Міністерство освіти і науки України

Луцький національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)
Факультет архітектури, будівництва та дизайну
(повне найменування факультету)
Кафедра будівництва та цивільної інженерії
(повне найменування кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

Організація транспортного вузла до елеваторного комплексу в с. Старовойтове, Ковельського району, 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 **БЦІс-32**
БАБЧАНІК Микола Вікторович
_____
(підпис)

Керівник:
к.т.н., ЯСЮК Іван Миколайович
_____
(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«___» _____ 2025 р.
к.т.н., професор
Гарант освітньої програми:
АНДРІЙЧУК Олександр Валентинович

_____
(підпис)

Луцьк – 2025 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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
Освітня програма: Будівництво та цивільна інженерія
Індивідуальна освітня траєкторія здобувача: Автомобільні дороги та аеродроми

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри будівництва та цивільної інженерії
_____ О. УЖЕГОВА
«31» _____грудня_____2024 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ
БАБЧАНІК Микола Вікторович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: Організація транспортного вузла до елеваторного комплексу в с. Старовойтове, Ковельського району, Волинської області
Керівник кваліфікаційної роботи: ЯСЮК Іван Миколайович, к.т.н.
затверджені наказом закладу вищої освіти від «31» грудня 2024 року №489/01-02.

2. Строк подання здобувачем кваліфікаційної роботи «01» червня 2025 р.

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

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити):
Вступ, Розділ 1. Планувальні 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. Вертикальне планування території. Схема розташування водоперепускної труби
3. Поперечний профіль конструкції земляного полотна
4. Конструкції дорожнього одягу
5. Схема організації дорожнього руху на період виконання робіт
6. Схема організації дорожнього руху

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Планувальні рішення	ЯСЮК І.М. доцент		
2. Конструктивні рішення	ЯСЮК І.М. доцент		
3. Технологія будівництва	ПРОЦЮК В.О. доцент		
4. Організація будівництва	ПРОЦЮК В.О. Доцент		
5. Охорона праці	ШИМЧУК О.П. доцент		
6. Економіка будівництва	ШИМЧУК О.П. 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 _____ (___БАБЧАНІК М.В.___)
(підпис) (прізвище, ініціали)

Керівник кваліфікаційної
роботи _____ (____ЯСЮК І.М.____)
(підпис) (прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

БАБЧАНІК М.В. Організація транспортного вузла до елеваторного комплексу в с. Старовойтове, Ковельського району, Волинської області. Рукопис.

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

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

Кваліфікаційна робота присвячена проєктуванню організації транспортного вузла до елеваторного комплексу в селі Старовойтове Ковельського району Волинської області. Актуальність теми зумовлена зростаючими потребами аграрного сектору у високоефективній логістиці, що передбачає швидке та безпечне транспортування сільськогосподарської продукції. Основною метою дослідження є розробка інженерно обґрунтованих рішень щодо підключення об’єкта агропромислової інфраструктури до мережі автомобільних доріг загального користування.

У вступі обґрунтовано актуальність обраної теми, сформульовано мету, завдання та об’єкт дослідження. У шести розділах послідовно розглянуто: аналіз діючих нормативних документів; характеристику існуючих умов на ділянці будівництва; схеми організації під’їздів; техніко-економічні показники; рішення з організації дорожнього руху; а також розділи, присвячені питанням охорони праці та безпеки під час виконання будівельних робіт. Робота містить графічні матеріали, розрахунки та висновки щодо ефективності запропонованого інженерного рішення.

Результати роботи можуть бути використані для проєктування транспортної інфраструктури об’єктів аграрної логістики у сільських та приміських умовах.

Ключові слова: транспортний вузол, елеваторний комплекс, під’їзна дорога, безпека дорожнього руху.

ANNOTATION

BABCHANIK M.V. Organization of the transport hub to the elevator complex in the village Starovoytove, Kovel district, Volyn region. Manuscript.

Bachelor's Qualification Thesis in the Educational Program "Construction and Civil Engineering" of Specialty 192 Construction and Civil Engineering. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025.

The bachelor's qualification thesis consists of an introduction, six chapters, conclusions, a list of references, and appendices.

The qualification work is devoted to the design of the organization of a transport hub to an elevator complex in the village of Starovoytove, Kovel district, Volyn region. The relevance of the topic is due to the growing needs of the agricultural sector in highly efficient logistics, which ensures fast and safe transportation of agricultural products. The main purpose of the study is to develop engineering-based solutions for connecting an agro-industrial infrastructure facility to a network of public roads.

The introduction substantiates the relevance of the chosen topic, formulates the goal, objectives and object of the study. In six sections of the parliamentary faction: analysis of current regulatory documents; description of existing conditions at the construction site; entrance organization schemes; technical and economic indicators; decisions on the organization of road traffic; as well as sections devoted to issues of labor protection and safety during construction work. The work contains graphic materials, calculations and conclusions on the effectiveness of the proposed engineering solution.

The results of the work can be used for designing the transport infrastructure of agricultural logistics facilities in rural and suburban conditions.

Keywords: transport hub, elevator complex, access road, road safety.

ЗМІСТ

ВСТУП 7
Розділ 1 ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ 8
1.1. Аналіз нормативної бази 8
1.2. Характеристика району будівництва 10
1.3. Вихідні дані 13
1.4. Техніко-економічні показники 14
Розділ 2 КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ 16
2.1. Підготовчі роботи 16
2.2. План і поздовжній профіль 17
2.3. Земляне полотно 18
2.4. Розрахунок конструкції дорожнього одягу 19
2.5. Безпека руху 20
2.6.Доступність об’єкта будівництва для маломобільних груп населення 21
Розділ 3 ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА 23
3.1. Технологія та організація робіт при улаштуванні дорожнього корита коритного профілю з застосуванням екскаваторів, глибина корита 0.50 м 23
3.2. Технологія влаштування піщаної основи товщиною 20 см 24
3.3. Технологія влаштування шару зі щебенево-піщаної суміші типу С5 товщиною 21 см 26
3.4. Технологія розливу бітумної емульсії з витратою 0,6 л/м² 27
3.5. Технологія укладання верхнього шару асфальтобетонного покриття 29
Розділ 4 ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА 31
4.1. Загальні положення з організації будівництва 31
4.2. Календарний графік виконання будівельних робіт 32
4.3. Умови поставки основних матеріалів і конструкцій 33

4.4. Обсяги робіт 34
4.5. Технічні засоби організації дорожнього руху 35
4.5.1. Перенесення дорожнього огородження 35
4.5.2. Дорожні знаки 36
4.5.3. Дорожня розмітка 36
4.5.4. Дорожнє огородження та напрямні пристрої 36
4.5.5. Інші елементи облаштування 37
Розділ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ 38
5.1. Техніка безпеки під час підготовчих заходів 38
5.2. Безпека під час улаштування земляного полотна 38
5.3. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях під час спорудження штучних конструкцій 39
5.4. Безпека під час влаштування дорожнього покриття та нанесення розмітки 41
Розділ 6 ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА 43
ВИСНОВКИ 45
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 47
Додаток А 49
Додаток Б 60
Додаток В 62

ВСТУП

Сучасний розвиток агропромислового комплексу України тісно пов'язаний із підвищенням ефективності логістичної інфраструктури. Одним з ключових елементів цієї інфраструктури є наявність зручного, безпечного та технічно обґрунтованого транспортного вузла, який забезпечує безперешкодний під'їзд до об'єктів зберігання, перевантаження та переробки сільськогосподарської продукції.

Елеваторні комплекси, як стратегічні об’єкти зберігання зернових, потребують не лише високотехнологічного обладнання, але й ефективної транспортної доступності.

Село Старовойтове Ковельського району Волинської області є перспективним з точки зору аграрного виробництва, а будівництво елеватора в цій місцевості потребує вирішення питань під’їзду транспорту до об’єкта. Враховуючи специфіку місцевого рельєфу, транспортні навантаження, наявну інфраструктуру та необхідність інтеграції до існуючої дорожньої мережі, постає задача проектування повноцінного транспортного вузла.

Актуальність теми зумовлена потребою у забезпеченні безпеки дорожнього руху, зменшенні часу обслуговування вантажного транспорту, а також мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище.

Метою роботи є розробка інженерно обґрунтованого проєкту організації транспортного вузла до елеваторного комплексу з урахуванням діючих нормативів, характеристик дорожньої мережі та вимог безпеки.

Об'єкт дослідження – ділянка підключення елеваторного комплексу до автомобільної дороги загального користування в с. Старовойтове.

Предмет дослідження – процес проєктування організації транспортного вузла з урахуванням функціональних, конструктивних та нормативних вимог.

