

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
ВУЛ. ГЕТЬМАНА ІВАНА ВИГОВСЬКОГО
ВІД ПК 0+00 ДО ПК 4+73 В МІСТІ
НОВОВОЛИНСЬКУ 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-31

ДЯЧУК Леся Юріївна

(підпис)

Керівник:

к.т.н., доцент

КИСЛЮК Дмитро Ярославович

(підпис)

Кваліфікаційну роботу

допущено до захисту

«__» _____ 2025 р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:

АНДРІЙЧУК Олександр Валентинович

(підпис)

Луцьк – 2025 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування закладу вищої освіти)

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри будівництва та
цивільної інженерії

О. УЖЕГОВА

" 31 " грудня 2024 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

ДЯЧУК Лесі Юрівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема кваліфікаційної роботи бакалавра «Капітальний ремонт вул. Гетьмана Івана Виговського від ПК 0+00 до ПК 4+73 в місті Нововолинську Волинської області»

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

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

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи 1 червня 2025 р.
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи бакалавра матеріали інженерних 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 вулиці ПК 0+00 - ПК 4+73

2. Поздовжній профіль ПК 0+00 – ПК 4+73

3. Типові поперечні профілі земляного полотна

4. Конструкції дорожнього одягу

5. Штучна споруда. Залізобетонна труба Ø0.5 м на ПК 0+73

6. Схема розташування технічних засобів організації дорожнього руху

7. Технологічна схема влаштування дорожнього одягу

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи бакалавра

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

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Перша контрольна перевірка. Планувальні рішення. Конструктивні рішення.	05.05.2025	
2	Друга контрольна перевірка. Технологія будівництва. Організація будівництва	10.05.2025	
3	Третя контрольна перевірка. Охорона праці. Економіка будівництва. Завершення випускної кваліфікаційної роботи	24.05.2025	
4	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на інструментальну перевірку щодо академічного плагіату	03.06.2025	
5	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи з відгуком керівника на підпис завідувача 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)

_____ Леся ДЯЧУК _____
(ім'я та прізвище)

Керівник дипломного проекту _____
(підпис)

_____ Дмитро КИСЛЮК _____
(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

ДЯЧУК Л.Ю. «Капітальний ремонт вул. Гетьмана Івана Виговського від ПК 0+00 до ПК 4+73 в місті Нововолинську 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 та 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

DIACHUK L.Y. Major repairs of Hetman Ivan Vyhovsky Street from PK 0+00 to PK 4+73 in the city of Novovolynsk, 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 Природні умови.....	9
1.1.2 Гідрогеологічні умови.....	10
1.1.3 Дорожньо-будівельні матеріали.....	12
1.2. Техніко-економічне обґрунтування необхідності ремонту дороги.....	12
1.2.1 Загальна частина.....	12
1.2.2 Народногосподарська ефективність ремонту автомобільної дороги.....	13
Висновки до 1 розділу	14
РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ	15
2.1 Основні технічні нормативи проектування.....	15
2.2 Траса дороги.....	15
2.2.1 План дороги.....	16
2.2.2 Штучні споруди.....	16
2.2.3 Земляне полотно.....	16
2.3 Дорожній одяг.....	16
2.3.1 Дорожній одяг основної дороги.....	16
2.3.2 Інтенсивність руху.....	17
2.3.3 Розрахунок конструкції дорожнього одягу.....	19
2.3.4 Техніко-економічне порівняння варіантів дорожнього одягу.....	23
2.4 Облаштування дороги.....	24
2.4.1 Перетин і примикання автомобільних доріг.....	24
2.4.2 Автобусні зупинки.....	24
2.4.3 Дорожні знаки і розмітка.....	24
2.5 Безпека дорожнього руху.....	25
Висновки до 2 розділу	26
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА	27
3.1 Технологія влаштування земляного полотна.....	27
3.2 Технологія влаштування покриття із гарячої щільної асфальтобетонної суміші тип А марка 1.....	32
3.3 Технологія влаштування основи зі щебеню товщ. 18 см.....	35
Висновки до 3 розділу	40
РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА	41
4.1 Загальні положення стосовно організації будівництва.....	41
4.2. Розрахунок тривалості будівництва.....	41
4.3. Умови забезпечення будівництва матеріалами та конструкціями.....	45
4.4. Організація робіт для підготовчого періоду.....	47
4.5. Організація водопостачання та енергопостачання будівництва.....	47
4.6. Потреби будівництва у тимчасових спорудах виробничого	

та житлово-побутового призначення.....	47
4.7. Геодезичне забезпечення будівництва.....	48
4.8. Новітні технології та сучасні матеріали і конструкції.....	48
Висновки до 4 розділу.....	48
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	49
5.1. Організація охорони праці.....	49
5.2. Протипожежні заходи.....	50
Висновки до 5 розділу.....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	54
ДОДАТКИ.....	56
Додаток А. Графічна частина.....	57

ВСТУП

Розвиток автомобільної галузі визначається розширенням сфери застосування усіх видів транспорту. Взагалом, в Україні є позитивними перспективи розвитку автомобільної промисловості. Наша країна має значну низку переваг, що можуть бути сприятливими для її подальшого розвитку. Однак, перш за все для цього потрібно вирішити ще низку проблемних питань.

Основними чинниками, що сприятимуть зростанню автомобільної галузі в Україні, можна визначити: поступове зниження цін в світі що робить їх значно доступнішими для гас споживачів, значне залучення іноземних інвестицій в цю важливу галузь. Іноземні інвестори також, виявляють значний інтерес до інвестування в розвиток автомобільної промисловості в Україні.

Саме від міських внутрішніх перевезень, також обслуговування залізничних станцій і портів по доставці та вивозів вантажів автомобільний транспорт перейшов до міжміських перевезень на інший рівень, а саме середні і даліші відстані, що потребує ширше застосування автомобілів і автопоїздів дуже великої вантажопідйомності, а це також пов'язано із пристосуванням автомобільних доріг саме до руху рухомого складу. Через не достатню якість автомобільних доріг і не достатнє фінансування міських, районних шляхоексплуатаційних підприємств проводиться несвоєчасний та не достатньо якісний ремонт і реставрація автомобільних доріг. Внаслідок цього, значно знижується технічна швидкість руху таких автомобілів підвищується, різко витрата палива та мастильних матеріалів, швидке зношення шин, витрат на технічне обслуговування та ремонту рухомого складу.

Саме незадовільний стан якості автомобільних доріг дуже швидко скорочується термін служби автомобіля, спостерігається збільшення кількості дорожньо-транспортних пригод.

Збільшення якісного автомобільного парку, підвищення швидкості руху та вантажопідйомності автомобілів, значно сприяють зниженню вартості та витратів часу на перевезення вантажів та пасажирів.

Разом з тим, збільшуються відстані, на які здійснюються автомобільні перевезення, що дозволяє зняти частину вантажів із водного і залізничного транспорту саме на автомобільний. Прискорити час перевезення і знизити їх вартість саме за рахунок зниження витрат на проміжні вантажно-розвантажувальні роботи, та на зберігання вантажів на складах і станціях, також спрощення робіт по упакуванні вантажів і значно скоротити витрати загального часу саме на перевезення вантажів і пасажирів.

Значне збільшення інтенсивності руху на автомобільних шляхах спричинення перевагами перевезення вантажів автомобільним транспортом, викликають необхідністю виконання ряду додаткових організаційних заходів. Саме для водіїв і пасажирів, які перебувають тривалий час у дорозі, необхідно організовувати побут, а саме відпочинок і харчування. З цією метою на автошляхах інтенсивно будують готелі та мотелі та розного виду заклади харчування.

Розвиток такої автомобільної промисловості, сприяє збільшенню кількості туристичних поїздок протягом усього року. Для кращого орієнтування водіїв на дорогах встановлюють додаткові кілометрові знаки, нові вказівники назв населених пунктів, до яких показують під'їзди від основних магістральних доріг.

Під час проектуванні автомобільної дороги обов'язково треба враховувати склад автомобільного потоку, а також передбачити додаткові заходи для покращення умов руху та підвищення безпеки на дорогах.

РОЗДІЛ 1

ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

1.1 Характеристика району будівництва

1.1.1 Природні умови

Клімат:

Район ділянки «капітального ремонту вул. Гетьмана Івана Виговського від ПК 0+00 до ПК 4+73 в місті Нововолинську Волинської області» [1], відноситься до «У-1 дорожньо - кліматичної зони – тобто зони значного зволоження у окремі пори року» [2].

Отож, згідно із даними «ДСТУ-НБВ.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія» [2], район характеризується такими показниками, а саме:

- «середньорічна температура повітря - +7,3°C;
- мінімальна - -29°C;
- максимальна - +27°C;
- найтепліший місяць - липень із середньою температурою - +18,4°C;
- найхолодніший місяць - січень із середньою температурою - - 4,3°C» [2].

Запишемо середню кількість опадів – це 543 мм, із яких у теплий період року випадає 408 мм, а у холодний період – це 135 мм.

Запишемо, середню висоту снігового покриву (тобто при розрахунковій імовірності - 5%) – вона становить 11 - 13 см.

Запишемо, нормативну глибину промерзання ґрунту – це 110 см.

Крім того, переважний напрямок вітрів – це є західний та північно-західний. Запишемо середню швидкість вітрів – це 3,1 м/сек.

Рельєф:

Стосовно геоморфології, то у геоморфологічному відношенні описуваний район знаходиться в межах Поліської рівнини, а саме Любомльсько – Столінського (Волинського) моренного пасма, що якраз і входить до складу Полісько – Дніпровської низовини. «Любомльсько-Столінське моренне пасмо характеризується

високим заляганням крейдових порід. Кінцевоморенна зона внаслідок водного розмиву втратила свої характерні риси, складається із окремих валів, дуг і горбів» [2].

Треба зазначити, що основною водною артерією району - є ріка Турія, яка являється водозабором багаточисельних струмків та потоків.

Отже, дана ділянка проектування характеризується рівнинним рельєфом.

Крім того, тип місцевості за характером та ступенем зволоження 1.

1.1.2 Гідрогеологічні умови

Треба зазначити, що на Волині є 220 великих та малих озер. До найбільших серед них відносяться – Світязь, Пулемецьке та Турське. Також налічується майже 130 річок та річечок. Треба відмітити, що на Півночі тече річка Прип'ять, разом із притоками Вижівкою, Турією та Стоходом. Однією із приток - є річка Стир, яка протікає своїм руслом через обласний центр. Усі ці ріки несуть свої води у річку Дніпро, а вже далі - у басейн Чорного моря, тощо.

Крім того, на заході області, також вбирає в себе цілий ряд приток річка Західний Буг, яка несе свої води аж до басейну Балтійського моря. Отже, через Волинь проходить водорозділ між річками басейнів двох морів. Загальна протяжність річок на території області становить понад три тисячі кілометрів, тощо.

Треба також, зазначити, що у геологічному відношенні ця ділянка проектування розташована в межах Галицько – Волинської западини де, безпосередньо саме на відкладах юрського віку, залягають крейдові відклади.

Крім того, у геологічній будові району беруть участь відклади корінної основи верхньо-крейдового віку, що є представлені крейдою, проте третинні відклади відсутні, тощо.

Треба зазначити, що покривні відклади четвертинного віку є представлені алювіально-флювіогляціальними, а також озерно - болотними та техногенно-генетичними типами, зокрема.

