

Вінницький національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка  
до магістерської кваліфікаційної роботи

магістр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: Розвантаження транспортної мережі міста Вінниці шляхом зведення  
мостової споруди в передмісті

08-08 МКР.011.00.061 ПЗ

Виконав: магістрант 2 курсу, групи БМ-18м  
спеціальності 192 – Будівництво та цивільна  
інженерія

ОП " Міське будівництво та господарство "  
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Савельєв Д.А.

(прізвище та ініціали)

Керівник Швець В.В.

(прізвище та ініціали)

Опонент \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Вінниця - 2019 року

завдання

## АНОТАЦІЯ

У даній роботі розглянуто методи розвантаження транспортної системи міста та запропоновано їх класифікацію, проаналізовано містобудівні та історичні передумови формування планувальної структури вулично-дорожньої мережі.

Розроблено теорію розвантаження транспортної системи міста шляхом доформування радіально-кільцевої планувальної схеми вулично-дорожньої мережі. На основі розробленої теорії було запропоновано маршрут нової ділянки вулично-дорожньої мережі м. Вінниці зі спорудженням мостової споруди в передмісті. Розроблено містобудівні, архітектурні, конструктивні рішення та технологічну карту на спорудження мостової споруди.

В економічній частині виконано розрахунок вартості спорудження ділянки вулично-дорожньої мережі.

Запропоновано технічні рішення щодо організації робочих місць при зведенні мостової споруди та з гігієни праці і виробничої санітарії. Виконано розрахунок режимів радіаційного захисту працівників.

## ABSTRACT

In this work the methods of unloading of the city transport system are considered and their classification is proposed, the urban and historical prerequisites of forming the planning structure of the street and road network are analyzed.

The theory of unloading of the city transport system by formulating the radial-circular layout scheme of the street-road network has been developed. Based on the theory developed, a new section of the Vinnitsa street and road network with the construction of a bridge structure in the suburbs was proposed. Urban planning, architectural, structural solutions and technological map for the construction of the bridge structure have been developed.

In the economic part, the cost of constructing a section of the road network was calculated.

The technical solutions for the organization of workplaces for the construction of the bridge structure and for the hygiene of work and industrial sanitation are offered. The radiation protection modes of the workers were calculated.

## Перелік графічного матеріалу

№ листа	Найменування	Примітка
1	Елемент карти міста Вінниця 1915-го року, планувальна схема ВДМ м.Вінниці, схема завантаженості ВДМ м.Вінниці, Характеристика ВДМ м.Вінниці	
2	Схема організації руху транспорту до реконструкції, схема організації руху транспорту після реконструкції, варіанти прокладання нового маршруту	
3	Аналіз методів розвантаження транспортних систем міста	
4	Алгоритм доформування радіально-кільцевої схеми ВДМ	
5	Фотофіксація території, проведення натурних досліджень	
6	Фотофіксація території, проведення натурних досліджень	
7	Опорний план, план ділянки ВДМ, умовні позначення, розрахунок довжин ділянки ВДМ	
8	Загальний вид мосту, план мосту, опори освітлення, конструкція дорожнього одягу мостового полотна, опори освітлення, огорожуючі конструкції	
9	Поздовжній розріз, поперечний розріз, специфікація витрат матеріалів, конструкція балки та стійок (колон)	
10	Технологічний розрахунок та календарний графік виконання робіт по влаштуванню асфальтобетонного покриття мосту, схема організації робочого місця при влаштуванні а/б покриття, схема організації руху при влаштуванні тротуару з бортовим каменем	
11	Генеральний будівельний план, умовні позначення	
12	Організація робіт при будівництві моста	

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1	
АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ М. ВІННИЦІ.....	11
1.1 Містобудівні передумови формування ВДМ м. Вінниці.....	11
1.2 Історичні передумови формування та функціонування ВДМ м. Вінниці.....	13
1.3 Формування транспортних потоків у м. Вінниці.....	17
1.4 Висновок до розділу 1.....	19
РОЗДІЛ 2	
ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗВАНТАЖЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ МІСТА ШЛЯХОМ ДОФОРМУВАННЯ РАДІАЛЬНО-КІЛЬЦЕВОЇ СХЕМИ.....	20
2.1 Аналіз планувальних схем вулично-дорожньої мережі міста.....	20
2.2 Аналіз методів дослідження у містобудуванні при вирішенні транспортних проблем.....	26
2.3 Методи розвантаження ВДМ міста.....	29
2.4 Концепція теорії вдосконалення ВДМ шляхом доформування радіально-кільцевої схеми.....	37
2.5 Висновки до розділу 2.....	39
РОЗДІЛ 3	
ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ЩОДО РОЗВАНТАЖЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ МІСТА ШЛЯХОМ ДОФОРМУВАННЯ РАДІАЛЬНОЇ КІЛЬЦЕВОЇ СХЕМИ.....	40
3.1 Архітектурно-технічні та містобудівні рішення.....	40
3.1.1 Прокладання маршруту.....	40

					08-08.МКР.011.00.061.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Розвантаження транспортної мережі м.Вінниці шляхом зведення мостової споруди в передмісті	Стадія	Арк.	Акрюшів
Розробив		Савельєв Д.А.						
Керівник		Швець В.В.						
Опонент						ВНТУ, гр. БМ-18м		
Н. Контр.		Швець В. В.						
Затверд.		Моргун А.С.						

3.1.2 Об'ємно-планувальні рішення ділянки дороги.....	42
3.1.3 Об'ємно-планувальні рішення мосту.....	45
3.2 Конструктивні рішення.....	52
3.2.1 Компонування збірного перекриття.....	52
3.2.2 Збір кліматичних навантажень.....	52
3.2.3 Збір навантажень та визначення розрахункових зусиль.....	53
3.2.4 Розрахунок та конструювання балки.....	55
3.2.5 Розрахунок колони (стійки).....	66
3.3 Технологічна карта на влаштування дорожнього покриття та елементів пішохідних доріжок.....	72
3.3.1 Вихідні дані та область застосування.....	72
3.3.2 Визначення складу робіт.....	72
3.3.3 Визначення об'ємів робіт .....	73
3.3.4 Вибір методів та технології виконання робіт.....	74
3.3.5 Калькуляція трудовитрат та заробітної плати.....	76
3.3.6 Технологічний розрахунок та графік виконання робіт.....	76
3.3.7 Вказівки по виконанню робіт та техніці безпеки.....	76
3.3.8 Техніко-економічні показники.....	77
3.3.9 Технологія та організація будівельного виробництва.....	78
3.3.10 Потреба в матеріально-технічних ресурсах.....	79
3.4 Організація будівельного виробництва.....	79
3.4.1 Отримання дозволу на виконання будівельних робіт.....	79
3.4.2 Проектування і розрахунок календарного плану виконання робіт.....	84
3.4.3 Проектування будівельного генерального плану.....	98
3.4.4 Порядок прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів.....	111
3.5 Економічна частина.....	119
3.6 Техніко-економічні показники.....	122
3.7 Висновки до розділу 3.....	124

## РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ....	125
4.1 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкта.....	126
4.1.1 Безпека щодо організації робочих місць при зведенні мостової споруди	126
4.1.2 Електробезпека.....	130
4.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії.....	133
4.2.1 Мікроклімат.....	133
4.2.2 Склад повітря робочої зони.....	134
4.2.3 Виробниче освітлення.....	135
4.2.4 Виробничий шум.....	136
4.2.5 Виробничі вібрації.....	138
4.2.6 Психофізіологічні фактори.....	139
4.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях. Розрахунок режимів радіаційного захисту працівників .....	141
ВИСНОВКИ.....	146
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	148
ДОДАТКИ	
Додаток А. Технічне завдання.....	154
Додаток Б. Кошторисна документація на зведення мостової споруди.....	156
Додаток В. Кошторисна документація на зведення ділянки дороги.....	165



## ВСТУП

Актуальність теми.

Одним із основних завдань містобудування є створення умов, що найкраще вирішують проблеми транспортного обслуговування міста. Рівень складності цих проблем залежить від двох факторів: кількість населення та площа міста. Зі збільшенням населення виникає необхідність у збільшенні транспортних і пішохідних потоків. А збільшення площі міста ускладнює шляхи сполучення та призводить до ускладнення організації руху.

Отже, одним із шляхів забезпечення вимог якісного транспортного обслуговування міста є удосконалення організації руху транспортних потоків за рахунок планування раціональних шляхів сполучення. Досягнення максимального розвантаження транспортної системи міста таким шляхом можливо лише за рахунок планування нових ділянок вулично-дорожньої мережі, що спростить шляхи сполучення найбільш віддалених районів міста. Для цього необхідно врахувати містобудівні передумови та особливості уже існуючої планувальної схеми вулично-дорожньої мережі.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дослідження безпосередньо пов'язане з реалізацією принципів, сформованих у Розпорядженні Кабінету міністрів України від 20 жовтня 2010 р. №2174-р «Про схвалення Транспортної стратегії України на період до 2020 року», Розпорядженні Кабінету міністрів України від 3 серпня 2011 р. №739-р. «Деякі питання реформування системи державного управління автомобільними дорогами загального користування» Постанові Верховної Ради України від 24.12.99 № 1359-XIV «Про затвердження Концепції сталого розвитку населених пунктів».

Мета і задачі дослідження. Метою дослідження є розробка проектних рішень планування ВДМ міста, територія якого містить природні перешкоди, що розвантажать транспортну систему м. Вінниці.

Основними задачами дослідження є:

- проведення аналізу існуючих способів розвантаження транспортної системи міста, шляхом перепланування ВДМ.
- розробити концепцію доформування ВДМ з метою її розвантаження;
- прокладання нового маршруту, що зменшить навантаження на існуючу ВДМ м. Вінниці.

Об'єкт дослідження – вдосконалення вулично-дорожньої мережі міста.

Предмет дослідження – розвантаження транспортної системи шляхом зведення мостової споруди.

Методи дослідження.

У процесі дослідження застосовувались такі методи: методом аналізу було визначено найоптимальніші принципи розвантаження ВДМ, методом порівняння визначено найкращий варіант маршруту нової ділянки ВДМ., методом синтезу та аналізу було розроблено концепцію розвантаження транспортної системи міста шляхом її перепланування.

Наукова новизна одержаних результатів.

- розроблено класифікацію методів розвантаження транспортної системи міста;
- дістала подальшого розвитку теорія розвантаження транспортної системи міста шляхом доформування радіально-кільцевої планувальної схеми зі зведенням мостової споруди та нової ділянки дороги.

Практичне значення одержаних результатів полягає у:

- можливості використанні запропонованих рішень для влаштування додаткового мостового перетину у м. Вінниці через р. Південний Буг.

