технологія влаштування бетонної основи під залізобетонну трубу Ø750 мм на ПК 2+05,44.....	33
3.5. Технологія влаштування шару з піщано-гравійної суміші (ПГС), товщиною 20 см.....	35
3.6. Технологія улаштування нового дорожнього одягу з фракційного щебеню методом розклинки.....	38
РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА.....	41
4.1. Організація виконання будівельних робіт.....	41
4.2. Потреба в техніці, ресурсах та спорудах .....	42
4.3. Акти на приховані роботи .....	46
4.5 Технічні засоби організації дорожнього руху.....	49
4.6. Обстановка дороги.....	50
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ .....	51
5.1. Охорона праці та довкілля.....	51
5.2. Засоби захисту від шкідливих і небезпечних чинників.....	52
5.3. Протипожежна безпека.....	53
5.4. Техніка безпеки під час спорудження інженерних об'єктів.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	

## Вступ

Розвиток автомобільної інфраструктури є одним із ключових факторів забезпечення сталого економічного зростання, регіонального розвитку та підвищення якості життя населення. Автомобільні дороги відіграють надзвичайно важливу роль у системі транспортних перевезень України, адже через них здійснюється до 75% вантажопотоків і понад 80% пасажирських перевезень. Саме тому стан дорожнього покриття безпосередньо впливає на ефективність функціонування економіки, рівень безпеки руху та логістичні можливості країни.

У сучасних умовах автомобільні дороги місцевого значення відіграють особливу роль у забезпеченні доступу до адміністративних центрів, соціальних послуг, ринків збуту та об'єктів критичної інфраструктури, особливо для сільських територій. Однак тривалий термін експлуатації, відсутність належного фінансування, природно-кліматичні навантаження та недосконалість конструкцій у минулому призвели до погіршення технічного стану значної частини дорожнього фонду.

Одним із прикладів таких об'єктів є автомобільна дорога Мокрець-Бобли, що розташована в межах Ковельського району (бувшого Турійського) Волинської області. На сьогодні ця ділянка є ґрунтовою, має недостатню несучу здатність, не відповідає чинним нормативним вимогам щодо геометричних параметрів і не забезпечує належного водовідведення, що спричиняє її швидке руйнування в осінньо-зимовий період.

Метою даної бакалаврської роботи є розробка проєкту капітального ремонту місцевої автомобільної дороги Мокрець-Бобли протяжністю 807 метрів, з урахуванням сучасних норм і вимог до конструкції дорожнього одягу, водовідведення, організації дорожнього руху та екологічних особливостей регіону.

Об'єктом дослідження виступає існуюча ділянка дороги між селами Мокрець і Бобли.

Предметом дослідження є інженерно-проектні рішення щодо реконструкції та покращення транспортно-експлуатаційного стану дороги.

У ході виконання роботи розглядаються інженерно-геологічні умови, дорожньо-кліматичні особливості регіону, аналізується технічний стан об'єкта, обґрунтовується необхідність проведення капітального ремонту, а також розробляються основні проектні та конструктивні рішення.

Результати проектування спрямовані на підвищення транспортної доступності, зменшення витрат на експлуатацію та обслуговування дороги, поліпшення безпеки дорожнього руху та створення умов для соціально-економічного розвитку регіону.

# РОЗДІЛ 1 ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ

## 1.1 Загальні дані

У основу підготовки кваліфікаційної бакалаврської роботи на тему «Капітальний ремонт автомобільної дороги місцевого значення Мокрець-Бобли у Волинській області» покладене завдання на проектування, що було видано та затверджено завідувачем кафедри будівництва та цивільної інженерії Луцького національного технічного університету.

Бакалаврська робота виконувалася з урахуванням інженерно-геодезичних і інженерно-геологічних досліджень, здійснених у 2025 році, а також базувалася на ретельному обстеженні наявної дорожньої інфраструктури.

Під час виконання зазначених робіт застосовувалися інноваційні технології та сучасне геодезичне обладнання, що забезпечило високу точність результатів. Контрольні вимірювання підтвердили їх достовірність.

У процесі геологічних досліджень буріння свердловин проводилося ручним інструментом, а всі виявлені типи ґрунтових шарів були нанесені на поздовжній профіль траси.

До початку проектування було проведено попереднє обстеження та топографо-геодезичні вишукування. Для даної ділянки характерні супіщані ґрунти. Максимально прогнозований рівень залягання ґрунтових вод – до 2 м. Просідаючі ґрунти відсутні.

Фактична ширина проїзної частини на об'єкті становить близько 4,5 м. Відповідно до проектного завдання, загальна довжина запроєктованої ділянки становить 807 м.

Проект капітального ремонту проектуємої дороги розроблено згідно з вимогами нормативних документів: «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 Характеристика району проходження траси

Реалізація заходів капітального ремонту запроєктованої автомобільної дороги планується у Волинській області, в адміністративних межах Ковельського району.

Волинська область – адміністративна одиниця, розташована в західній частині України. Вона вирізняється своєю багатою історією, самобутньою культурною спадщиною та різноманіттям природних ресурсів. Регіон розташований на північному заході України. Його територією протікають річки Дністер, Західний Буг, Прип'ять і Случ. Область межує з Польщею на заході, з Білоруссю на півночі, з Рівненською областю на сході та з Закарпаттям на південному заході.

Ковельський район розташований у північній частині Волинської області. Він межує з Володимирським, Камінь-Каширським, Турійським, Луцьким районами Волині, а також із Брестською областю Республіки Білорусь.

Район займає одну з найбільших територій в області, його площа становить понад 250 тис. гектарів.

Адміністративно до складу району входить значна кількість населених пунктів, серед яких місто Ковель – адміністративний центр, що має статус міста обласного значення.

Населення Ковельського району налічує близько 150 тис. осіб, з них понад 68 тис. проживають у самому Ковелі.

Ковель є важливим залізничним і автомобільним вузлом, через який проходять ключові транспортні магістралі міжнародного значення.

Район характеризується переважно рівнинним рельєфом із численними лісовими масивами, луками та річковими долинами. Територією району протікають річки Турія, Стохід і Вижівка.

Економіка Ковельського району має змішаний характер: поєднуються сільськогосподарське виробництво, харчова промисловість, деревообробка та логістика. Важливу роль відіграють також малий і середній бізнес.

Рельєф району проектування (бувший Турійський район) переважно рівнинний, із незначним ухилом у північному напрямку. Значна частина території вкрита лісами, які займають 32,5% площі (близько 38 тис. гектарів). Землі сільськогосподарського призначення становлять 57 тис. гектарів, з них ріллі – 28 тис. гектарів.

У межах району розташовано 33 озера переважно карстового походження, протікають річки Турія та Стохід.

Серед корисних копалин найпоширенішими є пісок, торф і глина. Ґрунти здебільшого дерново-підзолисті та супіщані, що зумовлено високим рівнем ґрунтових вод і значною вологістю території. Природна флора і фауна збереглася у своїй автентичності – на території району охороняються унікальні природні пам'ятки, зокрема багатовікові ліси.

Необхідність капітального ремонту дороги Мокрець-Бобли довжиною 807 метрів зумовлена незадовільним станом дорожнього покриття та невідповідністю геометричних параметрів земляного полотна й проїзної частини чинним нормативним вимогам.

Проектована ділянка протяжністю 807 м розміщується в межах Ковельського району Волинської області.

Рельєф місцевості поєднує ліси, луки, озера та річкові долини. Значну частину краю займають лісові масиви Українського Полісся. Економіка регіону ґрунтується переважно на аграрному секторі: вирощуванні зернових, овочів та фруктів. Важливу роль відіграють також лісопереробна промисловість і виробництво продуктів харчування.

### 1.3 Природні умови

Згідно з дорожньо-кліматичним районуванням території України, проєктована ділянка розташована в межах I кліматичної зони, яка характеризується підвищеним рівнем зволоження протягом року, особливо в окремі його періоди.

Визначення кліматичних умов здійснено на підставі положень нормативного документа, а саме «ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія» [4].

Волинська область, у межах якої розміщується досліджувана територія, має виразні кліматичні особливості, зумовлені її географічним положенням на північному заході України. На формування погодних умов впливають як морські атлантичні повітряні маси, так і континентальні потоки зі сходу.

Клімат регіону визначається як помірно континентальний. Він вирізняється помірною зимою та теплим, вологим літом, що сприяє підвищеній вологості ґрунтів і стабільному сніговому покриву в холодний період року.

*Основні кліматичні характеристики Волині:*

- середньорічна температура повітря: від +7,5 °С до +8,5 °С;
- найхолодніший місяць – січень: середні температури коливаються від -3 °С до -5 °С;
- найтепліший місяць – липень: від +17 °С до +19 °С;
- абсолютний максимум температури: сягає +35 °С;
- абсолютний мінімум: може опускатися до -30 °С.