Також, моя ділянка є представлена морськими осадовими породами, що відносяться до верхньої крейди (K_2), зокрема на поверхні яких є поклади континентальних відкладів четвертинного віку, тощо.

Необхідно також записати, що в інженерно-геологічному розрізі є виділено три геолого-генетичних комплекси порід, зокрема серед яких, у свою чергу, виділено дев'ять інженерно-геологічних елементів (далі ІГЕ). А саме:

А. Техногенні ґрунти (t):

Треба зазначити, що насипні ґрунти, із яких відсипане земляне полотно дороги у нас представлені переважно пісками та суглинками. Отож, саме за літологічним складом серед насипних ґрунтів, можна виділити три ІГЕ.

ІГЕ-1 – це є піски темно-сірі, середньої крупності, вони підстеляють цементобетонні плити в якості морозостійкого та дренажного шару товщиною 0,10-0,30 м.

ІГЕ-2 – це є піски темно-сірі, мілкі, вони складають земляне полотно автодороги завтовшки - від 0,4 до 1,5м;

ІГЕ-3 – це є суглинки жовто-сірі, піщанисті, тугопластичні зустрінуті протягом - 100м від ПК 4526+00 до ПК 4527+00. Товщина відсипаного суглинками земляного полотна досягає до - 2,00 м.

Б. Озерно-болотні ґрунти (*lvQIII-IV*) і ґрунтово-рослинний шар (*Sol*).

ІГЕ-4 – це є ґрунтово-рослинний шар товщиною від 0,10 до 0,30 м розвинутий на початку та із середини до кінця проєктної ділянки. Ґрунти сірі, опідзолені, тощо.

В. Алювіально-флювіогляціальні ґрунти утворилися в результаті акумулюючої діяльності річок та водних потоків після відступу і танення льодовика.

ІГЕ-7 – це є супіски жовто-сірі, піщанисті, пластичні зустрінуті на ПК 4510+00 - ПК4515+00. Потужність супісків коливається десь у межах 1.20-1.80 м.

ІГЕ-8 – це є піски жовто-сірі, середньої крупності, виповнюють нижню частину покривної товщі четвертинних відкладів.

Треба зазначити, щіски від початку ділянки до ПК 4510+00 знаходяться у вологому стані.

Г. Морські осадові породи верхньокрейдового (*K2*) віку представлені крейдою.

ІГЕ-9 – це є крейда світло-сіра, м'яка, низької міцності, вивітріла, тріщинувата залягає близько до поверхні від 0,10 до 3,40 м (зокрема, спостерігається на км

451+600- км454+00) місцями занурюючись до 4.50 м і більше метрів. За механічною міцністю на одновісний стик крейда відноситься до групи напівскелетних порід карбонатного типу.

1.1.3 Дорожньо-будівельні матеріали

Отож, усі фізико-механічні властивості дорожньо-будівельних метеріалів та їх місце знаходження є наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Назва матеріалу	Модуль пружності, E_y , МПа	Кут внутрішнього тертя, φ , град.	Коефіцієнт зчеплення, C , Мпа	Місцезнаходження матеріалу
Пісок - крупний	130	35	0,004	місцевий
- середньої крупності	120	32	0,004	місцевий
- дрібний	100	31	0,003	місцевий
Грунти:				місцевий
- супісок піщанистий	80-100	27-29	0,011-0,0014	місцевий
- супісок пилюватий	80-100	27-29	0,011-0,014	місцевий
- суглинок легкий піщаний	52-77	19-23	0,014-0,024	місцевий
- суглинок легкий пилюватий	52-77	20-24	0,015-0,03	місцевий
Щебінь 1-3 класу міцності	250-450	-	-	Рівненська обл.
Бітум - різні марки	-	-	-	Львів
Цемент - різні марки	-	-	-	Здолбунів, Миколаїв

1.2. Техніко-економічне обґрунтування необхідності ремонту дороги

1.2.1 Загальна частина

Отож, випускна кваліфікаційна робота на тему: «Капітальний ремонт вул. Гетьмана Івана Виговського від ПК 0+00 до ПК 4+73 в місті Нововолинську

Волинської області» [1], була розроблена мною на підставі завдання на проєктування виданого кафедрою «Будівництво та цивільна інженерія», та затвердженого наказом по університету.

Проєкт «капітального ремонту вул. Гетьмана Івана Виговського від ПК 0+00 до ПК 4+73 в місті Нововолинську Волинської області» [1], розроблений у відповідності до вимог «ДБН В.2.3-5-2001 Вулиці та дороги населених пунктів» [3], «ДБН360-92** Планування і забудова міських та сільських поселень» [4], та «Порядку проведення ремонту та утримання об'єктів благоустрою населених пунктів» [5].

Треба відмітити, що в основу розробки проєкту покладено матеріали переддипломної практики, що проводилась у квітні 2025 року.

Вулиця Гетьмана Івана Виговського від ПК 0+00 до ПК 4+73 в місті Нововолинську Волинської області згідно Закону України «Про автомобільні дороги» [6], відноситься до вулиць і доріг, міст та інших населених пунктів – тобто, це вулиці та дороги місцевого значення. Тому, Згідно таблиці 1.2 «ДБН В.2.3-5-2001 Вулиці та дороги населених пунктів» [3], вулиця відноситься до міських вулиць та доріг – тобто, це є житлова вулиця із розрахунковою інтенсивністю руху 200 приведених од./год. на одну смугу руху.

Треба відмітити, що існуючий стан вулиці незадовільняє умовам руху на ділянці капітального ремонту, зокрема присутнє ґрунтощобеневе покриття (тобто це - порода із шахт).

Тому, із огляду на даний стан вулиці виникло питання капітального ремонту із заміною покриття, тощо.

Внаслідок капітального ремонту будуть поліпшені транспортно-експлуатаційні показники роботи автотранспорту, та підвищиться безпека руху.

1.2.2 Народногосподарська ефективність ремонту автомобільної дороги

Внаслідок капітального ремонту вулиці Гетьмана Івана Виговського від ПК 0+00 до ПК 4+73 в місті Нововолинську Волинської області будуть поліпшені транспортно-експлуатаційні показники роботи автотранспорту в зоні тяжіння,

знизиться собівартість перевезень і час перебування вантажів у дорозі, поліпшаться екологічні умови та підвищиться безпека і комфортабельність руху.

Висновки до 1 розділу.

Отже, у даному розділі я навів деякі основні планувальні рішення щодо ділянки проектування: «Капітальний ремонт вул. Гетьмана Івана Виговського від ПК 0+00 до ПК 4+73 в місті Нововолинську 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: техніко – економічну частину, а також дані по народно-господарській ефективності цієї автомобільної дороги.

РОЗДІЛ 2

КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

2.1 Основні технічні нормативи проектування

Технічні нормативи згідно із «ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги» [7], я привів у таблиці (див. дані).

Таблиця 2.1

Запроектовані технічні показники дороги

«№ п/п	Назва показника	Величина
1	Розрахункова середньодобова інтенсивність руху автомобілів	22130 авт/добу
2	Категорія дороги	II
3	Розрахункова швидкість руху	60 км/год
4	Число смуг руху	2
5	Ширина смуги руху, м	3.75
6	Ширина проїзної частини, м	15,0
	узбіччя, м	3.75
	земляного полотна, м	28,5
	укріплювальна смуга узбіччя, м	0,75
7	Найменша віддаль видимості	
	- для зупинки автомобіля, м	250
	- зустрічного автомобіля, м	450
8	Найбільший поздовжній ухил, ‰	13,4
9	Найменший радіус кривих в плані, м	1200
10	Найменший радіус кривих в профілі	
	випуклих, м	25000
	ввігнутих, м	15000» [7].

2.2 Траса дороги

2.2.1 План дороги

Проектна ділянка, що підлягає капітальному ремонту є розташована в м. Нововолинськ, Волинської області. Початок проектної ділянки капітального ремонту вулиці ПК 0+00 відповідає км 0+000 існуючого кілометражу. Кінець проектної ділянки ПК 4+73 відповідає км 0+473 існуючого кілометражу.

Загальна довжина проектованої ділянки складає - 0,473 км.

На всій довжині капітального ремонту траса прокладена по осі існуючої вулиці Гетьмана Івана Виговського у м. Нововолинськ Волинської області.

Треба відмітити, що усі елементи плану траси відповідають нормам «ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги» [7], як для II категорії дороги.

2.2.2 Штучні споруди

Треба відмітити, що на ПК 0+73 є залізобетонна труба діаметром 0,5 м. Стан існуючої споруди задовільний.

2.2.3 Земляне полотно

Треба відмітити, що земляне полотно ділянки капітального ремонту даної вулиці є запроектовано із урахуванням рельєфу місцевості, кліматичних та ґрунтово-геологічних умов району прокладання траси в У-1 дорожньо-кліматичній зоні, а також відповідно до вимог «розділу 4 ДБН В.2.3-5-2001 Вулиці та дороги населених пунктів» [3]. А поперечний профіль земляного полотна було прийнято безкюветно, відповідно до «Додатку В» вище згаданого ДБН.

2.3 Дорожній одяг

2.3.1 Дорожній одяг основної дороги

Треба відмітити, існуюча вулиця Гетьмана Івана Виговського в місті Нововолинську на ділянці капітального ремонту має від ПК 0+00...ПК 2+51 щебенеve покриття, від ПК 2+51...ПК 2+98 ґрунтове, від ПК 2+98 до ПК 4+73 - ґрунтощебенеve. Ширина проїзної частини складає - 5,0 м.

Тому, із огляду на стан ділянки існуючої вулиці виникло питання капітального ремонту при улаштуванні асфальтобетонного покриття.

Треба зазначити, що стан існуючого покриття є не задовільний. Поперечний ухил проїзної частини становить – 25‰, а узбіччя 50‰, тощо.

Отож, запишемо вихідні дані, для розрахунку дорожнього одягу.

Вихідні дані для розрахунку дорожнього одягу

- «категорія автомобільної дороги – II;
- дорожньо – кліматична зона – У-1;
- строк експлуатації дорожнього одягу – Тсл. - 9 років;

- тип місцевості за характером поверхневого стоку і ступенем зволоження – II;

- тип покриття – капітальний;

- розрахунковий автомобіль у відповідності з перспективним складом автопарку – «А» із розрахунковими параметрами :

$\rho=0,8$ МПа, $D=34,5$ см;

- мінімально потрібний модуль пружності дорожнього одягу – 230 МПа;

- інтенсивність руху на одинадцятирічну перспективу – 9181 авт/добу;

- прийнятий модуль пружності дорожнього одягу – 260 МПа» [7].

