

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»

ОБЛАШТУВАННЯ ЗАЇЗДУ-ВИЇЗДУ АВТОЗАПРАВНОГО КОМПЛЕКСУ ЗА МЕЖАМИ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ В АДМІНІСТРАТИВНИХ МЕЖАХ ПРИЛУЦЬКОЇ СІЛЬРАДИ 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-42
ДОМБРОВСЬКИЙ Тарас Віталійович

(підпис)

Керівник:
к.т.н., доцент
ШИМЧУК Олександр Петрович

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«__» _____ 2024 р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:
АНДРІЙЧУК Олександр Валентинович

(підпис)

Луцьк – 2024 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повна вища освіта)

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 (автомобільні дороги та аеродроми)
Освітня програма Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри будівництва та
цивільної інженерії

О. УЖЕГОВА

" 29 " грудня 2023 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

ДОМБРОВСЬКОМУ Тарасу Віталійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи бакалавра Облаштування заїзду-виїзду автозаправного комплексу за межами населених пунктів в адміністративних межах Прилуцької сільради Волинської області

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від " 29 " грудня 2023 року № 430/-01-02

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи 1 червня 2024 р.

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

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

Розділ 1. Проектні рішення: зробити описову характеристику району будівництва, ділянки проектування; природних умов.

Розділ 2. Конструктивні рішення: розробити план траси, вертикальне планування, конструкції земляного полотна та дорожнього одягу; запропонувати заходи по водовідведенню, доступності об'єкта будівництва для маломобільних груп населення.

Розділ 3. Технологія будівництва: Розробити технологію влаштування нижнього шару основи з щебеню, вкладання асфальтобетонної суміші, ущільнення асфальтобетонного покриття, влаштування шару з висівок, влаштування шару з висівково-цементної суміші, влаштування дрібнорозмірних фігурних елементів бруківання.

Розділ 4. Організація будівництва: Визначити тривалість будівництва, розробити організацію дорожнього руху.

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

1. План траси.

2. Вертикальне планування.

3. Поперечні профілі земляного полотна та дорожнього одягу.

4. Схема розташування технічних засобів організації дорожнього руху.

5. Технологічна карта на влаштування дорожнього одягу.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи бакалавра



Розділ	Ім'я, прізвище, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Планувальні рішення	Людмила ТАЛАХ доцент		
2. Конструктивні рішення	Віталій ПРОЦЮК доцент		
3. Технологія будівництва	Олександр ШИМЧУК, доцент		
4. Організація будівництва	Людмила ТАЛАХ доцент		

7. Дата видачі завдання " 29 " грудня 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Перша контрольна перевірка. Планувальні рішення	03.05.2024	
2	Друга контрольна перевірка. Конструктивні рішення. Технологія будівництва	13.05.2024	
3	Третя контрольна перевірка. Організація будівництва. Завершення випускної кваліфікаційної роботи	27.05.2024	
4	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на інструментальну перевірку щодо академічного плагіату	01.06.2024	
5	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи з відгуком керівника на підпис завідувачу кафедри, направлення на рецензію	07.06.2024	
6	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на підпис декану та відповідальному секретарю екзаменаційної комісії	07.06.2024	
7	Захист випускної кваліфікаційної роботи	Графік роботи екзаменаційної комісії № 27: 21 червня 2024 р.	

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Домбровський Т.В. _____
(ім'я та прізвище)

Керівник дипломного проекту _____
(підпис)

Шимчук О.П. _____
(ім'я та прізвище)

Гарант освітньої програми _____
(підпис)

Андрійчук О.В. _____
(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Домбровський Т.В. Облаштування заїзду-виїзду автозаправного комплексу за межами населених пунктів в адміністративних межах Прилуцької сільради Волинської області. Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Будівництво та цивільна інженерія» спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2024.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з вступу, чотирьох розділів, списку використаних джерел, додатків.

У роботі наведено характеристики району будівництва, характеристики ділянки проектування, розглянуто дорожньо-кліматичні характеристики та запропоновано проект облаштування заїзду-виїзду автозаправного комплексу за межами населених пунктів в адміністративних межах прилуцької сільради волинської області.

Запроектовано дорожній одяг нежорсткого типу.

В проекті запроектовано план траси, вертикальне планування території, поперечні профілі, запропоновано заходи по водовідведенню, запроектовано та розраховано дорожній одяг, який нараховує 2 типи.

В даній роботі запропоновано заходи щодо доступності об'єкта будівництва для маломобільних груп населення.

Ключові слова: заїзд, виїзд, земляне полотно, дорожній одяг, асфальтобетон, перехідно-швидкісна смуга, інтенсивність руху.

ANNOTATION

Dombrovsky T.V. Arrangement of check-in and check-out of a gas station complex outside the population centers within the administrative boundaries of the Prylutsk village council, Volyn region.

Bachelor's qualifying thesis of the OP "Construction and Civil Engineering" specialty 192 Construction and Civil Engineering. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2024.

The bachelor's qualification work consists of an introduction, four sections, a list of used sources, and appendices.

The work gives the characteristics of the construction area, the characteristics of the design site, considers the road and climatic characteristics, and proposes a project for arranging the entry-exit gas station complex outside the population centers in the administrative boundaries of the Prilyut village council of the Volyn region.

Non-rigid road clothing is designed.

In the project, the plan of the route, vertical planning of the territory, transverse profiles, drainage measures are proposed, road wear, which includes 2 types, is designed and calculated.

In this work, measures are proposed regarding the accessibility of the construction site for people with reduced mobility.

Key words: entry, exit, ground surface, road surface, asphalt concrete, transitional high-speed lane, traffic intensity.

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ.....	10
1.1 Характеристика району будівництва	10
1.2 Загальні дані.....	11
1.3 Характеристика ділянки проектування.....	13
1.4 Природні умови.....	14
РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ.....	17
2.1 Інтенсивність руху автотранспорту	17
2.2 План траси	20
2.3 Поздовжній профіль.....	20
2.4 Земляне полотно.....	22
2.5 Водовідведення.....	23
2.6 Дорожній одяг.....	23
2.7 Безпека руху.....	25
2.8 Доступність об'єкта будівництва для маломобільних груп населення	26
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА.....	27
3.1. Технологія виїмки котловану під фундамент	27
3.2 Технологія будівництва піщаного шару.....	27
3.3 Технологія влаштування нижнього шару основи з щебеню.....	28
3.4 Технологія вкладання асфальтобетонної суміші.....	29
3.5 Технологія укатки асфальтобетонного покриття.....	32
3.6 Технологія улаштування шару з висівок.....	33
3.7 Технологія влаштування шару з висівково-цементної суміші.....	34

3.8 Технологія влаштування дрібнорозмірних фігурних елементів брукування неармованих (ФЕБ).....	34
---	----

РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА.....37

4.1 Загальні положення з організації будівництва.....	37
---	----

4.2 Розрахунок тривалості будівництва	38
---	----

4.3 Умови поставки основних матеріалів і конструкцій.....	39
---	----

4.4 Обсяги робіт.....	40
-----------------------	----

4.5 Технічні засоби організації дорожнього руху.....	42
--	----

4.6 Техніка безпеки, охорона праці та пожежна безпека.....	48
--	----

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

ВСТУП

Розвиток економіки будь-якої країни світу залежить від якісної дорожньої мережі.

Мережа автомобільних доріг країни часто порівнюється з кровоносною системою живих організмів.

Від якості автомобільних доріг залежить безпека дорожнього руху, комфорт пасажирського транспорту, наскільки ефективно працює автомобільний транспорт в цілому, термін служби дорожніх споруд.

Автомобільні дороги – це об'єкти транспортної інфраструктури, призначені для руху транспортних засобів, їх технічні частини, захисні смуги, виробничі об'єкти, елементи облаштування автомобільних доріг, земельні ділянки в межах права проїзду автомобільних доріг і конструктивні елементи, дорожні споруди, розташовані над ними або під ними.

Інженерні споруди автомобільних доріг поділяються на земляні роботи, штучні споруди, дорожній одяг, дорожнє будівництво, дорожні і транспортні споруди та інші конструктивні елементи.

Лише близько 40% національних доріг відповідають нормативним вимогам. В зв'язку з відсутністю доріг із твердим покриттям досить велика частина населення навесні та восени залишається відрізаною від транспортних комунікацій.

Деякі автомагістралі, побудовано в 80-х роках минулого століття, їх покриття знаходяться в незадовільному стані та вичерпали свої можливості в плані пропускної здатності.

Прискорення автомобілізації в нашій державі створює необхідність у відповідному збільшенні об'ємів будівництва, реконструкції чи капітального ремонту дорожньої мережі.

Питання підвищення якості та безпеки дорожньої мережі вимагає пильної уваги, а її рівень повинен відповідати самим передовим стандартам і вимогам. Корінна модернізація дорожньої галузі, активне запровадження нових передових технологій та інновацій мають сьогодні величезне значення.