Розділ 1 ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

1.1. Аналіз нормативної бази

Проєктування транспортного вузла до елеваторного комплексу потребує дотримання чинних нормативно-технічних документів, які регламентують вимоги до дорожньо-транспортної інфраструктури, безпеки руху, геометричних параметрів під'їзних шляхів, з'їздів та організації дорожнього руху. Основними нормативними документами, які використовуються під час проєктування таких об'єктів, є:

- «ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці і дороги населених пунктів» [1] – визначає вимоги до проєктування вулиць і доріг у межах населених пунктів, включаючи класифікацію вулично-дорожньої мережі, геометричні параметри проїзної частини, тротуарів, узбіч, радіусів поворотів тощо.
- «ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина І. Проєктування. Частина ІІ. Будівництво» [2] – встановлює вимоги до проєктування під'їзних доріг, транспортних вузлів, з'їздів, смуг розгону та гальмування для доріг усіх категорій.
- «ГБН В.2.3-37641918-555:2016 Автомобільні дороги. Транспортні розв'язки в одному рівні. Проектування» [3] – містить технічні вимоги до конструктивних рішень транспортних вузлів, що виконуються в одному рівні, зокрема з урахуванням маневрування великовантажного транспорту.
- «ДСТУ 2587:2021 Розмітка дорожня. Технічні вимоги. Методи контролювання. Правила застосування» [4] – регламентує параметри горизонтальної розмітки, які обов'язково враховуються при організації в'їздів, виїздів і напрямного руху.
- «ДСТУ 4100:2021 Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування» [5] – встановлює вимоги до

встановлення дорожніх знаків, необхідних для організації руху на під'їзних шляхах до об'єкта.

- «ДСТУ 8749:2017 Безпека дорожнього руху. Огородження та організація дорожнього руху в місцях проведення дорожніх робіт» [6] – визначає правила забезпечення безпеки під час будівництва об'єкта транспортної інфраструктури, включаючи тимчасову організацію руху.
- «ДСТУ 8751:2017 Огородження дорожні і напрямні пристрої. Правила використання. Загальні технічні вимоги» [7] – встановлює норми застосування бар'єрного та напрямного огородження, актуальні для проєктування вузлів з підвищеним рівнем транспортної активності.
- «ДСТУ 8752:2017 Проєкт організації дорожнього руху. Правила розроблення, побудови, оформлення. Вимоги до змісту» [8] – регламентує структуру, етапи створення та зміст проєкту організації дорожнього руху (ОДР), який є обов'язковим компонентом проєктної документації.
- «ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва» [9] – враховується при проєктуванні транспортного вузла з точки зору забезпечення вільного проїзду пожежної техніки та екстрених служб.
- «ДСТУ 3587:2022 Автомобільні дороги. Вимоги до експлуатаційного стану» [10] – визначає нормативні критерії оцінки стану існуючого дорожнього покриття, що необхідно враховувати під час підключення до наявної дороги.
- «ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва» [11] – застосовується при плануванні етапів будівництва транспортного вузла, зокрема з урахуванням безпеки виконання робіт.

Крім зазначених нормативів, при розробленні проєкту враховуються рекомендації Національної поліції України щодо безпечної організації дорожнього руху, а також місцеві технічні умови й обмеження, визначені органами територіальної громади, зокрема – адміністрацією Ковельського району та Волинською Службою розвитку та відновлення автомобільних доріг.

1.2. Характеристика району будівництва

Ділянка будівництва транспортного вузла розташована в межах територіальної громади села Старовойтове Ковельського району Волинської області. Запроєктований об’єкт примикає до автомобільної дороги державного значення М-07 Київ – Ковель – Ягодин (на Люблін, Республіка Польща) на км 501+600 ліворуч за напрямком з Києва.

Дорога М-07 є частиною міжнародного маршруту Е373, що забезпечує інтенсивний вантажний рух у напрямку митного переходу «Ягодин». Відповідно, примикання до елеваторного комплексу повинно забезпечити безпечне маневрування великовантажного транспорту в умовах підвищеної транспортної активності.

Рисунок 1.1 – Карта розміщення ділянки будівництва на фоні транспортної мережі с. Старовойтове.

На рисунку зображено місцезнаходження майбутнього транспортного вузла в контексті регіональної дорожньої інфраструктури, включаючи трасу М-07, сільськогосподарські об’єкти та населені пункти в зоні впливу.

Прилягаюча територія характеризується рівнинним рельєфом з незначними ухилами, що сприяє організації безбар’єрного приєднанням до дороги. Ґрунти переважно суглинкові, з добре розвиненим дерновим покривом. За даними інженерно-геологічних вишукувань, рівень ґрунтових вод змінюється в межах 1,5–2,0 м.

Рисунок 1.2 – Фотофіксація існуючого стану ділянки з обох напрямків руху.

Подано зображення фактичного стану місця примикання з боку напрямку Київ – Ягодин та у зворотному напрямку. Видно проїзну частину, узбіччя, стан покриття та інфраструктурні елементи.

Проєктована ділянка розташована в дорожньо-кліматичній зоні У-1, яка характеризується підвищеним зволоженням у весняно-осінній період, що вимагає особливих конструктивних рішень при проєктуванні дорожнього одягу. Це відповідає положенням «ДСТУ – Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія» [12].

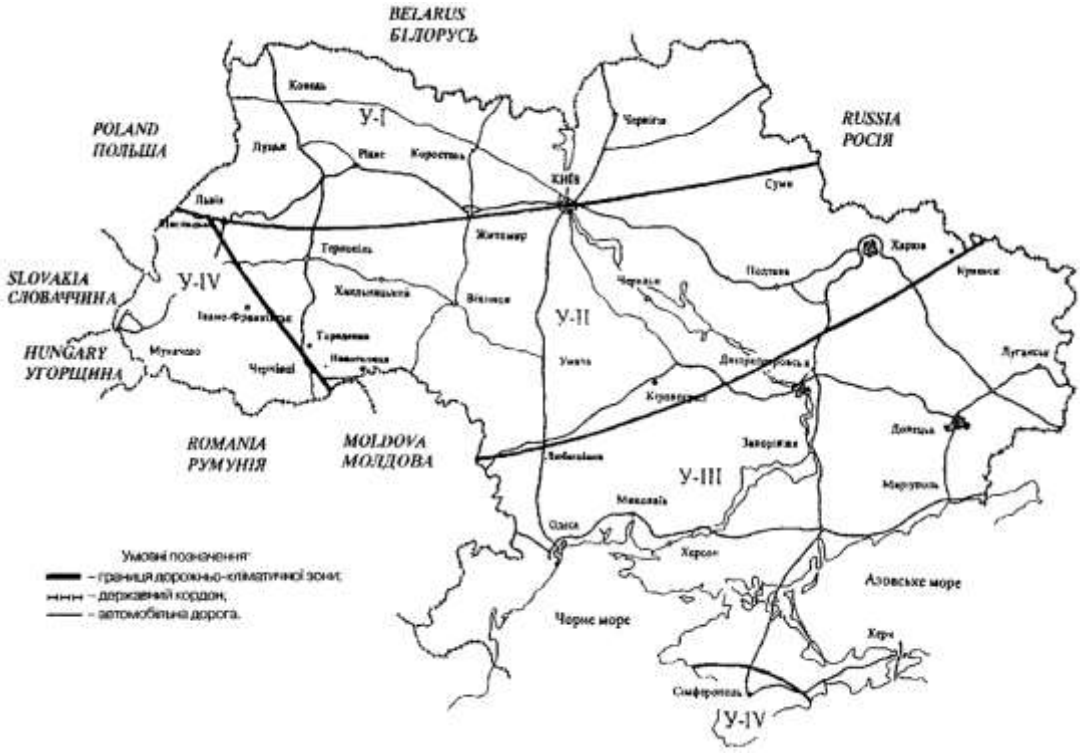


Рисунок 1.4 Кліматограма Волинської області

На діаграмі представлено розподіл середньомісячних температур та кількості опадів протягом року, що дає уявлення про кліматичні умови, які впливають на довговічність дорожньої конструкції.

Клімат району – помірно-континентальний, з середньорічною температурою близько +8 °C, річною кількістю опадів 550–600 мм, глибина промерзання становить 0,9–1,2 м.

Відповідно до «ДБН В.1.1-12:2014» [13], територія має сейсмічність 5 балів, що необхідно враховувати при проєктуванні опорних конструкцій, дорожнього одягу та дренажних систем.

Дорога М-07 у зоні примикання має дві смуги руху загальною шириною 7,5 м, узбіччя, дорожню розмітку. Поблизу ділянки відсутні елементи освітлення та захисні огородження, що також передбачено в проєкті. Інтенсивність руху сягає 6000–8000 авт./добу, з яких понад 40% – вантажний транспорт. Це зумовлює підвищені вимоги до геометричних параметрів вузла, видимості, зручності розвороту та гальмування.

Таким чином, ділянка будівництва розташована у зоні з розвиненим транзитним рухом, підвищеним природним зволоженням і помірними сейсмічними ризиками, що формує комплекс інженерних вимог до організації транспортного вузла.

1.3. Вихідні дані

Проєктування транспортного вузла здійснюється на основі вихідних даних, отриманих від замовника, органів місцевого самоврядування, дорожніх служб, а також зібраних у результаті польових та камеральних обстежень.