2.3.2 Інтенсивність руху

Інтенсивність руху

таблиця 2.2

Розрахунковий рік	Інтенсивність руху, авт/добу					Загальна інтенсивність руху, авт/добу	Інтенсивність руху, приведена до легкового автомобіля, авто/добу
	Вантажні			автобуси	легкові		
	легкі	середні	важкі				
2025	214	172	514	370	4477	5747	8534
2028	460	340	960	640	6781	9181	14379
2045	600	430	1220	760	7990	11000	17517

Склад автопарку

таблиця 2.3

Марка автомобіля	Вантажо-підйомність, т	Загальна маса, т	Інтенсивність руху в обох напрямках, авт./д.		
			2025	2028	2045
Легкі (< 2,5т)			214	460	600
УАЗ 3303	1	2,6	50	106	138
ГАЗ 2705 "Газель"	1,4	3,5	78	170	222
Фольксваген Т-4	1,9	4,5	18	36	48

Форд Транзит	2,1	4,0	34	74	96
Мерседес 407-Д	2,3	4,6	34	74	96
Середні(2,5-5,0 т)			172	340	430
ГАЗ 52-07	2,5	5,3	18	34	42
Мерседес 508-Д	2,6	5,2	20	40	52
Форд Транзит	3,0	5,8	8	14	18
Івеко Турбо 49-10	3,5	6,5	14	28	34
ГАЗ 53-07	4	7,4	78	156	198
ЗІЛ 5301(бичок)	4	7	24	48	60
Мерседес 809 Д	4,4	7,5	10	20	26
Важкі(>5 т)			100	198	250
ЗІЛ 431610	6	11	14	28	34
ДАФ ФА 1000ЦБ 325	6,8	10	4	6	8
Мерседес	6,2	10,5	10	22	28
Івеко Магірус	8,8	13,5	12	24	30
МАЗ 53362	8,3	16,4	40	78	100
КамАЗ 53212	11	19	20	40	50
Автопоїзди з причепами			84	162	200
ЗІЛ 130-76	11,5	18,6	8	14	16
КамАЗ 5320	16	26,8	36	72	90
МАЗ 5549	16,8	27,4	22	42	52
Мерседес Бенц Аtego 2528	27,5	40	18	34	42
Автомобілі – тягачі з напівпричепом			330	600	770
МАЗ 54323 з н/п МАЗ 9397	20,9	34	20	38	46
КамАЗ 54112 з н/п МАЗ 9397	22,7	33	24	44	54
Рено 385 19 Т	23,7	38	50	96	116
Вольво Ф 12	28,5	41	40	76	92
Мерседес Бенц 2235	24,9	38,6	52	102	124
Івеко 19 – 36 РТ	27,7	41	66	124	154
МАЗ 642208 з н/п МАЗ 93866	27,5	44,6	78	120	184
Усього вантажних			900	1760	2250
Автобуси	Місткість людей				

Фіат	9	64	108	124
Газель	13	84	148	178
Форд Транзит	15	102	170	208
Івеко 3512	20	76	144	168
ЛАЗ 699 Р	41	30	44	52
Ікарус 256	44	14	26	30
Всього автобусів		370	640	760
		4477	6781	7990
Разом		5747	9181	11000

2.3.3 Розрахунок конструкції дорожнього одягу

Отже, виходячи із високої інтенсивності руху, а також ще складу парку автомобілів, необхідно буде влаштовувати покриття капітального типу.

Тобто, спочатку розподіляємо автомобілі за марками та приводимо їх до розрахункового автомобіля групи «А». Отже, загальна кількість приведених розрахункових автомобілів буде рівна - 1074 авто/добу.

Далі обчислимо, розрахункову приведену інтенсивність руху на смугу:

$$N_p' = N_p * 0.55 = 1704 * 0.55 = 937 \text{ авто/добу.}$$

Необхідний для обчислень, модуль пружності визначимо по рис 3.2.

$$E_{mp} = 260 \text{ МПа} \geq E_{номр} = 230 \text{ МПа}$$

$$\text{Коефіцієнт надійності } K_n = 0.95.$$

$$\text{Коефіцієнт міцності } K_{np} = 1.0.$$

Розрахункові характеристики матеріалів.

Характеристики матеріалів приведені в таблиці 2.4:

Таблиця 2.4

Основні характеристики матеріалів

«Матеріал шару і ґрунт	Розрахунок на		
	Пружний прогин	Зсув	Розтяг при згині
Гарячий щільний асфальтобетон типу А І марки	$E_2 = 3200 \text{ МПа}$	$E_2 = 900 \text{ МПа}$	$E_2 = 4500 \text{ МПа}$

Щебенева основа.	$E_3 = 2000 \text{ МПа}$	$E_3 = 700 \text{ МПа}$	$E_3 = 2800 \text{ МПа}$
Вирівнюючий шар із щебеню.	$E_4 = 700 \text{ МПа}$	$E_4 = 700 \text{ МПа}$	$E_4 = 700 \text{ МПа}$
Одношарова основа із щебеню фракції 40-70 мм	$E_5 = 600 \text{ МПа}$	$E_5 = 600 \text{ МПа}$	$E_5 = 600 \text{ МПа}$
Пісок	$E_6 = 180 \text{ МПа}$	$E_6 = 180 \text{ МПа}$	$E_6 = 180 \text{ МПа}$ » [7].

Запишемо розрахунок за I критерієм (на пружний прогин).

Розрахунок ведемо зверху вниз з використанням монограми і визначаємо товщину підстилаючого шару з піску.

$$\frac{E_{mp}}{E_i} = \frac{260}{3200} = 0.08$$

$$\frac{h_i}{D} = \frac{5}{37} = 0.14$$

По монограмі $\frac{E_{zag}'}{E_i} = 0.060$

Звідси $E_{zag}' = 0.06 * 3200 = 192 \text{ МПа}$

$$\frac{E_{zag}'}{E_2} = \frac{192}{3200} = 0.06$$

$$\frac{h_2}{D} = \frac{8}{37} = 0.22$$

$E_{zag}'' = 0.04 * 3200 = 128 \text{ МПа}$

$$\frac{E_{zag}''}{E_3} = \frac{128}{2000} = 0.064$$

$$\frac{h_3}{D} = \frac{8}{37} = 0.22$$

$E_{zag}''' = 0.045 * 2000 = 90 \text{ МПа}$

$$\frac{E_{zag}'''}{E_4} = \frac{90}{700} = 0.13$$

$$\frac{h_4}{D} = \frac{12}{37} = 0.32$$

$E_{zag}'''' = 0.07 * 700 = 49 \text{ МПа}$

$$\frac{E_{zag}''''}{E_5} = \frac{49}{600} = 0.08$$

$$\frac{h_5}{D} = \frac{20}{37} = 0.57$$

$$E_{заг}''''''=0.03*600=18 \text{ МПа}$$

$$\frac{E_{заг}''''''}{E_5} = \frac{18}{180} = 0.10$$

$$\frac{E_{ep}}{E_6} = \frac{52}{180} = 0.29$$

$$\frac{h_6}{d} = 0.68$$

Звідси: $h=0.68*37=25$

Приймаємо товщину шару піску $h=25$ см.

Запишемо розрахунок за II критерієм (на опір зсуву).

А) Перевірка на опір зсуву в ґрунті.

Визначаємо середній модуль пружності всіх шарів дорожнього одягу:

$$E_{сер} = \frac{5 \cdot 900 + 8 \cdot 900 + 8 \cdot 700 + 12 \cdot 700 + 20 \cdot 600 + 25 \cdot 180}{5 + 8 + 8 + 12 + 20 + 25} = 541 \text{ МПа}$$

$$\frac{E_{сер}}{E_{ep}} = \frac{541}{52} = 10.4$$

$$\frac{\sum h}{D} = \frac{78}{37} = 2.11$$

По монограмі (рис. 3.6) знаходимо питому напругу зсуву $\bar{\tau}_n = 0.007$, тоді напруга зсуву:

$$\tau_n = \bar{\tau}_n * p = 0.007 * 0.6 = 0.0042$$

Напруга зсуву від ваги дорожнього одягу визначаємо по монограмі (рис. 3.7)

$$\tau_B = 0.0004$$

Сумарна напруга зсуву в ґрунті:

$$T = \tau_n + \tau_B = 0.0042 + 0.0004 = 0.0046 \text{ МПа}$$

Допустима зсувна напруга в ґрунті

$$T_{дон} = a_p * \kappa_1 * \kappa_2 * \kappa_3 = 0.013 * 0.6 * 0.72 * 1.5 = 0.0084 \text{ МПа}$$

$$\frac{T_{дон}}{T} = \frac{0.0084}{0.0046} = 1.8 > \kappa_{np} = 1.0$$

Б) Перевірка на опір зсуву в пісчаноґравійній суміші.

$$E_{ep} = \frac{5 \cdot 900 + 8 \cdot 900 + 8 \cdot 700 + 12 \cdot 700 + 20 \cdot 600}{53} = 771 \text{ МПа}$$

$$\frac{E_{cp}}{E_5} = \frac{711}{180} = 3.95$$

$$\frac{\sum h}{D} = \frac{53}{37} = 1.43$$

Тоді $\bar{\tau} = 0.034$ МПа (з рис. 3.6)

$$\tau_n = 0.034 * 0.6 = 0.0204 \text{ МПа}$$

$$\tau_b = -0.003 \text{ (з рис. 3.7)}$$

$$T = 0.0204 - 0.003 = 0.0174 \text{ МПа}$$

$$T_{don} = 0.03 * 0.6 * 0.72 * 7.0 = 0.09072 \text{ МПа}$$

$$\frac{T_{don}}{T} = \frac{0.09072}{0.0174} = 5.2 > \kappa_{np} = 1$$

Умова виконана.

Запишемо розрахунок за III критерієм (на опір розтягу при згині в асфальтобетонних шарах)

$$E_c''' = (4500 \cdot 5 + 4500 \cdot 8 + 2700 \cdot 8) / 21 = 3814$$

$$E_{заг.осн.}''' = (700 \cdot 12 + 600 \cdot 20 + 180 \cdot 25) / 57 = 437$$

$$\frac{E_c'''}{E_{заг.осн.}'''} = \frac{3814}{437} = 8.37$$

$$\frac{\sum h_i}{D_p} = \frac{21}{37} = 0.57$$

По монограмі (рис. 3.11) визначаємо напругу розтягу при згині від одиночного навантаження.

$$\bar{\sigma}_r = 0.9 \text{ МПа}$$

Повна розтягуюча напруга

$$\sigma_r = \bar{\sigma}_r * p * k_{\sigma} = 0.9 * 0.6 * 0.85 = 0.46 \text{ МПа}$$

$$\frac{R_{don}}{\sigma_c} = \frac{2.25}{0.46} = 4.89 > k_{np} = 1.0$$

Умова виконана.

2.3.4 Техніко-економічне порівняння варіантів дорожнього одягу

Отож, для капітального ремонту вулиці, виходячи із наявності місцевих матеріалів було розроблено 2 варіанти конструкцій дорожнього одягу, а саме:

Тип-1 –ділянка ПК 0+00...ПК 2+51:

- це є укладання щибеневої основи товщиною 4 см із напівпросоченням бітумом;

- це є влаштування покриття товщиною 6 см із гарячої щільної дрібнозернистої асфальтобетонної суміші типу А марки 1.

Тип-2 –ділянка ПК 2+51...ПК 2+98:

- це є улаштування підстиляючого та вирівнюючого шару основи з піску товщиною 10 см;

- це є улаштування одношарової основи товщиною 18 см із щебеню фракції 70-120 мм

- це є укладання щибеневої основи товщиною 4 см з напівпросоченням бітумом

- це є влаштування покриття товщиною 6 см із гарячої щільної дрібнозернистої асфальтобетонної суміші типу А марки 1.

