

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

(повне найменування кафедри)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»**

**КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ АВТОМОБІЛЬНОЇ
ДОРОГИ С030814 МИЛУШИН-МИЛУШІ НА
ДЛЯНЦІ КМ 0+000...КМ 2+635 У ЛУЦЬКОМУ
РАЙОНІ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва освітньої програми)

Виконав: здобувач вищої освіти
групи БЦІс-32

ЗАВАЛЬНЮК Назар Ігорович

(підпис)

Керівник:

к.т.н., доцент

ДРОБИШИНЕЦЬ Сергій Ярославович

(підпис)

Кваліфікаційну роботу

допущено до захисту

«__» _____ 2025 р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:

АНДРІЙЧУК Олександр Валентинович

(підпис)

Луцьк – 2025 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування закладу вищої освіти)

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри будівництва та
цивільної інженерії

О. УЖЕГОВА

" 31 " грудня 2024 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

ЗАВАЛЬНІЮКУ Назару Ігоровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема кваліфікаційної роботи бакалавра « Капітальний ремонт автомобільної дороги С030814
Милушин-Милуші на ділянці км 0+000...км 2+635 у Луцькому районі Волинської області»

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

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

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

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

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

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

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

1. План ділянки дороги ПК 0+00 ... ПК 15+50

2. План ділянки дороги ПК 15+50 ... ПК 26+35

3. Поздовжній профіль ПК 0+00 ... ПК 26+35

4. Типові поперечні профілі. Конструкції дорожнього одягу

5. Схема організації дорожнього руху ПК 0+00 ... ПК 15+50

6. Схема організації дорожнього руху ПК 15+50 ... ПК 26+35

7. Технологічна схема влаштування дорожнього одягу

8. Будівельний генеральний план

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи бакалавра

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

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Назар ЗАВАЛЬНЮК _____
(ім'я та прізвище)

Керівник дипломного проекту _____
(підпис)

Сергій ДРОБИШИНЕЦЬ _____
(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

ЗАВАЛЬНЮК Н.І. «Капітальний ремонт автомобільної дороги С030814 Милушин-Милуші на ділянці км 0+000...км 2+635 у Луцькому районі Волинської області» (на матеріалах інженерних вишукувань по об'єкту; кліматичних умовах регіону, даних по будівельно-матеріальних ресурсах регіону; характеристиках транспортних потоків, плану місцевості з даними по землеволодінню, комунікаціях; ґрунтово-геологічних характеристиках; гідрологічних даних по місцевості). Рукопис.

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

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

У роботі досліджено кліматологічні особливості району будівництва, стан автомобільної дороги та запропоновано виконання капітального ремонту автомобільної дороги з конкретним земляним полотном та дорожнім одягом.

Ключові слова: автомобільна дорога, ґрунт, земляне полотно, укос, дорожній одяг, штучна споруда.

ANNOTATION

ZAVALNIUK N.I. Overhaul of the C030814 Mylushin-Mylushi highway on the section km 0+000...km 2+635 in the Lutsk district of the Volyn region (on the materials of engineering surveys on the object; climatic conditions of the region, data on construction and material resources region, characteristics of traffic flows, area plan _with data on land tenure, communications, soil and geological characteristics, hydrological data on the area). Manuscript.

Qualification work of the bachelor of OP «Construction and Civil Engineering» specialty 192 Construction and Civil Engineering. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025.

The bachelor's thesis consists of an introduction, five sections, conclusions, a list of sources used, applications.

The climatological features of the construction area, the condition of the highway are investigated in the work and the overhaul of the highway with a concrete ground and road clothes is offered.

Key words: highway, soil, earthen bed, slope, road clothes, artificial construction.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ	9
1.1. Характеристика району будівництва	9
1.1.1. Загальні дані.....	9
1.1.2. Природні умови.....	10
1.1.3 Гідрогеологічні умови.....	10
Висновки до 1 розділу	11
РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ	12
2.1 Траса дороги	12
2.1.1 Коротка характеристика існуючої дороги.....	12
2.1.2 План траси.....	12
2.1.4 Штучні споруди.....	13
2.2 Дорожній одяг	13
2.2.1 Дорожній одяг основної дороги.....	13
2.2.2 Укріплення узбіччя.....	17
2.3 Будівлі та споруди дорожньої та автотранспортної служби	17
2.3.1 Автобусні зупинки.....	17
2.4 Пересічення та примикання	18
2.4.1 З'їзди з дороги.....	18
2.5 Облаштування та обстановка дороги	18
2.5.1 Тротуари.....	18
2.5.2 Дорожні знаки, розмітка та напрямні стовпчики.....	18
Висновки до 2 розділу	19
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА	
3.1. Визначення обсягів робіт	20
3.2. Підготовчі роботи	20
3.3 Технологія влаштування земляного полотна під тротуар	21
3.3.1 Розрахунок МДЗ для влаштування насипу при розробці ґрунту у кар'єрі.....	22
3.3.2 Розрахунок допоміжних машин.....	23
3.3.3 Розрахунок МДЗ для розроблення виїмки і перевезення ґрунту в насип.....	23
3.3.4. Планування поверхні земляного полотна автогрейдером $S = 175 \text{ м}^2$	24
3.4. Технологія влаштування дорожнього одягу	24
3.4.1 Технологія влаштування основи з щебенево-піщаної суміші.....	25
3.4.2 Обґрунтування номенклатури і потреби у дорожньо-будівельних матеріалах для влаштування шарів дорожнього одягу.....	26
3.4.3 Технологія влаштування покриття із асфальтобетонної суміші.....	27
3.5 Система контролю якості при влаштуванні дорожнього одягу	29
Висновки до 3 розділу	32

РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА	33
4.1 Основні положення із організації будівництва	33
4.2 Розрахунок тривалості будівництва	33
4.3 Забезпечення будівництва основними матеріалами, напівфабрикатами та конструкціями	35
4.4 Забезпечення надійності	35
4.5 Забезпечення доступності споруд для маломобільних груп населення	36
4.6 Розрахунок площ тимчасових складів	36
4.7.1 Розрахунок тимчасового електропостачання	37
4.8. Потреби будівництва в тимчасових спорудах виробничого та житлово-побутового призначення	37
4.9. Геодезичне забезпечення будівництва	37
4.10 Лінійний календарний графік	38
Висновки до 4 розділу	38
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	39
5.1. Організація охорони праці	39
5.2. Протипожежні заходи	40
5.3 Оцінка впливів на навколишнє середовище	43
Висновки до розділу 5	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	45
ДОДАТКИ	47
Додаток А. Обґрунтування номенклатури та потреб дорожньо-будівельних матеріалів для укладання шарів дорожнього одягу	48
Додаток Б. Графічна частина	51

ВСТУП

Транспортні перевезення – це є одна із важливіших галузей господарства країни, що забезпечує широкі виробничі та невиробничі потреби громадян у всіх видах перевезень. Можна виділити такі види наземного транспорту – це автомобільний та залізничний, міський, електронний, трубопровідний, гужовий та водний транспорт, останній поділяється ще на річковий та морський, а також ще є повітряний транспорт.

В нашій країні широко розвинуті майже усі види транспорту. Однак, можна виділити, що найманевринішим та найбільш широко популярним наземним видом транспорту є автомобільний. Найбільші транспортні вузли – це є Київ – столиця України, Львів, Одеса, Запоріжжя, Дніпро, Харків, Тернопіль.

Через територією нашої країни проходить кілька важливих автомагістралей міжнародного значення. З кожним роком держава приділяє більше уваги та коштів щодо утримання, реконструкції та будівництву доріг.

Інтеграція України у світове співтовариство та міжнародний розвиток країни прямо залежить від розбудови транспортної інфраструктури, а саме від стану якості покриття автомобільних доріг та її придорожньої інфраструктури. Наявність широко розгалуженої мережі автомобільних доріг та їх якісний технічний стан вважається одним із важливих показників розвитку нашої держави та цивілізованості суспільства, яке в ній проживає.

Мережа автомобільних доріг загального та місцевого значення в нашій країні складає 169,2 тис. км, у тому числі з якісним покриттям 165,1 тис. км, або 97,7 %.

Україна постійно приділяє особливу увагу розвитку мережі автомобільних доріг, які забезпечують швидке транспортування вантажів народного господарських в середині країни і також за її межами, а також дуже вагомо сприяють поліпшенню соціального розвитку та благоустрою населення, забезпечує динамічне функціонування усіх галузей народного господарства. Так, частка перевезень автомобільним транспортом народного господарських вантажів має близько 80 % від загального обсягу перевезень усіма іншими видами транспорту.

Дорожня галузь має бути готова до можливого в короткому майбутньому якісної зміни транспортних засобів на автомобільних шляхах. З метою якісного використання світових досягнень електроніки дає можливість автоматизувати керування рухом транспортних засобів. Враховуючи це, є уже нові вимоги до автомобільних доріг, а відповідно до шляховиків.

На сьогоднішній день ураховуючи в країні воєнний стан та введення бойових дій на окремих східних частинах нашої країни, основною метою і завданням дорожньої політики є:

- Сприяти розвитку територій і вирішенню соціально-економічних проблем населення;
- Важливий пріоритет – це домінування інтересів споживачів перед державними інтересами щодо розбудови автомобільних доріг;
- Підвиити безпеку руху на дорогах та скоротити від’ємний вплив на природне середовище;
- Постійно покращувати формування ринкових відносин у дорожньому господарстві.

РОЗДІЛ 1

ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

1.1. Характеристика району будівництва

1.1.1. Загальні дані

Випускна кваліфікаційна робота на тему: «Капітальний ремонт автомобільної дороги С030814 Милушин-Милуші на ділянці км 0+000...км 2+635 у Луцькому районі Волинської області» [1], розроблена на підставі завдання на проектування виданого кафедрою «Будівництва та цивільної інженерії» та затвердженого наказом по університету.

Проект «Капітальний ремонт автомобільної дороги С030814 Милушин-Милуші на ділянці км 0+000...км 2+635 у Луцькому районі Волинської області» [1], було розроблено згідно із вимогами «ДБН В.2.3-4:2015. Автомобільні дороги» [2], «ГБН В.2.3-218-551:2011 Автомобільні дороги загального користування. Капітальний ремонт. Вимоги проектування» [3] та «ВБН Г.1-218-182:2011 Ремонт автомобільних доріг загального користування. Види ремонтів та перелік робіт» [4].