До складу вихідної інформації входять:

- Топографічні матеріали у масштабі 1:500 та 1:1000, які охоплюють ділянку примикання до автомобільної дороги М-07 на км 501+600 з лівого боку (за напрямком Київ – Ковель – Ягодин);
- Ситуаційна схема розміщення об’єкта в межах транспортної мережі Ковельського району (див. рис. 1.1);
- Фотофіксація існуючого стану ділянки з обох напрямків руху (див. рис. 1.2), яка містить візуальну інформацію про стан дорожнього покриття, узбіч, наявність знаків та огороджень;

- Інформація про дорожньо-кліматичну зону – об’єкт розташований у зоні У-1, що характеризується підвищеним зволоженням у весняно-осінній період (див. кліматограму на рис. 1.3);
- Геологічні та гідрогеологічні характеристики ґрунтів, отримані з відкритих джерел та попередніх інженерних вишукувань (суглинки середньої щільності, рівень ґрунтових вод – 1,5–2,0 м);
- Дані про сейсмічність території згідно з «ДБН В.1.1-12:2014» [13] – територія належить до зони з сейсмічністю 5 балів;
- Інформація про інтенсивність руху на дорозі М-07 – орієнтовно 6000–8000 авт./добу, з часткою вантажного транспорту понад 40%;
- Технічні умови та обмеження, надані проєктною організацією та узгоджені із Службою автомобільних доріг;
- Чинні нормативні документи, включаючи ДБН, ДСТУ, ГБН (повний перелік – див. п. 1.1).

Проєкт «Організація транспортного вузла до елеваторного комплексу в с. Старовойтове, Ковельського району, Волинської області» розроблено з урахуванням завдання від «31» грудня 2024р., та вимог нормативної документації [1–13]. Основною метою є забезпечення безпечного, ефективного та функціонального підключення об’єкта аграрної інфраструктури до дороги загального користування. Підґрунтям для прийняття проєктних рішень стали матеріали топографічної зйомки масштабу 1:500, характеристика місцевості, інтенсивність руху та принципи екологічної і просторової інтеграції в існуюче середовище.

1.4. Техніко-економічні показники

Ділянка проєктування розташована на автомобільній дорозі М-07 Київ – Ковель – Ягодин (на Люблін, Республіка Польща) на км 501+600 ліворуч, відповідно до напрямку руху з м. Київ.

Ця дорога належить до автомобільних доріг загального користування, державного значення, міжнародного класу, і є частиною європейського маршруту Е373, що відіграє ключову роль у транзитному вантажному та пасажирському сполученні України з країнами ЄС через митний перехід «Ягодин».

Основні техніко-економічні характеристики проєктної ділянки дороги:

- Класифікація дороги – загального користування, державного значення, міжнародна;
- Кількість смуг руху – 4;
- Ширина смуги руху – 3,75 м;
- Ширина перехідно-швидкісної смуги – 3,50 м;
- Ширина узбіччя – 3,75 м, у тому числі:
    - Ширина зупиночної смуги разом з укріпленою – 3,00 м;
    - Ширина укріпленої смуги – 0,50 м;
- Ширина розділювальної смуги – 3,00 м, у тому числі:
    - Ширина укріпленої смуги на розділювальній смузі – 0,50 м;
- Розрахункова швидкість руху – 110 км/год;
- Допустима швидкість поза межами населеного пункту – 110 км/год;
- Допустима швидкість у межах населеного пункту – 50 км/год.

Зазначені параметри відповідають вимогам «ДБН В.2.3-4:2015» [2] та враховуються при визначенні геометричних характеристик транспортного вузла, зокрема ширини з’їзду, смуг гальмування/розгону, а також організації безпечного примикання до основного потоку руху.

Розділ 2 КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

2.1. Підготовчі роботи

Перед початком основного циклу будівельно-монтажних робіт виконуються підготовчі заходи, необхідні для забезпечення доступу до будмайданчика, винесення проєктних рішень у натуру та організації безпечного середовища.

До складу підготовчих робіт входять:

- Підрізка кромки існуючого дорожнього одягу – 454 м, для забезпечення стикування нового покриття з наявним;
- Перенесення дорожнього огородження – 40 м, яке заважає зоні будівництва з’їзду;
- Планування узбіч автогрейдером – для створення робочих поверхонь;
- Тимчасове облаштування зони зберігання матеріалів та стоянки техніки;
- Монтаж тимчасових попереджувальних знаків, огороджень і напрямних елементів згідно з погодженою схемою організації руху.

Підготовчий етап виконується у найкоротші строки — протягом 1 календарного тижня, з одночасною доставкою першої партії матеріалів для земляних робіт.

Всі роботи в межах охоронних зон існуючих комунікацій необхідно виконувати відповідно до чинних нормативно-правових документів після точного визначення їх розташування на місцевості, за наявності письмового дозволу та в обов’язковій присутності представника організації-власника інженерних мереж.

Після завершення будівельних та монтажних робіт, пов’язаних з облаштуванням елементів благоустрою, слід виконати відновлення озеленення прилеглої території шляхом посіву газонів, з урахуванням відновлення ґрунтового шару та дотримання агротехнічних вимог.

2.2. План і поздовжній профіль

Об’єкт проєктування розташований на автомобільній дорозі державного значення М-07 Київ – Ковель – Ягодин (на Люблін) на км 501+600 ліворуч, у межах Волинської області. Це ділянка з підвищеною інтенсивністю руху, переважно великовантажного транспорту, що обумовлює підвищені вимоги до організації заїзду та виїзду.

Робочий проєкт, у частині дорожньої інфраструктури, розроблений відповідно до чинних державних будівельних норм і правил, зокрема «ДБН В.2.3-4:2015» [2] та ДСТУ.

Планова схема забезпечує облаштування заїзду-виїзду шириною 9,0 м, що дозволяє одночасний проїзд великогабаритного транспорту в обох напрямках. Проєктом передбачено:

- улаштування перехідно-швидкісних смуг для плавного зниження або набору швидкості під час в’їзду/виїзду з головної дороги;
- радіуси примикання – 15–20 м, що забезпечує безпечне маневрування та зручність розвороту;
- нанесення розмітки і встановлення дорожніх знаків відповідно до схеми організації дорожнього руху (див. графічну частину Додаток В);
- покриття проїзної частини виконується з щебенево-мастикового асфальтобетону (ЩМА) по конструкції, аналогічній основній дорозі (див. графічну частину Додаток В).

Поздовжній профіль ділянки забезпечує наочне відображення змін висотних відміток, ухилів та переходів між рівнями існуючої дороги й проектованого примикання. Усі уклони та відмітки узгоджено з нормативами і забезпечено умови відведення поверхневих вод з усієї площі заїзду та смуг гальмування/розгону.

Для підвищення безпеки в темну пору доби проєктом передбачено влаштування зовнішнього освітлення уздовж об’єкта проєктування, зокрема:

- на перехідно-швидкісних смугах;

- на самій ділянці заїзду/виїзду;
- в зоні об'єкта (елеватора).

Влаштування стаціонарного електричного освітлення розроблено відповідно до вимог з освітленості, видимості та енергетичної ефективності. Яскравість і рівномірність освітлення повинні відповідати чинним нормативам.

2.3. Земляне полотно

Проєктом передбачено улаштування земляного полотна з урахуванням особливостей існуючого рельєфу, умов стоку поверхневих вод, типів ґрунтів та планувальних обмежень території. Земляне полотно виконується згідно з вимогами «ДБН В.2.3-4:2015» [2] та забезпечує стабільну основу для укладання конструкцій дорожнього одягу на всіх елементах заїзду-виїзду, включно з перехідно-швидкісними смугами.

Водовідведення з території здійснюється самопливом — завдяки існуючим природним ухилам місцевості. Система водовідведення розроблена на основі комплексного врахування архітектурно-планувальних, санітарно-гігієнічних і інженерних рішень, що дозволяє запобігти затопленню проїзної частини та виходу води з об’єкта на магістральну дорогу.

Для забезпечення надійного стоку та захисту від надмірного зволоження проєктом передбачено:

- улаштування відкритої водовідвідної канави (кювету) вздовж проїзду;
- монтаж водоперепускної труби Ø500 мм у місці перетину заїзду з кюветом;
- ухили поверхні запроєктовані таким чином, щоб забезпечити швидке відведення опадів з проїзної частини у водоприймаючі елементи.

Роботи із формування земляного полотна включають виїмку, планування, ущільнення, підготовку основи та закладення в потрібних місцях дренажних конструкцій, згідно з рекомендаціями інженерно-геологічного аналізу.

Окрім цього, при проєктуванні враховано можливість сезонного очищення об’єкта від снігу та льоду, передбачено відповідні радіуси, ухили та конструктивне посилення кромок полотна для проходу спецтехніки.

2.4. Розрахунок конструкції дорожнього одягу

Конструкція дорожнього одягу для заїзду-виїзду до елеваторного комплексу в с. Старовойтове розроблена відповідно до вимог «ДБН В.2.3-4:2015» [2], з урахуванням функціонального призначення окремих ділянок (проїзд, тротуар, стоянка, перехідно-швидкісні смуги, площадки).

Для різних елементів проїзної частини прийняті типові конструкції дорожнього одягу, що відповідають очікуваному навантаженню та умовам експлуатації. У проєкті передбачено п’ять типів конструкцій, які детально подано на аркушах графічної частини (Додаток В).