*Опади та атмосферні явища:*

- середньорічна кількість опадів: 600-750 мм, переважно у літній період (червень-липень);
- сніговий покрив зазвичай утримується протягом 60-80 днів, хоча останнім часом, у зв'язку зі змінами клімату, він менш стабільний;

- глибина промерзання ґрунту: у середньому – 0,8 м, максимально – до 1,1 м.

Вітровий режим та інші метеоумови:

- переважаючі вітри: західного та північно-західного напрямків;
- середня швидкість вітру: 3-5 м/с;
- у весняний та осінній періоди можливі сильні пориви та шквали;
- часті тумани, особливо в осінній період, а також грози влітку;
- весна зазвичай затяжна, з частими температурними коливаннями.

Через географічну близькість до кордонів з Польщею та Білоруссю, Волинська область знаходиться на перехресті морського та континентального кліматичних впливів, що формує відносно м'які та вологі погодні умови, особливо у порівнянні з центральними або південними регіонами України.

На рисунку 1.1 представлено схему дорожньо-кліматичного районування території України, згідно з якою обрана ділянка належить до I зони зволоження.



Рисунок 1.1 Дорожньо-кліматичне районування України

#### 1.4 Ґрунтово-геологічні умови та результати інженерних вишукувань

У межах геоморфологічної структури територія проєктування автомобільної дороги, що підлягає капітальному ремонту, належить до Волинського Полісся – природно-географічної області, яка є частиною Поліської низовини.

Терени Ковельського району вирізняються переважно рівнинним рельєфом, який у південній частині набуває легкого хвилястого характеру. Середні абсолютні висоти території становлять від 140 до 160 метрів над рівнем моря.

Ґрунтовий покрив досліджуваної місцевості сформований відповідно до регіональних географічних закономірностей. У північній, поліській частині Волинської області переважають ґрунти гідроморфного та азонального типів, утворені на піщаних і супіщаних відкладах водно-льодовикового походження. Це переважно дерново-підзолисті, лучно-болотні ґрунти та торфовища, які мають легкий механічний склад. У районах, де на поверхню виходять крейдові породи, утворилися перегнійно-карбонатні ґрунти з підвищеним вмістом кальцію, що позитивно впливає на вологість і родючість профілю.

Загальна площа поліських ґрунтів у Волинській області перевищує 500 тис. га, з них значна частина – супіщані землі. Їх материнськими породами є моренні, алювіальні та водно-льодовикові відклади. У південній частині Волинського Полісся ґрунти нерідко залягають на крейдових або двочленних підстилаючих шарах – коли частина профілю сформована у відкладах легкого механічного складу, а нижче – у важких суглинках.

Близько половини дерново-підзолистих ґрунтів мають глеєвий або глеюватий характер, що пов'язано з високим рівнем ґрунтових вод. На рівнинних підвищеннях поширені дерново-слабопідзолисті піщані ґрунти, які займають понад 280 тис. га, з них близько 136 тис. га – рілля. Вони формуються переважно на вододільних плато та терасах давніх річок.

Ґрунтовий профіль у цій місцевості не має чіткої горизонтальної стратифікації. Ґумусовий шар у природних умовах не перевищує 15-18 см, тоді як в орних ґрунтах може досягати 25-30 см завдяки оранці. Профіль характеризується пухкою структурою, бідною на глинисті фракції (5–10%), що обумовлює високу водопровідність і низьку вологозатримувальну здатність.

Це призводить до швидкого випаровування вологи під час короткотривалих посух і тимчасового в'янення рослинності. Особливо чутливими ці ґрунти є до осушення прилеглих заболочених ділянок, що змінює рівень ґрунтових вод.

У ґрунтах із ознаками оглеєння спостерігається низький ступінь структурності: сизувато-білі плями, вохристі смуги, а також вкраплення заліза та марганцю – свідчать про надмірне зволоження та періодичне перезволоження профілю.

Результати інженерних вишукувань, проведених у межах даного проєкту, підтвердили, що на ділянці будівництва переважають супіщані ґрунти. Середній рівень залягання ґрунтових вод становить близько 2 м. Ознак наявності просідаючих ґрунтів не виявлено.

Обстеження та геодезичні дослідження, які передували розробці проєкту, забезпечили високу точність даних, що дозволило правильно оцінити інженерно-геологічні умови для подальшого проєктування та будівельних рішень.

### 1.5 Теперішній стан об'єкта

Комунальна автомобільна дорога місцевого значення Мокрець – Бобли розташована в центральній частині Волинської області та виконує функцію транспортного сполучення між однойменними селами Ковельського району.

На даний момент покриття дороги є ґрунтовим, що значно ускладнює експлуатацію, особливо в несприятливих погодних умовах. Геометричні

параметри профілю не відповідають чинним експлуатаційним та санітарно-гігієнічним нормативам, що знижує ефективність відведення атмосферних опадів і талих вод.

Ширина існуючої проїзної частини становить 4,5 метри, що є мінімальним допустимим значенням для дороги такого типу. Поздовжній похил не забезпечує належного стікання води з проїзної частини, внаслідок чого у періоди танення снігу або дощів відбувається локальне накопичення вологи, що провокує руйнування дорожнього покриття, зокрема в зимово-весняний період.

Ділянка дороги, що підлягає проєктуванню, пролягає територією із відносно рівнинним рельєфом. Вздовж узбіч наявні водовідвідні кювети, проте їхня геометрія потребує коригування та розширення для забезпечення повноцінного функціонування системи дренажу.

#### 1.6 Обґрунтування необхідності капітального ремонту

Проєкт капітального ремонту дороги Мокрець – Бобли довжиною 807 метрів розроблений у відповідності до технічного завдання, затвердженого наказом Луцького національного технічного університету. Актуальність проєкту зумовлена незадовільним станом дорожнього полотна та невідповідністю геометричних параметрів сучасним нормам безпеки та комфорту.

Проїзна частина не забезпечує сталих умов руху транспорту, особливо у вологий період року, а наявне ґрунтове покриття має вкрай низьку несучу здатність.

Відновлення дороги має на меті забезпечення безперервного транспортного сполучення, підвищення безпеки дорожнього руху, зменшення витрат на експлуатаційне утримання та створення умов для подальшого соціально-економічного розвитку населених пунктів.

## 1.7 Основні технічні рішення проєкту

У межах проєкту передбачено влаштування проїзної частини перехідного типу, з використанням матеріалів, що забезпечують достатню міцність і довговічність при впливі кліматичних навантажень. Поздовжній профіль дороги спроектовано з урахуванням ефективного водовідведення. На проїзній частині запроектовано поздовжні та поперечні ухили, що спрямовують стік опадів у бокові кювети.

У місці ПК2+05,44 передбачено влаштування водопропускної труби діаметром 750 мм для перетоку води в нижчі ділянки.

Капітальний ремонт охоплює ділянку завдовжки 807 м, від межі села Мокрець до початку населеного пункту Бобли. Проєктом передбачено нове покриття шириною 4,5 м, з дотриманням існуючої трасування дороги. Запроектована вісь дороги співпадає з наявною, а геометричні параметри поздовжнього профілю забезпечують відповідність нормативам видимості.

Поперечний ухил проїзної частини змінено на односхилий із величиною 25%. Через низьку інтенсивність велосипедного руху проєкт не передбачає облаштування велодоріжок.

Організація дорожнього руху залишається у межах існуючої схеми, що спрощує впровадження проєктних рішень та не потребує додаткових регламентних змін.

## 1.8 Гарантії надійності та безпечної експлуатації

Запроектовані інженерні рішення відповідають вимогам державних будівельних норм і нормативно-правових документів, що регламентують містобудівну діяльність, архітектурні обмеження та безпеку використання інфраструктурних об'єктів.

Конструктивні елементи об'єкта спроектовані відповідно до вимог механічної стійкості, стійкості до впливу кліматичних і техногенних

факторів, охорони праці, екологічної безпеки та шумозахисту. Усі проєктні рішення передбачають надійність на всіх етапах життєвого циклу дороги, включно з її експлуатацією та можливими реконструкціями.

Надійність конструкції передбачено підтримувати в таких фазах:

- під час виконання інженерно-вишукувальних робіт та проєктування;
- при транспортуванні, зберіганні й монтажі будівельних матеріалів;
- у процесі підготовки майданчика та проведення будівельно-монтажних робіт;
- на етапі експлуатації, з включенням системи регулярного технічного контролю;
- при подальшому оновленні або зміні функціонального призначення споруди;
- під час демонтажу чи ліквідації об'єкта.

Окрему увагу в проєкті приділено конструкції дорожнього одягу, яка повинна:

- витримувати динамічні навантаження без утворення небажаних деформацій;
- забезпечувати стабільну експлуатаційну функціональність в межах проєктного терміну служби;
- відповідати нормативним параметрам щодо міцності, морозостійкості, водонепроникності та зчеплення з основою.