Необхідність «капітального ремонту цієї автомобільної дороги місцевого значення С030814 Милушин - Милуші до а/д М-19» [1], викликана закінченням міжремонтного терміну служби дорожнього одягу, а також незадовільним станом самого покриття, крім того ще невідповідністю параметрів земляного полотна сучасним вимогам.

«Автомобільна дорога С030814 Милушин - Милуші до а/д М-19» [1], що підлягає капітальному ремонту, є розташована у Луцькому районі Волинської області і має параметри дороги IV технічної категорії. Автомобільна дорога місцевого значення пов'язує між собою села Милушин і Милуші із автомобільною дорогою міжнародного значення М-19.

1.1.2. Природні умови

Клімат

Район ділянки поточного ремонту автомобільної дороги відноситься до У-1 дорожньо-кліматичної зони - зони значного зволоження в окремі пори року.

Відповідно до «ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія» [5] клімат району характеризується такими показниками:

- «середньорічна температура повітря	- +7,5°C;
- мінімальна	- -37°C;
- найвища	- +38°C;
- найжаркіший місяць - липень із середньодобовою температурою	- +18,4°C;
- найхолодніший місяць -січень із середньою температурою	- -4,2°C;
- тривалість періоду із середньою температурою нижче 0°C становить	- 105 діб» [5].

Дати переходу середньодобової температури через 0°C - 12.03 і 24.11; - через + 10°C - 26.04 і 04.10. Кількість днів в році з туманами - 37, грозами-30, ожеледицею - 5-10 днів.

Переважний напрямок вітрів : західний - 18% і південно - західний -16%.

Середньорічна кількість опадів - 620 мм, з яких в теплий період року випадає 397мм, в холодний період -223 мм.

Середня висота снігового покриву (при ймовірності 5%) - 12 см.

Нормативна глибина промерзання ґрунту – 100 см.

1.1.3 Гідрогеологічні умови

Отож, щодо геології, то треба відмітити, що дана ділянка розташована в межах Галицько – Волинської западини. Сейсмічність району складає орієнтовно - менше 6 балів.

Також, геологічна будова району – це є відклади корінної основи, які представлені у вигляді крейди верхньокрейдяного віку (К2).

Крім того, покривні відклади четвертинного віку є представлені флювіогляціальними (тобто це є піски, супіски, суглинки) та болотними (це є торфи) генетичними типами, тощо.

Висновки до 1 розділу.

Отже, у даному розділі я навів деякі основні планувальні рішення щодо ділянки проєктування: «Капітальний ремонт автомобільної дороги С030814 Милушин-Милуші на ділянці км 0+000...км 2+635 у Луцькому районі Волинської області» [1].

А саме, було наведено: загальні дані, певні характеристики району прокладання траси, а також інженерно – геологічна будова ділянки та природні та гідрогеологічні умови, крім того види дорожньо – будівельних матеріалів.

Крім того, було наведено: основні рішення на перехрещеннях та примиканнях доріг, техніко – економічну частину, дані по обладнанню дороги, а також дані по облаштуванню цієї автомобільної дороги.

РОЗДІЛ 2

КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

2.1 Траса дороги

2.1.1 Коротка характеристика існуючої дороги

В плані існуюча дорога має два кути повороту із радіусом заокруглення 650 м і 1000 м.

Так як, ця автомобільна дорога проходить через забудову населених пунктів і співпадає із головними вулицями, тому земляне полотно побудоване в нульових відмітках із кюветами.

Дорожній одяг існуючої дороги має ділянки асфальтобетонного (на км 2+005 - км 2+635), чорнощобенового (на км 0+812 - км 2+005), а також щобенового покриття (на км 0+000 - км 0+710) і ще є ділянка покриття із бруківки (на км 0+710 - км 0+812).

Треба відмітити, що обслуговування дороги проводить дорожньо-експлуатаційне управління, яке знаходиться у м. Луцьк.

2.1.2 План траси

Початком проектної ділянки капітального ремонту автомобільної дороги прийнято км 0+000, що знаходиться у селі Милушин.

Кінець проектної ділянки прийнято км 2+635, який знаходиться в с. Милуші.

Село Милуші межує із селом Милушин і межа між селами проходить на км 2+005 запроєктованої ділянки автомобільної дороги.

Отож, загальний напрямок траси ділянки, що проєктується – є західний.

На всій довжині капітального ремонту траса прокладена «по осі існуючої а/д Луцького району С030814 Милушин - Милуші до а/д М-19» [1].

Елементи плану траси відповідають вимогам норм «ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги» [2] для IV категорії дороги.

Отож, загальна довжина проєктованої ділянки складає 2,635 км.

2.1.3 Земляне полотно

Земляне полотно ділянки капітального ремонту є запроєктоване із врахуванням рельєфу даної місцевості, а також кліматичних і ґрунтово-геологічних умов району будівництва траси в У-1 дорожньо-кліматичній зоні, відповідно до «вимог розділу 6 ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги» [2]. Поперечний профіль земляного полотна прийнятий із врахуванням відведення поверхневих вод у існуючі кювети ліворуч та праворуч.

2.1.4 Штучні споруди

Треба зазначити, що дана автомобільна дорога проходить по рівнинній території, а зливові води відводяться завдяки поперечному ухилу покриття і узбіччя в зелену зону, тому водоперепускних труб не передбачено.

2.2 Дорожній одяг

2.2.1 Дорожній одяг основної дороги

На даній ділянці, яка підлягає капітальному ремонту, існуючий дорожній одяг представлений капітальним типом покриття – це є асфальтобетонне покриття. Ремонт та експлуатація покриття здійснювалися за допомогою влаштування поверхневих обробок, ямкового ремонту, фрезерування напливів дорожнього одягу із послідовним вкладанням тонкошарового асфальтобетонного покриття.

Ширина проїзної частини становить - 6,00 м. Стан існуючого покриття є незадовільним. Поперечний ухил проїзної частини складає - 25%, а узбіччя - 50%.

Розрахунок за I критерієм (за пружним прогином).

Розрахунок будемо вести зверху до низу із використанням номограми [2, рис.8.12] і визначаємо товщину підстиляючого шару з піску.

$$\frac{E_n}{E_s} = \frac{E^{zp}}{E^3} = \frac{64,8}{400} = 0,162$$

$$\frac{h_s}{D} = \frac{h^3}{D} = \frac{12}{34,5} = 0,348$$

По номограмі $\frac{E_{заг}^3}{E^3} = 0,256$

Звідси $E_{заг}^3 = 0,256 \cdot 400 = 102,4 \text{ МПа}$

$$\frac{E_{заг}^3}{E^2} = \frac{102,4}{500} = 0,205$$

$$\frac{h_6}{D} = \frac{h^2}{D} = \frac{40}{34,5} = 1,159$$

По номограмі $\frac{E_{заг}^2}{E^2} = 0,550$

Звідси $E_{заг}^2 = 0,550 \cdot 500 = 275 \text{ МПа}$

$$\frac{E_{заг}^2}{E^1} = \frac{275}{2600} = 0,106$$

$$\frac{h_6}{D} = \frac{h^1}{D} = \frac{5}{34,5} = 0,145$$

По номограмі $\frac{E_{заг}}{E^1} = 0,150$

Звідси $E_{заг} = 0,150 \cdot 2600 = 390 \text{ МПа}$

Визначаємо коефіцієнт міцності по пружному прогину:

$$\frac{E_{заг}}{E_{потр}} = \frac{390}{231} = 1,68.$$

Необхідний мінімальний коефіцієнт міцності для розрахунків по допустимому пружному прогину становить – 1,48 «таблиця 1» [2].

Отже, підібрана конструкція задовільняє умові міцності по допустимому пружному прогину.

Розрахунок за II критерієм (на опір зсуву).

Перевіряємо на опір зсуву в ґрунті.

Спочатку визначимо середній модуль пружності усіх шарів покриття дорожнього одягу:

$$E_{сеп} = \frac{1800 \cdot 5 + 500 \cdot 40 + 400 \cdot 12}{57} = 592,98 \text{ МПа}$$

$$\frac{E_{cep}}{E_{zp}} = \frac{592,98}{64,8} = 9,15$$

$$\frac{\sum h}{D} = \frac{57}{34,5} = 1,65$$

По монограмі [2, рис.8.17] знаходимо питому напругу зсуву:

$$\bar{\tau}_n = 0,165$$

Напруження зсуву від ваги дорожнього одягу визначаємо за номограмою [2, рис.8.18]

$$\tau_B = -0,0022$$

Сумарна напруга зсуву в ґрунті:

$$T = \tau_n + \tau_B = 0,0165 + (-0,0022) = 0,0143 \text{ МПа}$$

$$\varphi = 22,8, c_{zp} = 0,028$$

Допустима зсувна напруга в ґрунті

$$T_{дон} = c_{zp} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 0,028 \cdot 0,9 \cdot 0,93 \cdot 1,5 = 0,0352 \text{ МПа}$$

$$\frac{T_{дон}}{T} = \frac{0,0352}{0,0143} = 2,46 > k_{мщ} = 1,50$$

Умова задовільняється.

Розрахунок за III критерієм (це на опір розтягу при згині)

$$E_c''' = \frac{4500 \cdot 5}{5} = 4500$$

$$E_{заг.осн}'''' = \frac{500 \cdot 40 + 400 \cdot 12}{52} = 476,92$$

$$\frac{E_c'''}{E_{заг.осн}''''} = \frac{4500}{476,92} = 9,44$$

$$\frac{\sum h_i}{D} = \frac{5}{34,5} = 0,14$$

По монограмі [2, рис.8.22] визначаємо напругу розтягу при згині від одиночного навантаження.

$$\bar{\sigma}_r = 1,70 \text{ МПа}$$

Повна розтягуюча напруга

$$\sigma_r = \overline{\sigma_r} \cdot p \cdot k_{\sigma} = 1,7 \cdot 0,8 \cdot 0,85 = 1,156 \text{ МПа}$$

$$R_{розр} = \overline{R_{розм.з}} (1 - t \cdot v_R) \cdot K_y \cdot k_m = 9,5(1 - 1,06 \cdot 0,1) \cdot 0,9 \cdot 1 = 7,64$$

$$R_{розр} = R_{дон} = 7,64$$

$$\frac{R_{дон}}{\sigma_c} = \frac{7,64}{0,467} = 16,36 > k_{np} = 0,9$$

$$\frac{R_{дон}}{\sigma_r} = \frac{7,64}{1,156} = 6,61 > k_{міц} = 1,51$$

Тому, умова виконана.