Тип 1 – Стоянка для автотранспорту

- Бетонна плитка «ДСТУ Б В.2.4–145»: 0,08 м
- Висівково-цементна суміш «ДСТУ 9177-3:2022»: 0,04 м
- Щебенева суміш С5 «ДСТУ 9177-2:2022»: 0,21 м
- Ущільнений ґрунт основи

Тип 2 – Тротуари

- Бетонна плитка «ДСТУ Б В.2.4–145»: 0,06 м
- Висівково-цементна суміш «ДСТУ 9177-3:2022»: 0,04 м
- Щебенева суміш С7 «ДСТУ 9177-2:2022»: 0,15 м
- Ущільнена основа з ґрунту

Тип 3 – Перехідно-швидкісні смуги

- Асфальтобетон ЩМА-20 «ДСТУ 9290-5:2024»: 0,05 м
- Асфальтобетон АБ БМП. Др.Щ.А1.НП. БМКА 60/90-65 «ДСТУ 8959:2019»: 0,06 м
- Гарячий чорний щебінь фракції 20–40 мм: 0,10 м
- ЩПС-40, укріплена цементом (М20) «ДСТУ 9178:2022»: 0,20 м

- Оптимальна щебенево-піщана суміш С5: 0,30 м
- Пісок дренуючий: 0,25 м
- Ущільнений ґрунт основи

Тип 4 – Основний проїзд

- Сталефібробетон С20/25 (0,8% фібри): 0,22 м
- Цементобетон С20/25 «ДСТУ 9208:2022»: 0,10 м
- Щебенева суміш С5 (5–70 мм): 0,21 м
- Пісок «ДСТУ Б В.2.7-32»: 0,20 м
- Ущільнений ґрунт основи

Тип 5 – Щебеневе мощення (технологічні проїзди, зони тимчасового руху)

- Щебенева суміш С5 «ДСТУ 9177-2:2022»: 0,21 м
- Ущільнений ґрунт

Усі шари конструкції підібрані з урахуванням вантажонапруженості, сейсмічних характеристик району (5 балів), морозостійкості, водопроникності та характеристик основи.

Конструктивне рішення дорожнього одягу наведено у графічній частині кваліфікаційної роботи, а відповідні розрахунки розміщено в Додатку А.

2.5. Безпека руху

Забезпечення безпеки дорожнього руху в межах транспортного вузла є пріоритетним завданням проєкту. Враховуючи інтенсивність руху на автомобільній дорозі міжнародного значення М-07 Київ – Ковель – Ягодин та наявність великовантажного транспорту, проєктом передбачено впровадження комплексу інженерно-технічних заходів.

Усі рішення прийнято з урахуванням положень чинної проєктної документації на поточний середній ремонт автомобільної дороги М-07 на ділянці км 487+500 – км 505+902, що узгоджено з державними дорожніми службами.

Для підвищення рівня безпеки руху передбачено:

- Облаштування заїзду-виїзду шириною 9,0 м із радіусами примикання 15–20 м, що забезпечує комфортне та безпечне маневрування великогабаритного транспорту;
- Улаштування перехідно-швидкісних смуг для плавного входження у транспортний потік і зменшення аварійних ситуацій;
- Влаштування зовнішнього освітлення уздовж проектованих смуг і заїзду/виїзду для покращення видимості в темну пору доби;
- Система водовідведення виконана з урахуванням природного ухилу території з додатковим монтажем водовідвідної труби Ø500 мм та кювету для запобігання скупченню води на проїзній частині.

Крім того, в межах впливу об’єкта передбачено встановлення:

- 13 дорожніх знаків відповідно до вимог ДСТУ 4100:2021;
- Дорожньої розмітки загальною площею 217,8 м², виконаної холодним пластиком;
- 10 напрямних стовпчиків СН2-А-П-1,6(1,0);
- 3 вставок розмічальних дорожніх ВРД-2 – для підвищення орієнтування в темну пору доби;
- 115 вставок ВРД-4, що встановлюються вздовж крайки проїзної частини для забезпечення візуального ведення руху.

Комплекс запропонованих заходів дозволяє гарантувати належний рівень безпеки як для транзитного, так і для місцевого транспорту при збереженні інтенсивності руху та пропускної здатності магістральної дороги.

2.6.Доступність об’єкта будівництва для маломобільних груп населення

Проєктом передбачено забезпечення доступності об’єкта будівництва для маломобільних груп населення (МГН) відповідно до вимог «ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд» [14] та «ДСТУ-Н Б В.2.2-31:2011» [15].

У межах запроєктованого транспортного вузла реалізовано такі рішення:

- Тротуари запроєктовано з урахуванням нормативної ширини (не менше 1,5 м) для безперешкодного руху осіб на візках;
- Поверхня тротуарів виконується з антиковзкого матеріалу — бетонної фігурної плитки з дрібнорельєфною фактурою, що забезпечує зручність пересування;
- У місцях пониження рівня тротуару до проїзної частини передбачено з'їзди з плавними ухилами (≤5%) та бортовий камінь понижений до рівня покриття, що відповідає рекомендаціям щодо безпечного руху осіб з порушеннями опорно-рухового апарату;
- Рівень освітлення території забезпечує комфортну навігацію в темну пору доби, що особливо важливо для осіб зі зниженим зором;
- Оглядовість і навігація на території покращується завдяки встановленим дорожнім знакам та вертикальним вставкам (ВРД), що допомагає орієнтуванню на відкритій ділянці вузла.

Проєктом не передбачається влаштування будівель із внутрішніми приміщеннями, однак враховано ключові елементи інклюзивного середовища у відкритому просторі, що є актуальним для об'єктів дорожньо-транспортної інфраструктури.

Забезпечення безбар'єрного доступу покращує якість обслуговування населення, знижує ризики травматизму та сприяє соціальній інклюзії.

Розділ 3 ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1. Технологія та організація робіт при улаштуванні дорожнього корита коритного профілю з застосуванням екскаваторів, глибина корита 0.50 м

Формування основи дорожнього корита специфічного профілю за допомогою спеціалізованих екскаваторів вважається ключовим етапом розвитку інфраструктури автомобільних шляхів. Зазначене завдання гарантує створення належної підоснови для наступного укладання асфальтового шару, що вимагає уважного виконання всіх технічних процедур і організаційних норм.

Спочатку здійснюється точне геодезичне маркування осі майбутньої траси та визначення меж земляного корита згідно із проєктною документацією. Такий підхід дає змогу досягти проектної точності планування, зокрема – заданої глибини, яка зазвичай дорівнює приблизно 0,50 м. Після цього відбувається очищення ділянки: видалення рослинного шару, кам’яних утворень, сміття, а також інших можливих перешкод, здатних ускладнити проведення робіт.

Для виконання земляних операцій використовуються одноковшові екскаватори типу ЕО-2621 або машини марки CAT, оснащені профілювальними ковшами. У процесі роботи техніка знімає верхній шар ґрунту на задану глибину, поступово просуваючись уздовж осі траси відповідно до заданого ухилу дна, передбаченого проєктом. Частина ґрунтової маси вивозиться самоскидами на складування, зазвичай на відстань до 4 км, а інша частина відводиться до відвалів поблизу.

Для забезпечення рівного та точного профілю корита використовуються допоміжні машини – грейдери або бульдозери. Далі геодезисти перевіряють параметри корита з використанням таких приладів, як нівелір або теодоліт. Для гарантії міцності основи проводиться ущільнення вібраційними котками, що запобігає просіданню. Якщо виявляють слабкі, водонасичені або сипкі ґрунти,

проводиться додаткове зміцнення – наприклад, засипка гравієм, застосування геотекстилю або бетонної підготовки.

Управління процесом передбачає залучення оптимальної кількості обладнання, працівників і матеріалів залежно від обсягів запланованих робіт. Основну частину земляних операцій виконують екскаватори, тоді як самоскиди транспортують вивезений матеріал, а грейдери забезпечують точне вирівнювання дна. Весь процес реалізується поетапно: спершу створюється окрема ділянка корита, після чого виконуються операції з ущільнення та підготовки основи перед нанесенням покриття. Чітке планування роботи техніки дозволяє уникнути затримок і підвищити продуктивність.

Контроль якості забезпечується на всіх етапах. Особлива увага приділяється перевірці проектних параметрів і дотриманню глибини корита, адже навіть невеликі відхилення можуть позначитися на рівності готової дороги. Крім того, перевірка міцності основи гарантує довготривалість і безпеку експлуатації траси.

Отже, правильна підготовка та дотримання стандартів при формуванні дорожнього корита – це необхідна умова для якісного спорудження автомобільних шляхів. Раціональне використання техніки та ресурсів сприяє зменшенню витрат, економії часу та зниженню впливу на навколишнє середовище.

3.2. Технологія влаштування піщаної основи товщиною 20 см

Влаштування піщаної основи є важливим етапом підготовки дорожнього одягу, який забезпечує рівномірне розподілення навантаження від верхніх шарів покриття, зменшує деформації та покращує дренажні властивості конструкції. Товщина шару піску в 20 см є типовою для будівництва малонавантажених автомобільних доріг, вулиць місцевого значення та майданчиків.

Для створення піщаної основи використовують природний пісок середньої крупності або крупнозернистий, без домішок глини, органіки та каміння. Показники якості повинні відповідати вимогам «ДСТУ Б В.2.7-32» [16]. Вологість піску перед укладанням має становити не більше 7–10%, що забезпечує ефективне ущільнення.

Перед влаштуванням шару піску проводять:

- планування основи (грунтового корита);
- очищення поверхні від сторонніх предметів;
- за потреби – укладання геотекстильного шару для запобігання змішуванню ґрунту з піском.

Техніка, що використовується: автогрейдер, водовоз для зволоження, вібраційний коток (масою 5–8 т), самоскиди для доставки піску.