Апробація одержаних результатів роботи.

Савельєв Д.А., Швець В.В. Розвантаження транспортної мережі міста Вінниці шляхом зведення мостової споруди в передмісті / Міжнародна науково-технічна конференції Енергоефективність в галузях економіки України”12-14 листопада 2019 р.

## РОЗДІЛ 1

## АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ М. ВІННИЦІ

## 1.1 Містобудівні передумови формування ВДМ м. Вінниці

Місто Вінниця – багатофункціональний значний адміністративний, науковий, економічний і культурний центр України – центр Вінницької області Вінницького адміністративного району. Розташоване на берегах річки Південний Буг в 260 км від столиці України міста Києва, має зручне економіко-географічне положення. Площа міста складає 6868,0 га. Чисельність жителів становить 370,8 тис. осіб.

Планувальна структура м. Вінниці складається з трьох планувальних районів, що сформувалися на правому та лівому берегах Південного Бугу, за своєю планувальною структурою усі планувальні райони поліфункціональні.

Вулично-дорожня мережа м. Вінниці має комбіновану планувальну схему. До неї входять елементи прямокутної, прямокутно-діагональної, вільної та не розвиненої радіально-кільцевої схем. Довжина магістральних доріг м. Вінниці становить 167, км (рис. 1.1).

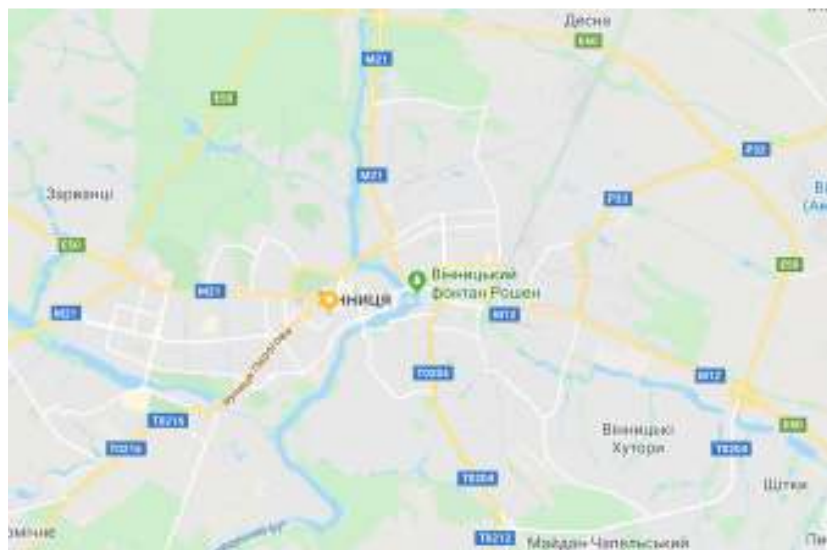


Рис. 1.1 – Планувальна схема ВДМ м. Вінниці

Щільність мережі вулиць і доріг визначається як відношення довжини доріг до площі території, км / км<sup>2</sup>.

Показник непрямолінійності характеризується величиною коефіцієнта непрямолінійності, рівним відношенню фактичного шляху, який автомобіль проходить по ВДМ з початкової точки в кінцеву точку маршруту, до повітряного відстані між цими точками.

Робота транспортної мережі визначається максимальною кількістю транспортних засобів, що може перебувати на ній одночасно. Вона характеризує не тільки протяжність, а й рядності входять в мережу доріг

Швидкість сполучення - це середня швидкість руху вантажів або пасажирів від місця відправлення до місця призначення, яка враховує усі проміжні простої та зупинки [1].

Значення основних характеристик ВДМ м. Вінниці приведені в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Характеристика ВДМ м. Вінниці

Показники	Од. вимірювання	Фактичне значення	Нормативне значення
Щільність	км/км <sup>2</sup>	2,1	1,5 - 2,5
Коефіцієнт непрямолінійності	-	1,7	1,1- 1,30
Транспортна робота	прив.од. км	89936	-
Швидкість сполучення	км\год	40	-

Отже, ВДМ м. Вінниці має комбіновану планувальну схему з елементами недоформованої радіально-кільцевої, є досить щільною та має високий коефіцієнт непрямолінійності. Для збільшення транспортної роботи та швидкості сполучення необхідно вжити планувальних заходів, що зменшать щільність та коефіцієнт непрямолінійності.

## 1.2 Історичні передумови формування та функціонування ВДМ м. Вінниці

Вінниця — місто на березі Південного Бугу, адміністративний центр Вінницької області, Вінницького району, значний історичний осередок східного Поділля, сучасний економічний і культурний центр держави. Центр Вінницької агломерації. Станом на 2019 рік, населення становить 369,8 тис осіб [2].

Історично розвиток м. Вінниці відбувався на обох берегах Південного Бугу, і тому питання переправи через річку постало досить гостро. Місто постійно будувався, тому комунікація лівого і правого берегів стала абсолютною необхідністю. Спочатку це були поромні переправи через мілководний Буг, потім - недовговічні дерев'яні мости, яким на зміну прийшли вже сучасні залізобетонні споруди.

Розташування вінницьких мостів сформувалося сотні років назад і було обумовлено потребою населення в доступі в той чи інший район міста. На першій деталізованій схемою Вінниці 1915-го року видно, що вінничани, як і тепер, з Правого на Лівий берег переправлялися в тих самих місцях, де й сьогодні знаходяться мости - Центральний, Київський і Староміський (рис. 1.2).



Рис. 1.2 – Елемент карти м. Вінниці 1915 р.

Історія вінницьких мостів починається у другій половині 19-го століття. Місто росло і поромні переправи, якими вінничани користувалися до тих пір, перестали справлятися з потоком людей. У Вінниці постало питання будівництва мостів [3].

Перший великий мостовий перехід через Південний Буг, за свідченням історичних джерел, з'явився в 1886-му році в районі електростанції і з'єднував вулицю Поштову (нині Соборну) з сучасним Замостям. Міст був дерев'яним і перехід через нього був платним.

У 1902-му році замість дерев'яного моста побудували два залізних мосту системи Швеллера (по 27 тис. Пудів кожен), які замовили на Брянському Олександрівському рейкопрокатних механічному заводі. Їх встановили через обидві протоки Бугу, які омивають острів Кемпа. Цього разу через міст пропускали вже безкоштовно.

Вид на міст в напрямку центру Вінниці. На знімку: одна з частин моста, що проходив через острів Кемпа [3].



Рис. 1.3 – Перший міст у м. Вінниця

Мости були вже досить міцними, щоб витримувати велику вагу. У 1913-му році за ним послідував перший вінницький трамвай. Залишки колишньої трамвайної системи, до речі, і понині можна побачити на самому острові Кемпа.

З початком окупації Вінниці в 1941-му році мости були підірвані відступаючими радянськими військами. Пізніше побудували тимчасовий міст, через який, правда, важкий транспорт не пропускали. Отже, аж до 1949-го року в місті діяло дві ізольовані трамвайні системи.

У 1953-му році у Вінниці розпочали будівництво сучасного моста, який до цих пір з'єднує Центр з Замостям. Солідна залізобетонна конструкція завдовжки 129 метрів була гордістю вінницьких будівельників. Міст був розрахований на великі навантаження і тривалий термін експлуатації.

Нинішній Староміський міст розташований точно в тому ж місці, де ще в 19-м столітті діяла поромна переправа, що з'єднує Нове місто зі Старим. З лівого берега паром відправлявся від крутого скелястого берега, де розміщувалася міська каменеломні, а також найстаріший з нині діючих в Вінниці храмів - православна Миколаївська церква [3].

У 1910-му році купець Немирівський побудував на тому ж місці досить витривалий дерев'яний міст, по якому можна було проїхати на конях. Переправа через міст була платною.

У 1941-му році міст чекала така ж доля, як і Центрального - його підірвали. Понтонний міст, по якому могли проїхати вантажівки, в той же рік споруджувала вже окупаційна армія.

У першій половині 60-х почалося будівництво капітального залізобетонного моста на Старе місто. У той час його конструкція вважалася унікальною, це був один з перших в СРСР "похилих" мостів.

Староміський міст в 1960-і.

Довше за всіх поромна переправа проіснувала на Кумбарі. Вінничани "зі стажем" згадають, що навіть в середині 20-го століття дістатися до лівого берега вони могли виключно нею. Розташована переправа була на місці, де зараз добре відомий жителям сходи до Бугу в сквері на вулиці Оводів.

На знімку, зробленому більш ста років тому, ще немає тієї драбини, але видно саму переправу на Замостя. Там же біля крутого правого берега розташовувалися міські купальні [3].

З побудовою залізниці через Вінницю, лівий берег почав стрімко розвиватися і потреба дістатися до Замостя відповідно росла. Наступного листівці поряд з особняком лікаря Новинського вже видно добре впізнавана вінничанами гранітні сходи, побудована за проектом архітектора Артинова і яка служила спуском до порому. Складалася вона з 118 ступенів, зверху відкривався прекрасний вид на Буг і околиці міста. Тут було одне з улюблених місць прогулянок жителів.

Після побудови Сабарівської ГЕС рівень води в Південному Бузі значно піднявся і один проліт сходів "сховався" під водою.

Вид на "Замостянський" берег Бугу, який жителі Вінниці знають як півострів Бригантіна.

Згодом поромна переправа вже не могла задовольнити транспортні потреби жителів, тому в 1930-х роках почалося спорудження моста, який мав з'єднати П'ятничани з Замостям. Втім, дерев'яний міст прослужив недовго - з вторгненням німецько-фашистських військ на територію Вінниці, відступаючі радянські війська підірвали конструкцію [3].

І знову актуальною стала поромна переправа. У 1941 році їй в підмогу окупаційні війська спорудили пішохідний понтонний міст. На фото видно також залишки підірваного моста, а ще - острів Спорт, про який ми писали в огляді Втрачена Вінниця.

Після завершення Другої світової війни, у відновленні Вінниці пріоритетним знову стало питання будівництва капітального мосту на лівий берег. Будівництво почалося в другій половині 1950-х років.

Ракурс від парку Кумбари в сторону моста. На передньому плані стела, присвячена перемозі козацьких військ Івана Богуна над польським військом, що стоїть на тому ж місці і понині [3].

У 1962-му році П'ятничанський (або Київський) міст, який згодом зіграв величезну роль у розвитку Вінниці здали в експлуатацію.



За весь час існування моста капітальний ремонт жодного разу не проводили, за що конструкції визнали аварійними. З березня 2017 го року почали реконструкцію споруди.