Отже, на основі проведеного розрахунку було прийнято два типи дорожнього одягу, а саме:

Тип 1 (на км 0+000 - км 0+812):

Підсилення існуючого дорожнього одягу, тобто:

- це вирівнюючий шар основи зі щебеня фракції 20-40 мм;
- це основа із щебеню влаштованого методом напівпросочення бітумом - товщиною 0,04 м;
- це покриття із гарячої дрібнозернистої асфальтобетонної суміші типу А марки І - товщиною 0,05 м.

Тип 2 (на км 0+812 - км 2+635):

Підсилення існуючого дорожнього одягу, тобто:

- це розлив 50% бітумної емульсії - 0,8 л/м²;
- це вирівнюючий шар із гарячої дрібнозернистої асфальтобетонної суміші типу А марки І в кількості - 97,5 т/1000м²;
- це розлив 50% бітумної емульсії в кількості - 0,3 л/м²;
- це покриття із гарячої дрібнозернистої асфальтобетонної суміші типу А марки І - товщиною 0,05 м.

Тип 3 (це поширення):

- це основа із щебеню фракції 40-70 мм товщиною 0,18 м;
- це розлив 50% бітумної емульсії, кількість - 0,8 л/м²;

- це вирівнюючий шар із гарячої дрібнозернистої асфальтобетонної суміші типу А марки І в кількості - 97,5 т/1000м²;

- це розлив 50% бітумної емульсії в кількості - 0,3 л/м²;

- це покриття із гарячої дрібнозернистої асфальтобетонної суміші типу А марки І - товщиною 0,05 м.

Тип 4 (це тротуар):

- це підстилаючий шар із щебенево-піщаної суміші С-7 - товщиною 0,10 м;

- це основа із щебеню-висівок - товщиною 0,04 м;

- це основа із висівко-цементної суміші - товщиною 0,04 м;

- це покриття із фігурних елементів мощення - товщиною 0,04 м.

Тип 5 (це узбіччя):

- це покриття із щебенево-піщаної суміші С-7 товщиною 0,10 м;

Ширина проїзної частини - 6,00 м із двома укріпленими смугами по 0,50 м.

Поперечний ухил проїзної частини - 25‰.

Отож, типи конструкцій дорожнього одягу є наведено на аркушах креслення.

2.2.2 Укріплення узбіччя

Треба зазначити, що на цій ділянці дороги у моєму проекті є передбачено укріплення узбіччя шириною 0,50 м щебеневою сумішшю С-7, товщиною 0,10 м.

Ухил укріпленого узбіччя становить - 50‰.

2.3 Будівлі та споруди дорожньої та автотранспортної служби

2.3.1 Автобусні зупинки

Треба зазначити, що у даному проекті капітального ремонту не передбачається влаштування автобусних зупинок, так як громадський транспорт є відсутній.

2.4 Пересічення та примикання

2.4.1 З'їзди з дороги

У моїй роботі передбачається улаштування нового дорожнього одягу на існуючих з'їздах. Треба відмітити, що довжина підсилення дорожнього одягу та площі є винесені на креслені плану автомобільної дороги.

Також, треба зазначити, що конструкція дорожнього одягу на з'їзді ПК 0+007 є прийнята за типом основної дороги та в межах заокруглення, проте межа робіт по влаштуванню покриття, що за типом основної дороги на з'їзді прийнята 10м від кромки головної дороги.

2.5 Облаштування та обстановка дороги

2.5.1 Тротуари

У зв'язку із тим, що ділянка капітального ремонту дороги проходить через населені пункти у моєму проекті є передбачено влаштування нового тротуару від км 2+515 - км 2+635. Треба зазначити, що на усій іншій протяжності є уже існуючий тротуар.

Конструкція дорожнього одягу на тротуарі зображена на аркуші «Конструкції дорожнього одягу».

2.5.2 Дорожні знаки, розмітка та напрямні стовпчики

Для орієнтування водіїв на дорозі та забезпечення безпеки дорожнього руху проектом передбачено встановлення дорожніх знаків відповідно до «ДСТУ 4100:2021» [6].

Треба відмітити, що щитки дорожніх знаків мають бути виготовлені із декапірованої листової сталі, яка покривається світлоповертальною плівкою.

Отож, усього необхідно встановити 20 дорожніх знаків, у тому числі:

- типових - 16 шт.;
- індивідуального проектування - 4 шт.

Стояки знаків – виготовля.ться металеві згідно із «Альбомом АД А.2.4-37641918-001:2015 на фундаментах із монолітного бетону» [7].

Треба зазначити, що влаштування дорожньої розмітки на проїзній частині було передбачено відповідно до «ДСТУ 2587:2021 Розмітка дорожня» [8]. Зокрема, розмітка виконується зносостійкою дорожньою фарбою.

Висновки до 2 розділу.

У розділі 2 я описав основні конструктивні рішення, які були розроблені для ділянки проектування: «Капітальний ремонт автомобільної дороги С030814 Милушин-Милуші на ділянці км 0+000...км 2+635 у Луцькому районі Волинської області» [1].

Отже, у цьому розділі наведено прийняті рішення щодо проектування дорожнього одягу основної дороги.

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1. Визначення обсягів робіт

Спочатку визначаємо площу запланованих кюветів:

- для горизонтальних поверхонь:

$$F_{om} = 2B_k V = 2 \cdot 0,4 \cdot 50 = 40 \text{ м}^2,$$

де B_k – це ширина кюветів понизу.

- для площі похилих поверхонь:

$$F_k = 2 V h_k \sqrt{1 + n_k^2} = 2 \cdot 50 \cdot 0,4 \cdot \sqrt{1 + 0,4^2} = 44 \text{ м}^2,$$

де h_k – це глибина кювета;

n_k – це коефіцієнт закладання відкосів кюветів.

3.2. Підготовчі роботи

Отож, у підготовчий період спочатку треба оформити смугу відведення земель та перевлаштувати інженерні комунікації, а також вирубати та викорчувати насадження, крім того зняти рослинний шар ґрунту і покладувати його в межах смуги відведення.

Крім того, матеріал від розбирання дорожнього одягу, що є на примиканнях у межах будівельних робіт, необхідно зкагатувати на місці для подальшого його використання. На підготовчі роботи.

Відновлення та закріплення траси ($L=765\text{м}$).

Треба відмітити, що ці роботи має виконувати бригада до складу якої входять, наступні робітники:

- це нівеліровщик – 1 чол.;
- це дорожні робітники – 2 чол.

Треба зазначити, що продуктивність такої бригади становить 1,5 км за зміну, звідки визначаємо тривалість роботи бригади, а саме:

$$n = 0.765 / 1,5 = 0.51 \text{ дні.}$$

Далі запишемо, для інформацію для зняття рослинного ґрунту на ширину смуги відведення, що становить 35 м автогрейдером на Т-100М (гр. І групи).

$$S = 175 \text{ м}^2; V=52.5 \text{ м}^3$$

Далі, треба знайти норму часу для екскаватора із місткістю ковша $0,65\text{м}^3$, при розробці ґрунту за «ДСТУ Б Д.2.2-1:2012, група 17, норма 1-17-7» [9].

$$H = 29,58 \text{ маш.год.}$$

$$П = \frac{8 \cdot 1000}{29,58} = 270,45 \text{ м}^3 / \text{зм},$$

Далі треба визначити, кількість машино-змін:

$$K = \frac{V}{H_{\text{вир}}} = \frac{52.5}{270.45} = 0.19 \text{ маш. зм.}$$

Тому я прийняв 1 екскаватор із коефіцієнтом використання 0,19.

3.3 Технологія влаштування земляного полотна під тротуар

У своєму проекті я передбачив влаштування земляного полотна під тротуар. Зокрема, влаштування земляного полотна було передбачено із ґрунту, який береться з притрасового кар'єру, а також частково із кюветів та виїмки. Ґрунт переміщується самоскидами із кар'єру. Треба зазначити, що розрівнювання та планування земляного полотна виконуються дорожніми працівниками. Також, треба зазначити, що ущільнення буде проводитися «катком на ходу гладкий вальс, масою 2.2 т при 8 проходах по одному сліду» [9].

Отож, для початку зведення насипу необхідно, виконати наступне:

- це очистити площі кар'єра та основи насипу від коренів пнів і валунів;
- це зняти рослинний шар ґрунту та перенести його у тимчасові відвали;
- це забезпечити водовідведення у кар'єрі та в основі насипу;
- це будувати тимчасові дороги для виконання транспортування ґрунту від кар'єру до місця зведення земляного полотна, тощо.

Увесь процес зведення насипу в основному складається із послідовного укладання ґрунту. Зокрема, привезений на місце будівництва насипу ґрунт слід укладати пошарово (зокрема, на нашій проектній ділянці є передбачено три шари

насипу). Треба зазначити, що укладання ґрунту ведуть таким чином, щоби утворився рівний шар, який легко можна ущільнити. І так, послідовно укладаючи шари ґрунту один на інший, необхідно довести насип до потрібної висоти (тобто проєктної відмітки). Тому, такий спосіб улаштування насипу називається «способом пошарового відсипання» [9]. Треба зазначити, що основною перевагою цього способу є можливість отримувати насип із необхідною щільністю ґрунту та і в будь-якій його частині. Крім того, пошарове укладання ґрунту дозволяє вести відсипання насипів з різних ґрунтів. Отож, при пошаровому методі відсипання насипу, усі основні роботи, як правило, ведуться по двох ділянках однакової довжини – тобто на одній створюють шар ґрунту, а на другій ущільнюють його. Після цього, дані операції міняються місцями і так відбувається до повної відсипки насипу. Також, кожен шар відсипаного ґрунту планують дорожні робітники, по всій ширині земляного полотна дотримуючись, при цьому проєктного поздовжнього ухилу, а також надаючи поверхні шару односкатний профіль із ухилом до бордюри 20 ‰. А опісля, цього остаточно ущільнюють земляне полотно. Треба відмітити, що довжину ділянок роботи приймають за ведучою ланкою. Крім того, довжина захватки визначається по продуктивності ведучої данки $L = 100\text{м}$.

3.3.1 Розрахунок МДЗ для влаштування насипу при розробці ґрунту у кар'єрі

Треба зазначити, що для розробки ґрунту кар'єра, це II група розробки будемо приймати екскаватор ємкістю ковша - $1,25\text{ м}^3$, а $V=918\text{ м}^3$.