Технологічні процеси відіграють дуже важливу роль при будівництві автомобільних доріг, в результаті чого створюються окремі елементи дорожньої конструкції і дорога в цілому. Технічний процес будівництва складний і різноманітний. Від правильного розподілу та виконання залежатимуть продуктивність праці, якість та ціна виконання робіт. Впровадження інноваційних технологій вимагає використання сучасної дорожньо-будівельної техніки та обладнання, без яких неможливо поєднувати технологічні процеси та високу продуктивність праці з ефективністю будівництва.

Оскільки дорожній одяг є найдорожчою частиною магістралі, було розроблено найоптимальніший варіант з використанням різних машин, матеріалів і методів організації робіт, щоб це було найбільш економічне рішення.

Слід зазначити, що при виконанні капітального ремонту можна відновити значну частину дороги або міських вулиць.

РОЗДІЛ 1

ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

1.1 Характеристика району будівництва

Ділянка проектування знаходиться на а/д Р-14 Луцьк-Ківерці-Маневичі-Любешів-Дольськ (км 9+659 ліворуч) в адміністративних межах Прилуцької сільради, Ківерцівського району, Волинської області.

Волинська область, розташована на заході України, має багатий історичний та культурний спадок. Одна з найстаріших областей країни, вона відома своєю багатозаровою історією, що датується ще з часів князівства Київської Русі. Ось деякі характеристики Волинської області.

Волинь має багату історію, яка налічує тисячоліття. Вона була домом для різних етнічних груп і національностей, включаючи українців, поляків, євреїв та інших. Регіон відіграв важливу роль у формуванні та розвитку української та сусідніх національних культур.

Волинь славиться своєю різноманітною культурною спадщиною, яка включає в себе архітектурні пам'ятки, фольклор, мистецтво та традиції. Тут можна знайти старовинні замки, церкви, палаці та інші споруди, які свідчать про багату історію регіону. Регіон активно бере участь у культурному житті України. Фестивалі, виставки, концерти та інші заходи регулярно проходять у містах і селах Волинської області, привертаючи як місцевих мешканців, так і туристів.

Волинська область славиться своєю прекрасною природою. Ліси, річки та озера роблять її ідеальним місцем для відпочинку та туризму. На Волині можна знайти такі унікальні місця, як Національний природний парк «Волинський», який пропонує відвідувачам різноманітні екологічно чисті місця для відпочинку.

Це робить Волинь привабливим місцем для екологічного туризму та відпочинку на природі.

Волинська область має потенціал для розвитку різноманітних галузей економіки, таких як сільське господарство, лісове господарство, туризм та інші. Тут також працює ряд промислових підприємств. Регіон є важливим аграрним центром, а також має потенціал для розвитку інших галузей економіки.

Основними галузями економіки Волинської області є промисловість і сільське господарство, які забезпечують більше половини її загального обсягу продукції.

Підприємства регіону випускали автомобілі, автобуси, контрольні прилади, лічильники води, підшипники, обладнання для тваринництва і виробництва кормів, торгове обладнання для роздрібної торгівлі, пластмасові вироби, покрівельні матеріали, тканини, лінолеум, меблі, будівельна цегла, кондитерські вироби, макаронні вироби, брикети консервів, ковбасні та горілчані вироби та інше.

У Волинській області розташовані численні цікаві міста та селища, кожне з яких має свої унікальні особливості та історію. Найбільш відомі з них – Луцьк, Любомль, Ковель, Нововолинськ.

Загалом, Волинська область - це культурно насичений та різноманітний регіон, який приваблює своєю природою, історією та гостинністю своїх мешканців.

1.2 Загальні дані

Проект на нове будівництво автозаправного комплексу за межами населених пунктів в адміністративних межах Прилуцької сільради, Ківерцівського району, Волинської області (облаштування заїзду-виїзду) розроблено, взявши за основу завдання, видане кафедрою будівництва та цивільної інженерії, тему

кваліфікаційної роботи бакалавра: «Облаштування заїзду-виїзду автозаправного комплексу за межами населених пунктів в адміністративних межах Прилуцької сільради Волинської області», яку затверджено наказом № 430/01-02 від 29.12.2023р.

Оснoву розробки проєктної документації складають матеріалів топографічної основи М 1:500, матеріали обмірів.

Проект облаштування заїзду-виїзду автозаправного комплексу за межами населених пунктів в адміністративних межах Прилуцької сільради Волинської області розроблено відповідно до вимог «ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів» [1], «ДБН Б.2.2-12:2018 Планування і забудова територій» [2], «ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина I Проектування. Частина II Будівництво» [3], «ДСТУ 8752:2017 Безпека дорожнього руху. Проект організації дорожнього руху. Правила розроблення, побудови, оформлення. Вимоги до змісту» [4], «ДСТУ 8751:2017 Безпека дорожнього руху. Огородження дорожні і напрямні пристрої. Правила використання. Загальні технічні вимоги» [5], «ДСТУ 8749:2017 Безпека дорожнього руху. Огородження та організація дорожнього руху в місцях проведення дорожніх робіт» [6], «ГБН В. 2.3-37641918-555:2016 Автомобільні дороги. Транспортні розв'язки в одному рівні. Проектування» [7].

Під час проектування застосовувався програмний комплекс «AutoCAD», КРЕДО-РАДОН використовувався з метою розрахувати конструкцію дорожнього одягу.

Технічні рішення і параметри шумозахисних споруд, а саме: зелених насаджень по запропонованому рельєфу є простими при будівництві та експлуатації, відповідають архітектурі прилеглої забудови, забезпечують належне та безпечне водовідведення з проїзної частини вулиці.

1.3 Характеристика ділянки проєктування

Дорожній одяг прийнятий на ділянці відповідає санітарно-гігієнічним вимогам: при русі автомобілів забезпечує мінімальні рівень шуму, забруднення атмосферного повітря, поверхневого стоку, сприяє зручному очищенню поверхні від снігу та бруду, відведенню дощових і талих вод. Будівельні матеріали відповідають чинним нормативам з радіаційних показників для відповідного класу робіт.

Ділянка проєктування знаходиться на а/д Р-14 Луцьк-Ківерці-Маневичі-Любешів-Дольськ (км 9+659 ліворуч):

- класифікація дороги – загального користування, державного значення, регіональна;
- кількість смуг руху – 2;
- ширина смуги руху – 3,75м;
- ширина додаткової смуги – 3,75м;
- ширина укріпленої смуги узбіччя – 0,50м;
- розрахункова швидкість – 90 км/год;
- допустима швидкість (поза населеним пунктом) – 90 км/год;
- допустима швидкість (в населеному пункті) – 50 км/год;
- розрахункове навантаження -100 кН.

Для забезпечення доступності мало мобільних груп населення виконано ряд заходів в проєкті:

- висота бортового каменю в місцях перетину тротуарів із проїзною частиною, а також перепад висот бордюрів, бортових каменів уздовж експлуатованих газонів і озелених майданчиків, що прилягають до шляхів пішохідного руху, не перевищує - 0,04 м;

- поздовжній уклон шляху руху, по якому можливий проїзд інвалідів на кріслах-колясках, не перевищує 5 %. При влаштуванні з'їздів із тротуару біля

будинку та в затінених місцях допускається збільшувати поздовжній уклон до 10 % на протязі не більше 10 м;

- поперечний уклон шляху руху прийнято в межах 1-2 %;

- перед пониженими бордюрами на пішохідних переходах передбачити влаштування тактильної плитки для осіб з обмеженою здатністю для пересування.

Тактильну плитку влаштовуємо на віддалі 80см від краю проїзної частини спеціальними смугами шириною 50см і довжиною, яка рівняється до ширини переходу та становить 4,0м, яка викладена на тротуарі перед початком пішохідного переходу. Глибина рифлення має поздовжні рифи та знаходиться в межах 5-7мм.

Також передбачається влаштування дорожніх знаків, розмітки, освітлення для всіх учасників, які приймають участь в дорожньому русі.

1.4 Природні умови

Ділянка, на якій виконуються роботи з облаштування заїзду-виїзду автозаправного комплексу віднеситься до У-1 дорожньо-кліматичної зони, що є зоною значного зволоження в деякі окремі пори року.

Відповідно до даних «ДСТУ -Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія» [8] район облаштування заїзду-виїзду автозаправного комплексу має такі показники, які показано в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Основні кліматичні характеристики території

Розрахункові температури:	
Найхолоднішої 5-денки	Мінус 21 С°

Продовження таблиці 1.1

Зимова вентиляційна	Мінус 8,5 С°
Опалювальний сезон	
Середня температура	7,6 С°
Глибина промерзання ґрунту:	
середня	54 см
найменша	37см
найбільша	91см
Відносна вологість повітря в середньому за рік	79%
Кількість опадів	604 мм
Висота снігового покриву:	
середня	14,6 мм
максимальна	22 см
Швидкість вітру в середньому за рік	2,5 м/с
Розрахункове снігове навантаження (3 сніговий район) (кг/м.кв)	141,4
Розрахункове вітрове навантаження (3 сніговий район) (кг/м.кв)	54,72
Нормативне промерзання ґрунту (м)	0,90

Відповідно до середнього значення, кількість опадів становить 53,8 см, з яких 40,6 см припадає на теплу пору року і близько 13,3 см - на холодну.