Питання мостів для Вінниці завжди був актуальним і про необхідність будівництва нових переходів в місті говорять давно. У генеральному плані Вінниці передбачалося будівництво ще двох мостів - від Свердловського масиву на Старе місто в районі вулиці Скалецького, а також з Замостя на П'ятничани, де зараз в Південний Буг "впирається" вулиця Гонти [3].

### 1.3 Формування транспортних потоків у м. Вінниці

Основний транспортний зв'язок між трьома планувальними районами міста здійснюється за рахунок трьох мостів (рис. 1.4). Зі збільшенням площі міста, їхнє розташування стало центричним відносно планувальної організації.



Рис. 1.4 – Організація руху транспортних потоків у м. Вінниця

Зі збільшенням інтенсивності руху усі три мости вичерпали свою пропускну здатність, цим самим призвело на перевантаження транспортної системи в центральній частині міста (рис. 1.5)



Рис. 1.5 – Завантаженість ВДМ м. Вінниці в годину пік

Також, зв'язок двох частин міста, розташованих на різних берегах річки здійснюється за допомогою окружної дороги, яка в планувальній схемі ВДМ міста є недоформованим радіальним кільцем. Для вдосконалення ВДМ м. Вінниці та її розвантаження необхідно усунути цей недолік, з'єднавши вул. Юзвинську та магістраль Т-02-04 відрізком дороги (рис. 1.6).



Рис. 1.6 – Доформування радіального кільця у планувальній схемі ВДМ м. Вінниці

Довжина його по повітряній прямій складає 8 км. Даний відрізок перетинає р. Південний Буг, і, тому, для реалізації даного проекту в місці перетину необхідне проектування мостової споруди.

#### 1.4 Висновок до розділу 1

Місто Вінниця розташоване на берегах р. Південний Буг, що обумовлює необхідність наявності в структурі ВДМ мостових споруд. На сьогоднішній день їх на території міста є чотири. Три з них: Центральний, Київський і Староміський, розташовані в центральній частині міста і вже давно вичерпали свою пропускну здатність. Це сприяло виникненню перевантаженню транспортної системи міста в його центральній частині.

Щільність ВДМ наближається до граничного нормативного значення, а коефіцієнт непрямої лінійності перевищує нормативне значення.

Для розвантаження транспортної системи міста в центральній частині, необхідно перевести частину транспортного потоку в периферійні райони міста. В цій частині міста ВДМ є не досить розвиненою, а саме є недоформованим радіальне кільце. Тому, спорудження ділянки ВДМ та мостової споруди в передмісті, що доформує радіальне кільце, розвантажить транспортну систему в центральній частині, зменшить коефіцієнт непрямої лінійності та щільність ВДМ, збільшить середню швидкість руху.

Тому, в результаті подальшого дослідження необхідно розробити теорію розвантаження транспортної системи міста шляхом доформування радіально-кільцевої планувальної схеми.

## РОЗДІЛ 2

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗВАНТАЖЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ  
МІСТА ШЛЯХОМ ДОФОРМУВАННЯ РАДІАЛЬНО-КІЛЬЦЕВОЇ СХЕМИ

## 2.1 Аналіз планувальних схем вулично-дорожньої мережі міста

Транспортна система разом з вулично-магістральною мережею є складною системою просторово-організованих і взаємозалежних матеріальних об'єктів (споруджень, інженерних пристроїв, територій), що забезпечують своєчасну доставку товарів, послуг, вантажів і пасажирів. Вони становлять основу не тільки просторової організації міста і функціонування виробництва, а й усіх інших складових міського господарства [4].

У сучасному містобудуванні транспортні проблеми загострюються, цьому є дві причини. Перша – підвищення з укрупненням міста щільності розселення, друга – збільшення площі міста і збільшення довжини міських шляхів сполучення. Ці причини призводять до одного наслідку: збільшення числа автомобілів, що знаходяться в місті, яким потрібна велика площа для стоянок і густа мережі вулиць з високою пропускнуою здатністю. Саме тому виникає необхідність уточнення принципів проектування транспортної мережі [5].

Дослідженням цього питання займалася велика кількість фахівців: Лобанов Є.М., Галабурда В. Г., Персіанов В. А., Тимошин А. А., Бабков В.Ф., Андреев О.В., Сільянов В.В., Домке Е.Р., Чепанов В.А., Порожнякова В.С., Сафронов Е.А, Фішельсон М.С, Васільєв О.П., Горєв А.Е.

Міська транспортна система включає:

- комплексну транспортну схему (мережу);
- міський транспорт, який здійснює перевезення пасажирів і вантажу в межах міста;
- транспортні підприємства, що організують роботу міського транспорту [6].

Комплексна транспортна схема (мережа) – це лінії міського маршрутного пасажирського транспорту, за якими організовано рух масового громадського транспорту [7].

Конфігурація мережі залежить від планування міста, структури вуличної мережі, характеристики основних пасажиропотоків [47]. Застосування різних видів транспорту в транспортній мережі визначається екологією, безпекою, провізними можливостями, найменшими витратами часу сполучення, а також комфортабельністю і регулярністю перевезень[7].

Проектування транспортної мережі тісно пов'язане з плануванням міста. Транспортна мережа впливає на розселення, розміщення місць прикладання праці і транспортних споруд, режим транспортних вузлів і на інші фактори планування та забудови міст. Основні зони міста (місця тяжіння), які перебувають у взаємодії з транспортним зв'язком, - це житлові квартали, загальноміський центр, місця масового відпочинку, основні вантажні та пасажирські станції магістральних видів транспорту, навчальні заклади, торгові підприємства і ін [8].

Проектують транспортну мережу, як правило, з урахуванням генерального плану розвитку міста і його приміської зони, конфігурації транспортної мережі. Вихідною інформацією для проектування є: характеристика місць тяжіння (промислові та культурно-побутові підприємства) і розселення жителів, матриця вантажних і пасажирських кореспонденцій, характеристика і склад наявних в місті видів транспорту, схема організації дорожнього і пішохідного руху, результати аналізу та пропозиції щодо поліпшення якості транспортного обслуговування населення, обґрунтування трас внутрішньо міського швидкісного транспорту і транспортних зв'язків з приміською зоною техніко-економічним порівнянням конкуруючих варіантів [9].

Вулично-дорожня мережа (ВДМ) - це система транспортних і пішохідних зв'язків між елементами планувальної структури міста та частинами його території, яка призначається для організації

руху транспорту і пішоходів, прокладання інженерних комунікацій та благоустрою. По діючих нормах проектування міст всі вулиці населених місць підрозділяють на класи: I — швидкісні дороги, II — магістралі загальноміського і районного значення, III — дороги місцевого значення: житлових, промислових і складських районів, проїзди, IV — пішохідні дороги[10].

Магістральні вулиці, по яких проходить основний потік руху масового міського транспорту, загальноміські і районні. Перші розділяють на магістралі: а) безперервного руху, які забезпечують транспортний зв'язок між житловими і промисловими районами, з перетином з іншими вулицями в різних рівнях; б) регульованого руху, які забезпечують транспортні зв'язки в межах міста між житловими районами і суспільним центром міста, з перетином з вулицями в одному рівні. Розрахункова швидкість руху на магістралях 60-80 км/год залежно від величини міста і умов містобудівної ситуації [11].

Магістралі районного значення забезпечують транспортний зв'язок в межах району, а також з магістралями загальноміського значення. Перетини з іншими вулицями здійснюються на одному рівні. Розрахункова швидкість руху до 80 км/год [12].

Вулиці і дороги місцевого значення підрозділяють на:

- житлові вулиці, що забезпечують транспортний і пішохідний зв'язок житлових районів і мікрорайонів з магістральними вулицями.

Розрахункова швидкість руху до 60 км/год;

- дороги промислових і комунально-складських районів, призначені для перевезення матеріалів і вантажів, які забезпечують зв'язок з дорогами вантажного руху. Розрахункова швидкість руху до 60 км/год;

- пішохідні вулиці і дороги, призначені для пішохідного зв'язку з місцями праці, установами, підприємствами обслуговування, місцями відпочинку, зупинками суспільного транспорту;

- житлові вулиці, що служать для транспортного зв'язку усередині сельбищної зони з суспільним центром, установами і підприємствами обслуговування населення. Розрахункова швидкість руху до 30 км/год;

- проїзди, призначені для транспортного зв'язку в межах мікрорайонів. Розрахункова швидкість руху до 30 км/год[13].

Існує вісім принципів геометричних схем, що охоплюють усе різноманіття міських планувальних структур: вільна; радіальна; радіально-кільцева; трикутна; прямокутна; прямокутно-діагональна; гексагональна; комбінована (рис. 1.1).

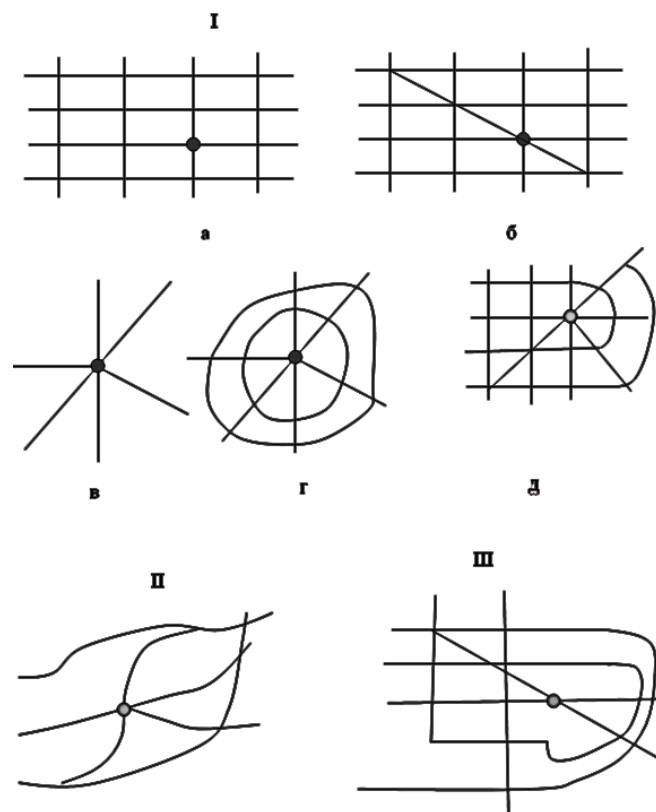


Рис. 1.1 - Схеми основних систем вуличної мережі

I - регулярні системи вуличної мережі: а – прямокутна, б - прямокутно-діагональна, в – радіальна, г - радіально-кільцева, д – комбінована; II - вільна; III – змішана

Вільна схема характерна для старих міст з невпорядкованою вулично-дорожньою мережею. Уся мережа складається з вузьких кривих вулиць зі

змінною шириною проїзної частини, що нерідко виключає двосторонній рух. Реконструкція такої мережі вулиць, як правило, пов'язана з руйнуванням існуючої забудови. Для сучасних міст ця схема недоцільна і може бути залишена тільки в заповідних частинах міста [14].