Отож, згідно «ДСТУ Б Д.2.2-1:2012 Земляні роботи група 16, норма 1-16-7 на 1000 м^3 ґрунта I групи $N_4=19,04$ екс. ємк. ковша $1,25\text{ м}^3$ » [9].

$$\frac{8 \cdot 1000}{19,04} = 412,4\text{ м}^3 / \text{зм}$$

З вище описаного, кількість машино-змін $K = \frac{918}{412,4} = 2,2\text{ м} / \text{зм маш. зм}$.

Визначимо кількість автосамоскидів - 10т :

$$P_{\text{авт}} = \frac{8 \cdot 0,95 \cdot 10 \cdot 1,0}{2 \cdot \frac{5}{40} + 0,1} = 217,14\text{ м} / \text{зм}$$

$$K = \frac{576.8}{217.14} = 2.6$$

Отже, приймаємо 1 екскаватора ємкістю ковша 1,25 м³ при коефіцієнті використання 0,78 і 3 автосамоскида і коефіцієнтом використання - 0.88 та вантажопідйомністю - 10т.

3.3.2 Розрахунок допоміжних машин

Опишемо ущільнення ґрунту причіпними пневмокатками - V=918 м³.

Запишемо, що відповідно до «ДСТУ Б Д.2.2-1:2012. Земляні роботи група 130, норма 1-132-1 на 1000м³ ґрунта І групи Н_ч=3.4»[9].

$$N_{\text{вир}} = \frac{8 \cdot 1000}{3.4} = 2352.9 \text{ м}^3 / \text{зм}$$

$$K = \frac{918}{2352.9} = 0.39 \text{ маш. зм.}$$

Тому, приймаємо 1 коток із коефіцієнтом використання - 0,19.

3.3.3 Розрахунок МДЗ для розроблення виїмки і перевезення ґрунту в насип

Отже, для проведення розробки ґрунту у виїмці ІІ групи розробки будемо використовувати екскаватор, із ємністю ковша 1,25 м³, V=35м³.

Тому згідно із «ДСТУ Б Д.2.2-1:2012 група 23, норма 1-18-5 на 1000м³ ґрунту ІІ групи Н_ч=105.23 екс. ємк. ковша 0.25 м³» [9].

$$N_{\text{вир}} = \frac{8 \cdot 1000}{105.23} = 76 \text{ м}^3 / \text{зм}$$

Запишемо кількість машино-змін $K = \frac{35}{76} = 0.46 \text{ маш. зм.}$

$$P_{\text{авт}} = \frac{8 \cdot 0,95 \cdot 10 \cdot 1,0}{2 \cdot \frac{0.5}{20} + 0,1} = 506.7 \text{ т} / \text{зм}$$

Тому із вище описаного будемо приймати:

1. Приймаємо 1 екскаватор із коефіцієнтом використання 0,46.
2. Приймаємо 1 самоскид 10т із коефіцієнтом використання 0.07.

3.3.4. Планування поверхні земляного полотна автогрейдером $S = 175 \text{ м}^2$

Згідно із «ДСТУ Б Д.2.2-1:2012 група 145, норма 1-145-1 в на 1000м^2 поверхні ґрунту II групи $N_4=1,51$ » [9]:

$$N_{\text{вир}} = \frac{8,2 \times 1000}{1,51} = 5430,46 \text{ м}^2/\text{зм}$$

$$K = \frac{175}{5430,46} = 0,03 = \text{маш. зм.}$$

Тому, я прийняв - 1 автогрейдер, коефіцієнт використання якого рівний -0,03.

3.4. Технологія влаштування дорожнього одягу

Треба зазначити, що будівництво дорожнього одягу має включати наступні види робіт, тобто:

- тобто це влаштування шарів;
- тобто це влаштування корита;
- тобто це укріплення узбіч та укосів.

Також, треба відмітити, що обчислення об'ємів даних робіт, виконують за нормативними документами або за формулами.

Отож, для наступних технологічних розрахунків обчислюють такі технологічні параметри. Зокрема, це:

1. Площа F_i із будівництва конструктивних шарів дорожнього одягу:

$$F_i = L \cdot B_i$$

де « L – це довжина ділянки дороги;

B_i – це ширина конструктивного шару дорожнього одягу, у м».

Далі, визначимо об'єми робіт щодо влаштування конструктивних шарів дорожнього одягу на усій ділянці будівництва $L_{\text{заг}} = 2,635$ м, зокрема на захватці $L_{\text{зах}} = 100$ м, для наступних шарів:

- це верхній шар покриття – у мене це щільний асфальтобетон з бітумом БНД 60/90 товщиною 5см, та шириною $B_i = 7,0$ м

$$F_1^{\text{заг}} = 765 \cdot 7 = 5355 \text{ м}^2, \quad F_1^{\text{зах}} = 100 \cdot 7,0 = 700 \text{ м}^2;$$

- це нижній шар покриття – у мене це асфальтобетон із бітумом БНД 60/90 товщиною 6 см, та шириною $B_{III} = 7,0\text{м}$

$$F_{III}^{заг} = 765 \cdot 7 = 5355\text{м}^2, F_{III}^{зак} = 100 \cdot 7 = 700\text{м}^2;$$

Далі запишемо, об'єм робіт із влаштування тротуарів, зокрема визначимо:

$$F_{III}^{заг} = 765 \cdot 1.5 \cdot 2 = 2295\text{м}^2 \quad F_I^{зак} = 100 \cdot 1.5 = 150\text{м}^2$$

Далі ми визначаємо об'єм робіт для влаштування корита в земляному полотні по всій ділянці будівництва, на захватці:

- це є площа розпушеного ґрунту у кориті земляного полотна $F_{кор.}$:

$$F_{кор.} = L \cdot B_{кор.}$$

де $B_{кор.} = 5\text{м}$ – це ширина корита.

$$F_{кор.}^{заг} = 35 \cdot 5 = 175\text{м}^2,$$

- це є об'єм розробки ґрунту в напівкориті земляного полотна $V_{кор.}$:

$$V_{кор.} = F_{кор.} \cdot h_{кор.}$$

де $h_{кор.} = 0,3$ – це глибина напівкорита.

$$V_{кор.}^{заг} = 175 \cdot 0,3 = 52,5\text{м}^3,$$

3.4.1 Технологія влаштування основи з щебенево-піщаної суміші

Треба відмітити, що шари із чорного щебеню укладають за допомогою методу послідовного розклинювання, а саме великі фракції щебеню розклинюють меншими. Основними машинами при вкладанні шарів із сумішей, що оброблені в'язучим в змішувачі асфальтобетонного заводу, це є самохідні та навісні розподільвачі щебеню і асфальтоукладчики. Доставлений на місце виконання робіт гарячий чорний щебінь розподіляють без затримки, теплий – не пізніше як 1-2 год, а зберігання холодного щебеню визначається термінами щодо його злежування. Розподіл першої фракції необхідно виконувати укладачем щебеню товщиною, що на 25-30% буде перевищувати проєктну із урахуванням коефіцієнта ущільнення. Тому, у деяких випадках використовують для цього автогрейдер. «Підкатку необхідно виконувати котками на пневматичних шинах або з металевими гладкими вальцями масою 6-8 т за 4-6 проходів

по одному сліду. Ущільнення наступного шару розклинюючої фракції необхідно виконувати котками масою 10-13 т, та при швидкості 1,5-2,0 км/год, а потім 3-4 км/год, від країв захватки аж до її середини за 3-4 проходи по одному сліду із перекриттям слідів на 20-30 см. Якщо з'являється подрібнення щебеню то тоді зменшують масу котка. Суміші, що готуються у змішувачах на заводах та укладають за один прийом асфальтоукладачами і ущільнюють так само, як асфальтобетонні суміші» [9].

3.4.2 Обґрунтування номенклатури і потреби у дорожньо-будівельних матеріалах для влаштування шарів дорожнього одягу

Верхній шар основи – чорний щебінь товщиною 10 см відповідно до «ДСТУ Б Д.2.2-27:2012, група 48, вимірник 1000 м²» [10].

Для влаштування шару із чорного щебеню, «норма 27-48-3 необхідні матеріали: керосин для технічних цілей марки КТ-1 – 0,0018 т; поковки із квадратних заготовок, маса 1,8 кг – 0,006 т; бітуми нафтові дорожні МГ і СГ, рідкі – 0,021 т; бруски обрізні із хвойних порід, довжиною 4 – 6,5м – 0,15м³; щебінь чорний фракції 10-20 – 11 т; щебінь чорний фракції 20-40 – 117».

Запишемо, коректувальні норми – «для групи 48 при зміні товщини шару покриття на 1 см група 48 норма 27-48-5 складають: щебінь чорний, фракції 20-40 – 19,5 т. Тобто на влаштування чорного щебеню товщиною 10 см необхідно 117 + 4 · 19,5 = 195т матеріалу» [10].

Тобто, керосин для технічних цілей марки КТ-1:

$$Q_{KEP}^{zag} = \frac{5355}{1000} \cdot 0,0018 = 0,01m$$

$$Q_{KEP}^{zah} = \frac{700}{1000} \cdot 0,0018 = 0,001m$$

Тобто, поковки із квадратних заготовок, маса 1,8кг:

$$Q_{ПОК}^{zag} = \frac{5355}{1000} \cdot 0,006 = 0,03m$$

$$Q_{ПОК}^{zah} = \frac{700}{1000} \cdot 0,006 = 0,005m$$

Тобто, бітуми нафтові дорожні МГ і СГ, рідкі:

$$Q_{БГТ}^{заг} = \frac{5355}{1000} \cdot 0,021 = 0,11m$$

$$Q_{БГТ}^{зах} = \frac{700}{1000} \cdot 0,0276 = 0,019m$$

Тобто, бруски обрізні із хвойних порід, довжиною 4 – 6,5м:

$$Q_{БР}^{заг} = \frac{5355}{1000} \cdot 0,15 = 0,8m^3$$

$$Q_{БР}^{зах} = \frac{700}{1000} \cdot 0,15 = 0,11m^3$$

Тобто, чорний щебінь фракції 20-40:

$$Q_{АБ}^{заг} = \frac{5355}{1000} \cdot 195 = 1044,2m$$

$$Q_{ЧЩ}^{зах} = \frac{700}{1000} \cdot 195 = 136m$$

Тобто, чорний щебінь фракції 10-20:

$$Q_{АБ}^{заг} = \frac{5355}{1000} \cdot 11 = 58,9m$$

$$Q_{ЧЩ}^{зах} = \frac{700}{1000} \cdot 11 = 7,7m$$

3.4.3 Технологія улаштування покриття із асфальтобетонної суміші

Треба зазначити, що асфальтобетонні покриття із гарячих теплих сумішей потрібно укладати у суху погоду при температурі повітря не менше, як плюс 5°С навесні та влітку, проте восени, не менше, як при плюс 10°С на сухій не промерзлій основі, тощо.