З оціночною ймовірністю в 5% середня висота снігового покриву становить 10-12 см.

Стандартна глибина промерзання ґрунту становить 90 см.

Переважаючий напрямок вітру-західний і північно-західний. Його середня швидкість становить 3,2 м/с.

Польові роботи на даній ділянці показали, що місцевість представлена наступними ґрунтами: світло-жовтий суглинок із сумішшю світло-жовтого суглинку, темно-сірого перегнійного суглинку та супіска. Ґрунт володіє середньою стискаемістю, швидко вбирається, середньою щільністю і не містить осаду - від напівтвердої до твердої пластичної консистенції.

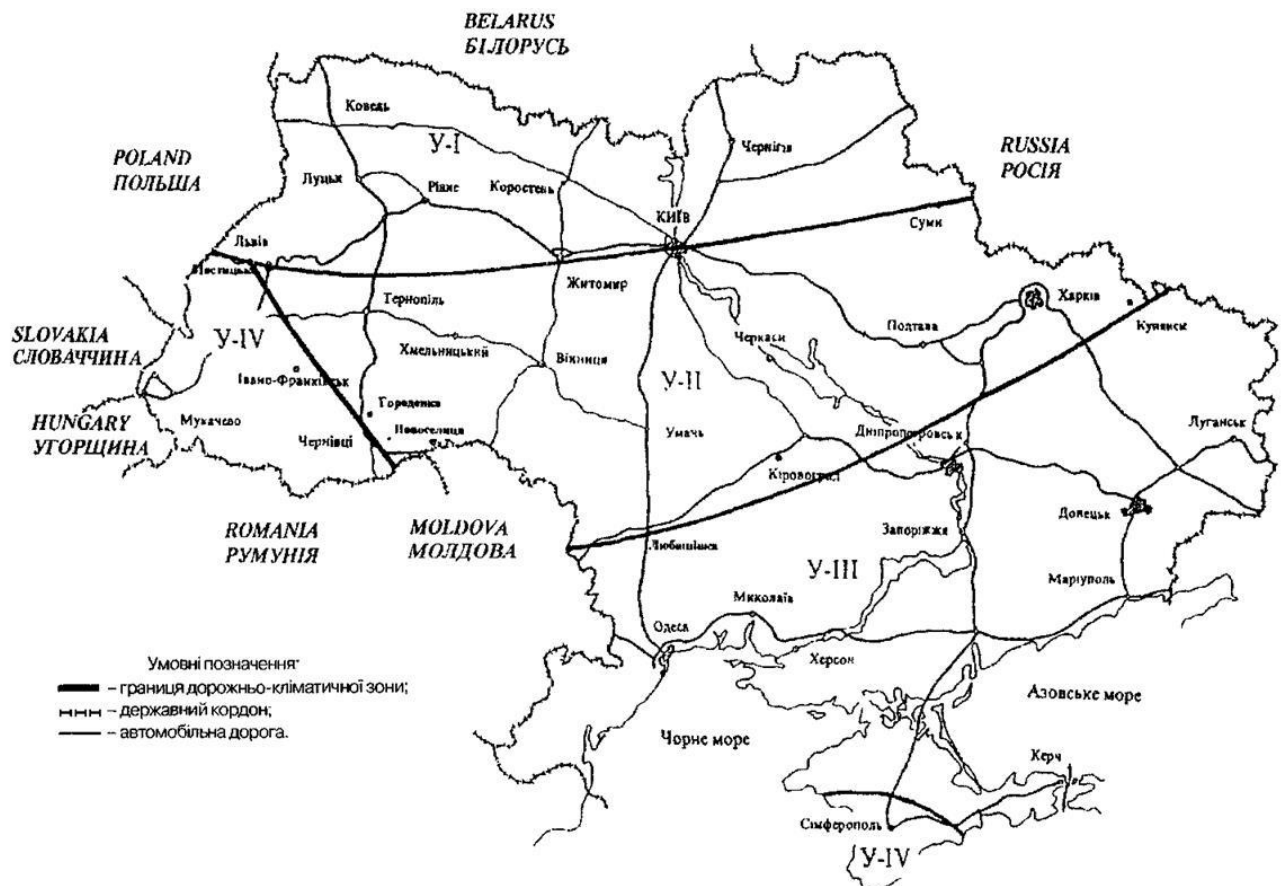


Рисунок 1.1 Дорожнє районування України

РОЗДІЛ 2

КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

2.1 Інтенсивність руху автотранспорту

Інтенсивність руху транспорту визначається кількістю транспортних засобів, які пересуваються по певній ділянці дороги чи мережі доріг протягом певного часу. Це важливий показник для оцінки транспортного навантаження та розрахунку потреб у мережі доріг, громадському транспорті, інфраструктурі та інших транспортних системах. Інтенсивність руху транспорту може бути виміряна на різних рівнях, таких як дорожня смуга, вулиця, район, місто або регіон.

Для виміру інтенсивності руху транспорту часто використовують такі показники:

- кількість транспортних засобів: кількість автомобілів, автобусів, вантажівок та інших транспортних засобів, які проходять певною ділянкою дороги або перетинають певний пункт протягом певного періоду часу (зазвичай години або дня);

- потік транспорту: кількість транспортних засобів, які пройшли певну точку чи ділянку дороги за певний період часу, цей показник може бути вимірний у напрямку руху (наприклад, потік транспорту на вулиці у напрямку від центру міста) або в обох напрямках;

- щільність трафіку: визначається як середня кількість транспортних засобів на певній ділянці дороги в певний момент часу, цей показник може бути вимірний у формі транспортних засобів на кілометр дороги або на квадратний кілометр площі.

Інформація про інтенсивність руху транспорту важлива для планування транспортних маршрутів, управління дорожнім рухом, розробки

інфраструктурних проектів та прийняття рішень у сфері транспорту та визначається відповідно до [8], [9].

Середньорічна добова інтенсивність руху автомобіля на найближчі 20 років визначається на основі даних про обсяги вантажних і пасажирських перевезень, структуру майбутнього парку автомобілів і показники його використання.

Інтенсивність руху визначаємо за наступною формулою:

$$N_{\text{перс.}} = N_0 \cdot (1 + q)^t$$

В цій формулі N_0 – середня величина річної добової інтенсивності руху в 2024 р.;

q – величина збільшення (приросту) руху;

$t = 20$ років.

$$N_{2044} = 3327 \times (1 + 0,033)^{20} = 6368 \text{ авт./добу}$$

Склад руху транспорту становитиме на розрахунковий 2044 рік:

- автобуси – 3,2 %,
- легкові автомобілі – 48,3 %,
- вантажівки – 48,5%.

Склад руху транспорту у відсотках для вантажівок такий:

- для легких – 28,4 %,
- для середніх – 35,7 %,
- для важких – 17,9 %,
- для великовагових – 18,0 %.

Відсотковий приріст – 4,1%.

Інтенсивність руху автотранспорту наводиться в слідуючій таблиці.

Таблиця 2.1 – Інтенсивність руху автомобільних транспортних засобів по роках

Рік	2024	2034	2044
Місце заміру, км	км 9+659	км 9+659	км 9+659
Вантажопідємність, тис.т.	2,462	3,993	5,054
Рух вантажівок			
Легких	369	509	638
Середніх	381	518	651
Важких	338	472	578
Великовагових	342	448	472
Усього: вантажних	1430	1947	2339
Рух пасажирський			
Легкових	1863	2780	3972
Автобусів	34	42	57
Усього: пасажирський	1897	3022	4029
Інтенсивність загальна, авт./добу	3327	4769	6368
Інтенсивність руху, яка приведена до легкового автомобіля в авт./добу	5278	5834	8453

Структура дорожнього руху, розрахована на майбутнє, була прийнята з урахуванням присутності автомобільних брендів в цьому регіоні, а також перспектив розвитку автомобільної промисловості.

Майбутня інтенсивність руху в 2044 році складе 6368 одиниці на добу, а проєктована ділянка дороги буде віднесена до II категорії відповідно до [3].

Дорога має регіональне значення.

2.2. План траси

Об'єкт проектування розміщується на автомобільній дорозі державного значення Р-14 Луцьк-Ківерці-Маневичі-Любешів-Дольськ км 9+659 (ліворуч), Волинської області.

Проектом передбачено облаштування заїзду-виїзду шириною – 12.0 м та радіусами примикання – 20-25 м та облаштування технічних засобів організації дорожнього руху.

Моцнення заїзду-виїзду виконане з щебенево-мастикового асфальтобетону за типом основної дороги.

Для забезпечення видимості об'єкту в темну пору передбачається освітлення вздовж перехідно-швидкісних смуг (ПШС) та заїзді-виїзді автомобільної дороги Р-14 Луцьк-Ківерці-Маневичі-Любешів-Дольськ км 9+659 (ліворуч). Проект електропостачання не входить в завдання проектування та розробляється окремим проектом. Яскравість освітлення при цьому відповідає нормативним діючим показникам.