Радіальна планувальна структура зустрічається в невеликих старих містах, тому що дуже ускладнює сполучення між периферійними районами, що викликає значний перепробіг і перевантаження центру. Її застосовують в основному переважно в малих населених пунктах, які характеризуються незначною дальністю пересувань і низкою щільністю машино потоків. Характеризується високою непрямолінійністю сполучення між периферійними районами й малими можливостями відводу транзитного руху від центральних районів міста [14].

Радіально-кільцева схема вуличної мережі характерна для значних і великих міст і має два принципово різних види магістралей – радіальні й кільцеві. Радіальні магістралі є найчастіше продовженням автомобільних доріг і служать для проникнення транспортних потоків усередину міста, для сполучення центру з периферійними районами й окремими районами між собою. Кільцеві магістралі – це, насамперед, розподільні магістралі, що з'єднують радіальні і забезпечують перевезення транспортних потоків з однієї радіальної магістралі до іншої. Вони служать також для транспортного зв'язку між окремими районами, розташованими в одному поясі міста. Радіально-кільцева схема вуличної мережі має найменший коефіцієнт непрямолінійності –1,05-1,1. Має більш високі показники ефективності, але в цілому недоліки радіальної не усуває [14].

Трикутна схема не досить популярна, тому що гострі кути, утворені в пунктах перетину елементів вулично-дорожньої мережі, викликають труднощі та створюють незручності при освоєнні та забудові ділянок [14].

Прямокутна схема дуже поширена і притаманна переважно молодим містам чи відносно старим, які будували за єдиним планом. До числа таких міст належать Санкт-Петербург, Алма-Ата, низка американських міст.



Перевагами прямокутної схеми є відсутність чітко визначеного центрального ядра і можливість рівномірного розподілу транспортних потоків по всій території міста. Недоліки цієї схеми – велика кількість завантажених перехресть, що ускладнюють організацію руху і збільшують транспортні витрати, значні перепробіги автомобілів. Коефіцієнт непрямолінійності –1,4-1,5 [14].

Прямокутно-діагональна схема є наслідком прямокутної схеми. Вона містить у собі діагональні й хордові вулиці, що відображені в існуючій забудові на найбільш завантажених напрямках. Ця схема трохи поліпшує транспортну характеристику вуличної мережі міста, але створює нові проблеми: перетин міста по діагоналі створює систему складних перехресть з п'ятьма і шістьма вулицями. Коефіцієнт непрямолінійності для таких схем складає 1,2-1,3 [14].

Гексагональна схема – це схема, в основі якої лежить комбінація шестикутників. У цій схемі виключається утворення складних вузлів на перетині магістральних вулиць, а також протяжних прямолінійних напрямків, що створюють умови для швидкісного руху транспорту. Схему не часто застосовують для планування [14].

Комбінована схема (рис. 1.1) характерна для великих і значних історично сформованих міст. Тут часто зустрічаються в центральних зонах вільна, радіальна чи радіально-кільцева структура, а в нових районах вулично-дорожня мережа розвивається за прямокутною чи прямокутно-діагональною схемою [14].

До транспортної мережі пред'являються такі вимоги:

- забезпечення нормативного часу на трудові поїздки і зв'язку всіх житлових районів з основними пунктами тяжіння;

- транспортна мережа повинна сприяти вирішенню основного завдання транспорту – скорочення повних витрат часу на пересування, що включає в себе час пішого підходу, очікування, поїздки та пересадки. Тому дуже важливий показник для пасажирських перевезень - транспортна доступність.

Це величина, зворотна середньо зваженій витраті часу на пересування пасажиром до певного пункту тяжіння [15].

Вимоги до транспортної доступності наступні:

- до 80% трудових пересувань в найбільших і великих містах повинні здійснюватися протягом 1 год, у великих і середніх містах - 40 хв (не більше);
- при пересуванні до зон відпочинку цей час має становити не більше 120 хв для великих міст і 90 хв для великих і середніх;
- відповідність провізної здатності розрахунковому пасажиропотоку у години пік;

- проектування зупинок транспорту з відстанню між ними приблизно 500 м, а при наявності швидкісних видів транспорту - зі збільшеною відстанню між зупинками (1-2 км);

- віднесення перетинів в сторону від складного вузла [16].

Отже, кожна із планувальних схем має свої переваги і недоліки, тому на практиці не існує чіткої планувальної схеми, вони є змішаними та комбінованими. І часто, формуються поетапно, вимагаючи містобудівних підходів для довершення свого формування.

## 2.2 Аналіз методів дослідження у містобудуванні при вирішенні транспортних проблем

Для отримання фактичних даних про пішохідні, транспортні потоки, а також перевірки дорожнього руху, а саме: умов забезпечення безпеки, виконують дослідження можливих характерних особливостей дорожнього руху та дорожніх умов (обладнання і облаштування, технічний стан та геометричні елементи дороги) [17].

Методи дослідження умов і характерних особливостей дорожнього руху можна поділити на три основні розділи та їх підрозділи, залежно від того яким способом отримана інформація:

а) дослідження натурні:

- дослідження пішохідних потоків та транспортних;
- аналіз дорожніх умов;

б) вивчення документальне:

- аналіз даних про перевезення планових і звітних документів;
- анкетні вивчення;
- вивчення статичних даних про ДТП;
- аналіз та вивчення вулично-дорожньої сітки, а саме проектно-технічної документації;

в) моделювання руху:

- математичне моделювання;
- фізичне моделювання.

Сутність досліджень натурних полягає у реєструванні конкретних умов та результатів показників шляхового руху, який відбувається в даний момент часу. Такий метод дослідження дасть найточнішу інформацію про характеристику існуючих пішохідних і транспортних потоків, та стан доріг [18].

Дане дослідження допоможе:

- виявити границі обгонів;
- визначити місця встановлення дорожніх знаків;
- виявити ділянку доріг на яких відбувається тривала затримка руху (пересічення, обгони);
- скорегувати режими роботи світлофорної сигналізації;
- ввести швидкісне обмеження;
- ілюструвати місце дорожньої пригоди, відповідно до порушень швидкісного обмеження та інше [19].

Документальне вивчення базується на аналізі та вивченні матеріалу в умовах які відносяться до кабінетних, такий метод може ще мати назву камерального. За допомогою обробки існуючих даних або виведених інших матеріалів, а також на базі спеціально підібраних даних, відбувається

документальне вивчення. Зокрема, досить докладно можна спрогнозувати транспортні потоки в зоні майбутнього крупного будівництва на основі вивчення проектних і планових матеріалів перевезень у відповідних організаціях [6, 7].

Математичне моделювання полягає в математичному описі транспортних потоків і на даний момент є більш прогресивним серед моделювань. Завдяки ЕОМ моделювання може пришвидшитись, тому ми отримаємо мінімальний термін проведення дослідження. Дана можливість допоможе виявити вплив безліч факторів, дослідити параметри, та за результатами оптимізувати управління рухом, натурні дослідження не дають змоги це виконати.

Сутність процесу моделювання руху полягає у відтворенні за допомогою ЕОМ штучного процесу руху методом математичним або фізичним. Фізичним методом моделювання може слугувати побудова макету ділянок доріг або випробування на спеціально відведених місцях з штучним відтворенням реальних подій. Прикладом даного моделювання є відображення у вигляді макета (у зменшеному масштабі), тобто відображення здатності маневрування на певній площі, та здатності здійснити паркування за допомогою моделей автомобілів [22, 23].

Обчислювальний експеримент допоможе заощадити кошти та буде простішим у виконанні, а ніж натурний. За допомогою цього експерименту ми можемо дійти до оптимального розрахунку і висновку щодо вирішення великих комплексних проблем транспортних систем. Недолік обчислювального експерименту полягає в тому, що застосування його результатів обмежене рамками прийнятої математичної моделі, побудованої на основі закономірностей, отриманих з допомогою натурального експерименту [24, 25].

В основу обчислюваного експерименту із застосуванням ЕОМ покладене поняття моделі об'єкта, тобто математичний опис, що відповідає

даній конкретній системі і відбиває з необхідною точністю поведінку її в реальних умовах [26].

### 2.3 Методи розвантаження ВДМ міста

Безперервний розвиток інфраструктури супроводжується ростом рухомості населення, рівня автомобілізації і відповідно інтенсивності руху. Протягом тривалого часу в нашій країні пріоритет у розвитку транспортного обслуговування віддавався громадсько-пасажирському транспорту і в якості розрахункового значення для міст рівень автомобілізації приймався 60-100 авт.\ 1000 люд. Саме на цей рівень автомобілізації і була створена вся транспортна інфраструктура і система управління дорожнім рухом міст. Сьогодні даний показник зріс до позначки майже 300 авт.\1000 люд., невідповідність транспортної системи містацьому показнику спричинила виникнення ряду недоліків:

- мала питома щільність магістральних вулиць і нерозвиненість мережі місцевих вулиць;
- низька пропускна спроможність вулиць і перетинів;
- об'єднання рух громадсько-пасажирського транспорту, легкового і вантажного руху;
- застосування для регулювання руху застарілих методів і технічних засобів, орієнтованих на рух транспортних потоків малої щільності;
- відсутність системи інформаційного забезпечення міського руху;
- практична відсутність системи забезпечення парковок в місті;
- відсутність спеціалізованих доріг і маршрутів в ВДМ для руху вантажних автомобілів;
- адміністративні бар'єри в транспортному забезпеченні спільної роботи ВДМ міста, приміської та рекреаційної зон міста [27].

Як наслідок цих явищ, спостерігається стійка тенденція зниження швидкості руху транспортних потоків. На підґрунті даного явища

піднімаються питання безпеки, екологічності і економічності функціонування автомобільного транспорту. Зниження швидкості руху, ріст затримок і пов'язаних з ними економічних і соціальних затрат спостерігається і в європейських містах. Наприклад, дослідження показали, що в центрі Стокгольма середня швидкість руху на багатьох вулицях не перевищує 10 км/год. В результаті анкетування фірм було встановлено, що результатом затримок і зниження швидкості середні затрати часу одного вантажного автомобіля, які обслуговують дані фірми складають 1,6 год. в день, сумарний річний збиток від експлуатації вантажного транспорту в центрі Стокгольма був оцінений в 1,7 млрд. крон [28].