Загалом, технічні рішення, запропоновані в межах даного проєкту, створюють умови для тривалої, безпечної та ефективної експлуатації автомобільної дороги, що відповідає сучасним вимогам до транспортної інфраструктури.

## 1.9 Основні ТЕП

Основні техніко-економічні показники даного ремонту наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Показники	Одиниці виміру	Кількість
Вид будівництва		капітальний ремонт
класифікація автомобільної дороги загального користування		-
категорія дороги		V
довжина ділянки	км	0,807
розрахункова швидкість руху	км/год	90
мінімальні радіуси кривої в плані	м	400
поперечний профіль проїзної частини	‰	25‰
поперечний профіль узбіччя	‰	40‰
максимальний поздовжній похил	‰	6,6 ‰
мінімальний поздовжній похил	‰	3,4 ‰
мінімальні радіуси вертикальних кривих		
- опуклих	м	-
- випуклих	м	-
ширина проїзної частини	м	4,50
ширина існуючого тротуару	м	-
кількість смуг руху		1
ширина смуги руху	м	4,50
розрахункова інтенсивність в приведених одиницях	авт./добу	до 300
площа покриття проїзної частини, що проектується	м <sup>2</sup>	3750
шар покриття		Щебінь, влаштований методом розклинки
тривалість капітального ремонту	дні	21

## РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

### 2.1 План дороги

Схема траси розроблена з урахуванням інженерно-геодезичних матеріалів, зібраних у процесі польових вишукувань, проведених у 2025 році. Початок запроєктованої ділянки розташовано на в'їзді до села Мокрець. У межах проєктованого маршруту передбачено три поворотних елементи, мінімальний радіус яких становить 400 м. Завершується траса на стику з наявним щебеневим покриттям дороги – на відстані 807 м від початкової точки.

У плані передбачено два з'їзди, зокрема, на пікеті ПК2+05,44 запроєктовано з'їзд із встановленням водопропускної труби діаметром 750 мм.

Радіуси заокруглень при примиканнях становлять 6 м, що відповідає чинним вимогам безпеки та проїзності.

Загальна протяжність ділянки – 0,807 км.

Проектування здійснено згідно з нормами, визначеними у джерелі [3].

### 2.2 Поздовжній профіль дороги

Поздовжній профіль траси є ключовим елементом проєктної документації, оскільки він комплексно відображає просторову конфігурацію земляного полотна, систему водовідведення, типи інженерних споруд, а також характеристики вертикального планування.

Профіль траси являє собою умовний розріз полотна, виконаний по осі дороги.

Формування геометрії дороги у вертикальній площині відносно природного рельєфу місцевості і є процесом проектування поздовжнього профілю.

На ділянках, де проєктне положення проходить нижче існуючої поверхні, формуються виїмки, а в зонах підвищення – насипи з підсипаного ґрунту.

Основою для розробки поздовжнього профілю слугують результати інженерних вишукувань. До основних вихідних параметрів відносяться:

- гранично допустимі значення поздовжнього похилу;
- мінімально допустимі радіуси вертикальних кривих (опуклих і увігнутих);
- проєктні відмітки для формування насипу;
- контрольні геодезичні точки та бровки полотна.

Під час проєктування профілю необхідно дотримуватися наступних умов:

- погодження лінії проєктного профілю з контрольними відмітками на початку й у кінці траси;
- недопущення перевищення встановлених нормативів ухилу;
- забезпечення необхідного водовідведення в узбічні кювети та канави.

У даному проєкті поздовжній профіль виконується по осі проїзної частини. Усі контрольні точки позначено відповідно до пікетажу; проєктні відмітки узгоджені з існуючими.

Передбачено мінімальний ухил у 3,4%, максимальний – 6,6%. Геометрія профілю забезпечує нормативну видимість, а алгебраїчна різниця ухилів не перевищує граничні значення, тому потреби в улаштуванні вертикальних кривих не виникає.

Відведення дощових та талих вод запроєктовано в існуючі канави та водовідвідні лотки, що забезпечує ефективну роботу дренажної системи.

## 2.3 Поперечний профіль автомобільної дороги

Поперечний профіль дороги відображає поперечне конструктивне рішення автомобільної артерії – тобто її геометрію в перерізі, виконаному перпендикулярно до осі проїзної частини. Цей елемент проєктної документації дозволяє оцінити взаємне розташування основних складових проїзної частини, узбіч, укосів та дренажної інфраструктури.

До складу поперечного профілю входять такі основні елементи.

Проїзна частина – центральна зона дорожнього одягу, призначена для руху транспортних засобів. Вона повинна відповідати вимогам щодо міцності, рівності, ширини та ухилу, забезпечуючи безпечний і комфортний рух залежно від категорії дороги, інтенсивності навантаження та типу покриття.

Узбіччя – бокові смуги, що прилягають до проїзної частини, виконують роль опори для дорожнього одягу та слугують місцем для короткочасної зупинки, зберігання будматеріалів або евакуації транспортних засобів у разі аварій.

Кромка дороги – лінія з'єднання проїзної частини з узбіччям.

Бровка земполотна – межа між узбіччям і укосом, яка визначає геометричний перехід до природного рельєфу.

Укоси земляного полотна – похилі поверхні з боків дороги, що формуються при зведенні виїмок або насипів;

Укріплена частина узбіччя – зона, що підсилюється для запобігання розмиву країв проїзної частини;

Водовідвідні елементи – відкриті канали або кювети, які забезпечують відведення дощових та талих вод від полотна дороги до дренажної системи.

У межах проєкту заплановано односкилий тип поперечного профілю, при якому вся проїзна частина має поперечний ухил 25% в один бік. Це забезпечує ефективне водовідведення навіть за відсутності бордюрного каменю або тротуару.

Ширина проїзної частини становить 4,50 м. Узбіччя формуються з ущільненого ґрунту з ухилом 40‰, що дозволяє ефективно відводити воду в напрямку кюветів і зменшити ризик ерозії країв покриття.

#### 2.4 Земляне полотно

Земляне полотно є основою всієї дорожньої конструкції та повинно забезпечувати стабільність, рівномірну осадку та довговічність дорожнього одягу. При проектуванні враховувалися кліматичні, гідрологічні, геологічні та інженерні умови району будівництва.

Характеристика умов на ділянці:

- дорожньо-кліматична зона – У-1, що передбачає середній рівень вологості з періодичним зволоженням;
- тип місцевості за зволоженням – І (волога), поверхневий стік наявний, вплив ґрунтових вод на верхні шари мінімальний;
- середня температура найхолоднішої п'ятиднівки – мінус 20 °С;
- температура найхолоднішого періоду – мінус 8 °С;
- ймовірна висота снігового покриву (5%) – 0,45 м;
- середньорічна швидкість вітру – 3,1 м/с; максимальний швидкісний напір – 3,5 м/с;
- кількість днів із туманами – 53; з ожеледдю – 20; зі сніговими заметами – 5.

Інженерно-геологічні характеристики:

- ґрунти – суглинки, що залягають в основі існуючого земляного полотна;
- ґрунтові води – прісні, з мінералізацією до 0,0001 т/м<sup>3</sup>, класифікуються як неагресивні до бетонних конструкцій;
- максимальна глибина промерзання – 1,0 м;

- за важкістю обробки, ґрунти віднесені до 1-ї та 2-ї груп, що дозволяє їх використання при влаштуванні насипів без необхідності вибору спеціальної техніки.

Проектом передбачено використання місцевих будівельних ґрунтів у межах допустимих параметрів вологості та щільності, з попереднім ущільненням у відповідності до ДСТУ. Це забезпечує надійну основу для подальших робіт з влаштування дорожнього одягу та сприяє довготривалій експлуатації конструкції.

## 2.5 Дорожній одяг

Конструкція дорожнього одягу є одним із ключових елементів проектування автомобільної дороги, оскільки вона забезпечує передачу навантаження від транспортних засобів на земляне полотно, зберігаючи при цьому необхідний рівень експлуатаційної надійності та довговічності.

Для проєктованої дороги Мокрець – Бобли категорії V передбачено перехідний тип дорожнього одягу, що є доцільним з урахуванням інтенсивності руху, геологічних умов і кліматичної зони.

Обрана конструкція відповідає вимогам ДБН В.2.3-4:2015 «Споруди транспорту. Автомобільні дороги» та враховує умови експлуатації у зоні підвищеного зволоження.

Запроєктована конструкція включає наступні шари:

- підстильний шар з ущільненого піску – товщина 15 см (служить амортизаційною основою, зменшує капілярний підйом води та сприяє рівномірному розподілу тиску);
- основний шар з піщано-гравійної суміші (ПГС) – товщина 20 см (сприяє розподілу навантаження на основу, має добрі фільтраційні властивості та водопроникність);

- вирівнюючий шар із дрібнозернистого щебеню – товщина 10 см (вирівнює основу перед влаштуванням основного шару покриття. покращує водовідвід і знижує ризик деформацій);
- покриття з щебеню, влаштоване методом розклинки – товщина 15 см (забезпечує міцну поверхню, стійку до стирання та навантажень; метод розклинки підвищує зчеплення часток між собою, зменшуючи зсуви та деформації.