Процес укладання:

1. Доставка матеріалу – пісок доставляється самоскидами до об’єкта та розвантажується в зоні виконання робіт.
2. Розподілення – шар піску товщиною 20 см рівномірно розгортається по всій площі за допомогою автогрейдера або бульдозера.
3. Зволоження – при потребі шар зволожується до оптимальної вологості (визначається лабораторно).
4. Ущільнення – проводиться вібраційним котком у 4–6 проходів до досягнення коефіцієнта ущільнення не менше 0,98 (відносно стандартного значення щільності згідно з лабораторними даними).
5. Контроль – після ущільнення проводиться перевірка щільності (методом вирізання ядра або за допомогою пенетрометра), а також перевірка геометричних параметрів шару (товщина, ухил, рівність).

Роботи з улаштування піщаного шару проводяться у сприятливих погодних умовах – при температурі повітря не нижче +5°С та відсутності опадів. Забороняється укладати пісок на зледенілу чи заболочену основу.

Під час проведення робіт всі працівники повинні дотримуватись техніки безпеки згідно з ДСТУ з охорони праці, використовувати засоби

індивідуального захисту, а техніка повинна бути справною та мати відповідні допуски до експлуатації.

3.3. Технологія влаштування шару зі щебенево-піщаної суміші типу С5 товщиною 21 см

Щебенево-піщана суміш типу С5 використовується як конструктивний елемент дорожнього одягу в малонавантажених та середньонавантажених автодорогах. Вона слугує міцною та дренажною основою для наступних шарів дорожнього покриття, зменшує капілярне підняття вологи та забезпечує рівномірний розподіл навантаження.

Товщина шару 21 см відповідає проєктним вимогам до основи згідно з «ДБН В.2.3-4:2015» [2].

Суміш С5 складається зі щебеню (гранітного або вапнякового), дрібного піску та пилуватих часток. Вона повинна відповідати технічним умовам «ДСТУ Б В.2.7-119:2011»:

- максимальний розмір зерен – до 40 мм;
- вміст пилуватих та глинистих часток – не більше 10%;
- вологість при ущільненні – в межах 5–8%;
- показник зчеплення – не нижче за 0,7.

Перед укладанням щебенево-піщаної суміші виконуються такі дії:

- вирівнювання та ущільнення нижчого шару (наприклад, піску чи ґрунтової основи);
- очищення від сторонніх предметів і рослинності;
- при потребі – укладання геотекстилю для розділення шарів.

Основу перевіряють геодезичними засобами на відповідність профілю та проєктній висоті.

Процес укладання суміші:

1. Доставка матеріалу – суміш С5 транспортується самоскидами та висипається вздовж траси.

2. Розподілення шару – автогрейдером розподіляється по ширині дороги шар товщиною 21 см (у насипу – близько 23–24 см, з урахуванням ущільнення).
3. Зволоження – за потреби шар зволожується водовозами до оптимальної вологості.
4. Ущільнення – виконується вібраційними котками масою 10–12 тонн, у кілька проходів. Спочатку ущільнюють крайки, далі – середину шару.
5. Контроль щільності – проводиться за допомогою приладів (наприклад, динамометричного щупа або радіометричних методів). Коефіцієнт ущільнення повинен становити не менше 0,98 від стандартної щільності.

Роботи проводяться за температури повітря від +5 °С.

Заборонено укладати С5 під час дощу, у разі наявності калюж, або при зледенілій основі.

Допускається укладати шар у два проходи по ~10 см, якщо техніка не забезпечує якісного ущільнення повної товщини.

Під час виконання робіт дотримуються норм з охорони праці:

- працівники повинні мати спецодяг і засоби індивідуального захисту;
- зона роботи техніки маркується сигнальними знаками;
- запилення під час розсипання суміші зменшується шляхом зволоження;
- заборонено скидання надлишку суміші поза межами будівельного майданчика.

3.4. Технологія розливу бітумної емульсії з витратою 0,6 л/м²

Розлив бітумної емульсії є важливою технологічною операцією в процесі влаштування асфальтобетонного покриття. Основне призначення – створення адгезійного (зчіплювального) шару між існуючим дорожнім покриттям або основою та новим шаром асфальтобетону. Такий шар запобігає розшаруванню конструкції, сприяє рівномірному розподілу навантаження та підвищує довговічність дороги.

У якості в’яжучого матеріалу застосовують катіонну бітумну емульсію типу ЕКШ-50 згідно з «ДСТУ Б В.2.7-129:2013» [17]. Витрата емульсії становить 0,6 літра на 1 м², що є типовим показником для поверхонь з середньою поглинальною здатністю. Надмірна або недостатня витрата може призвести до погіршення зчеплення або перевитрати матеріалу.

До початку розливу необхідно виконати наступні дії:

- очищення поверхні від пилу, бруду, піску, залишків будматеріалів та сторонніх предметів;
- сушіння покриття, якщо поверхня волога;
- оцінка температурних умов: температура повітря повинна бути не нижче +5 °С, а поверхня – сухою та чистою;
- визначення рівномірності основи для забезпечення рівного розливу.

Технологічний процес розливу:

1. Підготовка техніки: використовується автогудронатор, обладнаний форсунками, насосом, нагрівачем і системою контролю витрати матеріалу.
2. Перевірка витрати: перед початком робіт проводиться калібрування обладнання для досягнення заданої витрати 0,6 л/м².
3. Розігрів емульсії: перед розливом емульсія підігрівається до температури 50–60 °С (залежно від технічних умов).
4. Розлив емульсії: виконується плавно, при швидкості руху машини 4–6 км/год. Форсунки повинні забезпечувати рівномірне покриття без пропусків та патьоків.
5. Візуальний контроль: під час руху гудронатора працівник перевіряє рівномірність покриття по ширині смуги.

Після завершення розливу обов’язково здійснюється:

- перевірка фактичної витрати емульсії (площею заміру, вагою, або об’ємом);
- візуальний огляд покриття на наявність смуг, плям чи пропусків;

- перевірка часу розтвердіння емульсії (не менш ніж 15–20 хв до початку наступного технологічного етапу).

Роботи з бітумною емульсією вимагають дотримання таких правил:

- використовувати захисний одяг, рукавички та окуляри;
- працювати на безпечній відстані від розпилювальних елементів;
- уникати розливу емульсії на мокрі або забруднені ділянки;
- огороджувати зону робіт сигнальними стрічками;
- у разі надзвичайної ситуації (наприклад, витік або загоряння) – дотримуватись інструкцій з пожежної безпеки.

3.5. Технологія укладання верхнього шару асфальтобетонного покриття

Завершальна стадія формування асфальтобетонного покриття в процесі будівництва доріг включає створення рівного, міцного, довговічного шару, що забезпечує комфортну й безпечну експлуатацію. Укладання потребує точного дотримання встановлених технологічних правил і злагодженої організації виконання.

Перед початком необхідно виконати підготовку поверхні: її очищення від пилу, бруду, залишків конструкцій та випадкових предметів. Щоб досягти надійного зчеплення нового шару з основою або старим покриттям, використовується бітумна емульсія, яка утворює тонкий адгезійний прошарок.

Наступний крок – транспортування асфальтобетонної маси до місця укладання. Суміш доставляється у спеціалізованих термос-бункерах самоскидів, що підтримують необхідну температуру матеріалу. Її значення повинне відповідати нормі (від 140 до 160 °C), оскільки це критично для якісного ущільнення та міцного зчеплення з основою.

Укладання здійснюється за допомогою асфальтоукладачів, які рівномірно розподіляють суміш по заданій ширині й товщині. Рух техніки повинен бути стабільним і плавним, аби не виникали шви, хвилі або нерівності, що погіршують властивості дороги.

Відразу після цього починається ущільнення – важливий етап, під час якого використовуються різні типи котків: спочатку статичні, потім вібраційні або комбіновані. Ущільнення продовжується до досягнення проєктної щільності, яку перевіряють точними приладами. Необхідно стежити за температурою суміші – її охолодження знижує ефективність ущільнення.

Фінальний етап – перевірка якості. Визначається відповідність готової поверхні вимогам: перевіряється товщина, рівність, зчеплення та щільність. Якщо виявлені дефекти (тріщини, слабке ущільнення або викривлення), їх усувають до завершення всіх робіт.

Процес укладання організовується так, щоб уникнути зупинок техніки чи порушень графіка. Це допомагає зекономити час, забезпечити якість і витримати строки. Завдяки точному дотриманню вимог та технології дорожнє покриття буде служити довго й витримувати значні навантаження та погодні зміни.

Розділ 4 ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

4.1. Загальні положення з організації будівництва

Організація будівництва транспортного вузла до елеваторного комплексу здійснюється з дотриманням чинних нормативно-правових актів у галузі будівництва, зокрема «ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва» [11], «ДБН В.2.3-4:2015» [2] та «ДБН В.1.2-14:2018» [18]. Всі будівельно-монтажні роботи виконуються з урахуванням технічної послідовності, оптимального використання ресурсів, забезпечення безперервного циклу виробництва та мінімізації впливу на навколишнє середовище і учасників дорожнього руху.

До початку основних робіт на об’єкті проводяться підготовчі заходи, які включають винесення меж будівництва в натуру, встановлення попереджувальних знаків, перенесення або демонтаж існуючих інженерних мереж (у разі наявності), облаштування тимчасових під’їздів, складів для матеріалів та будівельного майданчика. Територія будівництва обгороджується, при необхідності – освітлюється, забезпечується охороною та інформаційними щитами.