ВДМ, особливо в центрах міст, не в змозі вмістити весь потік автомобільного транспорту, відбувається зниження швидкості руху, зростає шумове та хімічне забруднення навколишнього середовища, зростає аварійність[29].

Саме тому, більшість досліджень вітчизняних і зарубіжних фахівців у сфері транспортних систем присвячені вирішенню транспортних проблем міста.

Проаналізувавши існуючі шляхи розвантаження ВДМ їх можна поділити на такі групи:

- містобудівні – головним інструментом розвантаження є планувальна структура ВДМ та суміжні їй містобудівні мережі;
- архітектурно-будівельні – передбачають проведення будівельних заходів зі знесенням або будівництвом містобудівних і архітектурних споруд;
- управлінсько-організаційних – заходи, що проводяться за погодження відповідних органів міського управління, з метою зміни організації руху транспорту ВДМ без проведення значних реконструктивних заходів.

Містобудівна група заходів включає в себе (табл. 2.1): оптимізацію ВДМ, децентралізацію загальноміського історичного центру, розширення

мережі громадського та вело транспорту, розвиток комфортних та безпечних пішохідних комунікацій.

Оптимізацію ВДМ можна здійснити за рахунок:

- вдосконалення планувальної організації вулично-дорожньої мережі (транспортних кілець, хордових зв'язків);
- організації руху (винесення транзитних автомагістралей загальнодержавного значення із серединної зони міста, створення дублюючих напрямів, вулиць одностороннього руху у центральній частині міст);
- оптимізації технічних параметрів елементів вулично-дорожньої мережі (оптимізація поперечних профілів вулиць – ширини проїзних частин, тротуарів, велосмуг тощо, вдосконалення транспортних розв'язок, заміна покриття та ін.).

Децентралізація загальноміського історичного центру міста. Підхід полягає у винесенні функцій, які провокують транспортне навантаження на історичний центр міста. Зменшення транспортного навантаження, пов'язаного з децентралізацією, науково обґрунтовано в трьох аспектах:

- наближення місць проживання до місць прикладення праці (Handy 1996);
- сприяння розвитку громадського транспорту внаслідок виникнення перехресних сполучень між громадськими центрами (SusiloandMaat 2007);
- зменшення часу поїздок внаслідок перерозподілу транспортних потоків (зменшення заторів) (Parr 2004) [30].

Таблиця 2.1–Методи розвантаження ВДМ. Містобудівні

ГРУПА ЗАХОДІВ	МЕТОДИ	ЗАХОДИ
------------------	--------	--------

Продовження таблиці 2.1

<b>МІСТОБУДІВНІ</b>	Оптимізація вулично-дорожньої мережі	<p><b>ВДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ КІЛЕЦЬ</b> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБ'ЇЗДУ; ЗВ'ЯЗКІВ МІЖ РАЙОНАМИ</p> <p><b>ВДОСКОНАЛЕННЯ ХОРДОВИХ ЗВ'ЯЗКІВ</b> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО ТРАНЗИТУ</p> <p><b>ЛІКВІДАЦІЯ ТРАНЗИТНИХ МАГІСТРАЛЕЙ У ІСТОРИЧНОМУ АРЕАЛІ</b> ЗМЕНШЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ІСТОРИЧНО СФОРМОВАНУ ВУЛИЧНУ МЕРЕЖУ</p>
	Децентралізація історичного центру міста	<p><b>ВИНЕСЕННЯ ФУНКЦІЙ</b> ЗМЕНШЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЗАГАЛЬНОМІСЬКИЙ ЦЕНТР</p> <p><b>СТВОРЕННЯ ПРОФІЛЬНИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПІДЦЕНТРІВ</b> ПЕРЕРОЗПОДІЛ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ</p>
	Розширення мережі громадського та велоспорту	<p><b>РОЗШИРЕННЯ МЕРЕЖІ ГРОМАДСЬКОГО І ВЕЛОТРАНСПОРТУ</b> ПОКРИТТЯ ЩІЛЬНОЗАСЕЛЕНИХ РАЙОНІВ АЛЬТЕРНАТИВНИМ МІСЬКИМ ТРАНСПОРТОМ ВИСОКОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ</p> <p><b>ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОБІЛЬНОСТІ ГРОМАДСЬКОГО І ВЕЛОТРАНСПОРТУ</b> СТВОРЕННЯ УМОВ ДЛЯ БЕЗПЕРЕШКОДНОГО РУХУ</p>
	Розвиток комфортних та безпечних пішохідних комунікацій	<p><b>ВДОСКОНАЛЕННЯ ПІШОХІДНИХ КОМУНІКАЦІЙ У СЕРЕДМІСТІ</b> ТЕРИТОРІЯ МІСТА ІЗ ЗАБУДОВОЮ ЛЕРШОЇ ПОЛОВИНИ ХХ СТ. Є КОМПАКТНОЮ І ПІШОХІДНО ДОСТУПНОЮ</p> <p><b>СТВОРЕННЯ КОМФОРТНИХ ПІШОХІДНИХ ЗВ'ЯЗКІВ</b> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ЗРУЧНОГО, БЕЗПЕЧНОГО І БЕЗПЕРЕШКОДНОГО ПІШОХІДНОГО ПЕРЕСУВАННЯ</p>

Розширення мережі громадського та велосипедного транспорту і забезпечення їх мобільності. Підхід полягає у забезпеченні доступності мешканців густонаселених районів до ліній громадського транспорту та веломаршрутів, а також створенні умов для їх безперешкодного функціонування незалежно від загального вуличного руху.



Розвиток комфортних та безпечних пішохідних комунікацій. Підхід полягає у врахуванні можливості пішохідного пересування містом з огляду на компактність історично сформованих міст [31].

Архітектурно-будівельні заходи при розвантаженні ВДМ включають в себе:

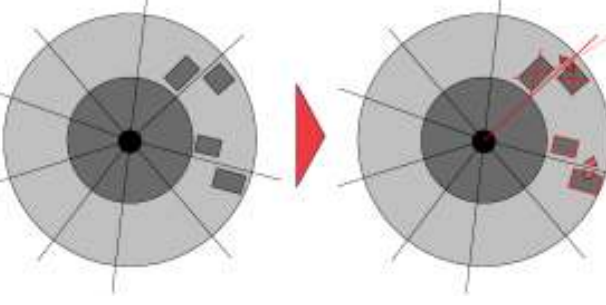
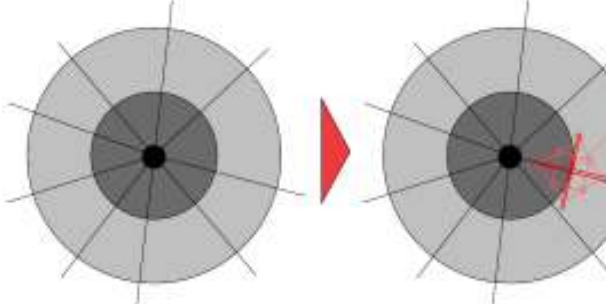
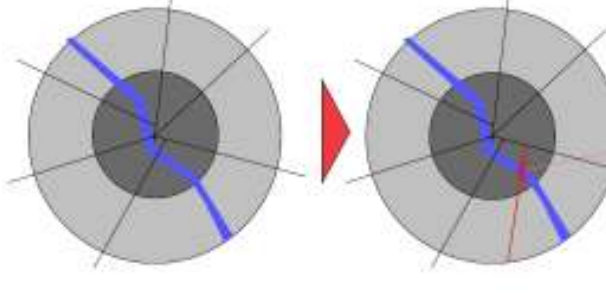
- реконструкцію забудови вздовж червоних ліній;
- зведення багаторівневих транспортних розв'язок;
- будівництво переїздів через природні та штучні перешкоди (табл. 2.2).

Реконструкція забудови вздовж червоних ліній дозволить, за рахунок знесення будівель або лише частини їх перших поверхів, розширити ділянку ВДМ, цим самим збільшити її пропускну здатність [32].

Зведення багаторівневих транспортних розв'язок змінять організацію руху у вузлах ВДМ. Це допоможе розвантажити проблемні ділянки поблизу даного вузла.

Будівництво додаткових переїздів через природні та штучні перешкоди збільшить кількість кореспонденцій між транспортними районами міста, розвантажить ВДМ в центральній частині міста [33].

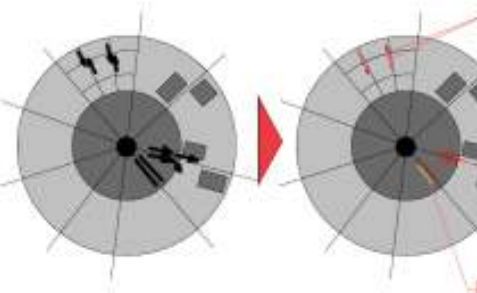
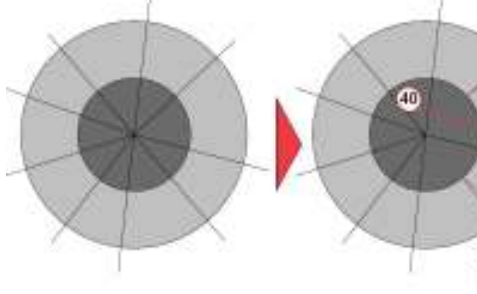
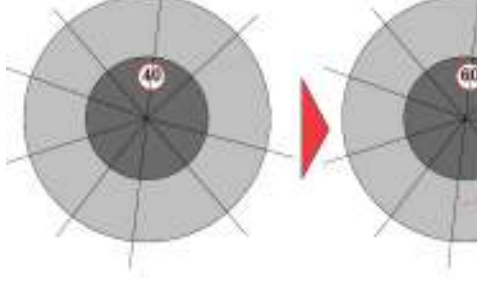
Таблиця 2.2–Методи розвантаження ВДМ. Архітектурно-будівельні

ГРУПА ЗАХОДІВ	МЕТОДИ	ЗАХОДИ
АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ	Реконструкція забудови вздовж червоних ліній	 <p><b>ЗНЕСЕННЯ БУДІВЕЛЬ ВЗДОВЖ ЧЕРВОНИХ ЛІНІЙ</b> Розширення проїздної частини за рахунок знесених будівель</p> <p><b>РЕКОНСТРУКЦІЯ ЗАБУДОВИ ВЗДОВЖ ЧЕРВОНИХ ЛІНІЙ</b> Розширення проїздної частини за рахунок часткового знесення перших поверхів будівель</p>
	Зведення багаторівневих транспортних розв'язок	 <p><b>БУДІВНИЦТВО БАГАТОРІВНЕВИХ ТРАНСПОРТНИХ РОЗВ'ЯЗОК</b> Зменшення інтенсивності руху</p>
	Будівництво переїздів через природні та штучні перешкоди	 <p><b>БУДІВНИЦТВО НОВИХ ПЕРЕЇЗДІВ ЧЕРЕЗ ПРИРОДНІ ТА ШТУЧНІ ПЕРЕШКОДИ</b> Встановлення нових транспортних зв'язків між частинами міста</p>