Загальна товщина дорожнього одягу становить 60 см, що забезпечує стабільну роботу конструкції за умов проєктного навантаження й кліматичних коливань.

Основа конструкції укладається на попередньо профільоване та ущільнене земляне полотно із супіщаних ґрунтів.

Проєктом передбачено поздовжні та поперечні ухили, які забезпечують ефективне відведення поверхневих вод у дренажні кювети, що сприяє збереженню несучої здатності конструкції та зменшує ризик утворення вибоїн і колій.

## 2.6 Штучні конструкції

Під час розроблення проєкту автомобільна дорога може перетинати постійні чи сезонні водойми. Щоб забезпечити стабільний та безпечний рух транспорту через такі перешкоди, влаштовують інженерні водоперепускні конструкції.

Найбільш уживаним типом таких споруд є труби. Вони мають переваги перед мостами, оскільки не переривають насип, що критично для збереження плавності руху транспорту. На відміну від мостів, труби можна застосовувати при будь-якому поєднанні елементів плану і профілю.

Труба – це штучна інженерна конструкція, яку розміщують усередині насипу для пропуску невеликих об'ємів води (10–30 м<sup>3</sup>/с — залежно від кількості отворів).

У цьому проекті на відмітці ПК 2+05,44 передбачений з'їзд, де планується облаштування труби діаметром 750 мм.

Визначення проектної витрати

*Вихідні параметри:*

- автодорога — 5 категорії;
- район — Волинська область;
- площа басейну — F;
- поверхня — трав'яниста;
- болота — відсутні;
- ліси — не наявні;
- тип ґрунту — супісок;
- ймовірність перевищення повені — 3% (табл. 3.2 [5]).

*Розрахунок зливогого стоку для труби (ПК 2+05,44)*

Для розрахунку пропускної здатності труби використовується емпірично-теоретичний підхід, що дозволяє визначити необхідні гідравлічні характеристики з прийнятною точністю.

Найбільший потік зливових вод обчислюється за формулою:

$$Q_3 = 16,7 \times a_{\text{зод}} \times K_t \times F \times a \times j, \text{ м}^3/\text{с} \quad (2.1)$$

$$Q_3 = 16,7 \times 1,15 \times 2,35 \times 0,790 \times 0,5 \times 0,59 = 10,52, \text{ м}^3/\text{с}$$

тут:

q – середня інтенсивність зливи тривалістю 1 година (мм/хв);

F – площа басейну, км<sup>2</sup> (див. рис. 3.1 [5]);

A – коефіцієнт стоку залежно від ґрунту (табл. 3.4 [5]);

Ф – коефіцієнт редукції (табл. 3.5 [5]).

На плані визначають межі басейну, далі обчислюють:

- довжину основного логу – L;

- середній похил потоку за формулою:

$$i = (H_3 - H_0) / L, (\%) \quad (2.2)$$

тут:

$H_3$  - найвища позначка;

$H_0$  - рівень у місці споруди;

$L$  – довжина водотоку;

$K_t$  - коефіцієнт переходу до розрахункової інтенсивності (табл. 3.3 [5]).

Таблиця 2.1

Розрахункові гідрологічні показники для пікету ПК 2+05.44

№	Показники	ПК 2+05.44
1.	Протяжність головного логу, км/площа водозбору, км <sup>2</sup>	1.25/0.790
2.	Похил головного логу, ‰	25
3.	Площа водозібрання, $F$ , км <sup>2</sup>	0,790
4.	Інтенсивність ливня годинна середня за час 1 год, $a_{год}$ , мм/хв.	1,15
5.	Коефіцієнт, що враховує перехід від інтенсивності зливи за час 1 година до інтенсивності, яка є розрахунковою $K_t$	2,35
6.	Коефіцієнт стоку (залежить від типу ґрунту) на поверхні водозбору, $\alpha$	0.50
7.	Коефіцієнт редукції (враховує не повноту стоку), $\varphi$	0,59
8.	Розрахункова витрата зливого стоку, $Q$ , м <sup>3</sup> /с	10,52

Обчислення об'єму стоку:

$$W = 60000 \times \frac{a_{год} \times F \alpha j}{\sqrt{K_t}}, \text{м}^3 \quad (2.3)$$

Ця формула враховує накопичення води перед конструкцією, де:

$a_{год}$  - інтенсивність дощу тривалістю одну годину (мм/хв);

$F$  – площа водозбірного району, км<sup>2</sup>;

$\alpha$  – стоковий коефіцієнт, залежить від ґрунту;

$\varphi$  – коефіцієнт редуції, враховує частковість стоку;

$Kt$  – коефіцієнт переходу до розрахункової інтенсивності.

$$W = 60000 \times \frac{1,15 \times 0,790 \times 0,5 \times 0,59}{\sqrt{2,35}} = 10490, \text{ м}^3$$

*Оцінювання витрат талих вод.*

Розрахункова гранична витрата визначається формулою:

$$Q_m = \frac{K_0 \times h_{\text{розр.}} \times F}{(F + 1)^n} \times d_1 \times d_2, \text{ м}^3/\text{с}, \quad (2.4)$$

тут:

1.  $K_0$  - коефіцієнт повені, який залежить від дорожньо-кліматичної області. Для зони У-1:  $K_0 = 0,01$ .

2.  $N$  – показник ступеня, визначається рельєфом і кліматом. Для тієї ж зони:  $n = 0,17$ .

3.  $F$  – площа водозбору, 0,790 км<sup>2</sup>.

4.  $h_{\text{розр.}}$  – розрахунковий шар сумарного стоку, мм, визначається за формулою:

$$h_{\text{розр.}} = h \times K_p,$$

в цій формулі:

$h$  – багаторічне середнє значення стоку (мм), залежить від ґрунтів і площі. Для Волинської області рівне 0,6, при супісках та  $F < 100$  км<sup>2</sup>, зменшується на коефіцієнт 0,9:

$$h = 60 \times 0,9 = 54 \text{ мм};$$

$K_p$  – модульний коефіцієнт, визначається графічно залежно від ймовірності повені, коефіцієнтів варіації й асиметрії. У нашому випадку значення  $K_p = 2,7$  встановлюється згідно рисунка 3.2 [5].

Тоді:

$$h_{розр.} = 54 \times 2,7 = 145,8, \text{ мм.}$$

5.  $\delta_1$  і  $\delta_2$  - коефіцієнти, які враховують наявність водойм або лісових ділянок.

У нашій ситуації  $\delta_1 = \delta_2 = 1,0$ , бо відсутні болота, ліси й озера.

Отже, витрата води від танення снігу для труби на ПК 2+05,44:

$$Q_m = \frac{0,01 \times 145,8 \times 0,790}{(0,790 + 1)^{0,17}} \times 1 \times 1 = 1,04, \text{ м}^3/\text{с}$$

Порівняння показує, що витрати зливових вод суттєво більші, ніж обсяг стоку від сніготанення. Тому за основу для проектування приймаємо зливову витрату.

*Розрахунок параметрів труби*

Виходячи з отриманої витрати, підбирається діаметр круглої труби стандартного типу з нормальним або конічним входом, для безнапірного режиму потоку.

Таблиця 2.2

Гідрологічні характеристики типових труб круглого перерізу

№	ПК +	$Q_T$ (м <sup>3</sup> /с),	$H_B$ перед трубою, м	d, м	$\delta$ , м	V, на виході, м/с
1	2+05.44	0.2	0.41	0.75	0.1	1.4

*Обчислення мінімальної висоти насипу перед трубою:*

$$H_{\min} = d_{тр} + D + d, \text{ м} \quad (2.5)$$

тут:

$d_{тр}$  - внутрішній діаметр труби, м;

$\delta$  - товщина стінки труби, (м),

$D$  - глибина засипки у місці оголовка, м.

$$H_{\min} = 0,75 + 0,10 + 1,0 = 1,85, \text{ м}$$

*Визначення мінімальної позначки верху бровки:*

$$H_{в.бр.} = H_l + H_{мін}, \text{ м} \quad (2.6)$$

ТУТ:

$H_l$  - відмітка лотка труби за поздовжнім профілем;

$H_{мін}$  - мінімальна висота насипу перед спорудою.

$$H_{в.бр.} = 96,73 + 1,85 = 98,58, \text{ м}$$

*Обчислення рівня підпертої води перед трубою:*

$$ГПВ = H_l + H_г, \text{ м} \quad (2.7)$$

ТУТ:

$H_l$  - позначка лотка труби (за профілем);

$H_г = 0,41 \text{ м}$  – прийнята глибина води перед входом у трубу (табл. 3.7 [5]).

$$ГПВ = 96,73 + 0,41 = 97,14, \text{ м}$$

*Визначення довжини труби без оголовоків:*

$$L = B + 2m(Hd - d), \text{ м} \quad (2.8)$$

ТУТ:

$B$  - ширина земполотна, м,

$H$  - висота насипу перед трубою, за профілем м,

$m$  - коефіцієнт укосу насипу,

$d$  - діаметр труби, (м),

$\delta$  - товщина ланки труби, (м).

$$L = 8 + 2 \times 4 \times (1,85 \times 0,75 - 0,10) = 18,3, \text{ м}$$

*Обчислення кількості кільцевих елементів:*

$$n = (L - l_{ог.}) : l_{кіль.} \quad (2.9)$$

ТУТ:

$l_{ог.}$  - довжина для кільця оголовка, м;

$l_{кіль.}$  - довжина одного кільця, м.