Тип-3 –ділянка ПК 2+98...ПК 4+73:

- це є підстиляючий шар товщиною 0,15 м з піску ;

- це є одношарова основа товщиною 0,18 м із щебеню фракції 40-70 мм з межею міцності на стиск понад 98,1 МПа;

- це є влаштування вирівнюючого шару із щебеню -0,05 м

- це є укладання щибеневої основи товщиною 4 см з напівпросочуванням бітумом;

- це є улаштування асфальтобетонного покриття товщиною 0,06 м із гарячої щільної дрібнозернистої асфальтобетонної суміші типу А марки 1.

Отож, тип конструкції дорожнього одягу вулиці було прийнято у відповідності «до таблиці 5.2 ДБН В.2.3-5-2001 Вулиці та дороги населених пунктів»- капітальний» [3].

Ширина проїзної частини становить - 5,0 м, також ухил проїзної частини становить - 25 ‰, а ухил узбіччя - 50‰.

Варто зауважити, що міжремонтний строк служби дорожнього одягу встановлюється у відповідності до «додатку 2 Наказу Міністерства з питань житлово-комунального господарства №94 від 24.07.2007 із змінами від 28.11.2012р.» і становить - 9 років.

Укріплення узбіччя

Варто зауважити, що на ділянках дороги за межами населених пунктів у даному проекті було передбачено укріплення узбіччя шириною 1,75 м, при застосуванні щебеню фракції 20-40 мм із застосуванням розклинювання.

Ухил укріпленого узбіччя становить - 40‰.

2.4 Облаштування дороги

2.4.1 Перетин і примикання автомобільних доріг

У своїй роботі я передбачив влаштування нового дорожнього одягу на існуючих з'їздах. Довжина влаштування нового дорожнього одягу та площі приведені в кресленні.

2.4.2 Автобусні зупинки

Треба зазначити, що у проекті капітального ремонту передбачається посилення покриття заїзних кишень на існуючих автобусних зупинках, при цьому із влаштуванням нових посадкових майданчиків, тощо.

Уся конструкція дорожнього одягу заїзних кишень зображена на аркуші «Конструкції дорожнього одягу».

2.4.3 Дорожні знаки і розмітка

Треба також зазначити, що для забезпечення безпеки дорожнього руху та орієнтування водіїв на дорозі було передбачено встановлення дорожніх знаків у відповідності до «ДСТУ 4100:2021» [8].

«Щитки дорожніх знаків повинні виготовлятися із декапірованої листової сталі покритої світлоповертальною плівкою» [8].

Стояки знаків – є металеві згідно із «СОУ 45.2-00018112-011:2006» [9] на фундаментах із монолітного бетону.

Треба також зазначити, що розмітка проїзної частини передбачається у відповідності до «ДСТУ 2587:2021 Розмітка дорожня» [10]. «Розмітка виконується зносостійкою фарбою АК-120 «Лакма»».

2.5 Безпека дорожнього руху

Треба також зазначити, що для забезпечення безпеки руху у моєму проекті було передбачено, наступне:

- це є забезпечення видимості поверхні дороги в плані та і у профілі, а також бокова видимість;

- це є коефіцієнт зчеплення коліс автомобіля із поверхнею покриття передбачено 0,6 - на основній дорозі, та на перехідно – швидкісних смугах і перехрестях;

- також передбачено встановлення дорожніх знаків згідно із «ДСТУ 4100 - 2021» [8], і влаштування розмітки згідно з «ДСТУ 2587:2021» [10] – горизонтальної та вертикальної.

«Щитки дорожніх знаків повинні виготовлятися із декапірованої листової сталі покритої світлоповертальною плівкою» [8].

Стояки знаків – є металеві згідно із «СОУ 45.2-00018112-011:2006» [9] на фундаментах із монолітного бетону.

Осьова розмітка проїзної частини виконується світлоповертальною стрічкою, а вся інша - структурним пластиком холодного укладання по «ДСТУ 2587:2021» [10].

Треба відмітити, що біля пішохідних переходів проектом передбачено встановлення турнікетного огороження.

Також, треба відмітити, що забезпечення безпеки дорожнього руху в місцях проведення дорожніх робіт здійснюється згідно вимог «СОУ 45.2-00018112-006:2006» [11].

Висновки до 2 розділу.

У розділі 2 я описав основні конструктивні рішення, які були розроблені для ділянки проектування: «Капітальний ремонт вул. Гетьмана Івана Виговського від ПК 0+00 до ПК 4+73 в місті Нововолинську Волинської області» [3].

А саме, у розділі наведено прийняті рішення щодо проектування дорожнього одягу основної дороги. А саме: визначення основних параметрів автомобільної дороги, план дороги, земляне полотно, розрахунок конструкції дорожнього одягу.

РОЗДІЛ 3

ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1 Технологія влаштування земляного полотна

Загалом, для відсіпання ґрунту земляного полотна, я передбачив тяговий механізм – це є кар'єрний екскаватор місткістю ковша до - 4.6 м³ по «ДБН Д. 2.2-1-99. Земляні роботи» [12]. Продуктивність визначаємо по формулі:

$$\Pi = \frac{T \times V}{H_{\text{вир}}},$$

де

T – то буде тривалість зміни, 8.0 год;

V – то буде одиниця об'єму робіт, для якого поражована норма часу 1000 м³;

$H_{\text{вир}}$ – то є норма виробітку, 7.63 маш-год.

$$\Pi = \frac{8.0 \times 1000}{7.63} = 1048 \text{ (м}^3\text{/зміну)}.$$

Звідси запишемо, кошторисні об'єми та довжину захватки для екскаватора, яка буде рівна, тобто:

$$Q = \frac{\Pi}{H_{\text{сп}}} = \frac{1048}{1.28} = 818 \text{ (м}^2\text{)},$$

$$L_{\text{зах}} = \frac{Q}{B_{\text{з.м.}}} = \frac{818}{12} = 68 \text{ (п.м./зміну)}.$$

А для усіх технологічних карт, продуктивність автосамоскида поливомийної машини ПМ- 130, я поражував за таким виразом:

$$\Pi = \frac{T \times K \times g}{\frac{2 \times l}{V} + t_1 + t_2},$$

де

T – то буде тривалість зміни, 8 год;

K – то буде коеф.внутрішнього використання, 0.85;

g – то буде вантажопідйомність, 6 т;

l – то буде середня дальність перевезення, $l = L_{\text{сп}}$, км;

V – то буде середня швидкість руху, 20 км/год;

t_1 – то буде час завантаження, 0.12 год.

t_2 – то буде час розвантаження, 0.2 год.

Кінцево я приймняв довжину захватки, яка рівна - 65 м із розрахунку, що у кар'єрі буде працювати один екскаватор, при місткості ковша - 5 м³.

Отож, для влаштування земляного полотна треба:

- буде відновити і закріпити трасу дороги;
- буде виробити планове і висотне розбиття земляного полотна;
- буде влаштувати тимчасове водовідведення;
- буде зняти рослинний шар ґрунту та перевезти його в тимчасові відвали;
- буде підготувати основу земляного полотна;
- буде влаштувати тимчасові землевозні дороги, а також з'їзди у забій та в'їзди до

нього.

Також, під час виконання робіт повинні бути прийняті заходи, як для збереження усіх точок розбиття, так і реперів. А пошкоджені в процесі робіт точки, треба буде відновити силами будівельної організації.

У даному випадку, увесь ґрунт розробляється екскаватором із місткістю ковша - 5 м³. Проте, транспортування ґрунту в насип буде проводитися автосамоскидами із вантажопідйомністю до 15 т. Їхню кількість треба визначати у кожному конкретному випадку у залежності від дальності транспортування, тощо.

Увесь ґрунт вивантажують із автосамоскидів на купи, а потім розрівнюють бульдозером ДЗ – 19, при товщині шарів завтовшки - 0,3 м. При цьому, ширина відсипання шарів насипу, повинна бути на 0,5 м більша за ширину насипу із кожного боку (з метою ущільнення крайових частин, що є прилеглі до укусу).

Сам бульдозер повинен працювати на другій передачі та переміщатися за човниковою схемою, тобто від осі насипу і до країв. Перекриття сліду повинне становити - 0.4 ÷ 0.6 м. Крім того, після розрівнювання шар повинен мати проектний подовжній ухил, а також двосхилий поперечний профіль, тощо.

Після цього, ґрунт треба ущільнити катком на пневмошинах ДУ-16В, тобто по усій ширині насипу, це і включаючи укiсну частину.

Зокрема, процес ущільнення треба проводити при оптимальній вологості ґрунту. А відхилення, які допускаються: це - 10% - для зв'язних ґрунтів; це - 20% - для незв'язних.

Також, при недостатній вологості ґрунт треба зволожувати за допомогою поливомийної машини. Щодо режиму зволоження, то його визначає лабораторія, а перезволожені ґрунти потрібно просушити.

Для того, щоби не було обвалу ґрунту, який прилягає до укосу частини насипу, то перший прохід котка треба робити на відстані не менше як 2.0 м від бровки укосу, а далі треба, зміщувати кожен наступний прохід на третину (1/3) ширини сліду у бік бровки, тощо. А далі, ущільнення продовжують уже круговими проходами при переміщенні смуг ущільнення уже від країв насипу і до її осі, також із перекриттям кожного сліду на третину (1/3).

«Кожен наступний прохід по одному і тому ж сліду починають після перекриття попередніми проходами усієї ширини земляного полотна. Необхідний коефіцієнт ущільнення ґрунту: 0.95 ÷ 0.98 - в нижніх шарах земляного полотна і 0.98 ÷ 1.0 - у верхніх» [12].

Щодо незв'язних ґрунтів, то їх треба ущільнювати при тиску в шинах 0.2 ÷ 0.4 МПа. Далі, після перших 2 ÷ 3-х проходів тиск у шинах треба збільшити на 1.5 ÷ 2 рази. Також, перший та останній проходи котка треба виконувати на швидкості у 2 ÷ 2.5 км/год, а проміжні - 8 ÷ 10 км/год.

Треба зазначити, що відсипання наступного шару можна починати тільки після розрівнювання та ущільнення попереднього.

«Верх земляного полотна передбачено планувати автогрейдером ДЗ-9 за човниковою схемою за чотири проходи по одному сліду.

Перед початком планування необхідно перевірити і відновити положення осі і бровок земляного полотна в плані на прямих, перехідних і основних кривих, а також в подовжньому профілі. Планування слід починати з найбільш низьких ділянок (у подовжньому профілі).

Кут захоплення ножа автогрейдера повинен складати $55^\circ \div 70^\circ$, а кут нахилу відповідати проектному поперечному профілю. Перекриття слідів при плануванні верху земляного полотна - 0,4 ÷ 0,5 м

Остаточне ущільнення верху земляного полотна виконують катком на пневмошинах ДУ-16В, за чотири проходи по одному сліду» [12].