Всі роботи в охоронній зоні комунікацій проводяться згідно діючих нормативних документів, після того, як вияснили на місцевості місцерозміщення комунікацій, з письмового дозволу та в обов'язковій присутності представника власника комунікацій. Після того, як провели всі роботи по влаштуванню елементів благоустрою проводимо відновлення озеленення прилеглої території шляхом посіву газонів.

2.3 Поздовжній профіль

Профіль автомобільної дороги – це графічне зображення, що показує висотні характеристики дороги вздовж її траси. Він включає в себе різні

параметри, такі як висота профілю дороги, кут нахилу схилів, радіуси вигинів і пункти зміни схилу.

Такий профіль допомагає інженерам і проектувальникам краще розуміти конфігурацію дороги і планувати будівництво або реконструкцію. Він дозволяє оцінити складність території, на якій буде прокладена дорога, і врахувати різниці в висоті для належного проектування схилів, поворотів і інших елементів дорожнього покриття.

Поздовжній профіль є однією з важливих частин баклаврської роботи, оскільки він всебічно відображає проектоване дорожнє полотно з горизонтальним профілем, планування, підготовку дренажу, тип і перетин споруди, через яке проходить вода.

Поздовжнім профілем дороги називається перетин дорожнього полотна площиною, проведеної через вісь дороги.

Визначення положення земляного полотна в поздовжньому профілі щодо поверхні Землі називається проектуванням поздовжнього профілю.

Ділянка, де дорожнє покриття знаходиться нижче поверхні в результаті зрізання ґрунту, називається поглибленням.

Ділянки, де дороги на штучно насипаному ґрунті проходять над поверхнею, називаються дамбами.

Вихідними даними для проектування поздовжніх профілів є матеріали технічних досліджень.

Основними вихідними даними для проектування земляного полотна у поздовжньому профілі є:

- максимально можливий, який допускається поздовжній ухил;
- мінімальний радіус опуклих і увігнутих вертикальних вигинів;
- рекомендований робочий рівень насипу;
- контрольна відмітка.

При проектуванні вертикального профілю повинні дотримуватися наступні умови:

- проектна лінія узгоджується з відміткою контрольної точки (відмітка початку і кінця маршруту, мінімальна відмітка краю дорожнього полотна біля штучної споруди);
- нахил проектної лінії не повинен перевищувати стандартного поздовжнього нахилу;
- для доріг 2-ї категорії максимальний ухил становить - 30 ‰;
- радіус опуклої кривої поздовжнього профілю - більше 70 000 м;
- радіус увігнутою кривої поздовжнього профілю - більше 8000 м;
- довжина опуклої кривої поздовжнього профілю становить більше 300 м;
- довжина увігнутою кривої поздовжнього профілю становить більше 100 метрів.

2.4 Земляне полотно

Земляне полотно відсипаємо з привозного ґрунту. Поперечний профіль дорожнього одягу ПШС заїзду-виїзду становить 25‰, а узбіччя – 40‰. Типові поперечні профілі конструкції земляного полотна представлено на відповідному кресленні графічної частини.

Нарізання корита проводимо від краю до середини, ущільнення земляного полотна проводимо пошарово аналогічно нарізанню корита. Кількість проходів катка та товщину ґрунтового шару встановлювали за результатами пробного ущільнення для проектуємої категорії дороги із коефіцієнтом ущільнення $K_{ущ}=0.95$.

2.5 Водовідведення

Водовідвід із території забезпечується існуючим рельєфом. Водовідведення проведено виходячи з місцевих природних, архітектурно-планувальних та санітарно-гігієнічних умов у комплексному взаємозв'язку з рішеннями інженерної підготовки, благоустрою та інфраструктури населеного пункту, а саме запобігання виходу води з його території на проїзну частину. При проектуванні об'єкту передбачено можливість проведення заходів із прибирання снігу.

2.6 Дорожній одяг

Дорожній одяг автомобільної дороги Р-14 Луцьк-Ківерці-Маневичі-Любешів-Дольськ, який є наявним представлено капітальним типом, матеріалом верхнього шару покриття являється щебенево-мастиковий асфальтобетон (ЩМА-20).

Стан існуючого покриття є задовільним.

Дорожній одяг заїзду-виїзду та перехідно-швидкісних смуг запроектовано по типу, як в основної дороги Р-14 Луцьк-Ківерці-Маневичі-Любешів-Дольськ на км 9+659. Дорожній одяг проїзду запроектовано з фігурних елементів мощення (бруківки).

Конструкцію дорожнього одягу представлено на відповідному кресленні графічної частини.

Тип -1 Дорожній одяг на ПШС (перехідно-швидкісних смугах):

- ущільнений ґрунт;

- щебенева суміш С5 «ДСТУ 9177-2:2022 Матеріали щебеневі та гравійні для дорожнього будівництва. Технічні умови. Частина 2. Матеріали неукріплені» [10] – 0,30 м;

- вирівнюючий шар основи з оптимальної щебенево-піщаної суміші (ЩПС-40) обробленої цементом М 20 за «ДСТУ-Н Б В.2.3-39:2016 в частині влаштування шарів дорожнього одягу з кам'яних матеріалів, укріплених цементом» [11]–0,15 м;

- бітумна емульсія ЕКШ-50 за «ДСТУ Б В.2.7-129:2013 Емульсії бітумні дорожні. Технічні умови» [12] - 0,8 л/м²;

- гарячий щільний крупнозернистий асфальтобетон типу А, 1 марки «АСГ.Кр.Щ.А1.НП.І.БМКП 60/90-65) по ДСТУ Б В.2.7-119-2011. Будівельні матеріали. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний» [13] – 0,10 м;

- бітумна емульсія (модифікована) ЕКШМ-50 за «ДСТУ Б В.2.7-129:2013. Емульсії бітумні дорожні. Технічні умови» [12] – 0,3 л/м²;

- щебенево-мастиковий асфальтобетон (ЩМА-20) по «ДСТУ Б В.2.7-127:2015. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон щебенево-мастикові» [14] на бітумі БМКП 60/90-65 – 0,05м.

Тип 2 - Дорожній одяг проїзду:

- основа з піску в якості підстиляючого шару по «ДСТУ Б В.2.7-32-95 Будівельні матеріали. Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови» [15] – 0,10 м;

- суміш С5 по «ДСТУ 9177-2:2022 Матеріали щебеневі та гравійні для дорожнього будівництва. Технічні умови. Частина 2. Матеріали неукріплені» [10] – 0,10 м;

- влаштування дорожніх плит залізобетонних ПДС 3×2 – 0,16 м;

- щебінь - висівки за [15] - 0,03 м;

- висівково-цементна суміш за [11] - 0,04 м;

- плитка для проїзду бетонна по [16] - 0,08 м.

Строк служби між ремонтами дорожнього одягу становить 10 років.

Розрахунок дорожнього одягу ПШС представлено в додатку А.

2.7 Безпека руху

Щоб забезпечити безпеку дорожнього руху, в межах впливу об'єкта даним проектом передбачається:

- облаштування перехідно-швидкісних смуг для заїзду-виїзду;
- облаштування роздільного заїзду-виїзду з шириною – 12,0 м та радіусами примикання – 20-25 м;
- щоб забезпечити видимість об'єкта в темну пору передбачається освітлення вздовж лінії перехідно-швидкісних смуг (ПШС) та заїзді-виїзді;
- водовідведення вздовж території об'єкта забезпечуємо наявним рельєфом та влаштуванням кювету;
- встановити 10 дорожніх знаків;
- нанести 165,0 м² дорожньої розмітки.
- здійснити забезпечення видимості поверхні заїзду-виїзду в плані, профілі та видимість бокову;
- здійснити забезпечення коефіцієнта зчеплення автомобільної шини з поверхнею покриття не менше як 0,7;
- в місцях, де проїзна частина перетинається з пішохідним переходом найбільша висота бордюру не перевищує 0,025 м;
- забезпечити виконання будівельних робіт з розробкою організації тимчасового руху автомобільних транспортних засобів.

В комплексі вищенаведені заходи забезпечуватимуть безпеку дорожнього руху для всіх учасників, які в ньому беруть участь на проктуемій ділянці.

2.8 Доступність об'єкта будівництва для маломобільних груп населення

У нашому проекті передбачено умови безперешкодного та зручного пересування МГН в межах ділянки проєктуємої та вздовж дороги, транспортної інфраструктури, комплексу споруд, зелених зон (парки, сквери і т.д.) з урахуванням вимог «ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. Із зміною № 1» [17] та «ДСТУ-Н Б В.2.2-31:2011 Настанова з облаштування будинків і споруд цивільного призначення елементами доступності для осіб з вадами зору та слуху» [18].