Треба, зазначити, що підготовка основи включає в себе видалення пилу та бруду механічними щітками або стисненим повітрям. Крім того, вологу основу просушують гарячим піском або висівками, які необхідно нагріти - до плюс 225-250 °С, або ще можна це виконувати - спеціальними нагрівачами.

Також, при укладанні одношарових покриттів із гарячих та теплих сумішей або двошарових на старій основі, треб попередньо розлити розріджений бітум за нормою 0.5-0.8 л/м².

Треба зазначити, що при укладанні асфальтобетонної суміші на нову основу, яка побудована із використанням органічних в'язучих, бітум не треба розливати, проте якщо потрібно, лише треба очистити основу.

Отож, перед укладанням асфальтобетону, спочатку необхідно укласти бічні упори по зовнішній кромці покриття. А на прямих ділянках по кромці натягують шнур, а далі робітники встановлюють упори по шнуру, а також ще і закріплюють їх милицями. Далі, на кривих геодезист повинен виставити штирі, за якими робітники встановлюють певні упори. «Замість дерев'яних упорів можна застосовувати інвентарні з прокатної сталі коритного профілю. Бічні упори знімають відразу після ущільнення суміші котками. Машиніст до початку робіт з укладання суміші оглядає живильники, шнеки, щоб не було залишків застиглої суміші, а потім встановлює укладальник в робоче положення, виробляє регулювання робочих органів. Залежно від товщини шару встановлюють зазор над живильником в бункері, для чого змінюють положення заслінки на задній стінці бункера. Для безперервності і рівності смуги укладання необхідно залишати частину суміші в бункері до приходу наступного автомобіля з сумішшю. Одним укладальником укладаємо шар асфальтобетону на ширину проїзної частини (6-7,5м)» [9,10].

Увесь процес укладання в основному складається із декількох операцій, тобто:

- це подача суміші в бункер асфальтоукладача;
- це розподіл суміші на певну ширину рівномірним шаром;
- це планування за заданим профілем;
- це попереднє ущільнення ударним або вібраційним способом;
- це планування поверхні покриття.

Як правило, розвантаження суміші із автомобіля-самоскида в бункер укладача проводиться «на ходу». Задні колеса автомобіля впираються в буферні ролики, а далі асфальтоукладальник штовхає автомобіль перед собою. При цьому, зчеплення та гальма у автомобіля необхідно вимкнути. Далі із приймального бункера суміш потрохи надходить до розподільного органу – тобто шнеків, які розрівнюють її по ширині смуги дороги. Треба зазначити, що попереднє

ущільнення суміші виконується трамбовками, а остаточне самохідними котками. Треба зазначити, що ущільнення необхідно проводити спочатку легкими котками до 8т а потім важкими 10-18т. Зокрема, катки повинні рухатися по ущільнювальній смузі спочатку від кромки до осі покриття, а потім навпаки від осі до кромки, при цьому необхідно перекривати попередню смугу проходу котка на 20-30 см.

Також, треба зазначити, що гарячі асфальтобетонні суміші необхідно ущільнювати відразу ж після їх укладання. А далі, після двох-трьох проходів легкого котка необхідно виконати перевірку поперечного ухилу покриття при використанні шаблону, також треба перевірити ще рівність покриття. Це виконується - триметрової металевої рейкою зі спеціальним щупом. При цьому, коефіцієнт ущільнення уже готового асфальтобетонного покриття із гарячих та теплих сумішей через 10 днів опісля закінчення робіт, зокрема для верхнього шару покриття повинен бути не нижче - 0.99, для сумішей типів А і Б.

Далі, вже після завершення будівництва покриття, протягом не менше як 15 діб необхідно, регулювати рух автомобільного транспорту, щоб він був по всій ширині проїзної частини. Це робиться із метою створення сприятливих умов для закінчення формування покриття.

Отож, для розробки технологічної карти, довжину захватки будемо прийматит за продуктивністю ведучої машини. Оскільки, при укладанні покриття із дрібнозернистої асфальтобетонної суміші провідною машиною є важкий коток, то довжину захватки будемо приймати - 90м за зміну, бо це є продуктивність котка.

3.5 Система контролю якості при влаштуванні дорожнього одягу

Треба відмітити, що при операційному контролі якості при будівництві дорожнього одягу необхідно перевіряти для кожного шару дорожнього покриття, не менше, як через кожні 100 м захватки, наступні параметри:

1. це висотні відмітки вздовж осі автомобільної дороги;
2. це ширину полотна;
3. це товщину шару матеріалу, який неущільнився по осі проїжджої частини автомобільної дороги;

4. це поперечний ухил земляного полотна;
5. це рівність;
6. це шорсткість поверхні покриття.

Треба відмітити, що усі висотні відмітки необхідно перевіряти геодезичними інструментами не менше, тобто брати як 1 вимір на 100 м траси дороги та при цьому не більше як 10% усіх результатів замірів, можуть відхилятися від запроектованих значень, приблизно у межах до ± 100 мм.

Також, ширину шару, що влаштовується потрібно перевіряти гнучкими металевими рулетками (тобто по 1 виміру на 100 м) і при цьому, також не більше як 10% результатів вимірів можуть мати відхилення від запроектованих значень, приблизно у межах до ± 15 см.

Також, треба проводити оцінку рівності поверхні покриття у поздовжньому напрямку, при прийманні виконаних робіт. Це треба виконувати по усіх смугах руху, а також у обох напрямках.

У залежності від категорії автомобільної дороги, а також ще матеріалу покриття дороги, загальна нерівність покриття повинна не перевищувати значень, які є наведені у «ДБН В2.3-4-2015» [2].

Далі, за даними вимірів рівності дорожнього покриття треба буде вибрати ділянки для більш детального вимірювання рівності, а також ухилу покриття. Усі ділянки дороги, які перевіряються мають бути завдовжки до $300 \div 400$ м (тобто 150 вимірів проміжків).

Усі проміжки під триметровою рейкою потрібно вимірювати за допомогою клину (тобто промірювача), як правило у п'яти контрольних точках, які повинні знаходитись на відстані не менше 0,5 м від кінців рейки та 0,5 м від її середини, тощо.

Усі виявлені макронерівності повинні бути оцінені за допомогою кореляції із інтервалом визначення в межах 5 м. Тому, на відстані, приблизно до 1.0 м від краю покриття дороги, а також і на ділянці довжиною не менше як 150 м, ураховуючи виміряні відмітки, треба обчислити різницю (АН) для відміток точок (амплітуд) за наступною формулою:

$$\Delta N = 0,5 \times (H_i + H_{i+2}) - H_{i+1},$$

Усі обчислення, потрібно проводити із зміщенням на 5 м, задля отримання на ділянці довжиною у 150 м, 29 амплітуд при відстані між точками у 5 м, а також 27 амплітуд при відстані між точками у 10 м, а також - 23 амплітуди при відстані між точками у 20 м. Треба зауважити, що 90 % результатів вимірів, при цьому, має бути в межах, що вказані у таблицях «ДБН В2.3-4-2015» [1], а 10 % вимірів не повинні перебільшувати дані значення більше, як у 1,5 рази.

Відомо, що поперечний ухил треба вимірювати при допомозі спеціальної рейки та нівеліра.

Також зазначимо, що при операційному контролі якості влаштування основи зі щебеню за способом просочування, додатково необхідно контролювати наступні характеристики:

1. це візуально якість ущільнення покриття шляхом контрольного проходу важкого котка на всій довжині ділянки дороги;
2. це не рідше як один раз у зміну зерновий склад щебеню;
3. це кількість пилюватих та глинистих частинок у складі щебеню;
4. це кількість зерен слабких порід;
5. це дотримання вимог режиму догляду за кожним шаром дорожнього покриття.

Також треба відмітити, що постійно необхідно при приготуванні асфальтобетонної суміші контролювати наступні параметри:

1. це температуру бітуму та мінеральних матеріалів;
2. це температуру вже готової асфальтобетонної суміші у кузові кожного самоскида;
3. зокрема, під час будівництва а/б покриття та основи необхідно додатково контролювати температуру асфальтобетонної суміші при її укладанні;
4. також потрібно перевіряти якість поздовжніх та поперечних з'єднань смуг, що укладаються;

5. також треба постійно перевіряти якість перемішування асфальтобетонної суміші, а також ще її зерновий склад, особливо при транспортуванні її на будівельний майданчик;

6. також ще якість ущільнення шарів дорожнього одягу;

7. також необхідно через кожні 100 м проводити контроль поперечних та подовжніх ухилів шарів, що улаштовуються.

Крім того, для безпечних умов руху необхідно також додатково контролювати наступні параметри:

- це видимість у плані на перехрестях, що в одному рівні;
- це влаштування пішохідних переходів до автобусних зупинок, а також до майданчиків для відпочинку;
- це відповідність проектної документації а також стан розділових смуг;
- це відповідність дорожньої розмітки вимогам проекту та нормативам;
- це правильність пофарбування сигнальних стовпчиків;
- це ліквідація необлаштованих з'їздів із запроєктованої а/дороги.

Висновки до 3 розділу.

У розділі 3 я описав основні прийняті проектні рішення, що були заплановані по технології будівництва, для даної дороги проектування: «Капітальний ремонт автомобільної дороги С030814 Милушин-Милуші на ділянці км 0+000...км 2+635 у Луцькому районі Волинської області» [1].

РОЗДІЛ 4

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

4.1 Основні положення із організації будівництва

Організація «капітального ремонту автомобільної дороги С030814 Милушин-Милуші на ділянці км 0+000...км 2+635 у Луцькому районі Волинської області» виконується відповідно до «ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва» [11].

Місце виконання робіт облаштовуються запобіжними засобами, а об'їзди облаштовуються тимчасовими дорожніми знаками у відповідності до вимог «ДСТУ 8749:2017» [12]. Схеми ОДР у місцях проведення дорожніх робіт приведено на відповідних кресленнях.

Всі монтажні та будівельні роботи по капітальному ремонту дороги необхідно виконувати з додержанням правил техніки безпеки, що передбачені «ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення» [13] і інших документів, які регламентують порядок виконання спеціальних робіт. Дотримуватись вимог «НПАОП 63.21-1.01-09 Правила охорони праці при під час будівництва, ремонту та утримання автомобільних доріг» [14].