Таблиця 3.1

Технологічна карта по влатуванню земляного полотна з привезених ґрунтів

№П/П	Обґрунтування	Роботи	Од. вим	Об'єм	Продуктивність	К-ть Машин
1	2	3	4	6	7	8
1	ДБН Д.2.2.-1-99 1-26-2 1-24-10	Зняття рослинного ґрунту завтовшки 20 см з підшви насипу бульдозером ДЗ- 19 з переміщенням його на відстань до 30 м	м ³	98	313	0.31
2	1-130-4 1-130-10	Ущільнення основи насипу катком ДУ-16В на пневмошинах за 6 проходів по одному сліду	м ³	98	209	0.46
3	1-15-8	Розробка ґрунту 2-ої групи складності кар'єрним екскаватором місткістю ковша 5 м ³ з вантаженням в транспортний засіб.	м ³	624	1048	0.59
4	Розрахунок	Транспортування ґрунту автосамоскидами КамАЗ- 65115 на середню відстань 12.81 км	т	874	396	2.20
5	1-20-2	Пошарова розрівнювання ґрунту насипу бульдозером ДЗ- 19, товщина шару - 0.3 м	м ³	624	1303	0.47
6	1-135-1 Розрахунок	Пошарове зволоження ґрунту за допомогою поливоміоєчної машини ПМ- 130, до оптимальної вологості	м ³	62.4	103	0.60
7	1-130-3 1-130-9	Пошарове ущільнення ґрунту катком на пневмошинах ДУ-16В при 6-ти проходах по одному сліду	м ³	624	775	0.80
8	1-145-2	Остаточне планування верху земляного полотна автогрейдером ДЗ- 6	м ²	487	12308	0.04
9	1-130-4 1-130-10	Укочування земляного полотна катком на пневмоходу ДУ-16В за 6 ÷ 8 проходів по одному сліду	м ³	624	775	0.80

10	1-26-6 126-14	Повернення рослинного ґрунту бульдозером ДЗ- 19 з переміщенням ґрунту на відстань 30 м	м ³	150	672	0.22
11	1-145-12	Планування укосів насипу екскаватором місткістю ковша 0.65 м ³	м ²	98	6723	0.02
12	1-154-1	Зміцнення укосів і узбіч земляного полотна гідропосівом трав	м ²	98	2640	0.04

Таблиця 3.2

Перелік ланки машин

«Механізми	Марка	К-сть машин, шт	Коеф. використання	Час роботи машини в змін, год
Автогрейдер	ДЗ-6	1	0.04	0:32
Самосвали	КамАЗ-65115	3	0.73	6:24
Поливомийні машини	ПМ-130	1	0.60	5:20
Бульдозер	ДЗ-19	1	0.78	6:54
Пневмокаток масою 25 т	ДУ-16В	1	0.68	5:49
Екскаватор ємкістю ковша 0.65 м ³	ЭО2621В-3	1	0.02	0:16
Екскаватор ємкістю ковша 5 м ³	ЭО-2435	1	0.59	6:12» [12].

Таблиця 3.3

Перелік бригади робітників

«Робочі	Кількість	Тарифна ставка, грн	Заробітна плата, грн
Машиністи 5 роз	4	129.44	517.76
Машиністи 6 роз	1	150.80	150.08
Водії 4 класу	3	99.52	298.56
Дорожні робочі роз. 2.8	3	97.76	293.28» [12].

3.2 Технологія укладання покриття із гарячої щільної асфальтобетонної суміші тип А марка 1

Отож, ця техкарта буде розроблена на виконання покриття із асфальтобетону по типу А марки І: тобто - крупнозернистого і щільного товщиною - 8 см на бітумі БНД- 60/90, і ще також на асфальтобетон по типу А марки І щільного, що є на бітумі БНД- 60/90 при товщині 8 см. Виконання укладання покриття проводиться одним потоком при швидкості - 100 м/зміну.

Отож, до переліку робіт буде входити:

- це є підготовка основи;
- це є розлив бітуму;
- це є укладання шару покриття;
- це є укочування суміші.

Пропишемо організацію та технологію виконання робіт:

1. Отож, за 2 ÷ 3 години до укладання асфальтобетонної суміші, треба розлити бітум по основі за допомогою автогудронаторів, у кількості - 0.5 ÷ 0.6 л/м².

2. Саме ж укладання асфальтобетонної суміші повинне проводитися двома асфальтоукладчиками. При чому, початкова товщина шару у рихлому стані призначається на 15 ÷ 20% більше за проєктну. Відмінна якість укладання буде забезпечена при малих швидкостях пересування укладчика. Асфальтобетонна суміш має вкладатися за температури повітря не менше як +5 градусів та в суху погоду.

3. Асфальтобетонну суміш підвозять спецтехнікою або автомобілями самоскидами типу - КрАЗ 256-Б.

4. Уже після укладання асфальтобетонної суміші необхідно провести її ущільнення.

Після цього, покриття ущільнюють самохідними котками, тобто: «двовісними двох вальцовими масою 8 т і трьохвальцевими двовісними 13 т» [12].

«Укочування суміші починають, з початку, легкими катками за 4 ÷ 6 проходів по одному сліду, а потім важкими катками за 20 проходів. Ущільнення вважається достатнім, якщо після проходження важкого катка не залишається слід» [12].

Технологічна карта на влаштування покриття із асфальтобетону

№ П/П	«Обґрунтування»	Роботи	Од. вим	Об'єм	Продуктивність	К-ть Машин
1	ДБН Д.2.2-27-99 27-53-6	Очищення основи від пилу і бруду дорожніми щітками на базі поливомийної машини ПМ- 130	м ²	750	15094	0.05
2	Розрахунок 27-53-6	Транспортування бітуму автогудронаторами ДС-39А на відстань 4.46 км	т	0.04	5.38	0.007
3	27-53-6	Підґрунтовування основи автогудронатором ДС-39А	м ²	750	3636	0.21
4	Розрахунок 27-53-6 27-54-6	Транспортування крупнозернистої асфальтобетонної суміші автосамоскидами КамАЗ- 65115 на середню відстань 4.46 км	т	162	194	0.83
5	27-53-6	Укладання крупнозернистої асфальтобетонної суміші асфальтоукладальниками ДС- 126	м ²	750	1818	0.41
6	27-53-6	Ущільнення крупнозернистої асфальтобетонної суміші легкими катками ДУ- 50, масою 8 т	м ²	750	1468	0.51
7	27-53-6	Ущільнення крупнозернистої асфальтобетонної суміші важкими катками ДУ-48А, масою 13 т	м ²	750	504	1.48
8	Розрахунок 27-53-3 27-54-3	Транспортування щебенево-мастикового асфальто-бетону автосамоскидами КамАЗ- 65115 на середню відстань 4.46 км	т	311.8	28	1,62» [12].

Продовження таблиці 3.4

9	«27-53-3	Укладання щебенево-мастикового асфальтобетону асфальтоукладацькими ДС- 126	м ²	1500	1818	0.82
10	27-53-3	Ущільнення щебенево-мастикового асфальто-бетону легкими катками ДУ- 50 масою 8 т	м ²	1500	1468	1.02
11	27-53-3	Ущільнення щебенево-мастикового асфальто-бетону важкими катками ДУ- 48А масою 13	м ²	1500	504	2.97» [12].

Таблиця 3.5

Перелік ланки машин

«Механізми	Марка	Кількість машин	Коеф. використання	Час роботи машини в зміні годин
Самосвали	КамАЗ-65115	3	0.81	6:48
Поливомийні машини з дор. шітками	ПМ-130	1	0.05	0:40
Асфальтоукладчик	ДС-126	2	0.61	5:28
Автогудронатор	ДС-39А	1	0.21	2:08
Пневмокаток масою 8 т	ДУ-50	2	0.76	6:08
Пневмокаток каток масою 13 т	ДУ-48А	4	0.89	7:12» [12].

Таблиця 3.6

Перелік бригади робочих

«Робочі	Кількість	Тарифна сітка, грн	Заробітна плата, грн
Машиністи 5 розр	8	129.44	1035.52
Машиністи 6 розр	1	150.80	150.80
Водії 4 класу	3	99.52	298.56» [12].

3.3 Технологія влаштування основи зі щебеню товщ. 18 см

Отож, по готовій основі треба виконати висотне розбиття, при цьому щебінь вивозять на проїжджу частину а/дороги автосамоскидами. А уже для розподілу щебеню застосовують самохідний розподільник та автогрейдер.

Для того, аби уникнути попадання пилу на щебінь, усі роботи по його ущільненню та розклинцюванню треба виконати у стислі терміни, тобто - не більше 1 ÷ 3 діб. Зокрема, щебінь ущільнюють самохідними пневмоколісними котками а також, котками із металевими вальцями за декілька періодів, тощо.

Зокрема, у першу чергу відбувається прикатка щебеня до стійкого положення. «Ущільнення ведуть котками масою 8 ÷ 10 тонн, кількість проходів котків по одному сліду при м'яких породах щебеня до 7-ми, при твердих породах від 8-ми до 15-ти, швидкість руху катків не більше 1,5 ÷ 2,0 км/год. В першому періоді слід поливати лише щебінь зниженої міцності з розрахунку 40 л води на 1,0 м²» [12].

А у другу чергу, відбувається основне ущільнення щебеневого шару, тобто при цьому щебінки зближуються, а усі проміжки між ними частково заповнюються уламковим матеріалом, тощо. Для того, аби зменшити тертя між щебінками, ущільнюваний шар треба поливати водою із поливомийних машин. Витрата води в другій черзі становить - 18 ÷ 25 л/м². «Поливання повинне забезпечити зволоження щебеня на усю його товщину, але при цьому не можна допускати перезволоження основи. Маса котків, для щебеня твердих порід становить - 10 ÷ 12 тонн, для щебеня зниженої міцності становить - 6 ÷ 10 тонн. Стосовно, кількості проходів по одному сліду, то це залежить від міцності щебеня, приблизно - 10-35. Швидкість руху котків на початку другої черги становить - 1,5 ÷ 2,0 км/ч, а до кінця черги вона може бути доведена вже до максимальної» [12].

А далі, вже після ущільнення щебеневого шару на проїжджу частину, треба підвезти бітум та розлити його автогудронатором, а потім ще раз ущільнити легкими та важкими котками, тощо.

Увесь розклинюючий матеріал розподіляється розподільником - ДС- 9. Зокрема, після розсипу кожної розклинюючої фракції, також проводиться розлив

води ($4 \div 5$ л/м²), та проводиться ущільнення важкими котками масою - 13 тонн, а для щебеню пониженої міцності - котками масою до - $6 \div 10$ тонн.

Отож, ознакою ущільнення у другому та третьому періодах є:

- відсутність рухливості щебеня;
- припинення утворення хвилі перед катком;
- відсутність сліду від проходу котка масою - 13 тонн;
- стабілізація роботи двигуна котка, зокрема за максимальної швидкості руху.

При цьому, загальна витрата води в усіх трьох періодах, становить $20 \div 50$ л/м².

Також, для ущільнення щебеня можна використовувати віброкатки, вібротрамбівки, що ущільнюють шари товщиною - до 40 см. Щодо просочення щебеня органічними вяжучими, то його проводять в такій технологічній послідовності:

- транспортування, щебеня маломіцних порід та відходів кам'яного подрібнення;
- розрівнювання автогрейдером;
- транспортування та просочення бітумом;
- проведення ущільнення легкими та важкими котками.

Запишемо, технологічну карту на укладання основи із асфальтобетону марки І по типу А – тото, високопористого, при товщині - 8 см. Зокрема, до складу робіт відносять: це транспортування та установка бортового каменю; це транспортування та укладання асфальтобетонної суміші, а також ущільнення легкими та важкими котками. При цьому, швидкість потоку, будівництва основи, буде - 100 м/зміну, тощо.