Щоб забезпечити доступність для маломобільних груп населення, в рамках проекту проводиться безліч заходів, а саме:

- висота бортового каменю на перетині тротуару та проїжджої частини, різниця у висоті бордюру, бортового каменю вздовж експлуатованого газону, упорядкованої території, прилеглої до доріжки руху пішоходів в нашому випадку не перевищує 0,04 м.;

- поздовжній ухил проїжджої частини з доступом для інвалідних колясок не перевищує 5%. При встановленні з'їзду з тротуару або в тінистому місці біля будинку можливо збільшувати поздовжній ухил до 10% не більше ніж на 10 м.;

- поперечний ухил дороги допускається 1-2 %;

- пропонуємо укладання тактильної плитки для людей з обмеженими можливостями пересування перед опущеними бордюрами на пішохідних переходах;

- встановити дорожні знаки по висоті щонайменше 2,00 м від поверхні покриття, щоб краще їх сприймати.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1 Технологія виїмки котловану під фундамент

Виїмка котловану проводиться екскаваторами CATERPILLAR в найкоротші терміни, без порушення несучої здатності ґрунту підстави.

Котлован з непаралельно з'єднаним ґрунтом повинен бути розроблений нижче проектної позначки на 0,1-0,2 м від остаточної розмітки і очищення дна котловану, а при необхідності ущільнення ґрунту підстави також має бути вироблено безпосередньо ручним інструментом перед закладкою фундаменту. Основа кріпиться до подушки з ПГЩС. Верхня частина шару ПГЩС повинна розташовуватися не вище проектної позначки підстави.

Ґрунт з котловану вивозиться у відвал на таку відстань, щоб на всіх етапах виробництва можна було не побоюватися обвалення стінок котловану, перешкод для пересування будівельної техніки або інших труднощів.

Виритий котлован повинен бути негайно оглянутий і прийнятий комісією за участю представників замовника. Приймання котловану повинна бути оформлена актом.

3.2 Технологія будівництва піщаного шару

Шар під піском укладається безпосередньо на ущільнений ґрунт. Насипається шар піску як для розширення дороги товщиною 20 см, так і на бордюри товщиною 10 см.

Перше, що необхідно зробити при укладанні цього шару, - доставити пісок з ями для піску до місця укладання. Транспортування піску здійснюється самоскидом.

При доставці піску на будівельний майданчик необхідно насипати пісок в поглиблення необхідної товщини. Для цього використовуємо грейдер, який рівномірно розподіляє і вирівнює шар піску.

Після того, як шар піску буде оточений жолобом, зволожуємо пісок. Для цього ми використовуємо поливомийну машину ємністю 6000 літрів. Дана машина ефективно зволожує шар піску за відносно короткий час, після чого пісок готовий до розкочування.

Останньою технічною операцією по влаштуванню шару під піском є ущільнення піску. Після ущільнення піску знизу приступають до пристрою нижнього рівня підстави під дорогу і бордюр.

3.3 Технологія влаштування нижнього шару основи з щебеню

Після того, як бетонні бордюри встановлені, приступають безпосередньо до влаштування нижнього шару підстави.

Нижній шар основи для доріжки виготовляється з щебеню фракції 20-40мм товщиною 10 см. і шириною 0,74 м по обидва боки дороги. На ущільнене дорожнє полотно укладають шар щебеню.

Пристрій шару щебеню включає в себе наступні технічні операції:

- доставка щебеню самоскидом з кар'єру до місця укладання;
- розосередження і рівномірний розподіл сміття в жолобах;
- ущільнення шарів щебеню за допомогою віброплит.

Розрівнення щебеню проводиться механізованим способом за допомогою ковша екскаватора і ручним способом з використанням ручних інструментів для додання остаточного планування і необхідного ухилу шару щебеню.

Ущільнення проводиться відповідним чином за допомогою діафрагми в кілька проходів.

Після ущільнення і додання необхідного ухилу шару щебеню приступають до влаштування шару з висівок відповідно до «ДСТУБВ.2.7-210:2010. Будівельні матеріали. Пісок із відсівів дроблення вивержених гірських порід для будівельних робіт. Технічні умови» [19].

3.4 Технологія вкладання асфальтобетонної суміші

По завершенні влаштування нижнього шару основи, вкладають верхній шар щебенево-мастикового асфальтобетону на товщину 0,05 м, згідно з «ДСТУ Б В.2.7-127:2015. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетони щебенево-мастикові» [14].

Покриття з асфальтобетону, виготовлене з гарячої суміші високої температури, укладають на сухе, незамерзаюче покриття основи, в суху погоду, за умови, що температура повітря не нижче плюс 5°C весною і літом, а осінню – плюс 10°C.

Технологія вкладання верхнього шару асфальтобетону передбачає наступні технічні операції:

- виготовлення асфальтобетонної суміші на заводі;
- підготовки основи;
- доставка суміші на робоче місце;
- нанесення суміші на поверхню основи;
- ущільнення шару асфальтобетону;
- доглядання за шаром.

Перед укладанням асфальтобетонного шару готуємо основу, очищаємо її від пилу і бруду, встановлюємо притискну планку. Підготовка підстави передбачає видалення пилу і бруду механічною щіткою або стисненим повітрям. Вологу основу висушуємо гарячим піском або висівками, нагрітими до плюс 225-250°C, або спеціальним нагрівачем.

При укладанні одношарового покриття з гарячої і прогрітої суміші попередньо заливаємо розведений бітум із розрахунку 0,5-0,8 л/м².

Під час укладання асфальтобетонної суміші на нову основу, побудовану з використанням органічного в'язучого, бітум при необхідності не заливаємо, а тільки очищаємо підставу.

Перед укладанням асфальтобетону по зовнішньому краю покриття слід укласти бічні обмежувачі. На прямій ділянці вздовж краю я натягую шнур, а робочий прикріплює обмежувач уздовж шнура і закріплює його милицями. На вигині геодезист ставить штифт, на якому зупиняється оператор.

Замість дерев'яних упорів можна використовувати інвентар із сталевого прокату на жолобчастому профілі. Бічний упор знімається відразу після ущільнення суміші валиком. Перед початком робіт з укладання суміші машиніст оглядає живильник, шнек, щоб на них не залишилося залишків застиглої суміші, потім встановлює укладальник в робоче положення і регулює робочий орган.

Залежно від товщини шару над живильником в бункері встановлюється зазор, який змінює положення заслінки на задній стінці бункера. Для забезпечення безперервності і рівномірності укладання частина суміші повинна залишатися в бункері до прибуття наступної машини з сумішшю. Використовуючи 1 укладальник, можна вкласти шар асфальтобетону на ширину дороги (6-7, 5 м).

Процес укладання складається з таких операцій:

- подача суміші до бункеру асфальтоукладальника;
- рівномірний розподіл суміші по певній ширині шарами;
- планування відповідно до певного профілю;
- попереднє ущільнення ударним або вібраційним методом;
- розташування поверхні покриття.

Асфальтоукладальник розподіляє суміш із заданим боковим нахилом на розрахункову товщину з урахуванням коефіцієнта стиснення 1,15-1,25, і шар

попередньо ущільнюється за допомогою трамбування. Покриття укладається на 1 смугу по всій ширині.

Як правило, вивантаження суміші з самоскида в бункер укладчика здійснюється "на ходу". Задні колеса машини спираються на спеціальні ролики, а укладач пхає машину перед собою. Одночасно вимикаються зчеплення і гальмо машини. З приймального бункера суміш надходить в розподільний шнек і розрівнюється по ширині смуги.

Закладення проводять від кінця до середини з перекриттям попереднього проходу на 0,2-0,3 м, причому при закладенні першої смуги валик не підходить ближче, ніж на 0,10 м до краю сусідньої смуги. При ущільненні 2-ї смуги здійснюється 1-й прохід по поздовжніх швах.

Попереднє ущільнення суміші проводиться трамбуванням, а остаточне - самохідним катком. Ущільнення слід проводити спочатку легким валиком вагою до 8 тон, а потім важким валиком вагою від 10 до 18 тон.

Забороняється заливати катком мастило на поверхню асфальтобетону або зупиняти каток за допомогою гарячої нестисненої асфальтобетонної суміші. При наїзді на свіжовіджату смугу каток повинен рухатися вперед разом з ведучим катком, оскільки зазвичай перед катком утворюється хвиля. Каток повинен рухатися або змінювати напрямок руху плавно і без ривків. Гарячу асфальтобетонну суміш необхідно ущільнювати відразу після укладання. Після проходження легкого валика 2-3 рази перевіряємо бічний нахил покриття за допомогою шаблону і однорідність покриття за допомогою 3-метрової металевій рейки зі спеціальним щупом. Коефіцієнт стиснення готового асфальтобетонного покриття з гарячих і прогрітих сумішей через 10 днів після завершення робіт по влаштуванню верхнього шару повинен становити не менше 0,99 для сумішей типів А і Б.

Після завершення будівництва покриття рух автомобільним транспортом регулюють по всій ширині дороги протягом як мінімум 15 днів, щоб створити

сприятливі умови для завершення формування покриття. Для розробки технічної документації ми вибираємо довжину захоплення відповідно до продуктивності основної машини. При укладанні покриття з щебенево-мастикової асфальтобетонної суміші основною машиною є важкий каток.

3.5 Технологія укатки асфальтобетонного покриття

Попереднє ущільнення покриття з асфальтобетону проводиться самохідними котками з гладкими котками масою 6-8 тон за 2-3 проходи по одній колії після цього ущільнюють катками з пневматичних шин за 8-10 проходів. Остаточну герметизацію виробляють на важкому катку з гладким валиком вагою 10-18 тон за 2 або 3 проходи по одній доріжці.