Вихідними матеріалами для розроблення розділу «Організація будівництва» є:

- обсяги будівельних робіт;
- схема забезпечення будівництва основними будівельними матеріалами та виробами.

4.2 Розрахунок тривалості будівництва

Розрахунок тривалості капітального ремонту проводився виходячи із виду робіт передбачених проектом із додержанням технології виконання робіт.

Найбільш трудомісткою роботою при влаштуванні дорожнього одягу є улаштування асфальтобетонного покриття автомобільної дороги.

Тривалість робіт $T_{мех.}$, темп яких, як правило визначається відповідною провідною будівельною машиною чи механізмом, розраховується відповідно до «ДСТУ Б А.3.1-22:2013» [15].

На підготовчий період необхідно 2 дні та на закінчення робіт необхідно 1 день.

$$T_{\text{мех}} = M/nxt,$$

де M - машиномісткість, маш.змін;

n - кількість змін на добу, змін/доба;

t - кількість будівельних машин, механізмів.

Тривалість робіт, T_r (діб), темп яких визначається бригадою робітників, обчислюється за формулою:

$$T_r = Q/(nxN),$$

де Q - трудомісткість роботи, люд-днів;

n - кількість змін на добу, змін/доба;

N - кількість робітників у бригаді, чол.

Згідно із відомістю ресурсів найбільш трудомісткими роботами є:

- улаштування посилення дорожнього одягу, на яке потрібно затратити 101 маш.год;

- улаштування тротуару, на яке потрібно затратити 540 люд.год;

- нанесення дорожньої розмітки, на яке потрібно затратити 20 люд.год.

Улаштування посилення дорожнього одягу триватиме 101 маш.год.,
(101/8=12,6) маш.змін:

$$T_{\text{мех}} = 12,6/(1 \times 1) = 13 \text{ днів.}$$

Улаштування тротуару триватиме 540 люд.год, (540/8=67,5) люд.-змін:

$$T_r = 67,5/(1 \times 6) = 12 \text{ днів}$$

Нанесення дорожньої розмітки триватиме 20 люд.год, (20/8=2,5) люд.-змін:

$$T_r = 2,5/(1 \times 3) = 1 \text{ день}$$

Загальна тривалість капітального ремонту автомобільної дороги становитиме:

$$T = 2 + 1 + 13 + 12 + 1 = 29 \text{ днів}$$

Строк фінансування - до кінця поточного року

Будівництво буде здійснюватись підрядним способом.

4.3 Забезпечення будівництва основними матеріалами, напівфабрикатами та конструкціями

Умови забезпечення будівництва автомобільної дороги основними будівельними матеріалами, напівфабрикатами і конструкціями передбачено відповідно до транспортної схеми.

Всі матеріали, які застосовуються при реконструкції автодороги, сертифіковані та дозволені для застосування в Україні.

4.4 Забезпечення надійності

Надійність та безпека об'єкту капітального ремонту залежить від якості матеріалів із яких влаштовуються покриття проїзної частини та тротуари.

Покриття проїзної частини передбачене із асфальтобетонної суміші. Асфальтобетонні суміші зобов'язані відповідати вимогам «ДСТУ Б В.27-119:2011 [16]. Щебеневі матеріали повинні задовольняти вимогам «ДСТУ Б.В.2.7-30:2013» [17]. Вміст зерен пластичної форми в щебені має складати не більше як 25 % за масою.

Будівельні матеріали, застосовані в проекті, відповідають таким вимогам:

- мати достатню працездатність в умовах нормальної експлуатації протягом усього розрахункового строку експлуатації;
- сприймати без руйнувань і недопустимих деформацій впливи, під час їх влаштування і протягом встановленого строку їх експлуатації;
- мати підвищену стійкість до впливу механічних, фізичних і хімічних факторів;
- мати достатню стійкість щодо локальних руйнувань та передбачених нормами аварійних впливів.

Слід зазначити, що бруковане тротуарне покриття відзначається високою ремонтпридатністю: його легко розібрати за необхідності та укласти знову.

4.5 Забезпечення доступності споруд для маломобільних груп населення

Даним проектом «Капітальний ремонт автомобільної дороги С030814 Милушин-Милуші на ділянці км 0+000...км 2+635 у Луцькому районі Волинської області» [1], буде забезпечена доступність для маломобільних груп населення, далі (МГН) відповідно із «ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення» [18] 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» [19].

На ділянці через малу ширину автомобільної дороги в червоних лініях рух МГН буде здійснюватись по узбіччю проїзної частини та по існуючому тротуару. Безбордюрний профіль покриття вулиці забезпечить безперешкодний доступ маломобільних груп населення до будинків. Максимальний похил до 10 % забезпечує комфортний рух для МГН.

4.6 Розрахунок площ тимчасових складів

Таблиця 4.1

Розрахунок тимчасових складів

«Вид складу	Площа складу, м ²
1. Прорабська закритого типу	84
2. Інструментально-роздаточна станція	95,88
3. Відкритий склад металевих конструкцій	209,15
4. Відкритий склад будівельних матеріалів	59,7
Всього	448,73» [15].

4.7 Обґрунтування у потребах в електроенергії

Треба відмітити, що для потреб дорожнього будівництва застосовуються різні види електроенергії. Також, при організації об'єктів дорожнього будівництва необхідно використовувати не більше, як два види електроенергії на одному об'єкті. А сама потрібна кількість енергії буде залежати від кількості та характеру робіт, які ми маємо виконувати на нашому об'єкті капітального ремонту.

4.7.1 Розрахунок тимчасового електропостачання

Запишемо, потреби в електроенергії (P_H), яка визначається за укрупненими показниками в кВт на один млн.грн. річної програми для даного виду БМР:

$$P_H = S_3 \cdot C_{\text{річ}} = 140 \cdot 1 = 140 \text{ кВт},$$

де- S_3 – це є нормативні потреби у електроенергії на один млн.грн. від річного обсягу БМР для даної галузі.

Залежно від знайденої потужності (P_H), необхідно вибрати необхідну марку трансформаторної підстанції.

Звідси приймемо, трансформаторну підстанцію марки - ТМ 180/6.

4.8. Потреби будівництва в тимчасових спорудах виробничого та житлово-побутового призначення

Треба відмітити, що загалом, для виконання основних будівельних робіт треба буде влаштувати тимчасові будинки, а також і споруди виробничого призначення, тобто:

- тобто це є побутові приміщення;
- тобто це є ремонтні майстерні;
- тобто це є паливо-заправний пункт;
- тобто це є склад мастил;
- тобто це є туалет на 2 вічка.

4.9. Геодезичне забезпечення будівництва

Загалом, для того, щоб якісно провести будівельно-монтажні роботи під час виконання будівництва, потрібно буде провести точну геодезичну розбивку траси та виконувати постійний геодезичний контроль при спорудженні штучних споруд, а також земляного полотна та при улаштуванні дорожнього одягу, тощо.

4.10 Лінійний календарний графік

Календарний лінійний графік - це є один із документів організації робіт. Його необхідно будувати у такому порядку, а саме:

- це на горизонтальній лінії відкладають кілометри;
- це по вертикалі відкладають термін, що виражений в змінах на весь період будівництва;
- це на графіку зображають план дороги, який наноситься прямою лінією із розстановкою усіх споруд на кожному кілометрі;
- це наносяться лінії робіт всіх споруд на кожному кілометрі.

Лінії робіт усіх споруд треба наносити відповідно до розробленого плану будівництва.

Треба зазначити, що усі роботи із будівництва труб, мостів та будинків на лінійному календарному графіку необхідно показувати у вигляді вертикальної лінії та відповідно навпроти місця їх знаходження на плані дороги. Висота вертикальної лінії повинна відповідати кількості днів будівництва штучних споруд.

Також, варто зауважити, що проектування робіт із зведення земляного полотна, враховуючи їхню нерівномірність розподілу по довжині траси, має певні особливості. А саме лінія лінійних земляних робіт на графіку має бути представлена у вигляді прямої лінії. Будівництво шарів дорожнього одягу на графіку повинно бути зображено прямою лінією одного нахилу.

Висновки до 4 розділу.

Отож, у 4 розділі я описав головні запроектовані рішення, що були прийняті задля організації будівництва для ділянки проектування: «Капітальний ремонт автомобільної дороги С030814 Милушин-Милуші на ділянці км 0+000...км 2+635 у Луцькому районі Волинської області» [1].

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1. Організація охорони праці

Зазначимо, що організація охорони праці при капітальному ремонті цьєъ дороги здійснюється відповідно до «НПАОП 63.21-1.01-09. Правила охорони праці під час будівництва, ремонту та утримання автомобільних доріг» [20].

«Правила охорони праці при під час будівництва, ремонту та утримання автомобільних доріг. НПАОП 63.21-1.01-09» [20] є нормативним документом дія якого розповсюджується на роботу усіх підприємств, установ та організацій усіх форм власності, які здійснюють свою діяльність щодо проектування, будівництва, а також ремонту та утримання автомобільних доріг загального користування. Також цьє нормы стосуються підприємств, які виробляють дорожньо-будівельні матеріали, а також елементи обстановки дороги, також експлуатують та утримують дорожньо-будівельні машини, а також їх устаткування.

Треба відмітити, що до початку робіт, із капітального ремонту необхідно дану ділянку дороги «обладнати технічними засобами організації дорожнього руху відповідно до вимог ДСТУ 8749:2017. Огородження та організація дорожнього руху в місцях проведення дорожніх робіт» [21].

Відповідно до норм, технічні засоби організації дорожнього руху (тобто, дорожні знаки, розмітка, бар'єрне огороження і т.д.) повинні улаштуватися підприємствами та організаціями, які виконують такі види робіт, тощо.

Зокрема, на будівельному майданчику, на видному місці повинні бути зазначені адреси та номери телефонів до найближчих медзакладів. Крім того, усі місця проведення робіт, повинні бути забезпечені медичними аптечками із набором медпрепаратів, що необхідні для надання першої медичної допомоги, тощо.

Також, власник повинен забезпечити працівників спецодягом, а також спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту, також ще і різними запобіжними пристроями відповідно до «встановлених типових галузевих норм».

Треба відмітити, що усі працівники та ІТП, які виконують роботи із будівництва, ремонту та утримання автомобільних доріг, повинні бути одягнені у жилети із світлоповертаючою поверхнею яскраво-оранжевого кольору та виконувати тільки ту роботу, що є визначена у наряді.