Всі роботи виконуються за графіком, передбаченим календарним планом, погодженим із замовником. На період активного будівництва вводиться тимчасова схема організації дорожнього руху, яка погоджується з відповідними підрозділами Національної поліції.

Під час виконання робіт особлива увага приділяється:

- безпеці працівників на будмайданчику;
- дотриманню норм екологічного законодавства;
- зменшенню перешкод для руху транспорту і пішоходів;
- погодженню дій із органами місцевого самоврядування.

Будівництво планується вести в одну зміну, але за потреби (наприклад, при асфальтуванні) можливий перехід на двозмінний режим.

4.2. Календарний графік виконання будівельних робіт

Календарний графік будівництва транспортного вузла розроблений з урахуванням послідовності технологічних процесів, логістики постачання матеріалів, погодних умов та нормативних термінів виконання окремих видів робіт.

Роботи умовно розділені на підготовчий, основний і завершальний етапи.

На першому етапі виконуються підготовчі заходи, земляні роботи, формування профілю і водовідвідних елементів.

Далі — основний цикл робіт: встановлення бортового каменю, укладання дорожнього одягу, монтаж засобів організації руху.

Завершується будівництво благоустроєм території, остаточною розміткою та технічною перевіркою.

Тривалість виконання будівельних робіт становить 90 календарних днів

Таблиця 4.1 – Календарний графік основних робіт

№	Вид робіт	Тривалість	Тижні виконання (№)
1	Підготовчі роботи (винесення меж, підрізка покриття, планування узбіч)	1 тиждень	1
2	Земляні роботи (корито, планування ґрунту, кювети)	2 тижні	2–3
3	Влаштування водовідведення (труби Ø500, укріплення)	1 тиждень	4
4	Встановлення бортового каменю	1 тиждень	5
5	Улаштування дорожнього одягу (всі типи покриття)	3 тижні	6–8
6	Монтаж дорожніх знаків, опор	1 тиждень	9
7	Виконання дорожньої розмітки	0,5 тижня	10
8	Встановлення напрямних стовпчиків, огородження	0,5 тижня	10
9	Благоустрій, планування прилеглих ділянок (газони, очистка)	1 тиждень	11
10	Технічна перевірка, введення в експлуатацію	1 тиждень	12

Примітки:

- Роботи можуть частково перекриватися — наприклад, підготовчі та земляні.
- Розмітка та встановлення знаків виконуються лише після завершення покриття.
- Можлива корекція тривалості залежно від погодних умов або особливостей постачання.

4.3. Умови поставки основних матеріалів і конструкцій

Поставка основних будівельних матеріалів і конструкцій для реалізації проєкту здійснюється поетапно, згідно з календарним графіком виконання робіт. Матеріали доставляються спеціалізованим автотранспортом безпосередньо на об’єкт або на проміжний склад, розміщений у безпечному та зручному для розвантаження місці.

Поставки забезпечуються сертифікованими виробниками та постачальниками, які гарантують якість продукції відповідно до вимог ДСТУ та ТУ. Вся продукція має супровідні документи: сертифікати відповідності, паспорти якості, накладні.

До основних будівельних матеріалів, які використовуються на об’єкті, належать:

- Бортовий камінь (типи БР 100.30.18, БР 100.30.15, БР 100.25.8) – для відокремлення проїзної частини від тротуарів і укріплення країв покриття;
- Дорожні суміші (асфальтобетон, щебінь, пісок, цемент) – для улаштування всіх типів дорожнього одягу;
- ПВХ труби SN8 Ø500 мм – для водовідведення в межах водозбірного кювету;
- Дорожні знаки, опори, вставки ВРД-2 і ВРД-4 – для постійної та тимчасової організації руху;

- Геотекстиль, бетонні суміші, арматура – для основи дорожнього покриття, кюветів, бетонування огороджень.

Матеріали постачаються у відповідності до технічного завдання та погодженої специфікації. Усі поставки контролюються інженерно-технічним персоналом будівельної організації, здійснюється облік фактичних об’ємів, ведуться журнали надходження та використання матеріалів.

Особливо важливою умовою є дотримання температурних режимів та умов зберігання, особливо для в’яжучих речовин, розміточних матеріалів та елементів зовнішнього благоустрою.

4.4. Обсяги робіт

У межах реалізації проєкту передбачено виконання комплексу будівельних, монтажних та спеціальних робіт, які згруповано за розділами відповідно до їх технологічної послідовності та призначення.

На основі «Відомості обсягів основних будівельних, монтажних і спеціальних будівельних робіт» визначено такі ключові показники:

- Підготовчі роботи:
  - Підрізка кромки існуючого покриття: 454 м
  - Перенесення дорожнього огородження: 40 м
  - Укріплення відкосів (монолітний бетон): 1.2 м²
- Земляні роботи:
  - Улаштування корита: 1094 м²
  - Планування ґрунту: 5440 м²
  - Влаштування кюветів: 510 м
  - Укладання ПВХ труб Ø500 мм: 24 м
- Дорожній одяг:
  - Тип 1 (стоянка): 1193 м²
  - Тип 2 (тротуари): 330.8 м²
  - Тип 3 (перехідно-швидкісні смуги): 1203.9 м²

- Тип 4 (проїзд): 18234.4 м²
- Тип 5 (щебеневе мощення): 4838.2 м²

- Бортовий камінь:
  - БР 100.30.18 – 41 м
  - БР 100.30.15 – 1382 м
  - БР 100.25.8 – 117.5 м

Заплановані обсяги забезпечують реалізацію всіх проєктних рішень щодо геометрії вузла, покриття, безпеки руху та водовідведення.

4.5. Технічні засоби організації дорожнього руху

Організація безпечного руху в зоні транспортного вузла є важливим складником успішного функціонування елеваторного комплексу, особливо з урахуванням високої частки великовантажного транспорту. В межах реалізації проєкту передбачено впровадження комплексу технічних засобів регулювання дорожнього руху та елементів облаштування дороги, які відповідають вимогам «ДСТУ 4100:2021» [5], «ДСТУ 2587:2021» [4], «ДСТУ 4036:2021» [19], а також «ДСТУ 8752:2017» [8] щодо оформлення проєкту організації дорожнього руху.

4.5.1. Перенесення дорожнього огородження

У рамках підготовчих та організаційних заходів передбачено перенесення 40 м існуючого дорожнього огородження, розташованого в межах зони будівництва. Роботи виконуються з урахуванням збереження геометрії огороджувальних елементів, їх повторного використання або заміни на нові у випадку пошкодження.

4.5.2. Дорожні знаки

З метою ефективного інформування та регулювання руху транспорту передбачено встановлення 13 дорожніх знаків відповідно до схеми ОДР. Встановлення виконується на 8 оцинкованих трубчастих опорах з улаштуванням бетонних фундаментів і цоколів. Загальна довжина опор становить 32 погонних метри. Усі знаки відповідають вимогам «ДСТУ 4100:2021» [5] щодо видимості, стійкості та відображення в темну пору доби.

4.5.3. Дорожня розмітка

У межах проекту передбачено виконання горизонтальної розмітки пластиком загальною площею 217,8 м², зокрема:

- осьові та крайові лінії;
- лінії спрямування та зонування.

Матеріали для розмітки відповідають вимогам «ДСТУ 2587:2021» [4] за якістю, стійкістю до стирання та кольоровими характеристиками.

Також запроєктовано встановлення:

- 3 вставок ВРД-2 (відповідно до «ДСТУ 4036:2021» [19]) — для виділення зон з обмеженою швидкістю або небезпекою;
- 115 вставок ВРД-4 — для забезпечення візуального орієнтування в темну пору доби.

4.5.4. Дорожнє огородження та напрямні пристрої

Проєктом передбачено:

- Встановлення 10 напрямних стовпчиків СН2-А-П-1,6(1,0) вздовж проїзної частини та на ділянках входу/виходу транспортного потоку;
- Перенесення існуючих елементів огородження в зоні реконструкції (див. п. 4.5.1);

- Застосування тимчасового огородження на етапі виконання будівельно-монтажних робіт, відповідно до «ДСТУ 8749:2017» [6] та «ДСТУ 8751:2017» [7].

4.5.5. Інші елементи облаштування

У зоні благоустрою запроєктовано газон партерного типу загальною площею 23469 м², що сприятиме зниженню запилення та покращенню екологічної ситуації поблизу транспортного вузла. Газон також виконує функцію укріплення узбіччя.

Для забезпечення видимості та навігації в темну пору доби, передбачено потенційну можливість встановлення освітлювальних опор (не включено до основного складу робіт, але зарезервовано в проектних рішеннях для перспективного розвитку).

Розділ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Техніка безпеки під час підготовчих заходів

Під час виконання робіт, пов’язаних із організації транспортного вузла елеваторного комплексу в с. Старовойтове, Ковельського району, Волинської області до автодороги М-07, необхідно здійснити підготовчі заходи у межах відведеної смуги. Серед них: усунення деревних насаджень, розрізання стовбурів, їх транспортування, прибирання чагарників, формування земляного корита та монтаж освітлення.

Для реалізації зазначених операцій слід задіяти спеціалізовану дорожню техніку: бензопили, мотокущорізи, автогрейдери, скрепери, а також трактори.