Приймаємо 12 двометрових кілець як остаточний варіант.

$$L = (18,3 - 1,32) : 2 = 9 \text{ кілець}$$

*Розрахунок фундаменту.*

Як фундамент обирається щебенева подушка. Для визначення будівельної довжини труби використовуються кільця довжиною 2 м, враховуючи шви 0,03 м між елементами.

Обчислення будівельної довжини труби:

$$L_{\text{буд.}} = \overset{\Delta}{\Delta} (n_{\text{квл.}} \times l_{\text{квл.}}) + (\overset{\Delta}{\Delta} n_{\text{квл.}} - 1) \times \Delta \quad (2.10)$$

тут:

$n$  – число кілець;

$\Delta$  – товщина шва деформаційного.

$$L_{\text{буд.}} = (9 \times 2) + (12 - 1) \times 0,03 = 18,33, \text{ м}$$

Загальна довжина труби з відкритком:

$$L_{\text{тр.}} = L_{\text{буд.}} + 2a, \text{ м} \quad (2.11)$$

тут:

$a$  – довжина відкритку.

$$L_{\text{тр.}} = 18,33 + 2 \times 1,78 = 21,89, \text{ м}$$

Таблиця 2.3

Загальні показники водоперепускної труби

№ з/п	Назва	Од. вим.	ПК 2+05.44
1	Перевищення ґрунту вище труби	м	1.85
2	Кут, який перетинає вісь труби і вісь дороги	$^{\circ}$	90
3	Діаметр кільця	м	0.75
4	Похил русла водостікання	$\%$	25
5	Довжина тіла труби без врахування оголовка	м	18.3
6	Потрібне число кілець труби	шт.	9
7	Довжина будівельна	м	18.33
8	Загальна довжина труби	м	21.89

## РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

### 3.1. Послідовність виконання ремонтних заходів

У межах цього проєкту рекомендується застосування одного з найбільш раціональних підходів – капітального ремонту із залученням комплексної механізації виробничих процесів та впровадження сучасних високопродуктивних машин, технічних засобів і оптимізованих методів механізованого виконання дорожньо-будівельних робіт. Організація технологічного процесу повинна відповідати положенням ДБН В.2.3-4-2015.

З огляду на наявний практичний досвід спорудження автомобільних доріг, рекомендується використання потокового методу з залученням профільованих спеціалізованих бригад, до яких належать:

- бригада для здійснення підготовчих робіт у межах смуги відводу;
- бригада, яка виконує влаштування водовідвідних споруд (труб);
- бригада, яка формує основу дорожнього покриття;
- бригада для укладання верхніх конструктивних шарів дорожнього одягу;
- бригада, яка встановлює елементи безпеки – огороження і дорожні знаки.

Юридичні структури, що здійснюють монтажні будівельні заходи, зобов'язані отримати відповідну державну ліцензію на право виконання цих робіт, а також дозвіл Держнаглядохоронпраці згідно з ДБН А.3.1-5-96.

Якість будівельних операцій гарантується за рахунок:

- коректності прийнятих проєктних технічних рішень;
- високого рівня якості використовуваних будівельних матеріалів;
- відповідної підготовки персоналу і професійної дисципліни;
- дотримання встановлених технологічних процесів та норм праці;
- регулярного контролю в межах виробничого циклу;

- наявності укомплектованих структурних підрозділів і фахівців відповідного рівня кваліфікації;
- оснащення точними вимірювальними приладами, машинами і спеціалізованим устаткуванням для здійснення якісного контролю.

З цією метою будівельна організація зобов'язана сформуванати відокремлену ділянку контролю якості. Для підвищення ефективності виробництва має бути забезпечено вхідний, поопераційний та фінальний контроль.

У рамках вхідного контролю перевіряють відповідність отриманих матеріалів, комплектуючих та виробів установленим стандартам, паспортам і технічним документам.

Операційний контроль включає:

- перевірку дотримання нормативної технології виконання запроектованих будівельних процесів;
- відповідність фактичних робіт технічним кресленням та інженерній документації.

Фінальний (приймальний) контроль охоплює перевірку прихованих робіт, відповідальних конструкцій і приймання повністю завершеного об'єкта. Контроль якості має здійснюватися постійно: як державними наглядовими установами, так і фахівцями авторського нагляду.

У складі кожної технологічної бригади повинні працювати служби зв'язку, органи контролю якості та обслуговування будівництва. Всі бригади підпорядковуються головному підряднику, який координує їхню діяльність згідно з графіком реалізації проекту.

Після завершення всіх будівельних робіт об'єкт здається в експлуатацію у встановленому порядку відповідно до чинних нормативів.

Після виконання капітального ремонту відповідна ділянка автомобільної дороги повинна бути негайно передана організації, відповідальній за її експлуатаційне утримання.

### 3.2. Технологія транспортування матеріалів

Усі необхідні матеріали, що передбачені для виконання запланованих будівельно-монтажних заходів згідно з проектною документацією, повинні бути вчасно доставлені на об'єкт будівництва. Поставки здійснюються автотранспортом безпосередньо із підприємств-виробників, що розташовані на території міста Ковель або найближчих промислових зон регіону.

Залежно від типу матеріалу (щебінь, цемент, труби, асфальтобетонні суміші, геотекстиль тощо), обирається відповідна форма транспортування:

- для сипучих вантажів – самоскиди з належним ущільненням кузова,
- для габаритних елементів – платформи або бортові вантажівки,
- для палетованої продукції – транспорт з підйомним обладнанням.

Перед відправленням матеріалів проводиться перевірка документів: сертифікатів відповідності, паспортів якості, а також звірка з проектними об'ємами. Це дозволяє запобігти затримкам постачання, дублюванню чи використанню несертифікованої продукції.

На самому об'єкті розвантаження здійснюється механізовано з дотриманням техніки безпеки. При цьому важливо:

- організувати логістику так, щоб не допустити перевантаження під'їзних шляхів;
- забезпечити зонування матеріалів для зручного подальшого використання;
- встановити систему обліку доставленого обсягу для запобігання нестачам і втратам.

У разі використання швидкотверднучих або термочутливих матеріалів (наприклад, гарячих асфальтобетонних сумішей), транспорт повинен бути оснащений ізотермічними кузовами або спеціальними установками, що підтримують відповідну температуру. Всі терміни доставки узгоджуються з графіком будівельних робіт, щоб уникнути простоїв техніки та втрати технологічного часу.

Водії транспортних засобів повинні мати відповідну кваліфікацію, дотримуватись маршрутів перевезення, а також виконувати правила дорожнього руху й безпечного маневрування на будівельному майданчику.

Таким чином, логістика доставки матеріалів є важливою складовою ефективною організації будівельного процесу. Її чітке планування та контроль забезпечують безперебійне забезпечення ресурсами, скорочення термінів будівництва та зменшення ризиків простою або аварійних ситуацій на об'єкті.

### 3.3. Технологія влаштування водопропускної труби Ø750 мм на з'їзді ПК 2+05,44

У рамках реалізації проекту будівництва дороги Мокрець–Бобли, на відмітці ПК 2+05,44 передбачено облаштування водопропускної труби з залізобетону діаметром 750 мм. Її призначення — забезпечити вільний прохід поверхневих і талих вод під з'їздом, запобігаючи підмиванню конструкції.

З цією метою було передбачено виконання нижченаведених робіт.

#### *1. Підготовчі роботи:*

- визначають місце розташування труби відповідно до проєктної документації;
- проводиться геодезична розбивка осей труби з фіксацією позначок вхідного та вихідного отворів;
- визначають глибину залягання труби, ухил та напрямок водовідведення згідно з гідрологічними розрахунками.

#### *2. Земляні роботи:*

- викопується траншея з урахуванням ширини труби + не менше 0,5 м по обидва боки для зручності монтажу;
- глибина котловану передбачає закладання піщаної подушки завтовшки 20–30 см;

- стінки траншеї укріплюються при потребі шпунтами або щитами, якщо ґрунт пухкий.