Ущільнення проводять починаючи від краю до середини із перекриттям попереднього проходу на величину від 0,2 до 0,3 м. При герметизації першої смуги коток не повинен наближатися до валика ближче, ніж на 10 см від сусідньої смуги до краю. При закладенні 2-ї смуги 1-й прохід здійснюється по поздовжніх швах. При наїзді на свіжовіджату смугу каток повинен рухатися вперед разом з провідним катком, оскільки зазвичай перед відомим валиком утворюється хвиля. Валик повинен рухатися або змінювати напрямок руху плавно і без ривків. Забороняється зупиняти валик на гарячій і нестисненій поверхні.

Гаряча суміш починає стискатися при температурі, при якій не утворюється деформація. Для сумішей з декількома шарами щебеню - 140-160°C, для сумішей з низьким вмістом щебеню - 100-130 °C, для сумішей з нижнім шаром - 120-140 °C. При використанні поверхнево-активних речовин або активних мінеральних порошоків температуру під час укладання слід знизити.

Швидкість катка на перших 5 або 6 доріжках становить 1,5-2 км/год, потім 3-5 км/ч, а для катків з пневматичними колесами - до 5-8 км/год, для віброкатків - до 2-3 км/год.

Після попереднього укочування перевіряється однорідність покриття і поперечний профіль. Виявлений дефект усувається шляхом розпушення покриття металевими граблями з додаванням або видаленням суміші. Пористість деяких ділянок усувається шляхом нанесення щебенево-мастикової асфальтобетонної суміші на поверхню покриття з подальшим ущільненням котками.

Під час перерв у роботі, наприклад, наприкінці 2-ї зміни, відстань між смугами руху має бути зведена до мінімуму. Щоб суміш не розкочувалася, в кінці смуги покриття вставляється упорна дошка чи рейка. Шви повинні бути перпендикулярними осі дороги.

3.6 Технологія улаштування шару з висівок

Укладаємо висівки шаром на готовий щебеновий шар. Товщина шару висівок складе 3 см.

Спочатку необхідно перевезти висівки з кар'єру до місця укладання на самоскиді. Потім відсів можна насипати в поглиблення корита, розрівняти і спланувати до бажаного ухилу та товщини.

Відсів виконується механізованим способом з використанням ковшів екскаватора, ми також використовуємо ручні методи для надання потрібної товщини і нахилу до дороги.

Після планування приступають до ущільнення шару висівок. Ущільнення виконується в кілька проходів за допомогою діафрагми. Саме під час стиснення шару висівок надається товщина 3 см.

Коли ущільнення завершені, приступають безпосередньо до укладання верхнього (кінцевого) шару основи.

3.7 Технологія влаштування шару з висівково-цементної суміші

Суміш висівково-цементну згідно з «ДСТУ-Н Б В.2.3-39:2016 в частині влаштування шарів дорожнього одягу з кам'яних матеріалів, укріплених цементом. ДП Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна (ДП ДерждорНДІ)» [11] влаштовуємо на товщину 0,04 м.

Для укладання цього шару цементна суміш з висівок спочатку доставляється в бетономішалці з заводу на місце укладання.

Після доставки суміш вивантажується в нижній шар з висівок і тоді безпосередньо розрівнюється суміш і надається відповідний нахил в сторону проїзної частини. Суміш розрівнюється як механізованим способом, так і вручну. До її складу входить цемент, який досить швидко твердне на сонці, і помилки у вирівнюванні буде досить важко виправити, тому суміш слід ретельно розрівнювати.

3.8 Технологія влаштування дрібнорозмірних фігурних елементів брукування неармованих (ФЕБ)

Після укладання верхнього шару основи з цементної суміші на основі висівок приступаємо до укладання бруківки. Товщина укладання каменів становить 8 см, вони викладаються шириною 0,84 м. Бруківка укладається вручну.

Перш за все, бруківка доставляється з заводу до місця укладання самоскидами. Потім вивантажуємо бруківку і кладемо її в спеціально відведеному для цього місці.

Бруківку вкладають, починаючи з встановлених бордюрів чи поребриків, а для укладання наступного ряду в якості опори допустимо використовувати тільки що вимощену поверхню. Напрямок руху - від краю території і до центру.

Укладання кожного ряду плитки повинна контролюватися правилами, щоб домогтися рівномірного розподілу плитки по площі.

На ділянках, призначених для постійного руху транспортного засобу, плитка укладається по діагоналі щодо напрямку руху. Таке похиле мощення забезпечує більш рівномірний розподіл навантаження на кожен бетонний елемент, роблячи поверхню більш стійкою. Це також знижує рівень шуму від коліс. По краях ділянки мощення, тобто в місцях з'єднання елементів мощення з бордюром (поребриком), плитку слід рівно обрізати спеціальною пилкою, щоб вона щільно прилягала до бордюру або поребрику і мала належний естетичний вигляд. Бруківка не повинна бути обрізана більш як наполовину.

Через особливості технології виготовлення бетонної плитки і використання натуральних матеріалів можуть виникати відхилення в кольорі деяких окремих елементів мощення. Для того, щоб уникнути помітних відмінностей у відтінках одного і того ж кольору на поверхні площадки прозду (особливо на великих площах), рекомендується укладати бруківку одночасно як мінімум із 3-х і більше піддонів.

Після завершення укладання плитки заповнюється зазор між сусідніми плитками – так званий шов. Матеріал для цих цілей повинен бути підібраний таким чином, щоб забезпечити пружну взаємну передачу навантажень між бетонними елементами. Рекомендується використовувати сухий пісок для прибирання (без домішок) фракцією 0-2 мм. Грубозернистий пісок може забивати і нерівномірно заповнювати шви, а наявність домішок (глини і т. д.) може привести до появи плям на поверхні бруківки. Відсів піску після затирання швів усувають перед віброізоляцією поверхні, а потім, при необхідності, заповнюють утворившийся зазор. Допускається багаторазове заповнення швів з одночасною операцією поливанням водою, що полегшує і прискорює цей процес заповнення швів.

Особливу увагу слід приділити дотриманню необхідної відстані між плитками бруківки. Всупереч поширеній думці, поріг відстані між сторонами елемента бруківки не визначає ширину шва.

Наявність поглиблень між сусідніми плитками дозволяє їм взаємодіяти один з одним і сприяє розподілу навантаження. Шви також нейтралізують найменші допустимі відхилення в розмірах бетонних елементів (до 2 мм) і компенсують зміни розмірів, викликані коливаннями температури. Якщо бруківка покладена занадто щільно, матеріал для заповнення швів не виконує свою функцію. В результаті під впливом навантажень і погодних умов на поверхнях і кутах бетонних елементів може статися руйнування бруківки, потертості і тріщини. Часто ці руйнівні процеси починаються відразу після ущільнення брукованої поверхні і стають помітними.

Таким чином, неправильне виконання швів є однією з найбільш поширених причин неправильного укладання покриття і необгрунтованих скарг на якість бруківки.

Моцнену поверхню слід додатково ущільнити. Процес проводиться на сухій і чистій бруківці за допомогою вібраційної машини (діафрагми), з використанням гумових прокладок, які виконують функцію зволоження і захисту плитки. При відсутності накладок діафрагма може подрпати і натерти бетонний елемент, а пісок з швів може проникнути в пористу поверхню бруківки і утворити бруд. Після цього можна закладати шви заново.

Після завершення всіх цих технологічних процесів поверхня моценого покриття повинна бути гладкою (без опуклостей і западин), стійкою і мати шви однакової ширини. Якщо площа моцення відповідає цим вимогам, вона готова до експлуатації.

РОЗДІЛ 4

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

4.1 Загальні положення з організації будівництва

При проведенні робіт необхідно строго дотримуватися правил проведення робіт, схеми розміщення робочих місць з дорожніми знаками та огорожами, правила техніки безпеки. Дорожні роботи в рамках інженерних комунікацій повинні проводитися з дозволу і, при необхідності, в присутності власника інженерних мереж і комунікацій. Схема організації дорожнього руху на період проведення робіт має бути узгоджена з Управлінням патрульної поліції Луцького ГУ НП України.

Перед початком робіт необхідно отримати дозвіл на право проведення робіт у межах смуги відведення в Службі автомобільних доріг Волинської області.

Перед початком робіт встановлюємо тимчасові технічні засоби для організації дорожнього руху відповідно до проекту, які представлені в графічній частині роботи. Під час виконання робіт треба керуватися загальними положеннями «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)» [20] та «ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва» [21]. Роботи з будівництва дорожньої частини об'єкта проводимо в присутності представників власників доріг.

Передаємо виконавчі документи про будівництво ділянок доріг в межах смуги відведення представникам власників доріг. Після завершення будівельних робіт розміщуємо виділену ділянку в тому місці, де вони будуть проходити, і передаємо її представникам власників доріг.

Організація будівництва має проводитися у відповідності до основних вимог [21].

Геодезичні роботи повинні бути виконані в обсязі і точності, що забезпечують відповідність геометричним параметрам проектної документації [20].