Особи, які керують вказаними машинами, повинні мати відповідні документи, що засвідчують право на управління. Для забезпечення належної безпеки працівники, які залучаються до виконання робіт, мають пройти перевірку знань з охорони праці.

До початку операцій із видалення дерев та вирубування чагарників потрібно забезпечити наявність необхідного обладнання (троси, блоки та інші засоби).

У разі, якщо підготовчі роботи відбуваються взимку, навколо дерев сніг слід ущільнити.

5.2. Безпека під час улаштування земляного полотна

Під час земляних робіт, при виявленні підземних систем, труб або кабелів, необхідно негайно призупинити роботи, встановити характер комунікацій і отримати офіційний дозвіл від підрядної установи.

Перед початком формування земляного насипу, потрібно здійснити заходи з водовідведення.

Для транспортування будматеріалів (пісок, щебінь, асфальтобетон) і вивезення відходів застосовуються вантажні машини — самоскиди або бортові автомобілі. Під час їх використання, зокрема при маневруванні заднім ходом, обов’язкове застосування звукових попереджень.

5.3. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях під час спорудження штучних конструкцій

Забезпечення безпеки при зведенні штучних конструкцій досягається шляхом чіткого виконання технологічних етапів, належної підготовки робочих зон, а також надійної роботи всіх механізмів, машин і технічних систем.

Для запобігання випадкам травмування велике значення має підвищення індивідуальної та колективної відповідальності керівників груп і членів бригад за дотримання правил охорони здоров’я та безпеки.

Початок монтажу споруд дозволяється виключно після отримання затверджених проектних рішень, що містять заходи безпечного виконання робіт протягом усього року, норми санітарного обслуговування працівників, параметри освітлення зон діяльності, а також вимоги пожежної безпеки.

На кожній ділянці має бути медична аптечка з інструкцією щодо надання невідкладної допомоги. Кожен працівник зобов’язаний знати основні прийоми першочергової медичної допомоги.

Усі розвантажувальні дії повинні проводитись під наглядом призначеного майстра або керівника. Під час монтажу стороннім особам заборонено перебувати у межах дії автокрана. Заборонено подавати сигнали, тягнути елементи, які прилипли до землі, або намагатись їх піднімати безпосередньо. Перед підйомом немаркованих елементів слід попередньо підняти їх на 20–30 см.

Перебування під стрілою, у зоні її повороту або зміна вильоту під час переміщення вантажу категорично забороняються.

Під час розробки котловану або встановлення труб не допускається рух техніки чи розміщення вантажів у зоні можливого обвалу.

Щоб уникнути аварій, при копанні екскаватором дотримуються наступних правил:

- перебування людей під стрілою чи ковшем ближче ніж на 5 м забороняється;
- при зупинці техніки стрілу відводять убік, ківш — опускають;
- при пересуванні техніки — стріла спрямована по ходу, ківш піднято на 0,5–0,7 м;
- з повним ковшем не змінюють виліт стріли.

Під час варіння бітуму чи мастики в пересувному казані наповнення не повинно перевищувати ¾ об’єму. У разі займання — кришка герметично закривається, топка — гаситься. Воду застосовувати не можна — гасіння виконується лише піском. Очищення котлів можливе після повного охолодження з використанням індивідуального захисту.

Монтаж труб без повного комплекту інструментів заборонений. Установку труб слід проводити за допомогою спеціальних гаків. Зняття гаків можливе лише після фіксації елемента болтами або оправками.

Находження всередині труби під елементом, що монтується, заборонено. Заборонено вставляти з’єднувальні болти до моменту остаточного закріплення мінімум у двох точках. Під час перекочування секцій дозволено перебування виключно позаду них.

Підняття змонтованої труби дозволено тільки після затягування всіх сполучних елементів.

Приміщення для варіння бітуму або мастики повинні розташовуватись на відстані не менше 50 м від легкозаймистих об’єктів з урахуванням напрямку вітру.

При нагріванні бітуму до 100 °С піноутворення слід гасити спеціальними крапельними реагентами, перемішуючи суміш ретельно.

У приміщенні з підігрівом мастики має бути повний комплект протипожежного оснащення — лопати, пісок, вогнегасники.

При виготовленні ґрунтовок гарячий бітум (160–180 °C) необхідно охолодити до 80–90 °C і повільно вливати у бензин, а не навпаки. Перемішування здійснюється дерев'яними мішалками.

У бітумному приміщенні має обов'язково бути аптечка з медикаментами і перев'язувальними матеріалами.

5.4. Безпека під час влаштування дорожнього покриття та нанесення розмітки

Перед початком укладання дорожнього покриття слід виконати наступні дії: встановити тимчасову дорожню сигналізацію згідно з проєктом організації руху, розмістити огороджувальні конструкції та конуси.

Відповідно до будівельних норм, стандартів та технічних регламентів, працівники мають бути оснащені захисним одягом, взуттям, рукавицями й сигнальними елементами.

Під час укладання сумішей (щебеневих або асфальтобетонних) місце проведення робіт повинно бути якісно освітлене за допомогою прожекторів.

Працівники, що працюють поряд із гудронаторами, фрезами або укладальниками, повинні розміщуватись з боку, захищеного від вітру. Розподільники щебеню не повинні під'їжджати ближче, ніж на 10 метрів до краю насипу.

При завантаженні суміші в асфальтоукладальник слід дотримуватись наступних правил:

1. заборонено залишати техніку з працюючими двигунами;
2. після сигналу майстра виконується вимірювання температури матеріалу та фіксація показників у журналі контролю;
3. розвантаження дозволяється виключно після команди оператора машини;
4. працівники повинні знаходитись не ближче одного метра від бункера.

Організації, що займаються нанесенням розмітки, зобов’язані мати відповідну ліцензію, дозвіл, досвід роботи та сертифіковані матеріали.

Перед початком процесу виконавець зобов’язаний провести інструктаж з безпеки, особливо щодо роботи з механізмами та фарбувальними речовинами (включаючи холодний та гарячий пластик).

Розділ 6 ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Одне із важливих питань у написанні бакалаврської роботи з «Організація транспортного вузла до елеваторного комплексу в с. Старовойтове, Ковельського району, Волинської області» є вартість кошторису. Для розрахунку вартості даної роботи використовувалась нормативна база на основі КНУ «Настанова з визначення вартості будівництва», розроблена та затверджена Міністерством розвитку громад та територій України.

Ця Настанова передбачає використання норм та нормативів з ціноутворення у будівництві для нового будівництва, реконструкції, ремонт будинків та споруд будь-якого призначення, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури. Дану Настанову потрібно застосовувати для об'єктів, що фінансуються за кошти державних та комунальних підприємств, організацій та кредитів. Послуги та роботи, що інвестуються з інших джерел — обумовлюється в договорі. КНУ включають у себе вказівки, інструкції та роз'яснення щодо визначення вартості робіт та послуг, проектно-вишукувальних робіт та експертизи, складання договірних цін та закриття актів виконаних робіт (КБ3 та КБ-2в).

На стадії проектування, зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта робіт та послуг — це документ, що включає повну вартість цих робіт, а саме: будівельні матеріали, машини і механізми, заробітну плату.

Для визначення вартості робот та послуг з організації транспортного вузла використовувався автоматизований випуск кошторисів (АВК-5 версії 3.9.3).

На етапі складання інвесторської документації проводився моніторинг усереднених цін за квітень 2025 року на основні дорожні матеріали у Волинській області. У вартість цих матеріалів включено транспортну складову та зберігання на складах та базах підрядної організації, АБЗ. База даних цін — це система, яка допомагає накопичувати у вільному доступу ціни на дорожні роботи і послуги, а саме: найменші, середні та найбільші ціни на матеріали, машини та механізми, трудові ресурси та провізна плата.

Для визначення вартості дорожніх послуг, адміністративні витрати та прибуток визначається в розрахунку на 1 люд.год. показниками додатку №25, 27 відповідно як 3,89 та 7.65.

У додатку Б представлена кошторисна вартість «Організація транспортного вузла до елеваторного комплексу в с. Старовойтове, Ковельського району, Волинської області», що становить 30 254 131 гривень.

ВИСНОВКИ

У процесі розроблення проєкту організації транспортного вузла до елеваторного комплексу в селі Старовойтове Ковельського району Волинської області було враховано вимоги чинного законодавства, сучасні підходи до проєктування транспортної інфраструктури, а також реальні особливості існуючої ділянки будівництва. Проєктні рішення базуються на аналізі інтенсивності руху, геометричних параметрів автомобільної дороги М-07, інженерно-геологічних умов місцевості та планувальних обмежень.

Досягнення належної якості конструкції дорожнього одягу стало можливим завдяки використанню сучасних матеріалів (щебенево-мастикових асфальтобетонів, цементобетону, бетонної плитки) та дотриманню вимог ДБН і ДСТУ. Запропоновані рішення — зокрема типи конструкцій дорожнього одягу, система водовідведення, елементи зовнішнього освітлення та технічні засоби організації дорожнього руху — відповідають критеріям довговічності, надійності та експлуатаційної безпеки.