Управлінсько-організаційні методи розвантаження ВДМ здійснюються без значних архітектурно-будівельних робіт, а лише за погодження органів місцевого самоврядування, за рахунок зміни організації руху транспортних засобів. До них належать:

- зміна схеми організації руху [35];
- обмеження автомобільного руху на певних ділянках ВДМ [36];
- зміна технічно-експлуатаційних умов на ВДМ (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Методи розвантаження ВДМ. Управлінсько-організаційні

ГРУПА ЗАХОДІВ	МЕТОДИ	ЗАХОДИ
УПРАВЛІНСЬКО-ОРГАНІЗАЦІЙНІ	Зміна схеми організації руху	 <p><b>ВИКОРИСТАННЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ ВУЛИЦЬ З ОДНОСТОРОННІМ РУХОМ</b> Рух транспортних засобів по паралельних вулицях з одностороннім рухом в протилежних напрямках збільшить швидкість руху</p> <p><b>ЗМІНА ОРГАНІЗАЦІЇ РУХУ НА ПЕРЕХРЕСТТІ</b> Введення можливості додаткових маневрів на перехрестті</p> <p><b>ВІДОКРЕПЛЕННЯ РУХУ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ ВІД ІНДИВІДУАЛЬНОГО</b> Планування спеціальних смуг руху для громадського транспорту</p>
	Обмеження автомобільного руху	 <p><b>ЗАБОРОНА РУХУ АТОМОВІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ</b> Заборона руху автомобільного транспорту в історичній частині міста</p> <p><b>ОБМЕЖЕННЯ ШВИДКОСТІ РУХУ</b> Зменшення швидкості в житловій зоні міста</p> <p><b>ОБМЕЖЕННЯ ТРАНЗИТНОГО РУХУ</b> Заборона в'їзду вантажних автомобілів в центральну частину міста</p>
	Зміна технічно-експлуатаційних умов функціонування ВДМ	 <p><b>ЗБІЛЬШЕННЯ ШВИДКОСТІ РУХУ</b></p> <p><b>ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ДОРОЖНОГО ПОКРИТТЯ</b></p> <p>Збільшення інтенсивності руху</p> <p><b>ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ІНФОРМУВАННЯ ВОДИВ</b></p>

Зміна схеми організації руху передбачає:

- використання паралельних вулиць з одностороннім рухом, для руху транспортних засобів в протилежних напрямках, що дозволить збільшити інтенсивність руху;
- введення додаткових можливостей, для маневрування на перехрестях ВДМ, що зменшить довжину черги;

- відокремлення руху громадського транспорту від індивідуального, за допомогою окремих смуг руху, що дозволить збільшити швидкість руху.

Обмеження автомобільного руху включають себе такі заходи, як: обмеження швидкості руху, заборона руху індивідуальних транспортних засобів в історичній частині міста, заборона транзитного руху вантажних автомобілів.

Зміна технічно-експлуатаційних умов функціонування ВДМ передбачає збільшення швидкості руху, покращення якості дорожнього покриття та технічного забезпечення засобів інформування водіїв.

Оскільки, більшість українських міст мають чітку тенденцію до збільшення площі своїх територій, то найефективнішим і першочерговим є метод оптимізації ВДМ, а саме добудова радіальних кілець.

## 2.4 Концепція методу вдосконалення ВДМ шляхом доформування радіально-кільцевої схеми

На основі досліджень проведених в попередніх пунктах робимо висновок, що для розвантаження транспортної системи міста шляхом її перепланування, а саме доформування радіально-кільцевої планувальної схеми необхідно більш детально розробити цю теорію.

Початковим етапом доформування планувальної схеми транспортної системи міста є аналіз її існуючого стану, під час якого необхідно виявити можливі шляхи її подальшого планування в даному напрямку.

Оскільки, транспортна система міста слугує її планувальним каркасом та має неабиякий вплив на санітарно гігієнічні умови в місті, то відповідно її формування відбувається у відповідності з містобудівною ситуацією, санітарно-гігієнічними та природно-кліматичними умовами. Це пояснює необхідність їх дослідження та подальшого врахування при розробці проектних рішень [37].

Наступним кроком є прокладання приблизного маршруту ділянки транспортної системи, що доформує елементи радіально-кільцевої планувальної схеми. З метою досягнення найкращого ефекту від проведення планувальних заходів необхідно розглянути декілька варіантів проектних рішень. На вибір вплинуть містобудівні, санітарно-гігієнічні, природно-кліматичні, планувальні та економічні фактори.

Обравши оптимальний маршрут ділянки ВДМ та розглянувши природно-кліматичні та геологічні умови приймаються рішення щодо інженерно-будівельних заходів що забезпечать спорудження проектної ділянки.

На обраний варіант точного маршруту виконується проекти виконання робіт по спорудженню автомобільних споруд.

Отже, алгоритм доформування радіально-кільцевої схеми умовно можна поділити на три рівні: дослідницький, передпроектний та проектний (Рис. 1.).



Рис. 1.1 – Алгоритм розвантаження ВДМ шляхом доформування радіально-кільцевої схеми

## 2.5 Висновки до розділу 1

Кожна із планувальних схем має свої переваги і недоліки, тому на практиці не існує чіткої планувальної схеми, вони є змішаними та комбінованими. І часто, формуються поетапно, вимагаючи містобудівних підходів для довершення свого формування та ефективного функціонування усієї транспортної системи.

В ході аналізу методів розвантаження транспортної системи міста було запропоновано їх класифікацію: містобудівні, архітектурно-будівельні та управлінсько-організаційні. Найефективнішими вважаються містобудівні та архітектурно-будівельні. Тому для довготривалого ефекту від застосування цих методів доцільно використовувати засоби що належать до цих обох цих класів.

Оскільки, більшість українських міст мають чітку тенденцію до збільшення площі своїх територій, то найефективнішим і першочерговим є метод оптимізації ВДМ, а саме добудова радіальних кілець.

На основі дослідження було розроблено алгоритм доформування радіально-кільцевої схеми, який умовно можна поділити на три рівні: дослідницький, передпроектний та проектний.

## РОЗДІЛ 3

### ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ЩОДО РОЗВАНТАЖЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ МІСТА ШЛЯХОМ ДОФОРМУВАННЯ РАДІАЛЬНОЇ КІЛЬЦЕВОЇ СХЕМИ

#### 3.1 Архітектурно-технічні та містобудівні рішення

##### 3.1.1 Прокладання маршруту

Відповідно розробленій теорії для доформування радіального кільця у м. Вінниці необхідно сполучити відрізком ВДМ вул. Юзвинську та магістраль Т-02-04 (на рис. 3.1 виділено синім кольором).

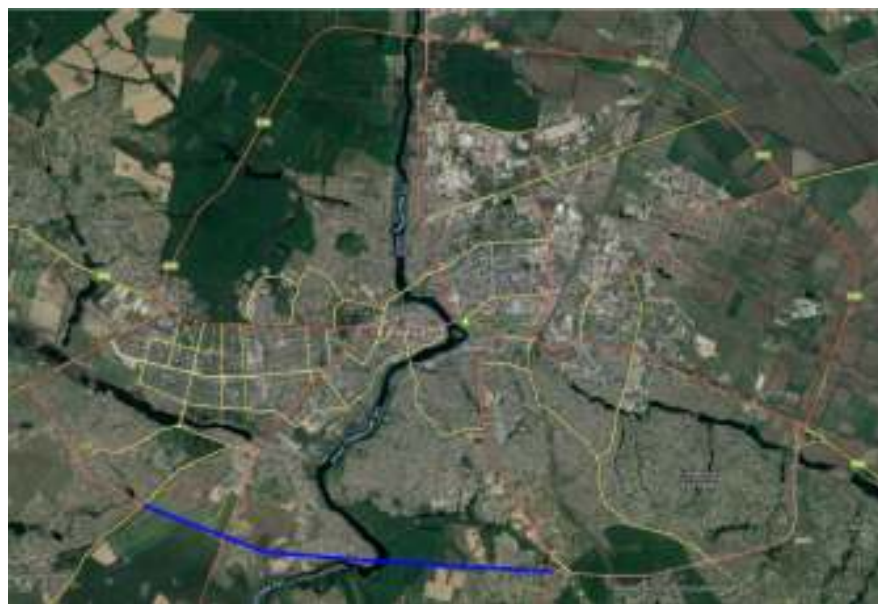


Рис. 3.1 – Орієнтовний маршрут ділянки ВДМ, що проектується

Вдосконалення ВДМ шляхом доформування радіального кільця дозволить розвантажити транспорту систему міста в його центральній частині та збільшить швидкість сполучення транспортних районів міста (рис. 3.2).





Рис. 3.2 – Схема організації руху транспортних потоків після реконструкції

Довжина ділянки по повітряній прямій складає 8 км. Для визначення більш точного маршруту необхідно розглянути декілька їх варіантів (Рис. 3.3).



Рис. 3.3 – Варіанти точного маршруту ділянки ВДМ, що проектується

Для вибору оптимального варіанту розрахуємо коефіцієнт непрямолінійності: для варіанту 1 він складає – 1,0, для варіанту 2 – 1,1, для

варіанту 3 – 1,2. Найменші коефіцієнти у варіантів 1 та 2. З огляду містобудівних умов доцільнішим буде варіант 2, який і буде використаний при подальшому проектуванні.

### 3.1.2 Об'ємно-планувальні рішення ділянки дороги

Ділянка дороги, що проектується належить до категорії магістральних доріг. Довжина ділянки становить 8 880 м. Відповідно ДБН В.2.3-5-2018 «Міські вулиці та дороги» вона матиме такі основні значення проектних показників:

- розрахункова швидкість руху – 100 км/год;
- кількість смуг руху – 4;
- ширина смуги руху – 3,75 м;
- ширина пішохідної зони тротуару – 1 м [38].

Ухили магістральних вулиць, особливо на підходах до мостів і шляхопроводів, не повинні перевищувати 4%, на перехрестях 2%. Ухили змінюють на відстані не менше 50 м від червоної поперечної лінії.

У плані вулиці тротуари проектують паралельно проїжджій частини на смугі, що безпосередньо примикає до проїжджій частини, на лінії регулювання забудови або пролягають між зеленими смугами. Сполучення тротуарів з проїжджою частиною вулиці і газонами здійснюються за допомогою бортового каменю.