Місце проведення роботи обладнується тимчасовими дорожніми знаками відповідно до нормативних вимог.

При виконанні робіт необхідно дотримуватися загальних положень [20]. Залежно від характеру норм охорони праці працівники повинні бути забезпечені спеціальним одягом, взуттям і засобами індивідуального захисту. Перед початком роботи працівник повинен пройти медичний огляд за відповідною спеціальністю, вступний інструктаж, первинні прийоми з техніки безпеки та охорони праці.

На місці проведення робіт повинні бути передбачені приміщення і місця для розміщення аптечок з лікарськими засобами і медикаментами, носилок та інших засобів, щоб вони могли надати першу медичну допомогу постраждалим.

У робочій зоні дорожніх транспортних засобів повинні бути встановлені спеціальні знаки безпеки і попереджувальні таблички.

4.2 Розрахунок тривалості будівництва

Розрахунок тривалості нового будівництва автозаправного комплексу за межами населених пунктів в адміністративних межах Прилуцької сільради, Ківерцівського району, Волинської області (облаштування заїзду-виїзду) виконано згідно з [22]. Виходячи із видів робіт, що передбачено проектом проводили розрахунок тривалості нового будівництва автозаправного комплексу (облаштування заїзду-виїзду) з дотриманням технології проведення робіт.

Найтрудомісткішою роботою при влаштуванні дорожнього одягу являється влаштування асфальтобетонного покриття.

Загальна площа влаштування дорожнього одягу складає 1442 м².

Час виконання робіт T_{max} . (діб), темп яких визначаємо ведучою машиною чи механізмом, обраховується за формулою:

$$T_{max} = \frac{M}{n \cdot m}$$

в цій формулі M - це машиномісткість, в машино-змінах;

m - число будівельних машин і механізмів;

n - число змін за добу, змін/добу.

Згідно з відомостями ресурсів щоб влаштувати покриття потрібно затратити 658 маш./год., а це дорівнює 76 маш./змін.

$$T_{max} = \frac{76}{1 \cdot 2} = 38 \text{ днів}$$

Щоб виконати підготовчі роботи потрібно затратити 2 дні, а щоб закінчити достатньо також 2-х днів.

Загальна тривалість нового будівництва автозаправного комплексу (облаштування заїзду-виїзду) становитиме:

$$T=38+2+2=42 \text{ робочих дні.}$$

4.3 Умови поставки основних матеріалів і конструкцій

План поставок матеріальних ресурсів визначає об'єм поставок матеріалів і конструкцій в залежності від форми поставки: виробництва і комплектуючої бази, а також при транспортуванні. Для кожного виду поставок розраховується

фізичний і фінансовий обсяг поставок конструкцій, матеріалів і виробів, і на основі цього створюється зведений план поставок.

В такому плані матеріали перераховуються по укрупненим групам (загальнобудівельні, оздоблювальні і т.д.). Для кожної з них вказується об'єм поставок у вартісному вираженні, частка укрупненої групи в загальному об'ємі поставок, розподіл об'єму між видами поставок по видах транспортованих і складських форм, а також рівень контейнеризації в відсотках.

План завершення будівельного проекту встановлює постачання матеріальних ресурсів у вигляді комплектів. Розробка плану здійснюється на основі єдиного нормативно-технічного документа. Для кожної розширеної групи матеріальних ресурсів розраховується рівень оснащеності і визначається як відношення вартості поставки в наборі до загальної вартості поставки матеріальних ресурсів (зокрема будівельних матеріалів та конструкцій).

4.4 Обсяги робіт

Обсяги робіт представлено в таблиці 4.1

Таблиця 4.1 – Відомість обсягів основних будівельних робіт

№ з/п	Назви робіт	Од. вим.	К-ть	При-мітка
	Розділ 1. Підготовчі роботи			
1.1	Обрізування кромки наявного покриття	м	327.0	
1.2	Перенесення дорожніх знаків	шт	1	
	Розділ 2. Земляні роботи			
2.1	Земельне полотно			

Продовження таблиці 4.1

2.1.1	Влаштування дорожнього корита коритного профілю із застосуванням екскаватора глибина корита не більше 0,5 м із переміщенням на віддаль до 10 м	м ²	1372.0	
2.1.2	Планування поверхні земляного полотна засобами механізації в ґрунтах 2 групи	м ²	3745.0	
	Розділ 3. Штучні споруди			
3.1	Копання каналу екскаватором з ковшем ємністю 0,3 м ³	м	190	
	Розділ 4. Дорожнє покриття			
4.1	Тип I Дорожнє покриття на ПШС			
4.1.1	Улаштування основи двошарової дорожнього одягу із оптимальної піщано-щебеневої суміші С-5 з використанням автогрейдера товщиною 0,30 м	м ²	1442.1	
4.1.2	Улаштування вирівнюючого шару основи на товщину 0,15 м із оптимальної щебенево-піщаної суміші, а саме ЩПС-40, яка оброблена цементом М 20 по ДСТУ-Н Б В.2.3-39	м ²	1442.1	
4.1.3	Емульсія бітумна катіонна ЕКШ-50 по ДСТУ Б В.2.7-129 в кількості 0,8 л/м ²	м ²	1442.1	
4.1.4	Улаштування шару на товщину 10см із гарячого крупнозернистого щільного асфальтобетону типу А, марки 1 (АСГ.Кр.Щ.А1.НП.І.БМКП 60/90-65) по ДСТУ Б В.2.7-119	м ²	1442.1	
4.1.5	Емульсія бітумна (модифікована) катіонна ЕКШМ-50 по ДСТУ Б В.2.7-129 в кількості 0,3 л/м ²	м ²	1442.1	

4.1.6	Улаштування покриття на товщину 0,05 м із щебенево-мастикового асфальтобетону (ЩМА-20) по ДСТУ Б.В.2.7-127 на бітумі БМКП 60/90-65 ДСТУ Б В.2.7-313	м ²	1442.1	
4.1.7	Влаштування бортового каменю бетонного БР 100.30.18	м	160.0	
	Розділ 5. Безпека руху та обстановка дороги			
5.1	Дорожні знаки:	шт	10	7стojкiв 24.5 м.п.
5.2	Дорожня розмітка:	м ²	165.0	
5.3	Напрямні стовпчики СН2-А-П-1,6(1,0)	шт	6	
5.4	Влаштування оцинкованого однобічного металевого бар'єрного огороження	м	46	

4.5 Технічні засоби організації дорожнього руху

Щоб була забезпечена безпека дорожнього руху всіх його учасників та було покращено орієнтування водіїв в межах автозаправного комплексу за межами населених пунктів в адміністративних межах Прилуцької сільради, Ківерцівського району, Волинської області проектом передбачили наступні заходи:

- встановили дорожні знаки відповідно до «ДСТУ 4100:2021 Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування» [23];
- нанесли розмітку відповідно до «ДСТУ 2587:2021 Розмітка дорожня. Загальні технічні умови» [24];
- встановили огороження і напрямні пристрої відповідно до «ДСТУ 8751:2017 Огороження дорожні і напрямні пристрої» [5].

4.5.1 Знаки дорожні

Дорожні знаки вирішують місцеві задачі за характером і складом інформації. В основному ця інформація є специфічною - попередження, заборони, інструкції, які не враховують швидкі зміни дорожніх і погодних факторів, умов освітлення і характеристик транспортного потоку.

Дорожні знаки повинні бути встановлені таким чином, щоб вони були добре видні учасникам дорожнього руху як вдень, так і вночі, були зручні в експлуатації і обслуговуванні, не приводили до ненавмисного пошкодження і не були загороджені від учасників дорожнього руху перешкодами (наприклад, зеленими насадженнями, стовпами зовнішнього освітлення і т.д.).

При установці дорожніх знаків необхідно переконатися, що передана ними інформація адресована тільки передбачуваному учаснику дорожнього руху.

Забороняється встановлення або демонтаж дорожніх знаків без дозволу Національної поліції.

Дорожні знаки повинні встановлюватися на правій стороні проїжджої частини і за межами придорожньої смуги (можливе встановлення на насипу), тротуарах, смугах на проїжджій частині, газонах та інших ділянках. На дорогах, де є 2 і більше смуг руху в одному напрямку можливе дублювання знаків в двох примірниках. Необхідність установки подвійних знаків залежить вже від конкретних дорожніх умов. Якщо кількість зустрічних смуг руху менше 2, то на розділовій смузі, якщо розділової смуги немає, то на дорозі або на лівому узбіччі повинен бути встановлений подвійний знак.

Світлоповертаючі знаки слід використовувати на ділянках доріг без стаціонарного освітлення, а знаки з внутрішнім підсвічуванням - на ділянках доріг зі стаціонарним освітленням в нічний час.

За винятком дублюючих знаків і покажчиків до них, дозволяється встановлювати не більше 3 знаків на одній ділянці дороги.

Порядок розташування знаків різних груп на одній і тій же опорі (зверху вниз або зліва направо) повинен бути наступним:

- знак пріоритету;
- попереджувальний знак;
- заборонний;
- наказовий;
- інформаційний та вказівний;
- знак сервісу.