Таблиця 3.7

Технологічна карта на влаштування основи з щебеню товщиною 18 см

№П/П	«Обґрунтування	Роботи	Од. вим	Об'єм	Продуктивність	К-ть Машин
1	ДБН Д.2.2-27 99 Розрахунок	Транспортування щебеню великих фракцій автосамосвалами КамАЗ-65115 на середню відстань 5.44 км	т	226.8	172	1.31»[8].
2	«27-22-1 27-22-4	Розрівнювання щебеню великих фракцій автогрейдером ДЗ-6	м ²	750	14035	0.05
3	Розрахунок	Трансп. води на середню відстань 0.76 км і розлив її поливом. машиною ПМ-130	м ³	23	103	0.22
4	27-49-6	Ущільнення щебеню легким гладко-вальцьовим катком ДУ-50 масою 8 т	м ²	750	481	1.55
5	27-49-6	Ущільнення щебеню важким глад-ковальцевим катком ДУ-48А 13 т	м ²	750	213	3.52
6	Розрахунок	Транспортування щебеня дрібних фракцій автосамоскидами КамАЗ-65115 на середню відстань 5.44 км	т	11.25	172	0.06
7	27-49-6	Розрівнювання щебеню дрібних фракцій автогрейдером ДЗ-6	м ²	750	4035	0.05
8	Розрахунок	Трансп. води на середню відстань 0.76 км і розлив її поливом. машиною ПМ-130	м ³	9	103	0.08
9	27-49-6	Ущільнення щебеневого шару ліг-ким гладковальцьовим катком ДУ-50 масою 8 т	м ²	750	481	1.55
10	27-49-6	Ущільнення щебеневого шару важким гладковальцевим катком ДУ-48А 13 т	м ²	750	213	3.52» [12].

Таблиця 3.8

Перелік ланки машин

«Механізми»	Марка	Кількість машин	Коеф. використання	Час роботи машини в змінну, годин
Автогрейдер	ДЗ-6	1	0.05	0:40
Самоскиди	КамАЗ-65115	2	0.68	5:44
Поливомийні машини	ПМ-130	1	0.30	2:40
Пневмокаток масою 8 т	ДУ-50	2	0.78	6:24
Пневмокаток каток масою 13 т	ДУ-48А	4	0.88	7:04» [12].

Таблиця 3.9

Перелік бригади робочих

«Робочі»	Кількість	Тарифна сітка, грн	Заробітна плата, грн
Машиністи 5 роз	7	129.44	906.08
Машиністи 6 роз	1	150.80	150.08
Водії 4 класу	2	99.52	199.04
Дорожні робочі роз. 2.5	3	94.56	283.68» [12].

Таблиця 3.10

Технологічна карта на влаштування основи з щебеню товщ. 40 см

№П/П	«Обґрунтування»	Роботи	Од. вим.	Об'єм	Продуктивність	К-ть Машин
1	ДБН Д.2.2-27-99 Розрахунок	Транспортування щебеню дрібних фракцій автосамосвалами КамАЗ-65115 на середню відстань 5.44 км	т	12.24	172	0.07

Продовження таблиці 3.10

2	27-49-2	Розрівнювання щебеню дрібних фракцій автогрейдером ДЗ-6	м ²	750	3187	0.23
3	27-49-2	Ущільнення щебеню легким гладковальцовим катком ДУ-50 масою 8т	м ²	750	3389	0.22
4	27-49-2	Ущільнення щебеню важким гладковальцевим катком ДУ-48А 13 т	м ²	750	711	1.05
5	27-49-2 Розрахунок	Транспортування та розлив в'язучих матеріалів Автогудронатором ДС-40, ємністю 7000 л, на середню відстань 4.46 км	т	6.18	72	0.08
6	Розрахунок	Транспортування щебеню фракцій 10-20 автосамоскидами КамАЗ-65115 на середню відстань 5.44 км	т	13.44	172	0.08
7	27-49-2	Ущільнення щебеню легким гладковальцовим катком ДУ-50 масою 8 т	м ²	750	3389	0.22
8	27-49-2	Ущільнення щебеню важким гладковальцеві катком ДУ-48А 13 т	м ²	750	711	1.05» [12].

Таблиця 3.11

Перелік ланки машин

«Механізми	Марка	Кількість машин	Коеф. використання	Час роботи машини в зміні годин
Автогрейдер	ДЗ-6	1	0.23	2:24
Самоскиди	КамАЗ-65115	1	0.71	6:08
Автогудронатор, об'ємом 7000 л	ДС-40	1	0.08	1:04
Пневмокаток масою 8 т	ДУ-50	1	0.78	6:24
Пневмокаток каток масою 13 т	ДУ-48А	2	0.52	4:16» [12].

Перелік бригади робочих

«Робочі	Кількість	Тарифна сітка, грн	Заробітна плата, грн
Машиністи 5 роз	<i>4</i>	<i>129.44</i>	<i>517.76</i>
Машиністи 6 раз	<i>1</i>	<i>150.80</i>	<i>150.08</i>
Водії 4 класу	<i>1</i>	<i>99.52</i>	<i>99.52</i>
Дорожні робочі роз. 2.6	<i>2</i>	<i>95.44</i>	<i>190.88»</i> [12].

Висновки до 3 розділу.

Тут у даному розділі 3 я розробив основні технологічні рішення, які були прийняті для ділянки проектування: «Капітальний ремонт вул.Гетьмана Івана Виговського від ПК 0+00 до ПК 4+73 в місті Нововолинську Волинської області» [1].

А саме, була описана: технологія влаштування земляного полотна, технологія влаштування основи зі щебеню, а також технологія виконання покриття із гарячого щільного асфальтобетону типу А.

РОЗДІЛ 4

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

4.1 Загальні положення стосовно організації будівництва

«Капітальний ремонт вул.Гетьмана Івана Виговського від ПК 0+00 до ПК 4+73 в місті Нововолинську Волинської області» [1] буде розроблятися завдяки таким нормативним документам:

- «ДБН А.3.1- 5 – 2016. Організація будівельного виробництва» [13];
- «ДБН В.2.3-4-2015. Автомобільні дороги» [7];
- «СН 494. Норми необхідності у будівельних машинах» [14];
- «Правила приймання в експлуатацію закінчених будівництвом (реконструкцію) автомобільних доріг» [15];
- «Методичні вказівки щодо визначення потреби в матеріалах, конструкціях та деталях у складі проектної документації на будівництво» [16].

Загалом, відповідно до вимог ДБН, перелік вихідних даних для розроблення проекту організації будівництва (ПОБ), по даній роботі, буде мати вигляд:

- то будуть розроблені проектні рішення;
- то будуть усі необхідні погодження зацікавлених підприємств;
- то будуть розроблені об'єми та технологія виконання робіт;
- то є розроблена схема забезпечення будівельними матеріалами, тощо.

У даному проекті, передбачено «капітальний ремонт вулиці вул.Гетьмана Івана Виговського від ПК 0+00 до ПК 4+73 в місті Нововолинську Волинської області» та загальною довжиною – 0,426 км при цьому, тип покриття є удосконаленим капітальним типом у У-1 дорожньо-кліматичній зоні, тощо.

4.2. Розрахунок тривалості будівництва

Відносно розрахунку тривалості виконання поточного ремонту цієї ділянки автомобільної дороги, то розрахунок я здійснював відповідно до «Норми тривалості капітальних ремонтів автомобільних доріг» [17]. Відносно постачання дорожньо–будівельних матеріалів, різних виробів, конструкцій та напівфабрикатів, то це буде здійснюватися із кар'єрів та заводів підприємства «Укравтодор», та і інших джерел, які можуть бути поблизу цієї ділянки дороги, тощо.

Таблиця 4.1

Кліматичні показники щодо району проектування автомобільної дороги

«Показники	місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Середня тривалість дня на 15 число кожного місяця, T , год, хв	8,20	9,58	11,48	13,46	15,30	16,31	16,08	14,40	12,32	10,49	8,56	7,58
Середня температура повітряного середовища, t , град	-4,9	-3,9	0,5	7,3	13,7	17,0	18,6	17,6	13,2	7,7	2,3	-2,1
Середньомісячна швидкість вітру, V , м/с	4,7	4,7	4,8	4,2	4,1	3,4	3,3	3,1	3,0	3,7	4,2	4,4
Переважаючий напрям вітру	ПдСх	Сх	ПдЗ	ПдЗ	ПнСх	ПнСх	Сх	Сх	Сх	ПдЗ	ПдЗ	ПдЗ
Середня кількість опадів, C , мм	48	41	41	42	50	70	56	42	33	41	44	50
Кількість днів з опадами, що перевищують 5 мм на добу, $N > 5$ мм	1,3	1,4	1,6	1,9	2,5	3,1	2,9	2,2	1,8	2,0	2,2	2,8
Кількість днів з хуртовинами, $N_{хурт}$	0,2	1	1,2	-	-	-	-	-	-	-	0,4	1
Середньомісячна висота снігового покриву, H_c , см	8	9	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3» [2].

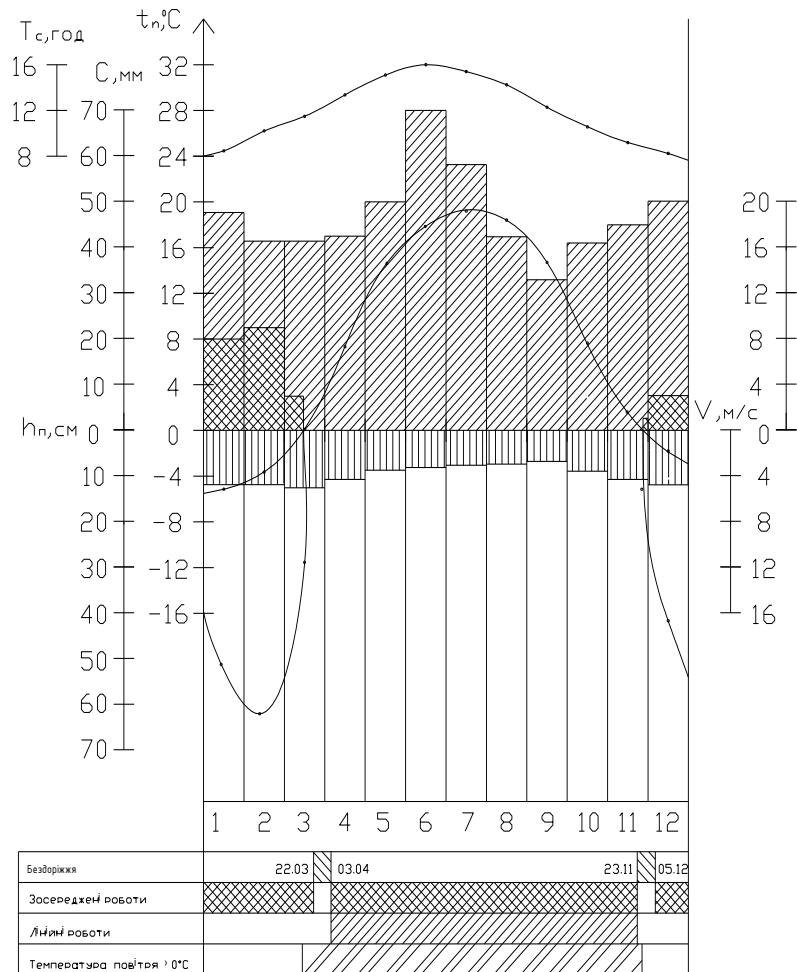


Рис. 4.1. Загальний вигляд дорожньо-кліматичного графіку для Волинської області.