Також треба відмітити, що особливо небезпечні ділянки проведення робіт (так як, траншеї, котловани, ями) на будівельному майданчику повинні бути обов'язково огорожені щитами (парканами) із сигнальними ліхтарями, які світяться у темряві, тощо.

Крім того, для попередження нещасних випадків при користуванні обладнанням, а також попередження виникнення пожеж, «необхідно керуватися інструкцією із техніки безпеки та протипожежної охорони, які зазначені у відповідних інструкціях із експлуатації кожного конкретного обладнання».

Машини, механізми та обладнання, які беруть участь у технологічних процесах будівництва доріг повинні відповідати вимогам безпечних умов виробництва та інструкціям з експлуатації, які виписані заводами-виробниками.

Відповідно до «статті 294. Правил безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів, експлуатацію вантажопідйомних машин слід проводити після проведення обов'язкового їх технічного огляду» [22].

5.2. Протипожежні заходи

Треба зазначити, що під час проведення «капітального ремонту Капітальний ремонт автомобільної дороги С030814 Милушин-Милуші на ділянці км 0+000...км 2+635 у Луцькому районі Волинської області» [1] необхідно дотримуватись вимог «НАПБ А.01.001-2014. Правила пожежної безпеки в Україні» [23].

«Пожежна безпека повинна забезпечуватися шляхом проведення організаційних заходів та технічних засобів, спрямованих на запобігання пожежам, забезпечення безпеки людей, зниження можливих майнових втрат і зменшення негативних екологічних наслідків у разі їх виникнення, створення умов для успішного гасіння пожежі» [23].

Треба зазначити, що у дорожньому будівництві пожежонебезпечними об'єктами являються тимчасові будівлі та споруди, також зосереджені роботи, тимчасові виробничі підприємства, також склади паливо-мастильних матеріалів, а також проведення зварювальних робіт.

Зокрема, на будівельному майданчику можуть виникати пожежі, при:

- при порушенні правил експлуатації опалювальних нагрівальних приладів та устаткування;

- при необережному поводженні із вогнем;

- при поганому стані електрообладнання та електропроводки;

- при самозагоранні матеріалів та речовин;

- при розведенні вогню та палінні у недозволених місцях;

- при ударах блискавки;

- при неправильному зберіганні легкозаймистих та горючих матеріалів;

- при невиконанні правил безпеки під час газо- та електрозварювання.

У моєму проєкті, було передбачено виконання ряду заходів для попередження виникнення пожежі, а саме:

- тобто важливим протипожежним заходом є дотримання працівниками виробничої дисципліни із дотриманням вимог протипожежного режиму.

- тобто «із метою запобігання виникненню пожеж повинні бути задіяні ефективні та справні протипожежні засоби. Їх утримання повинно бути в постійній готовності та в спеціально облаштованому та доступному місці» [23];

- тобто має бути розроблена та доведена до відома всіх робітників схема евакуації людей та техніки при виникненні пожежі;

- тобто «для проведення заходів із запобігання та ліквідації пожеж із робітників і службовців на об'єкті повинні бути сформовані добровільні пожежні дружини» [23];

- тобто «до роботи можуть приступати тільки ті працівники, що пройшли інструктаж із охорони праці, а також ще і протипожежних заходів та знають технологічний процес та правила виконання робіт» [23];

- тобто «на тимчасовому будівельному майданчику необхідно встановити пожежні щити із протипожежним обладнанням, хімічні вогнегасники, ємкості із піском, відра, лопати, багри, брезент та інше» [23];

- тобто «побутові приміщення мають бути облаштовані вогнегасниками із інструкцією, таблицями з прізвищами осіб, які відповідають за протипожежний стан» [23];

- тобто до кожної будівлі та споруди повинен завжди бути забезпечений проїзд пожежних машин, тощо.

Щодо робіт із підвищеною небезпекою, то до них відносяться наступні роботи, а саме:

- це розробка траншей та котлованів при улаштуванні штучних споруд;
- це робота поблизу машин та механізмів;
- це робота поблизу пересічень ліній електромереж та газопроводів та виконання земляних робіт у їх охоронних зонах;
- це фарбування огорож із застосуванням фарборозпилювачів;
- це навантажувально-розвантажувальні роботи.

Крім того, повинні бути облаштовані спеціальні місця для куріння, а також розміщені на видимих місцях, інструкції щодо заходів протипожежної безпеки. «Місця для куріння забезпечуються урнами, ящиками з піском, бочками з водою. Місця куріння облаштовуються табличками з написом «Місце для куріння», а місця зберігання паливних матеріалів табличками «Курити заборонено»» [23].

Треба зазначити, що категорично забороняється:

- це застосування для обігріву виробничих та побутових приміщень електронагрівальних прилади із відкритою спіраллю;
- це зберігання у одному приміщенні мастильних матеріалів та вибухонебезпечних, а також зберігання там горючих газів (тобто – це балони із киснем та ацетиленом, барабани з карбідом кальцію, а також балони зі стисненими газами, тощо);

- це «виконувати будівельно-монтажні роботи, а також складувати матеріали та улаштовувати стоянки машин у охоронних зонах повітряних ліній електропередач» [23].

Ще також, замовник разом із генпідрядною (підрядною) організацією повинен визначити відповідальних осіб за пожежну безпеку, як від замовника, так і від генпідрядної (підрядної) організації, щодо об'єкту в цілому, а також ще і по окремих ділянках, будмайданчика.

5.3 Оцінка впливів на навколишнє середовище

Треба відмітити, що оцінка впливу на навколишнє середовище «капітального ремонту Капітальний ремонт автомобільної дороги С030814 Милушин-Милуші на ділянці км 0+000...км 2+635 у Луцькому районі Волинської області» [1], була виконана із метою «визначення доцільності та прийнятності планової діяльності і обґрунтування економічних, технічних, організаційних та інших заходів щодо забезпечення безпеки навколишнього середовища» [23].

Згідно із «додатком Е. Перелік видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку. ДБН А.2.2-1-2003. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд» [24], дорога не належить до об'єктів; що становлять підвищену небезпеку.

Також, відповідно до «п.4.7.7 ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина І. Проектування» [2], ділянка автомобільної дороги відноситься до третього екологічного класу.

Саме тому, з вище наведеного, при проектуванні об'єктів третього екологічного класу ОВНС, потрібно виконувати у скороченому обсязі.

Саме тому у проекті, повинні бути встановлені заходи щодо покращення стану навколишнього природного середовища, а також приведена оцінка ефективності прийнятих технічних рішень, а також ще і заходів щодо ліквідації або пом'якшення можливих негативних проявів техногенного впливу, як на навколишнє середовище, так і на здоров'я населення.

Висновки до розділу 5.

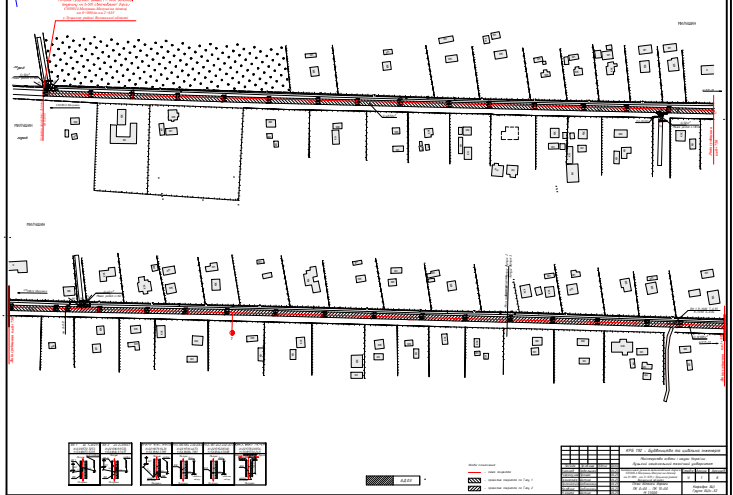
Необхідно зазначити, що у 5 розділі було зазначено основні запроектовані заходи щодо охорони праці, а також безпеки у надзвичайних ситуаціях при будівництві цієї ділянки автомобільної дороги.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Наказ по університету № 489/01-02 від 31 грудня 2024 року.
2. ДБН В.2.3-4:2015 «Автомобільні дороги. Частина I. Проектування. Частина 2. Будівництво».
3. ГБН В.2.3-218-551:2011 Автомобільні дороги загального користування. Капітальний ремонт. Вимоги проектування.
4. ВБН Г.1-218-182:2011 Ремонти автомобільних доріг загального користування. Види ремонтів та перелік робіт.
5. ДСТУ -Н Б В,1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія».
6. ДСТУ 4100:2021 «Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування».
7. Альбом АД А.2.4-37641918-001:2015.
8. ДСТУ 2587:2021 «Розмітка дорожня».
9. Савченко В. Я., Словінська О. С., Фещенко Г. М., Каськів В. І. Технологія будівництва автомобільних доріг в прикладах (для курсового та дипломного проектування). Навчально – наочний посібник. – К., 200с.
10. ДСТУ Б Д.2.2-27:2012.
11. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва.
12. ДСТУ 8749:2017. Огородження та організація дорожнього руху в місцях проведення дорожніх робіт.
13. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення.
14. НПАОП 63.21-1.01-09 Правила охорони праці при під час будівництва, ремонту та утримання автомобільних доріг.
15. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів».
16. ДСТУ Б В.2.7-119:2011 «Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний».
17. ДСТУ Б В.2.7-30:2013 «Матеріали нерудні для щебених і гравійних основ та покриттів автомобільних доріг. Загальні технічні умови».

- 18.ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення.
- 19.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.
- 20.НПАОП 63.21-1.01-09. Правила охорони праці під час будівництва, ремонту та утримання автомобільних доріг.
- 21.ДСТУ 8749:2017. Огородження та організація дорожнього руху в місцях проведення дорожніх робіт.
- 22.Стаття 294. Правила безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів.
- 23.НАПБ А.01.001-2014. Правила пожежної безпеки в Україні.
- 24.ДБН А.2.2-1-2003. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд.
- 25.ДБН В.2.2-5:2018 «Вулиці та дороги населених пунктів».
- 26.Перелік автомобільних доріг України загального користування місцевого значення.
- 27.ТП 503-0-48.87 Земляне полотно автомобільних доріг загального користування.
- 28.ДСТУ 4044-2001 «Бітуми нафтові дорожні рідкі. Технічні умови».
- 29.ГБН В.2.3-37641918-555:2016 «Транспортні розв'язки в одному рівні».
- 30.ДБН Д.2.2-1-99 Збірник 1. «Земляні роботи».
- 31.ДБН Д.2.2-22-99 Збірник 22. «Водовідвід – зовнішні мережі».
- 32.ДБН Д.2.2-23-99 Збірник 23. «Каналізація – зовнішні мережі».
- 33.Бойчук В. С. Довідник дорожника. – К.: Урожай, 2002. – 560с.
- 34.Білятинський О. А. та ін. Проектування автомобільних доріг: Підручник. У 2 ч. Ч. 2. – К.: Вища шк., 1998. – 416с.