### *3. Влаштування основи:*

- на дно траншеї влаштовується піщана основа, що ретельно ущільнюється пошарово до щільності не нижче 0,95 від стандарту;

- за необхідності додається шар дрібного щебеню (фракція 5–20 мм), товщиною 10–15 см, також ущільнений.

### *4. Монтаж труби:*

- труби доставляють на об'єкт і монтують послідовно від нижнього до верхнього устя, дотримуючись позначеного ухилу (зазвичай 2–5 ‰);

- з'єднання секцій здійснюється муфтами або фланцями залежно від типу труби. Ущільнення – бітумною мастикою, гумовими кільцями або цементним розчином;

- перевіряється правильність монтажу за допомогою нівеліра.

### *5. Засипання труби:*

- перший етап: засипка піском або відсівом з боків труби шарами не більше 20 см із ретельним ущільненням кожного шару;

- другий етап: засипка над трубою до рівня ґрунту або конструктивного шару з ущільненням (катками або віброплитами, якщо дозволено);

- категорично заборонено ущільнювати безпосередньо над трубою важкими механізмами, поки не буде забезпечений захисний шар не менше 30–50 см.

### *6. Влаштування оголовків:*

- по обидва боки труби монтуються вхідний та вихідний оголовки, виконані з монолітного бетону або збірних залізобетонних елементів;

- вхідна частина може мати розтрубну форму, що полегшує вхід води; перед оголовком бажано влаштувати каменисту підсипку або бетонний приймальний лоток для гасіння швидкості потоку.

### *7. Завершальні роботи:*

- після влаштування труби й засипки відновлюється уклон поверхні, формується з'їзд;
- виконується ущільнення поверхні проїзної частини, влаштовується конструктивний шар дорожнього одягу;
- перевіряється пропускна здатність труби шляхом пробного пропуску води або дощу.

Крім того, рекомендовано встановити геотекстиль між піщаною основою та ґрунтом для запобігання замуленню. Якщо труба проходить під дорогою з інтенсивним рухом, можливо передбачити бетонну обойму для захисту від навантажень. Усі роботи виконуються відповідно до ДБН В.2.3-4:2015 та інших чинних нормативів України.

### 3.4. Технологія влаштування бетонної основи під залізобетонну трубу Ø750 мм на ПК 2+05,44

1. Сфера застосування: Застосовується під час облаштування водопропускної труби на ділянці дороги Мокрець–Бобли при капітальному ремонті.

#### 2. Матеріали та обладнання:

- бетонна суміш марки не нижче В15;
- глибинні вібратори;
- бетононасос або міксер;
- опалубка дерев'яна або металева;
- ручний інструмент;
- геотекстиль (за необхідності).

#### 3. Послідовність виконання:

1. підготовка котловану з досягненням проектних відміток;
2. улаштування піщаної подушки (20 см), її ущільнення;
3. встановлення опалубки по периметру майбутньої плити;
4. укладання бетонної суміші;

5. ущільнення бетону глибинними вібраторами;
6. вирівнювання та закриття поверхні (захист від висихання);
7. витримка бетону не менше 3 діб до наступного етапу монтажу труби.

#### 4. Контроль якості:

- відбір контрольних зразків бетону;
- ведення журналу бетонування;
- складання акту на приховані роботи;
- геодезичний контроль горизонтальності та товщини шару.

#### 5. Безпека:

- захисне огороження зони бетонування;
- використання ЗІЗ;
- наявність технічного нагляду.

6. Тривалість робіт: 2 робочі дні (без урахування витримки бетону).

3.5. Технологія влаштування шару з піщано-гравійної суміші (ПГС), товщиною 20 см

Шар із піщано-гравійної суміші (ПГС) є одним з основних конструктивних елементів дорожнього одягу. Він виконує функцію розподілення навантаження, дренажу та вирівнювання підстиляючого шару. Проектом передбачено влаштування шару з піщано-гравійної суміші (ПГС) товщиною 20 см в ущільненому стані в складі конструкції дорожнього одягу автомобільної дороги місцевого значення Мокрець–Бобли, з шириною проїзної частини 4,5 м.

Шар ПГС виконує несучу та дренажну функцію, слугує основою для подальших конструктивних шарів (наприклад, щебених чи асфальтобетонних).

Використовується природна або збагачена піщано-гравійна суміш, яка відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.7-232:2010 [6]. Склад ПГС повинен включати:

- пісок (не менше 35%);
- гравій фракції до 40 мм (не менше 50%);
- вміст глинистих часток – не більше 3%.

Вологість матеріалу перед укладанням повинна бути оптимальною для ущільнення, як правило, у межах 7–12%.

Виконується планування та очищення основи від сміття, рослинного ґрунту, бруду. За потреби здійснюється вирівнювання дна виїмки або верху насипу. Поверхню ущільнюють котками статичної або вібраційної дії. Проводиться контроль геодезичної висотності (позначок) основи.

Піщано-гравійну суміш доставляють на об'єкт самоскидами. Вивантаження здійснюється уздовж осі дороги з рівномірним розподілом по всій ширині – 4,5 м (можливе облаштування у 2 проходи по 2,25 м).

Укладання ведеться на ширину проїзної частини з формуванням поперечного ухилу. Розподіл суміші по ширині полотна проводиться бульдозером або автогрейдером. Товщина шару в неущільненому стані повинна складати 22–25 см, з урахуванням ущільнення до 20 см.

Ущільнення виконується поетапно – від країв до середини, з перекриттям смуг не менше 20 см. Застосовується каток вібраційний (масою 8–14 т) або пневмоколісний. Мінімальна кількість проходів катка – не менше 6–8 разів у кожній точці.

Контроль ущільнення проводиться за допомогою методу щільності згідно з ДСТУ. Значення коефіцієнта ущільнення повинно бути не менше 0,98 від проектної щільності.

Перевіряються наступні параметри:

- товщина шару після ущільнення – не менше 20 см;
- позначки – відповідно до проекту (допуск  $\pm 10$  мм);
- щільність шару – не менше 98% від максимальної лабораторної;
- вологість суміші – в межах оптимальної;
- відсутність вибоїн, розривів, сегрегації матеріалу.

Роботи проводити за сухої погоди. Не допускається укладання при температурі нижче  $+5^{\circ}\text{C}$ . За потреби – проводити зволоження або підсушування суміші перед ущільненням. У разі необхідності – влаштовується додатковий шар ПГС для вирівнювання (на ділянках з перепадами основи). При перервах у виконанні робіт слід забезпечити захист шару від розмивання або промерзання.

У зв'язку з обмеженою шириною (4,5 м), рух техніки організовується по одній смузі з поетапним ущільненням. Потрібно забезпечити об'їзди або тимчасову зупинку руху для забезпечення безпеки. У випадку розташування поруч житлової забудови або водотоків, слід вжити заходів щодо запобігання розсипанню ПГС і потраплянню у дренажні канали.

Роботи не проводити при опадах, сильному вітрі або температурі  $< +5^{\circ}\text{C}$ . За потреби – проводити зволоження або підсушування суміші перед ущільненням. У разі необхідності – влаштовується додатковий шар ПГС для вирівнювання (на ділянках з перепадами основи).

### 3.6 Технологія улаштування нового дорожнього одягу з фракційного щебеню методом розклинки

У межах проекту капітального ремонту ділянки дороги Мокрець-Бобли передбачено улаштування нового конструктивного шару дорожнього одягу з фракційного щебеню, укладеного способом розклинення, товщиною 15 см.

Роботи починаються із нанесення розмітки контурів траси та фіксації вертикальних орієнтирів. Фракційний щебінь транспортують самоскидними автомобілями. Об'єм матеріалу визначають із поправкою на коефіцієнт ущільнення.

Щебінь рівномірно розподіляється по поверхні майбутнього покриття за допомогою укладальних механізмів типу Д-724, Д-337А або автогрейдера. Якщо основу складає піщаний шар, заборонено пересування будь-якої техніки до завершення укладання щебеню.

Процес ущільнення поділяється на три основні етапи. На кожному етапі котки починають рух від зовнішнього краю проїжджої частини до центра, забезпечуючи накладання колії на одну третину ширини. Вибір типу котків залежить від характеристик використаного матеріалу.

На першому етапі застосовується легкий коток із кількістю проходів 3–6 по одному напрямку. У місцях просідань підсипають щебінь до досягнення вирівняної площини. У спекотну пору обов'язкове зволоження покриття із витратою 8–10 л/м<sup>2</sup> для покращення ущільнення. Завершення першого етапу визначається зникненням хвиль перед котком і стабільністю частинок матеріалу.

Другий етап виконують середнім котком із 10–35 проходами. Щоб прискорити процес зчеплення, щебінь поливають водою у кількості 15–25 л/м<sup>2</sup>. Мета етапу – щільне взаємне фіксування щебеню та заповнення проміжків подрібненими частинками.