Із графіка видно, що початок весняного бездоріжжя визначається після встановлення середньодобової температури $t = 0^\circ\text{C}$, тому звідси матимемо, тобто:

$$z_n = z_0 + \frac{5}{a} = 12.03 + \frac{5}{3.5} = 14.03$$

$$z_k = z_n + \frac{0.7 * h_{np}}{a} = 14.03 + 23 - 31 = 5.04$$

де z_0 – це буде дата переходу температури повітря весною через 0°C .

a – це буде коефіцієнт, що характеризує швидкість розтавання ґрунту за добу, у см/добу;

$h_{\text{пр}}$ – то є середня максимальна глибина промерзання ґрунту.

$$h_{\text{пр}}=90*1.25=112.5 \text{ см};$$

Звідси, я визначив тривалість весняного бездоріжжя, яка буде рівна, тобто:

$$T_{\text{вес.}}=5.04-14.03=23 \text{ дня.}$$

А далі отримаємо вираз для початку весняного бездоріжжя. Зокрема, початок буде при встановленні температури повітря в межах від $+3\dots$ до $+7^\circ\text{C}$, а закінчення я прийняв при $t = 0^\circ\text{C}$. Тобто:

$$z_n'=31.10;$$

$$z_k'=27.11;$$

$$T_{\text{ос}}=27.11-31.10=28 \text{ днів..}$$

А далі рахуємо потрібну кількість робочих днів при виконанні лінійних робіт, тобто:

$$T_{\text{лін}}=5.04-31.10=25+31+30+31+31+30+31=209 \text{ днів.}$$

Звідси, далі, на основі визначеного розрахункового терміну я обчислив тривалість роботи в робочих днях для потоку. Тобто:

$$T_{\text{роб}}=T_{\text{лін}}-(T_{\text{в}}+T_{\text{к}}+T_{\text{м}});$$

де:

$T_{\text{в}}$ – це буде кількість недільних та святкових днів;

$T_{\text{к}}$ – то є кількість неробочих днів внаслідок поганої погоди;

$T_{\text{м}}$ – це буде кількість неробочих днів для ремонту машин та обладнання.

Звідси, для $T_{\text{в}}=65$ днів;

$$T_{\text{к}}=209*0.08=17 \text{ днів};$$

Звідси, для $T_{\text{м}}=18$ днів;

$$T_{\text{роб}}=209-(65+17+18)=109 \text{ днів..}$$

Далі обчислюємо, швидкість комплексного потоку, тобто:

$$V=\frac{L}{\dot{O}}=\frac{5000}{109}=46 \text{ м/зм.}$$

Далі, згідно норм, я визначив тривалість капітального ремонту, який буде складати - 3 місяці.

Як правило, норми тривалості будівництва [17] описують влаштування усіх будівельно-монтажних робіт.

Далі, напрямок розвитку будівельного потоку, будемо вважати із самого початку траси, бо це зумовлено доставкою будівельних матеріалів на будівельний майданчик.

«Всі роботи із ремонту дороги необхідно виконувати спеціалізованими загонами:

- загін для підготовчих робіт;
- загін для будівництва штучних споруд;
- загін для спорудження земляного полотна;
- загін для влаштування дорожнього одягу;
- загін для влаштування обладнання дороги.

Для зниження матеріаломісткості і кошторисної вартості капітального ремонту передбачено максимальне використання матеріалів від розбирання, застосування збірних залізобетонних конструкцій, збірних напрямних стовпчиків і безфундаментних опор дорожніх знаків, передової технології і нової техніки» [17].

4.3. Умови забезпечення будівництва матеріалами та конструкціями.

Відносно забезпечення усього будівництва будівельними матеріалами, то це залежить від джерел постачання, та способів транспортування цих матеріалів.

Розрахунок №1 проведемо для продуктивності автосамоскида КамАЗ – 55118, тобто це саме для транспортування матеріалів з ЦБЗ. Рахуємо за таким виразом, тобто:

$$\Pi_{AC} = \frac{T_3 \cdot Q_{AC} \cdot k_{\text{вук}} \cdot k_{\text{ВП}}}{\frac{2L_{i,\text{сер.}}}{V_{\text{трер}}} + t_{\text{HP}}};$$

де T_3 – це буде тривалість зміни, $T_3 = 8$ годин;

Q_{AC} – це буде місткість кузова автосамоскида;

$k_{\text{вик}}$ – це буде коефіцієнт використання автосамоскида в часі, який становить - 0,85;

$k_{\text{вп}}$ – то є коефіцієнт використання вантажопідйомності, який становить - 1,0;

$t_{\text{нр}}$ – то є час на навантаження та розвантаження автосамоскида, який становить - 0,2 год.

Тоді запишемо:

$$П_{\text{АС}} = \frac{8 \times 10 \times 0.85 \times 1.0}{\frac{2 \times 26}{40} + 0.2} = 96,53 \text{ т/зм};$$

$$П_{\text{АС}} = \frac{8 \times 7.2 \times 0.85 \times 1.0}{\frac{2 \times 26}{40} + 0.2} = 63,26 \text{ м}^3/\text{зм}.$$

Далі розрахунок №2 проведемо для продуктивності автогудронатора ДС – 142Б, тобто це саме для транспортування бітуму із АБЗ. Рахуємо за таким виразом, тобто:

$$П_{\text{АГ}} = \frac{T_3 \cdot Q_{\text{АГ}} \cdot k_{\text{вик}}}{\frac{2L_{\text{і.сер.бітум}}}{V_{\text{АГ}}} + t_1 \cdot Q_{\text{АГ}}};$$

де $Q_{\text{АГ}}$ – то є місткість цистерни автогудронатора, що становить - 7,5т;

$L_{\text{і.сер.бітум}}$ – це буде середня дальність перевезень бітуму в одну сторону;

$V_{\text{АГ}}$ – то є середня швидкість автогудронатора, яка є до - 25 км/год, що іде по дорозі із твердим покриттям;

t_1 – то є час на заповнення 1 т бітуму, та становить - 0,8год.

Тоді запишемо:

$$П_{\text{АГ}} = \frac{8 \times 7.5 \times 0.85}{\frac{2 \times 85}{25} + (0.8) \times 7.5} = 5,03 \text{ т/зм};$$

Далі розрахунок №3 проведемо для продуктивності автосамоскида КамАЗ 55118, тобто це саме для транспортування матеріалів із складу щебеню. Рахуємо за таким виразом:

$$П_{\text{АС}} = \frac{8 \times 10 \times 0.85 \times 1.0}{\frac{2 \times 26}{40} + 0.2} = 95,53 \text{ т/зм},$$

$$П_{\text{АС}} = \frac{8 \times 7.2 \times 0.85 \times 1.0}{\frac{2 \times 26}{40} + 0.2} = 55,31 \text{ м}^3/\text{зм}.$$

4.4. Організація робіт для підготовчого періоду.

Як правило, підготовчі роботи треба виконувати із I кварталу першого року даного капітального ремонту а/дороги. «Початок робіт я прийняв виходячи із того, щоб запобігти великим перервам між комплексними потоками при виконанні робіт. Бо виконувати, їх необхідно в теплий період року, а також треба забезпечити необхідну перерву між спорудженням земляного полотна та дорожнього одягу.

Також, у підготовчий період слід оформити смугу відведення, перевлаштування комунікацій, вирубати насадження, розібрати існуючий дорожній одяг та підготувати ґрунтовий резерв.

Усі підготовчі роботи слід виконати до проведення основних будівельних робіт в цілому» [13].

4.5. Організація водопостачання та енергопостачання будівництва.

Щодо, води для пиття, то її будемо отримувати із місцевих колодязів.

Відносно, забезпечення електроенергією, то її будемо отримувати, як правило від ліній місцевих електропередач.

Відносно, забезпечення паливо-мастильними матеріалами, то його будемо отримувати із бази підрядних організацій.

4.6. Потреби будівництва у тимчасових спорудах виробничого та житлово-побутового призначення.

Відносно виконання основних будівельних робіт, то треба буде влаштувати тимчасові будинки, а також споруди виробничого призначення, тобто то є:

- то є побутові приміщення;
- то є ремонтні майстерні;
- то є паливо-заправний пункт;
- то є склад мастил;
- то є туалет на 2 вічка, тощо.

4.7. Геодезичне забезпечення будівництва.

Відносно якісного виконання будівельно-монтажних робіт, треба якісно виконати геодезичну розбивку траси та здійснювати постійний геодезичний моніторинг при спорудженні як штучних споруд, так і земляного полотна, а також при улаштуванні дорожнього одягу зокрема.

4.8. Новітні технології та сучасні матеріали і конструкції.

Зокрема, для отримання кращих експлуатаційних показників, і для довговічності дорожнього покриття, у моєму проєкті я буду застосовувати нові матеріали та технології, тобто то є:

- то є застосування в дорожніх шарах синтетичних матеріалів;
- то є застосування покриття із щибенево-мастикового асфальтобетону;
- то є виконання розмітки проїзної частини пластирутом;
- то є використання в якості направляючих пристроїв – саме залізобетонних направляючих стовпчиків, із світлоповертаючими елементами;
- то є застосування уже високо-ефективного типу дорожніх знаків, тобто із світлоповертальною плівкою;
- то є використання бар'єрного огороження із металевої оцинкованої стрічки, тощо.

Висновки до 4 розділу.

У 4 розділі я описав основні запроектовані рішення, які я прийняв з метою організації будівництва даної ділянки проєктування: «Капітальний ремонт вул.Гетьмана Івана Виговського від ПК 0+00 до ПК 4+73 в місті Нововолинську Волинської області» [1].

Тобто, тут у 4 розділі приведено: загальні положення із організації будівництва, а також, розроблено рішення щодо організації підготовчого періоду, крім того розраховано водопостачання та енергопостачання будівництва, крім того, наведено потребу будівництва у тимчасових спорудах.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1. Організація охорони праці

Зазначимо, що організація охорони праці при капітальному ремонті цязь дороги здійснюється відповідно до «НПАОП 63.21-1.01-09. Правила охорони праці під час будівництва, ремонту та утримання автомобільних доріг» [18].

«Правила охорони праці при під час будівництва, ремонту та утримання автомобільних доріг. НПАОП 63.21-1.01-09» [18] 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 ці норми 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» [19].

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».

Машина, 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» [20].

5.2. Протипожежні заходи

Треба зазначити, що під час проведення «капітального ремонту вул.Гетьмана Івана Виговського від ПК 0+00 до ПК 4+73 в місті Нововолинську Волинської області» [1] необхідно дотримуватись вимог «НАПБ А.01.001-2014. Правила пожежної безпеки в Україні» [21].

«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» [21].

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» [21];

- 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» [26];

- 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» [21];

- тобто «на тимчасовому будівельному майданчику необхідно встановити пожежні щити із протипожежним обладнанням, хімічні вогнегасники, ємкості із піском, відра, лопати, багри, брезент та інше» [21];

- тобто «побутові приміщення мають бути облаштовані вогнегасниками із інструкцією, таблицями з прізвищами осіб, які відповідають за протипожежний стан» [21];

- 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»» [21].

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» [21].

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.

Висновки до розділу 5.