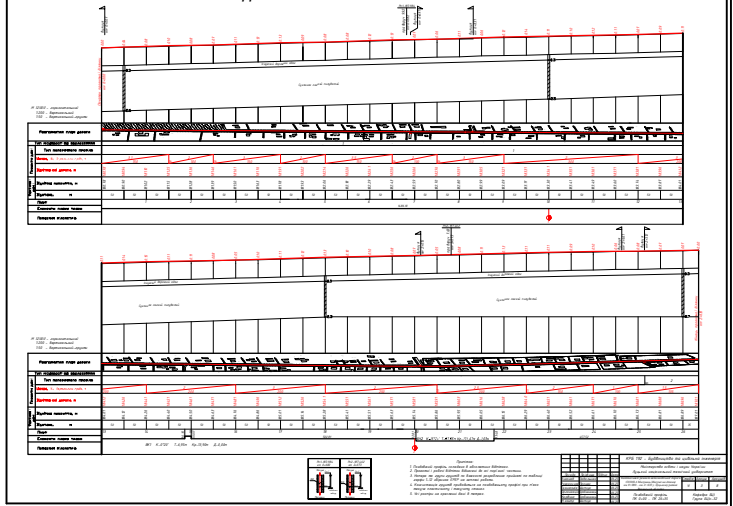
ПЛАН ДІЛЯНКИ ДОРОГИ ПК 0+00 ... ПК 15+50 М 1:1000



ПЛАН ДІЛЯНКИ ДОРОГИ ПК 15+50 ... ПК 26+35 М 1:1000



ПОЗДОВЖНИЙ ПРОФІЛЬ ПК 0+00 ... ПК 26+35



ТИПОВІ ПОПЕРЕЧНІ ПРОФІЛІ

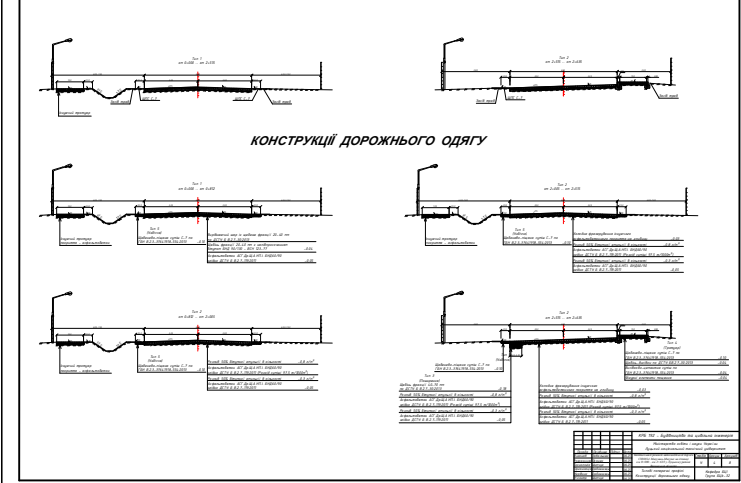


СХЕМА ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ ПК 0+00 ... ПК 15+50

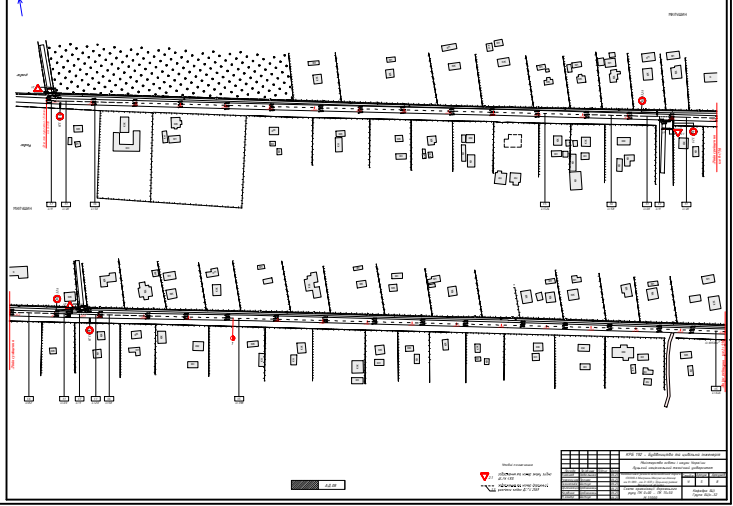
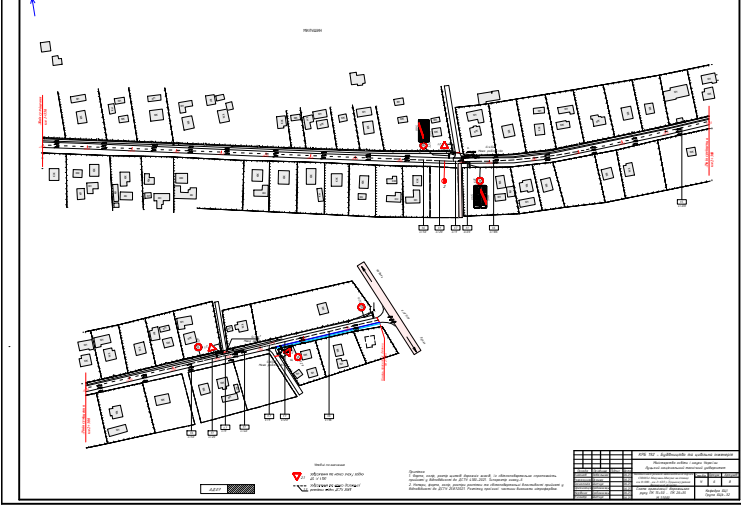
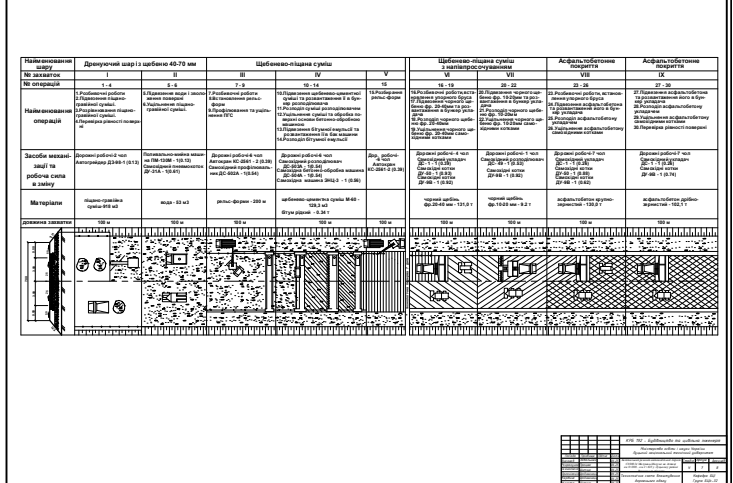


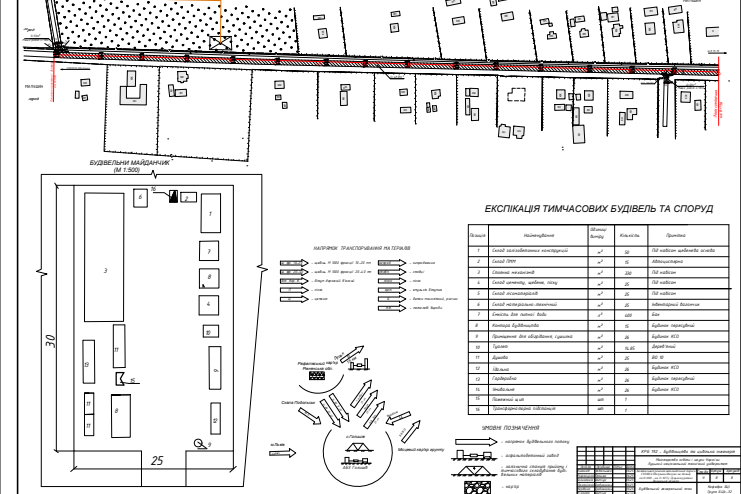
СХЕМА ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ ПК 15+50 ... ПК 26+35



ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВЛАШТУВАННЯ ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ



БУДІВЕЛЬНИЙ ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН



ЕКСПЛІКАЦІЯ ТИМЧАСОВИХ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

№ п/п	Назва	Масштаб	Матеріал	Примітки
1	Склад тимчасових споруд	1:50	Бетон	Висота не більше 2,0 м
2	Склад тимчасових споруд	1:50	Бетон	Висота не більше 2,0 м
3	Склад тимчасових споруд	1:50	Бетон	Висота не більше 2,0 м
4	Склад тимчасових споруд	1:50	Бетон	Висота не більше 2,0 м
5	Склад тимчасових споруд	1:50	Бетон	Висота не більше 2,0 м
6	Склад тимчасових споруд	1:50	Бетон	Висота не більше 2,0 м
7	Склад тимчасових споруд	1:50	Бетон	Висота не більше 2,0 м
8	Склад тимчасових споруд	1:50	Бетон	Висота не більше 2,0 м
9	Склад тимчасових споруд	1:50	Бетон	Висота не більше 2,0 м
10	Склад тимчасових споруд	1:50	Бетон	Висота не більше 2,0 м
11	Склад тимчасових споруд	1:50	Бетон	Висота не більше 2,0 м
12	Склад тимчасових споруд	1:50	Бетон	Висота не більше 2,0 м
13	Склад тимчасових споруд	1:50	Бетон	Висота не більше 2,0 м
14	Склад тимчасових споруд	1:50	Бетон	Висота не більше 2,0 м
15	Склад тимчасових споруд	1:50	Бетон	Висота не більше 2,0 м
16	Склад тимчасових споруд	1:50	Бетон	Висота не більше 2,0 м
17	Склад тимчасових споруд	1:50	Бетон	Висота не більше 2,0 м
18	Склад тимчасових споруд	1:50	Бетон	Висота не більше 2,0 м
19	Склад тимчасових споруд	1:50	Бетон	Висота не більше 2,0 м
20	Склад тимчасових споруд	1:50	Бетон	Висота не більше 2,0 м