Ознака завершення – відсутність зміщення каменю під тиском і слідів за котком. Поверхня стає стабільною, пористою, готовою до остаточного ущільнення.

На третьому етапі у щілини скелету засипають дрібнофракційний щебінь. Його доставляють самоскидами, розподіляють грейдером з розрахунку 1,5–2 м<sup>3</sup> на кожні 100 м<sup>2</sup> покриття, залежно від розміру фракції. Укочування відбувається важким котком із 5–8 проходами по одному сліду, використовуючи полив у межах 10–12 л/м<sup>2</sup>.

Додатково дрібний щебінь вносять у розрахунку 1 м<sup>3</sup> на 100 м<sup>2</sup> ущільненого шару. Ущільнення вважається завершеним, якщо кинута на поверхню фракція руйнується під вагою котка, не залишаючи слідів при проходженні.

Готове покриття повинне мати рівну, щільну, однорідну структуру без хвиль і просідань.

## РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

### 4.1. Організація виконання будівельних робіт

Підрядник забезпечує працівників відповідними санітарними умовами та дотриманням техніки безпеки.

Процес капітального ремонту реалізується згідно чинних вимог «ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва» [7].

Його тривалість визначається проектом організації робіт згідно з «ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва» [8].

Важливим нормативним документом при виконанні розрахунку часу ремонтного періоду являється «СОУ 42.1-37641918-098:2017 Автомобільні дороги. Норми витрат часу на ремонтно-будівельні роботи» [9].

Виконання робіт передбачається як із використанням засобів механізації, так і без такого, вручну.

Тривалість розраховують залежно від обсягу передбачених завдань та з урахуванням технологічних регламентів.

Відповідно до п. 4.38 ДСТУ, формула тривалості  $T_p$  (у добах) визначається так:

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

в цій формулі:

$Q$  – трудомісткість у людино-днях;

$n$  – зміни за добу;

$N$  – число робітників бригади.

Для ремонту комунальної дороги Мокрець–Бобли згідно з кошторисом потрібно 1984,65 люд.-годин, що еквівалентно 248,08 люд.-днів (при тривалості зміни 8 годин).

Бригада налічує 15 працівників, працює в одну зміну:

$$T_p = \frac{248,08}{1 \cdot 15} = 16 \text{ діб}$$

До цього додається 2 дні на підготовку та 1 день на завершальні роботи.

Загальна тривалість  $T = 16 + 2 + 1 = 19$  діб

Округлюючи до стандарту, приймаємо 21 робочий день. Ремонт виконується підрядним способом.

*Земляні роботи.*

Згідно з ДБН В.2.1-10:2018 [10], земляні операції передбачають розробку корита під бордюрні елементи та формування заїздів, частково вручну, але переважно механізовано.

Частину земляних мас переміщують у зосереджений резерв. Всі операції мають виконуватись із застосуванням механізованих засобів для зменшення навантаження на працівників.

*Бетонні операції.*

Проєктом передбачено бетонування основи під залізобетонну трубу Ø750 мм на ПК 2+05,44.

Роботи з укладання бетонної суміші виконуються механічним способом із ущільненням глибинними вібраторами. Опалубку встановлюють відповідно до норм ДБН. Кожен етап фіксується актами прихованих робіт із контролем якості бетонування.

*Геодезичний супровід.*

Контроль за точністю розташування елементів виконується приладами: теодолітами, нівелірами, рейками, рівнями, а також засобами будівельних лабораторій.

Інструментальна перевірка відбувається на кожному етапі.

## 4.2 Потреба в техніці, ресурсах та спорудах

### 4.2.1 Машини і механізми

Необхідність техніки визначають відповідно до обсягів і темпів виконання робіт.

Постачання здійснює підрядна організація. При використанні вантажопідйомного обладнання дотримуються таких вимог:

- паспорт машини з інвентарним номером має бути у відповідального спеціаліста;
- зони пересування техніки обгороджуються;
- гальмівні системи, пускові механізми, панелі керування – згідно з вимогами безпечної експлуатації.

### 4.2.2 Тимчасові споруди

Для робітників мають бути передбачені тимчасові санітарно-побутові та адміністративні приміщення.

Їх кількість визначається від загального складу працівників на об'єкті. Облаштування забезпечує підрядна організація.

## 4.3 Акти на приховані роботи

### *Земляні операції*

Роботи включають:

- розбивку земляного корита;
- обстеження ґрунтів для формування укосів;
- контроль ущільнення шарів;
- перевірку відповідності геометричних параметрів проєкту.

### *Грунтова основа*

Перед укладанням бетонів здійснюється перевірка стану основи, її готовності до навантажень.

Відбирають зразки ґрунту для лабораторного аналізу. Також виконується контроль властивостей ґрунтів згідно з проектом. У процесі бетонування відбирають контрольні куби бетону для випробувань.

### 4.4 Технічні засоби організації дорожнього руху

Технічні елементи організації дорожнього руху (ТЗОДР) – це спеціалізовані технічні рішення та пристрої, що призначені для покращення безпеки, оптимізації транспортних потоків і координації руху всіх учасників на проїзній частині. Вони виконують численні функції: від інформування та регулювання до застереження, обмеження, направлення чи навіть автоматичного реагування в реальному часі.

До основних категорій технічних засобів, які застосовуються для ефективної організації руху транспорту, належать:

- дорожні знаки – передають учасникам чітку інформацію щодо поведінки, дозволених чи заборонених дій, режиму пересування;
- дорожня розмітка – задає орієнтири на полотні, розмежовує потоки, формує траєкторії, забезпечує організацію зупинок, переходів;
- світлофори – керують рухом за допомогою кольорових сигналів, особливо важливі на перехрестях і пішохідних зонах;
- захисні бар'єри та огороження – фізично перешкоджають виконанню небезпечних маневрів, а також захищають пішоходів;
- контрольні пристрої швидкості – включають штучні нерівності («лежачі поліцейські»), радары, лазерні сканери, датчики;
- інформаційні табло – показують динамічну інформацію: пробки, погодні умови, ремонтні зони;

- системи навігації – GPS-модулі, що взаємодіють із інтелектуальною транспортною мережею;
- сигнальні комплекси – комбіновані пристрої світлового або звукового типу, що використовуються в місцях підвищеної аварійності чи на залізничних переїздах;
- паркувальні комплекси – електронні табло, шлагбауми, автоматизовані термінали для регулювання місць зупинки автотранспорту.

Комплексне впровадження цих засобів дозволяє суттєво знизити аварійність, уникнути заторів, забезпечити прогнозованість транспортної поведінки водіїв та пішоходів. Інноваційні цифрові технології також відкривають можливість створення інтегрованих інтелектуальних систем, які обробляють інформацію в режимі реального часу та адаптують організацію руху до змін умов на дорозі.

На ділянці автошляху, що проектується (дорога Мокрець–Бобли), передбачено:

- встановлення сучасних дорожніх знаків відповідно до нормативних вимог [11];
- нанесення горизонтальної розмітки згідно положень стандарту [12];
- встановлення напрямних сигнальних стовпчиків по узбіччях [13].

Проект розроблений згідно з національним стандартом ДСТУ 8752:2017 [14], що встановлює вимоги до формування, побудови, структури та наповнення технічної документації з організації дорожнього руху.

#### 4.4.1 Дорожні знаки

Дорожні знаки – це ключові візуальні орієнтири, які надають учасникам інформацію щодо режиму, маршруту, правил і потенційних ризиків. Завдяки стандартизованим формам, кольорам та розташуванню вони допомагають зчитувати правила з першого погляду, що є критично важливим для оперативного реагування під час керування транспортним засобом.

Типи знаків за призначенням:

- попереджувальні – сигналізують про наближення до ділянки з підвищеним ризиком (ковзка дорога, крутий поворот), мають трикутну форму з червоною каймою;
- заборонні – вводять обмеження чи заборони (напр., обгін, проїзд), круглі, обрамлені червоним контуром;
- наказові – встановлюють обов'язкові напрямки або дії, відображаються як сині круги з білими символами;
- інформаційно-вказівні – вказують маршрути, відстані, об'єкти, напрямки руху, мають прямокутну форму;
- пріоритету – визначають порядок проїзду на перехрестях, можуть мати ромбічну чи трикутну форму;
- сервісні – вказують на місця для обслуговування: заправки, СТО, лікарні, готелі тощо;
- додаткові таблички – деталізують дію основного знака: діапазон годин, напрям, категорія ТЗ.

Вимоги до встановлення знаків:

- розташування – забезпечення повної видимості з потрібної дистанції;
- висота встановлення – у населених пунктах 1,5–2 м; поза — 2–2,5 м;
- віддаленість від краю проїзної частини – 0,5–2 м;
- розміри залежать від дозволеної швидкості та категорії дороги;
- для широких доріг – передбачено дублювання над проїзною частиною;
- у темну пору – застосовуються світловідбиваючі матеріали або додаткове підсвічування.