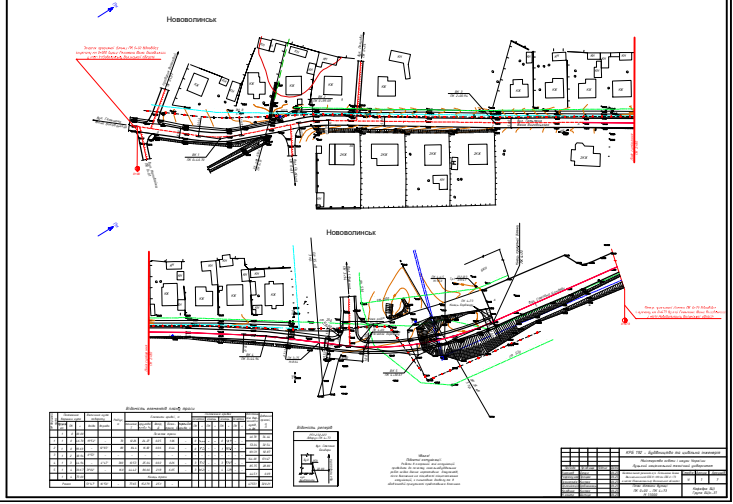
Треба відмітити, що у 5 розділі було зазначено основні запроектовані заходи щодо охорони праці, а також безпеки у надзвичайних ситуаціях при будівництві даної ділянки автомобільної дороги.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

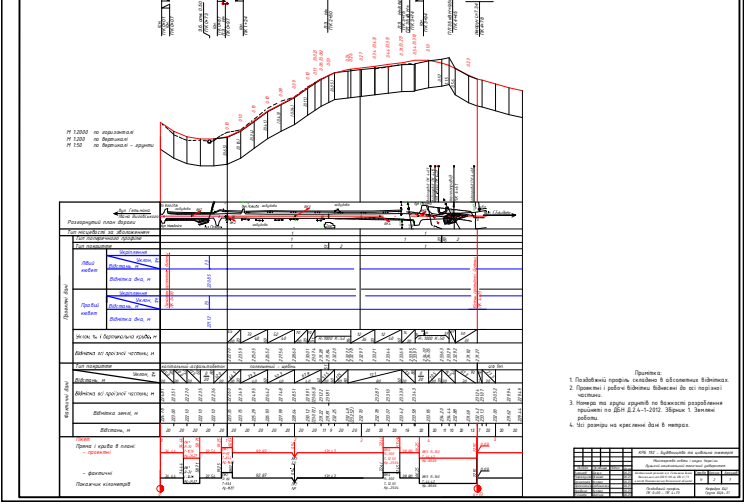
1. Наказ по університету № 489/01-02 від 31 грудня 2024 року.
2. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія.
3. ДБН В.2.3-5-2018 Вулиці та дороги насених пунктів.
4. ДБН360-92** Планування і забудова міських та сільських поселень [4].
5. Порядок проведення ремонту та утримання об'єктів благоустрою населених пунктів.
6. Закон України «Про автомобільні дороги».
7. ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги.
8. ДСТУ 4100-2021. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування.
9. СОУ 45.2-00018112-006:2006. Порядок огороження та організація дорожнього руху в місцях проведення дорожніх робіт з будівництва, реконструкції, ремонту та утримання автомобільних доріг.
10. ДСТУ 2587:2021. Розмітка дорожня. Загальні технічні умови. Методи контролювання. Правила застосування.
11. СОУ 45.2-00018112-006:2006
12. ДБН Д. 2.2-1-99. Земляні роботи
13. ДБН А.3.1- 5 – 2016. Організація будівельного виробництва
14. СН 494. Норми необхідності у будівельних машинах.
15. Правила приймання в експлуатацію закінчених будівництвом (реконструкцією) автомобільних доріг.
16. Методичні вказівки щодо визначення потреби в матеріалах, конструкціях та деталях у складі проектної документації на будівництво.
17. Норми тривалості капітальних ремонтів автомобільних доріг.
18. НПАОП 63.21-1.01-09. Правила охорони праці під час будівництва, ремонту та утримання автомобільних доріг.
19. ДСТУ 8749:2017. Огороження та організація дорожнього руху в місцях проведення дорожніх робіт.

- 20.Стаття 294. Правил безпечної експлуатації вантажопідійомних кранів.
- 21.НАПБ А.01.001-2014. Правила пожежної безпеки в Україні.
- 22.ДБН В.2.2-17:2006. Будинки і споруди. Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення.
- 23.ВБН В.2.3-218-186-2004. Споруди транспорту. Дорожній одяг нежорсткого типу. Зміна № 3.
- 24.ДСТУ Б В.2.7-119:2011. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови.
- 25.ДСТУ Б В.2.7-127:2015. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон щебенево-мастикові. Технічні умови.
- 26.ДСТУ 4044-2001 Бітуми нафтові дорожні в'язкі.
- 27.ДСТУ Б В.2.7-30:2013 Матеріали нерудні для щибених і гравійних основ та покриттів автомобільних доріг. Технічні вимоги.
- 28.ДСТУ-Н Б В.2.3-26:2018 Настанова із улаштування дорожнього одягу нежорсткого типу.
- 29.ДСТУ Б В.2.1-10:2009 Роботи земляні. Загальні правила виконання.
- 30.ДСТУ Б В.2.7-32:2001 Ґрунти. Методи визначення щільності та вологості у польових умовах.
- 31.ДСТУ 3587:2022. Безпека дорожнього руху. Автомобільні дороги.
- 32.ДСТУ 8749:2017. Безпека дорожнього руху. Огородження та організація дорожнього руху в місцях проведення дорожніх робіт.
- 33.ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення.
- 34.ДСТУ Б А.2.4-13:2009. Умовні графічні зображення та умовні позначки в документації з інженерно-геологічних вишукувань.
- 35.ГБН В.2.3-37641918-559:2019. Дорожній одяг нежорсткого типу.
- 36.ГБН В.2.3-37641918-557:2016. Автомобільні дороги. Дорожній одяг жорсткий. Проектування.
- 37.ДСТУ Б.В.2.3-2004. Споруди транспорту. Огородження дорожнє перильного типу. Загальні технічні умови.

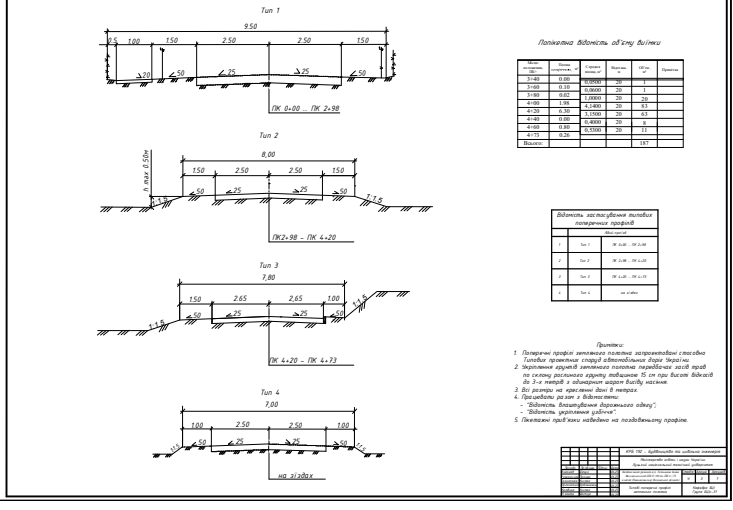
План ділянки вулиці ПК 0+00 - ПК 4+73 М 1:1000



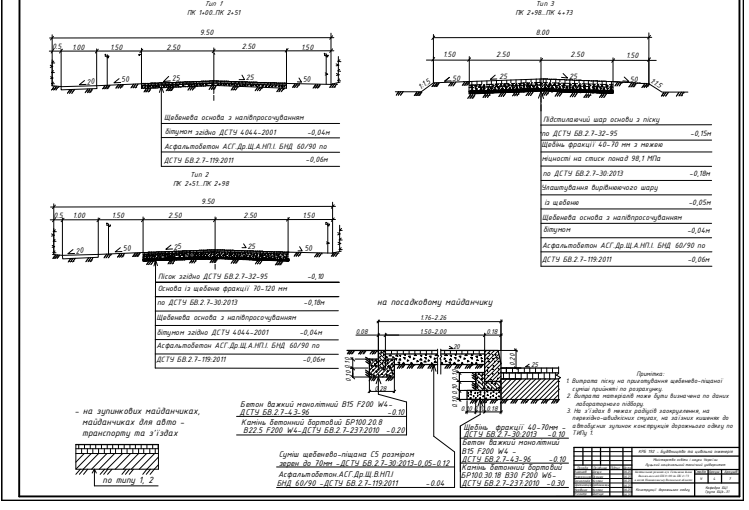
Поздовгий профіль ПК 0+00 - ПК 4+73



Типові поперечні профілі земляного полотна



Конструкції дорожнього одязу



Штучна споруда залізобетонна труба Ø0.5м на ПК 0+73

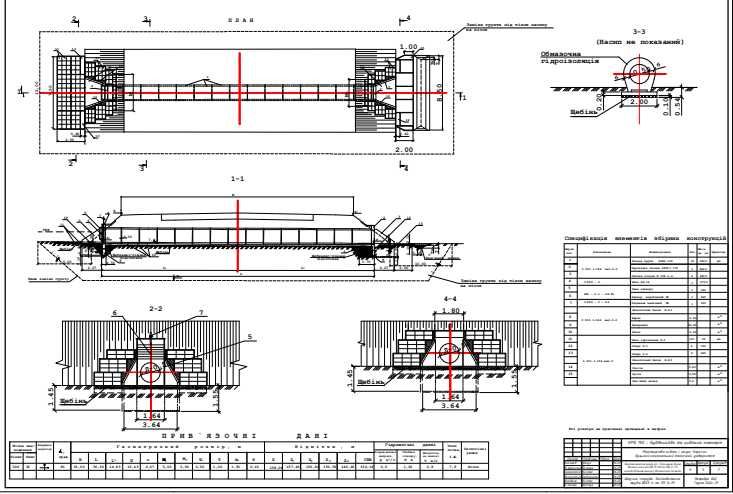
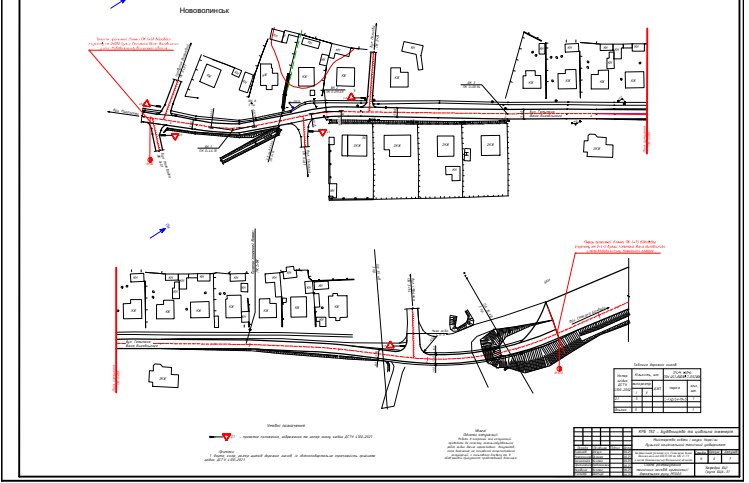


Схема розташування технічних засобів організації дорожнього руху М 1500



Технологічна схема влаштування дорожнього одязу