Для забезпечення безпеки руху пішоходів тротуари влаштовують вище проїжджій частини на 10-18 см. Поздовжній ухил тротуарів не повинен перевищувати 6%.

У плані проїжджі частини вулиць проектують за можливості прямолінійними або ж з невеликими кутами повороту, що забезпечують плавне сполучення окремих прямих ділянок вулиці з кривими великих радіусів, із симетричним розташуванням їх у межах червоних ліній [38].



Рис. 3.4 – Планувальна схема ділянки дороги

Оскільки, магістральна дорога проходитиме по території населених пунктів в межах житлової забудови, то необхідно передбачити встановлення на цих ділянках шумозахисних екранів (рис. 3.5) [39].

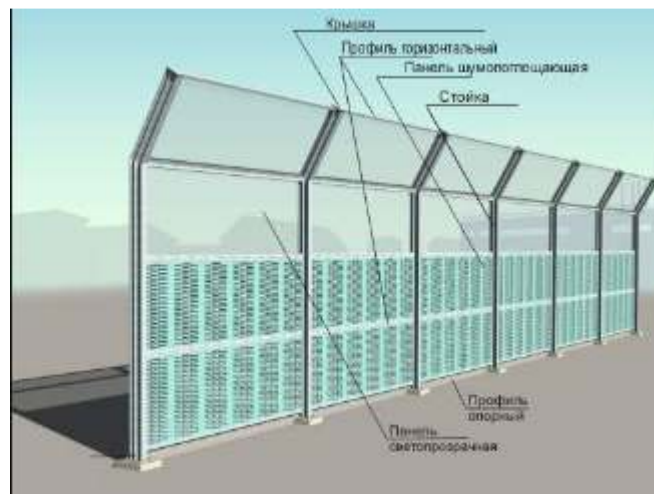


Рис. 3.5 – Шумозахисні екрани

Шумозахисний екран – це конструкція, до якої входять:

- фундамент;
- металеві опори;
- акустичні конструктивні елементи;

– ущільнювачі та закріплюючі матеріали.

За функціональним призначенням шумозахисні екрани розділяють на два типи – шумовідбивні (прозорі і непрозорі) і шумопоглинаючі (непрозорі, які мають наповнювач – мінеральну вату)[40].

З огляду на закони поширення шумових хвиль, для ефективного шумозахисного екрану необхідно правильно виконати акустичний проект, у якому будуть визначені геометричні розміри, конфігурація та розташування його елементів.

Основним конструктивним елементом екрана є шумопоглинаюча панель. Панель виготовляють з оцинкованого металу товщиною 0,7-1,2 мм з подальшим нанесенням полімерного покриття (будь-який колір згідно з RAL). Шумопоглинаюча панель може бути як без перфорації, так і з перфорованою передньою стінкою, що збільшує поглинаючу здатність (коефіцієнт поглинання). Панель має форму короба і заповнюється мінеральною ватою (щільність 75-175 кг/м<sup>3</sup>) у захисній від вологи плівці[40].

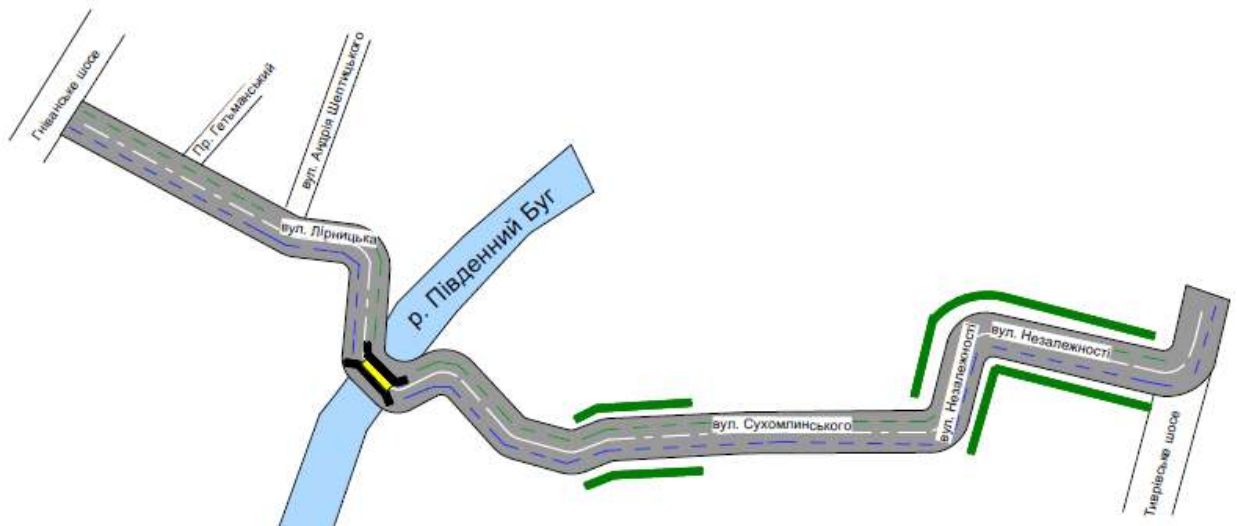


Рис. 3.6 – План дороги

### 3.1.3 Об'ємно-планувальні рішення мосту

Міст – це штучна споруда, через який рух здійснюється по його конструкціям, на відмінну від труби, де рух здійснюється по земляному полотну [41].

Як правило, мости складаються з прогонових конструкцій і опор. Прогонові конструкції служать для прийняття навантажень і передачі їх опорам, на них може розташовуватися проїжджа частина, пішохідний перехід, трубопровід тощо. Опори переносять навантаження з прогонових конструкцій на основу моста [42].

Прогонові конструкції складаються з тримальних конструкцій: балок, ферм, діафрагм (поперечних балок) і власне плити проїжджої частини. Статична схема прогонових конструкцій може бути арковою, балковою, рамною, вантовою або комбінованою; вона визначає тип моста за конструкцією. Зазвичай прогонові конструкції прямолінійні, проте у разі необхідності (наприклад, при будівництві естакад і дорожніх розв'язок) їм надають складну форму: спіралеподібні, кільцеві тощо. Форми опор також можуть бути найрізноманітнішими. Проміжні опори називаються биками, берегові — устоями. Останні служать для з'єднання моста з підхідними насипами [42].

За матеріалом основних конструкцій — на кам'яні, залізобетонні, сталеві, сталезалізобетонні, дерев'яні.

За видом: мости, шляхопроводи, віадуки, естакади, розвідні мости, наплавні мості, мости-транспортери.

За довжиною: малі (до 25 м), середні (25—100 м), великі (понад 100 м).

За терміном служби: тимчасові (до 10 років) і постійні.

За статичною схемою мости поділяються на балкові та розпірні системи. Для мосту, що проектуємо обираємо балкову систему [43].

Балкові системи — найпростіший вид мостів. Призначені для перекриття невеликих прогонів. Прогонові будови — балки, що перекривають відстань між опорами. Основна відмінна риса балкової

системи полягає в тому, що з прогонових будов на опори передаються тільки вертикальні навантаження, відсутні горизонтальні. Балкові мости поділяють на такі типи: розрізна, нерозрізна, консольна та температурно-нерозрізна.

Розрізна система — складається з ряду балок, причому одна балка перекриває один прогін. Система статично визначена і може застосовуватися за будь-яких типах ґрунтів. Недоліки: велика кількість деформаційних швів і обов'язкова наявність двох опорних частин на кожній проміжній опорі.

Нерозрізна система — одна балка прогонової будови перекриває кілька прогонів або одразу все. Таким чином, прогонова будова нерозрізної системи розраховується як багатоопорна статично невизначена балка з використанням методу сил, методу переміщень або інших методів розрахунку статично невизначених систем, застосовуваних у будівельній механіці. Нерозрізна система відрізняється меншою, ніж у розрізної, кількістю деформаційних швів і меншою будівельною висотою. Недолік такої системи — чутливість до ґрунтів [41].

Консольна система — складається з двох типів балок. Одні балки спираються на дві опори і мають консольні звиси. Інші балки називаються підвісними, оскільки спираються на сусідні балки. З'єднання балок здійснюється за допомогою шарнірів. Перевагою консольної системи є її статична визначеність, а отже, легкість розрахунку і нечутливість до ґрунтів. До недоліків системи можна віднести велику кількість і складність деформаційних швів шарнірного типу, а також порушення комфортності проїзду в зоні шарнірів. В наш час мости такої системи споруджуються рідко.

Температурно-нерозрізна система складається з двохопорних балок, об'єднаних в ланцюг за допомогою верхньої сполучної плити. Під дією вертикальних навантажень така система працює як розрізна, а під дією горизонтальної — як нерозрізна. Її перевагою є менша кількість деформаційних швів, а недоліком — обов'язкова наявність двох опорних частин на кожній проміжній опорі [42].

Отже, при проектуванні мосту застосовуємо балкову роздільну систему (рис. 3.7). Матеріал мосту – залізобетон, за довжиною міст середній – 72 м, за терміном служби – постійний.

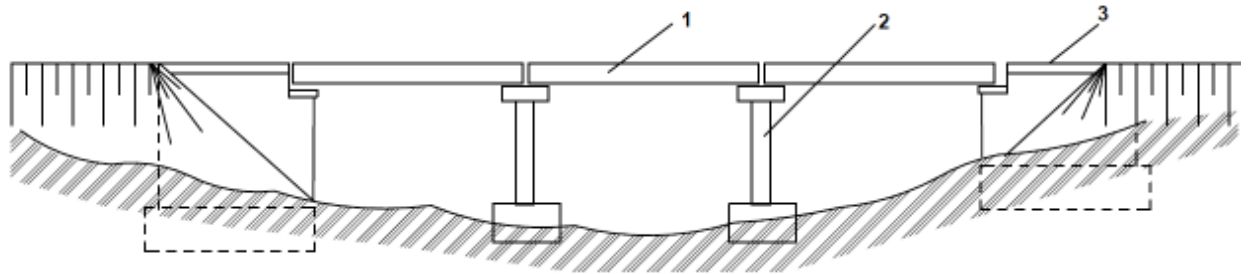


Рис. 3.7 – Конструктивна схема мосту:

1 – балка; 2 – опора; 3 – устій.

Габарит мосту – це контур, необхідний для безперешкодного пропуску по мосту транспорту та пішоходів. Габарит мосту складається із ширини проїжджої частини і смуг безпеки.