Проектом передбачено встановлення 7 дорожніх знаків другого типорозміру на оцинкованих сталевих опорах згідно «Альбому типових рішень...» [15], з урахуванням умов конкретної ділянки автошляху.

## 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
Знаки пріоритету					
2.1	-	2	-	2	СКМ 1.35
Разом	-	2	-	2	-
Інформаційно-вказівні знаки					
5.45.1	-	1	-	1	СКМ 1.35
5.38.1	-	4	-	4	СКМ 1.35
Разом	-	5	-	5	-
Всього	-	7	-	7	-

## 4.5 Обстановка дороги

*Перехрестя і примикання*

Проєктом дороги Мокрець–Бобли передбачено влаштування двох примикань: на пікетах ПК 0+23,42 та ПК 2+05,44, де проєктована траса перетинає існуючі місцеві проїзди. Щоб мінімізувати аварійні ситуації та підвищити рівень безпеки руху, передбачено комплекс організаційних і технічних заходів:

- облаштування сучасного освітлення на критичних ділянках;
- улаштування зміцнюючих смуг на узбіччях;
- встановлення дорожніх знаків відповідного типу;
- монтаж напрямних стовпчиків зі світлоповертаючими властивостями.

### *Інноваційні технології та технічне обладнання*

Для досягнення високого рівня експлуатаційної придатності та створення сприятливих умов пересування, у рамках капітального ремонту передбачається застосування прогресивних технологій, сучасних матеріалів і високоефективної техніки. Серед впроваджуваних рішень:

- встановлення напрямних елементів із полівінілхлоридних стовпчиків з інтегрованими світлоповертальними смугами;
- дорожні знаки і відповідні конструкції виконуються з антикорозійних або некорозійних матеріалів, що не потребують регулярного технічного обслуговування;
- використання світлоповертальної плівки алмазно-флуоресцентного типу високої інтенсивності, що значно покращує видимість у темну пору доби.

### *Заходи з безпеки руху*

Згідно з чинними нормативами у сфері безпеки дорожнього руху, на даній ділянці автошляху реалізуються наступні рішення:

- забезпечення достатньої оглядовості для водіїв у межах зупинок, перехресть, примикань;
- організація безпечного проходу пішоходів і маломобільних осіб, включно з зонами переходів;
- передбачення інженерних рішень, які унеможливають застій дощових або талі води на поверхні проїзної частини, включно з продуманою поздовжньою і поперечною кривизною.

### *Доступність для маломобільних груп*

Проект враховує всі сучасні вимоги щодо інклюзивності. Передбачено:

- забезпечення вільного доступу до проїзної частини для осіб з порушеннями опорно-рухового апарату;

- поздовжній та поперечний ухили не перевищують нормативно допустимих значень, завдяки чому переміщення відбувається без надмірних фізичних зусиль;
- на всій довжині ділянки дороги Мокрець–Бобли не утворюється жодних перепон для комфортного пересування осіб з інвалідністю чи інших маломобільних груп.

Завдяки цим заходам створюється безпечне, доступне та функціональне середовище для всіх учасників дорожнього руху.

## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

### 5.1 Охорона праці та довкілля

Проїзна частина комунальної дороги Мокрець–Бобли, яка вводиться в експлуатацію після ремонту, має відповідати актуальним нормам охорони праці. Під час виконання будівельно-монтажних заходів усі працівники повинні суворо дотримуватись технічних правил безпеки і санітарних вимог.

Перед початком основних робіт необхідно підготувати санітарно-побутові споруди. Проектом передбачено їх монтаж ще в підготовчий період. Робочі зони та простори для маневру монтажної техніки мають бути обмежені тимчасовими загородженнями із табличками попередження: «Небезпека», «Прохід заборонено» тощо.

Використання вантажопідіймальних машин, спеціальних пристроїв та монтажного устаткування дозволено лише після офіційного тестування й перевірки відповідно до норм технагляду.

Керівництво будівельної організації зобов'язане забезпечити всіх співробітників засобами індивідуального захисту: спецодягом, взуттям, шоломами. Усі особи, які перебувають на території будівництва, зобов'язані носити захисні каски.

У спеціально виділених місцях мають бути аптечки, медичне оснащення для долікарської допомоги, носилки, фіксуючі засоби. Питна вода повинна бути доступною для всіх працівників на об'єкті.

Охорона навколишнього природного середовища передбачає:

- збереження природних ресурсів;
- недопущення потрапляння шкідливих речовин у ґрунт, повітря, водойми;
- заборону скидання відходів у непризначених для цього місцях.

## 5.2 Засоби захисту від шкідливих і небезпечних чинників

Засоби безпеки розподіляють на:

- колективні;
- індивідуальні.

Усі процеси виконуються згідно з технічною документацією та відповідно до вимог ДБН А.3.2-2009.

Колективні засоби включають:

- якісне освітлення робочих зон;
- нормалізацію мікроклімату на майданчику;
- запобігання ураженню електричним струмом та усунення статичної напруги.

Водопостачання об'єкта та питна вода повинні відповідати санітарним нормативам. Індивідуальні засоби (каски, окуляри, респіратори) підбираються відповідно до виду робіт, умов та нормативів. Орієнтиром для комплектації слугує офіційний Каталог спецодягу та ЗІЗ.

## 5.3 Протипожежна безпека

Будівельний майданчик має бути повністю забезпечений протипожежними засобами відповідно до нормативів. Пожежі на будівництві часто знищують тимчасові споруди та матеріали.

Комплекс заходів включає:

- профілактику займання;
- інструктаж персоналу;
- інженерні рішення для локалізації пожежі.

Керівник будівництва несе повну відповідальність за протипожежний стан. У пожежонебезпечний період призначають відповідальних осіб, перевіряють стан техніки, проводять інструктажі.

Інвентарні споруди розміщуються групами (до 4-х одиниць), не ближче 24 м до основних об'єктів.

Майданчик утримується в чистоті. Встановлюються інформаційні стенди, освітлення вночі, покажчики до найближчих гідрантів.

Протипожежні сигнали розміщуються поблизу вагончиків. Усі машини забезпечуються первинними засобами гасіння. Заправки розташовуються не ближче ніж за 50 м від активної зони робіт.

У разі загоряння відповідальні особи організують евакуацію і телефонують до пожежної служби. Інші працівники гасять вогонь наявними засобами.

Вогнегасники мають бути доступні, перевіряються не рідше одного разу на 10 днів. Окрім них, встановлюються бочки з водою (мінімум 0,5 м<sup>3</sup>), пожежні крани з рукавами й стволами в опломбованих шафах.

Пожежні щити: червоного кольору, мають білий напис. Один щит розміщується на кожні 5000 м<sup>2</sup>. Вміст може змінюватися відповідно до місцевих умов.

Комплектація одного пункту:

- 4 пінні вогнегасники;
- 2 червоні відра з написом;
- 2 совкові лопати;
- 2 сокири;
- 1 лом.

#### 5.4 Техніка безпеки під час спорудження інженерних об'єктів

Безпечне виконання робіт забезпечується правильним дотриманням технології:

- організація робочого простору;
- технічна справність обладнання.

Особлива увага приділяється індивідуальній та командній відповідальності за дотримання безпеки. Усі фахівці проходять інструктаж, перевірку знань щодо експлуатації техніки, охорони праці та пожежної безпеки.

Монтаж виконується під керівництвом досвідченого майстра. Стороннім перебувати поблизу автокранів заборонено.

Під час роботи екскаватора слід дотримуватись таких правил:

- заборонено перебувати ближче ніж 5 м від зони дії стріли або ковша;
- якщо є пауза – ківш опускають, стрілу фіксують;
- під час руху – ківш підіймається на 0,5–0,7 м, стріла – у напрямку руху;
- категорично заборонено змінювати виліт стріли з навантаженим ковшем.

## 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. Бойчук В. С. Довідник дорожника. – К.: Урожай, 2002. – 558 с.
6. ДСТУ Б В.2.7-232:2010 Будівельні матеріали. Пісок для будівельних робіт. Методи випробувань
7. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. – Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2016. – 51 с.
8. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва. – Київ: Мінрегіон України, 2014. – 34с.
9. СОУ 42.1-37641918-098:2017 „Автомобільні дороги. Норми часу на ремонтно-будівельні роботи. Зміна №1. – Київ: Державне агентство автомобільних доріг України (Укравтодор), 2020.
10. 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.
11. ДСТУ 4100:2021. Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування.
12. ДСТУ 2587:2021. Безпека дорожнього руху. Розмітка дорожня.

Загальні технічні умови.

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

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

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

16. ДСТУ Б В.2.7-30:2013. Матеріали нерудні для щебених і гравійних основ та покриттів автомобільних доріг. Загальні технічні умови.

17. 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.

18. 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.

19. 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.