Особлива увага приділена питанням безпеки дорожнього руху, у тому числі в умовах інтенсивного руху великовантажного транспорту. Проєктом враховано потреби маломобільних груп населення, а також зменшення впливу будівництва на навколишнє середовище. Передбачено озеленення, відведення поверхневих вод, захист покриття від надмірного зволоження, що сприятиме екологічній стабільності в зоні транспортного вузла.

У відповідних розділах пояснювальної записки розглянуто раціональні підходи до технології виконання робіт — від підготовчого етапу до фінішного благоустрою. Побудовано календарний графік, який дозволяє ефективно управляти ресурсами, мінімізувати строки реалізації та контролювати хід будівництва.

Економічна частина проєкту підтверджує його доцільність: обґрунтована кошторисна вартість, оптимізація витрат за рахунок використання існуючої інфраструктури та ефективна логістика постачання дозволяють забезпечити

раціональне використання бюджетних і матеріальних ресурсів. Уточнення обсягів робіт і трудомісткості дозволяє чітко прогнозувати строки виконання на кожному етапі.

Реалізація проєкту дозволить забезпечити системний, безпечний та зручний доступ до елеваторного комплексу з міжнародної магістралі, підвищити рівень безпеки дорожнього руху, впорядкувати логістичні потоки та загалом позитивно вплине на розвиток транспортної інфраструктури регіону. У подальшому рекомендовано здійснювати технічний моніторинг стану вузла, з метою своєчасної експлуатаційної корекції та підтримки об'єкта в належному технічному стані.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.3-5:2018 Споруди транспорту. Вулиці та дороги населених пунктів.
2. ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина І Проектування. Частина ІІ Будівництво.
3. ГБН В. 2.3-37641918-555:2016 Автомобільні дороги. Транспортні розв’язки в одному рівні. Проектування.
4. ДСТУ 2587:2021. Розмітка дорожня. Технічні вимоги. Методи контролю. Правила застосування.
5. ДСТУ 4100:2021 Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування.
6. ДСТУ 8749:2017 Безпека дорожнього руху. Огородження та організація дорожнього руху в місцях проведення дорожніх робіт.
7. ДСТУ 8751:2017 Безпека дорожнього руху. Огородження дорожні і напрямні пристрої. Правила використання. Загальні технічні вимоги.
8. ДСТУ 8752:2017 Безпека дорожнього руху. Проект організації дорожнього руху. Правила розроблення, побудови, оформлення. Вимоги до змісту.
9. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об`єктів будівництва. Загальні вимоги.
10. ДСТУ 3587:2022 Безпека дорожнього руху. Автомобільні дороги. Вимоги до експлуатаційного стану.
11. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва.
12. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія.
13. ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво в сейсмічних районах України.
14. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення.

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

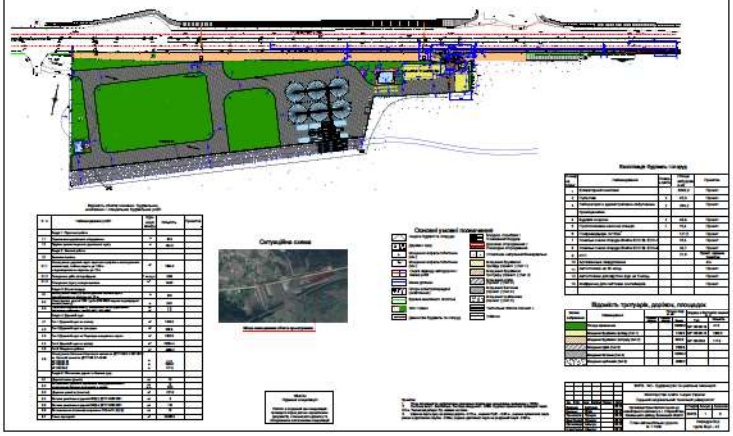
16. ДСТУ Б В.2.7-32-95 Будівельні матеріали. Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови.

17. ДСТУ Б В.2.7-129:2013 Емульсії бітумні дорожні. Технічні умови.

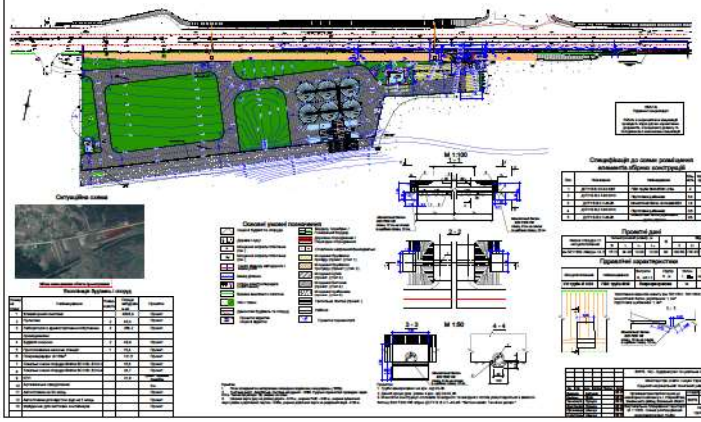
18. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. Зі Зміною № 1.

19. СТУ 4036:2021 Безпека дорожнього руху. Вставки розмічальні дорожні. Загальні технічні вимоги.

План автомобільної дороги М 1:1000



Вертикальне планування території М 1:1000
Схема розташування водоперепускної труби



Поперечний профіль конструкції земляного полотна М1:200

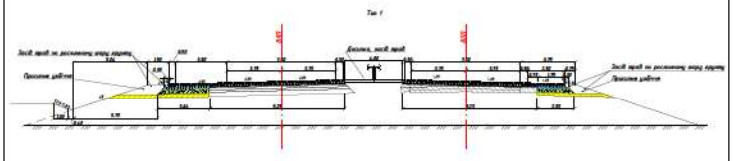


Схема влаштування тактильної плитки на тротуарі М1:50

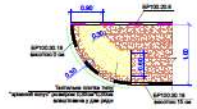
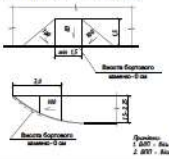


Схема влаштування пандуса



Конструкції дорожнього одягу М1:200

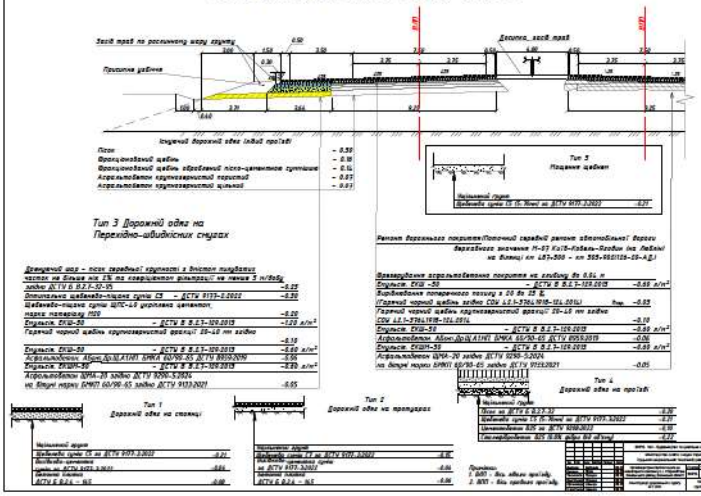


Схема організації дорожнього руху на період виконання робіт М1:1000

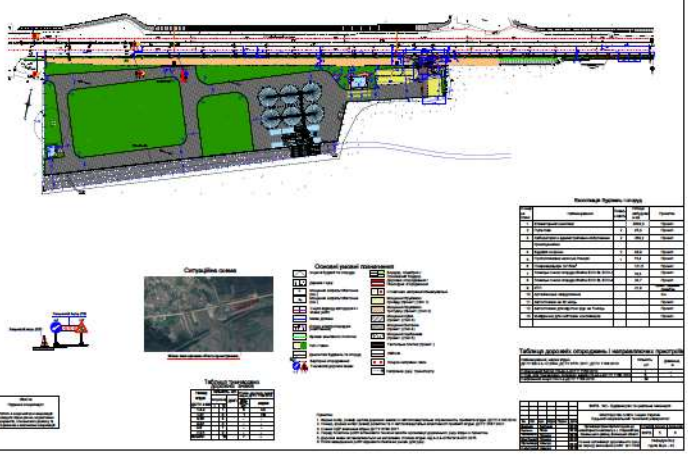
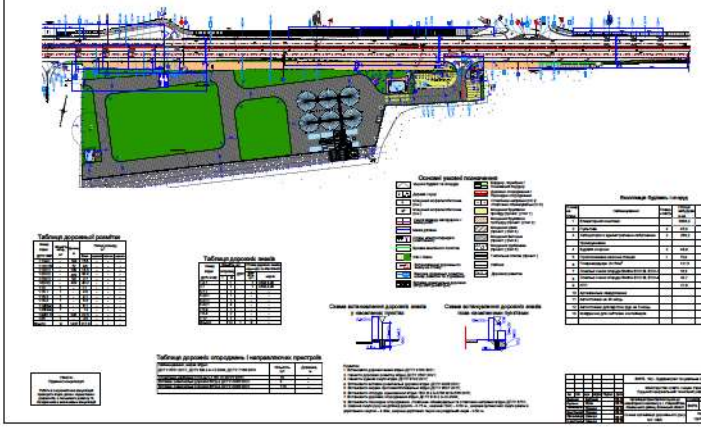



Схема організації дорожнього руху М1:1000