Якщо знаки з однієї групи розташовані в одній опорі, вони повинні бути розміщені відповідно до його номера в групі.

Дорожні знаки, які використовуються з тимчасових причин (до прикладу, ремонтні роботи, сезонні схеми руху), повинні бути намальовані на жовтому тлі або прикріплені до жовтого знаку. Ці знаки слід демонтувати або закрити відразу ж після усунення тимчасової причини.

Проектом передбачається встановлення знаків II типорозміру.

Всього передбачається встановити 10 дорожніх знаки.

Конструкція опори дорожніх знаків прийнята за «АД А.2.4-376419/8-001:2015 Альбом типових рішень конструкцій опор дорожніх знаків на автомобільних дорогах загального користування» [25] і представляється металевими трубами.

Знаки встановлюються на фундаментах відповідно до креслення «Схема розміщення стояків дорожніх знаків».

Номер та число дорожніх знаків по групах, їхній типорозмір і марка їх стояків наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – дорожні знаки

Номер згідно ДСТУ 4100	Кількість, шт.			Стояки згідно АД А.2.4-37641918-001	
	Типорозмір		ДЗП	Кількість, шт.	Марка
	I	II			
Знаки пріоритету					
2.1		1		1	СКМ 3.40
Разом		1		1	-
Заборонні знаки					
3.21		2		1	СКМ 3.40
Разом		2		1	-
Наказові знаки					
4.1		2		1	СКМ 3.40
4.2		1			
4.9		1		1	СКМ 3.40
Разом		4		2	-
Інформаційно-вказівні знаки					
5.16		1		1	СКМ 3.40
5.20.1		1		1	СКМ 3.40
5.21.1		1		1	СКМ 3.40
Разом		3		3	-
Всього		10		7	-

4.5.2 Розмітка дорожня

Дорожня розмітка також може бути класифікована за різними критеріями, і її правила нанесення зазвичай регулюються державним стандартом України. Основні класифікації та правила включають таке.

1. Функціональна класифікація:

- розділова розмітка: використовується для розділення рухомих смуг, наприклад, на швидкісних трасах або автобанах;
- лінії руху: вказують на межі рухомих смуг, а також можуть використовуватися для позначення напрямку руху або обмежень швидкості;
- маркування об'єктів і зон: допомагає водіям орієнтуватися в просторі та позначає місця для паркування, зупинки та інших об'єктів.

2. Форма і тип ліній:

- прямі лінії: використовуються для розділення смуг або позначення напрямку руху;
- пунктирні лінії: вказують на дозволення обгону або зміну смуги;
- зігнуті лінії: використовуються для позначення поворотів або виїздів.

3. Колірна класифікація:

- біла: зазвичай використовується для розділової розмітки та позначення рухомих смуг;
- жовта: використовується для особливих випадків, наприклад, на майданчиках та ділянках з обмеженим видимості.

4. Розміри та відстані:

- дорожня розмітка повинна відповідати державному стандарту щодо ширини та довжини ліній, а також відстані між ними.

Правила нанесення дорожньої розмітки включають в себе такі аспекти:

1. техніка нанесення: розмітка повинна бути нанесена рівномірно та чітко, щоб забезпечити її чіткість та видимість навіть в умовах обмеженої видимості;
2. місце розмітки: розмітка повинна бути нанесена на дорозі з дотриманням стандарту та розташування, що забезпечує безпечний рух транспорту;
3. підтримка та обслуговування: дорожню розмітку слід регулярно перевіряти та оновлювати для забезпечення її ефективності та безпеки на дорозі.

Ці правила регулюються ДСТУ 2587, а також враховують специфічні умови доріг та потреби дорожнього руху в кожній конкретній локації.

Проект передбачає нанесення дорожньої розмітки, інформація про яку представлена в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Відомість дорожньої розмітки

Номер згідно ДСТУ 2587	Довжина, м	Кількість місць, шт	Площа кольору, м ²			
			білого	чорного	жовтого	червоного
1.1	246	-	36,9	-	-	-
1.2	270	-	40,5	-	-	-
1.5	215	-	10,8	-	-	-
1.6	108	-	10,8	-	-	-
1.8	102	-	20,2	-	-	-
1.13	-	11	1,9	-	-	-
1.16.2	-	1	2,2	-	-	-
1.16.3	-	1	1,7	-	-	-
1.18	-	6	12,2	-	-	-
1.19	-	3	2,8	-	-	-
1.20	-	1	1,2	-	-	-
2.6	159	3	23,8	23,8	-	-
Всього	1200	26	165,0	23,8	-	-

4.5.3 Дорожні огороження та напрямні пристрої

Дорожні огорожі та напрямні пристрої повинні бути встановлені для забезпечення безпеки дорожнього руху на небезпечних ділянках магістралей, доріг і штучних споруд. На прямих ділянках доріг встановлені дорожні огорожі і напрямні пристрої мають бути візуально помітні з відстані не менше 100 м.

Заборонено встановлювати пошкоджені дорожні огорожі та напрямні пристрої.

Проектом передбачено встановлення такого дорожнього огороження та напрямних пристроїв:

напрямні стовпчики в кількості 6 шт.

Назва, маркування та кількість напрямних стовпчиків представлено в таблиці 4.4

Таблиця 4.4 – Дорожні огороження та напрямні пристрої

Найменування, марка згідно ДСТУ 8751	Кількість, шт	Довжина, м
Стовпчики напрямні СН2-А-П-1,6(1,0)	6	-
Всього	6	-

4.6 Техніка безпеки, охорона праці та пожежна безпека

Заходи по техніці безпеки, охороні праці та пожежній безпеці представлені в додатку Б.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.2.3-5:2018. Вулиці та дороги населених пунктів.
2. ДБН Б.2.2-12:2018. Планування і забудова територій.
3. Споруди транспорту. Автомобільні дороги: ДБН В.2.3-4:2015 Київ.: Мінрегіонбуд України – 2015. – 104 с. – (Національний стандарт України).
4. ДСТУ 8752:2017 Безпека дорожнього руху. Проект організації дорожнього руху. Правила розроблення, побудови, оформлення. Вимоги до змісту.
5. ДСТУ 8751:2017 Безпека дорожнього руху. Огородження дорожні і напрямні пристрої. Правила використання. Загальні технічні вимоги.
6. ДСТУ 8749:2017 Безпека дорожнього руху. Огородження та організація дорожнього руху в місцях проведення дорожніх робіт.
7. ГБН В. 2.3-37641918-555:2016 Автомобільні дороги. Транспортні розв'язки в одному рівні. Проектування.
8. М 218-02070915-674:2010 Методика визначення рівня завантаженості та пропускної здатності автомобільних доріг.
9. ПОР-218-141-2000. Порядок обліку руху транспортних засобів на автомобільних дорогах загального користування.
10. ДСТУ 9177-2:2022 Матеріали щебеневі та гравійні для дорожнього будівництва. Технічні умови. Частина 2. Матеріали неукріплені. Технічний комітет стандартизації ТК 307 «Автомобільні дороги і транспортні споруди».
11. ДСТУ-Н Б В.2.3-39:2016 в частині влаштування шарів дорожнього одягу з кам'яних матеріалів, укріплених цементом. ДП «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна» (ДП «ДерждорНДІ»).
12. ДСТУ Б В.2.7-129:2013 Емульсії бітумні дорожні. Технічні умови.

13. Будівельні матеріали. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови – ДСТУ Б В.2.7-119-2011: Держбуд України. – Київ, 2011 – 96 с.

14. ДСТУ Б В.2.7-127:2015. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон щебенево-мастикові. Технічні умови. ДП «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна» (ДП «ДерждорНДІ»).

15. ДСТУ Б В.2.7-32-95 Будівельні матеріали. Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови . Науково-дослідний інститут в'язучих речовин і матеріалів ім. В.Д. Глуховського Київського національного університету будівництва і архітектури.

16. ДСТУ Б В.2.7-145:2008 Вироби бетонні тротуарні неармовані. Технічні умови. ДП «Український науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів» (НДІБМВ).

17. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. Із зміною № 1. Український зональний науково-дослідний і проектний інститут по цивільному будівництву (КИЇВЗНДІЕП).

18. ДСТУ-Н Б В.2.2-31:2011. Настанова з облаштування будинків і споруд цивільного призначення елементами доступності для осіб з вадами зору та слуху.

19. ДСТУ Б В.2.7-210:2010 "Будівельні матеріали. Пісок із відсівів дроблення вивержених гірських порід для будівельних робіт. Технічні умови" – К. : Мінрегіонбуд України, - 26 с.

20. 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)

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

22. ДСТУБ.А.3.1-22:2013. "Визначення тривалості будівництва об'єктів".

23. ДСТУ 4100:2021. Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування. – К.: Національний стандарт України, 2021. – 144 с.

24. ДСТУ 2587:2021. Безпека дорожнього руху. Розмітка дорожня. Загальні технічні вимоги. Методи контролювання. Правила застосування. – К.: Держспоживстандарт України, 2021. – 102 с.

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