Габарити мосту розраховуються за формулою (1.1):

$$\Gamma = \Pi + B + L, \quad (1.1)$$

Де,  $B$  – ширина проїжджої частини, м;

$\Pi$  – ширина правої за напрямком руху смуги безпеки, для магістральних доріг приймається 2,5 м;

$L$  – ширина лівої за напрямком руху смуги безпеки, 2 м.

Ширина проїжджої частини  $B = nb$  рівна добутку числа смуг руху  $n$  на ширину  $b$  воднієї смуги, яка приймається в залежності від категорії дороги, в нашому випадку 3,75 м.

Отже,

$$B = 3,75 \times 4 = 15 \text{ м,}$$

$$\Gamma = 2,5 + 15 + 2 = 19,5 \text{ м.}$$

Довжина мосту складається з суми довжини по водяному полотну та довжини примикань до обох берегів. Відповідно рис. 3.8 складає 72 м.

Відстань між опорами у проясвіті в разі корчоходу призначається з урахуванням розміру корчів, але не менше ніж 20,0 м на автодорогах I, II категорій.

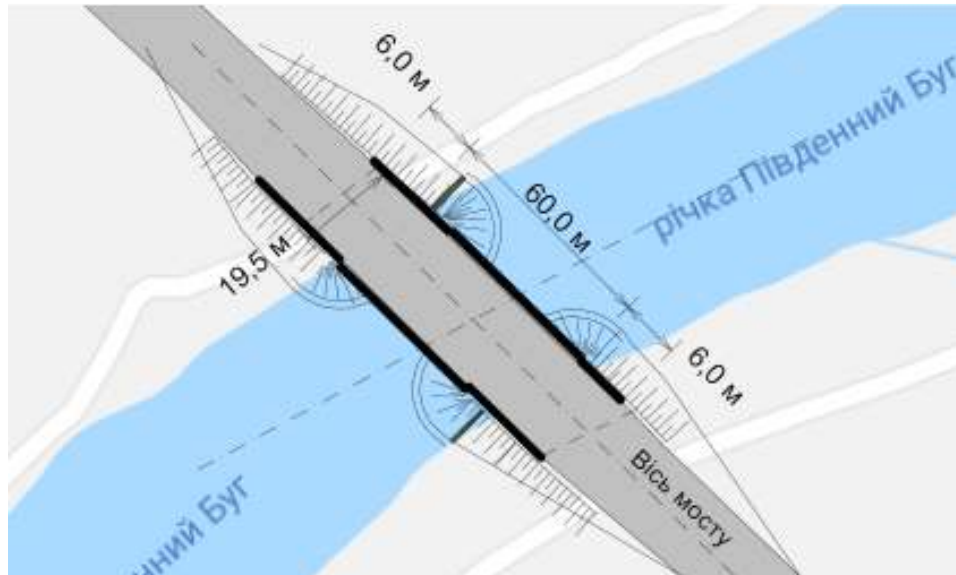


Рис. 3.8 – Планувальна схема мосту

На підходах до мосту влаштовуються сходи. Ухил сходів має не перевищувати 1:2,3 при розмірі сходинок 14 см x 32 см, кількість сходинок у марші не більше ніж 12. Після кожного маршу обов'язкове влаштування площадки завдовжки не менше ніж 1,5 м. 18 Уздовж сходів слід влаштовувати пандуси для дитячих та інвалідних візків. Пандуси належить влаштовувати на всіх пішохідних переходах завширшки не менше ніж 1 м (додатково до мінімальної ширини сходів).

Мостове полотно – сукупність елементів, розташованих на плиті проїзної частини автодорожнього мосту. Включає одяг дорожнього полотна, тротуари, огорожувальні пристрої, а також пристрої для водовідведення, обігріву та освітлення, деформаційні шви і сполучення мосту з підходами (рис. 3. ). Відстань між крайніми виступаючими гранями захисних огорожень становить смугу дорожнього полотна (габарит проїзду), на якій розташовується проїжджа частина з розрахунковою кількістю смуг руху і охоронить. смуги (смуги безпеки) (Рис. 3.9). Останні призначені для



забезпечення руху транспортних засобів на мосту зі встановленою швидкістю руху; їх наявність усуває психологічний вплив високого огорожі біля тротуарів на водія і не призводить до зниження швидкості. Вони також забезпечують можливість з'їзду автомобілів з проїжджої частини при виникненні небезпечних для руху ситуацій [43].

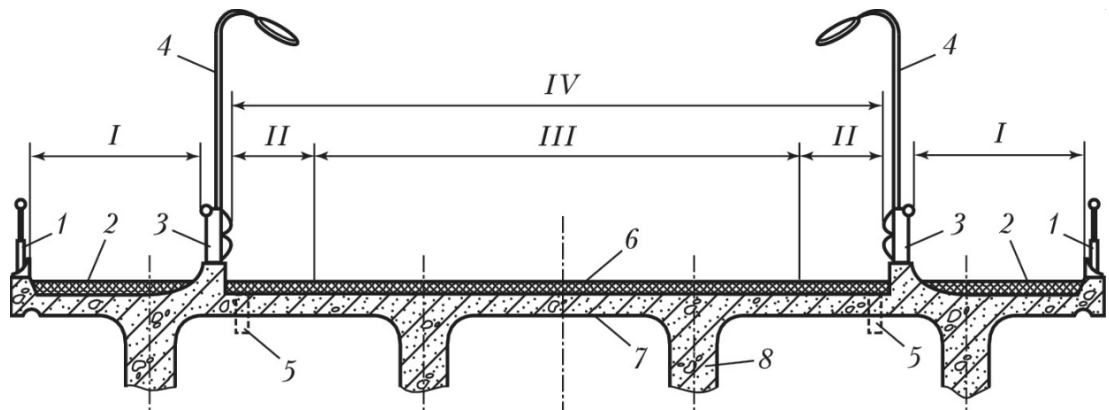


Рис. 3.9 – Мостове полотно автодорожнього моста:

I - тротуар; II - смуга безпеки; III - проїжджа частина; IV - дорожнє полотно;  
 1 - поручневе огороження; 2 - одяг тротуарів; 3 - бар'єрне огороження; 4 - стовп освітлення; 5 - водовідвідні пристрої; 6 - одяг дорожнього полотна; 7 - несучі елементи проїжджої частини; 8 - несучі елементи прогонової будови.

Для тротуарів на автодорожніх мостах мінімальна ширина проходу у просвіті становить 1,0 м.

Висота поручневого огороження для мостів повинна перевищувати 90 см. Конструктивна схема огороження типу «Хрест» вказана на рис. 3.10.

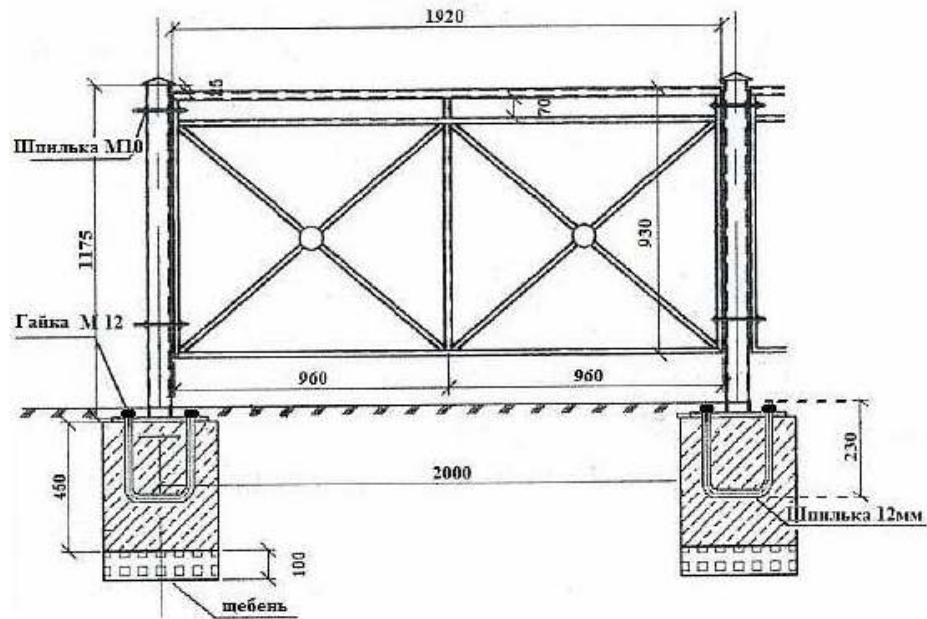


Рис. 3.10 – Конструктивна схема охолоджуючої конструкції

Освітлення мосту здійснюватиметься вуличними світильниками LED 85W, SMD, IP65, 4200K «Triangle» на металевих опорах (Рис. 3.11). Технічні характеристики світильників приведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Технічні характеристики вуличних світильників

Потужність	85 W — заміна ДНаТ 100-400, ДРИ 250-400 и ДРЛ 250-400 Вт
Робоча напруга	85-260 V
Енергоефективність	132 Lm/W
Світловий потік	11200 Lm
Кольорова температура	4200 K
Клас захисту	IP65
Робочий ресурс	не менше 50000 часо́в
Кут світла	160×90 градусо́в
Робочий діапазон температур	від -30°C до +50°C
Гарантія	60 місяців
Габаритні розміри	570x260x75 мм
Вага	3,5 кг

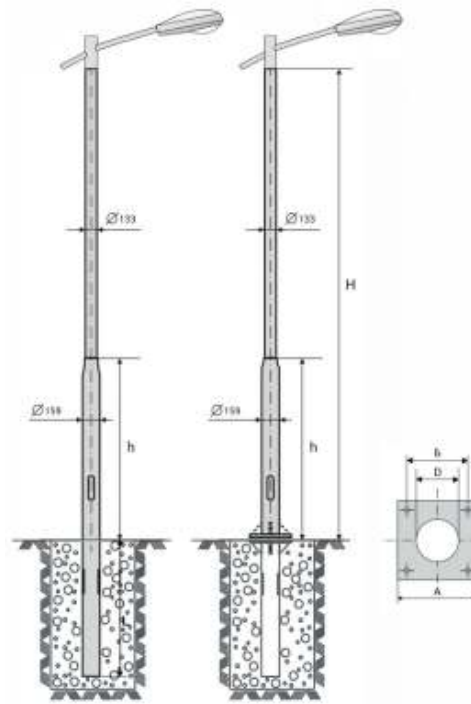


Рис. 3.11 – Опори для освітлення мосту

Дорожній одяг мостового полотна включає при залізобетонній плиті проїзної частини: вирівнюючий бетонний шар товщиною не менше 30 мм з бетону, гідроізоляцію, захисний шар товщиною не менше 60 мм, асфальтобетонне покриття (рис. 3.12) [44].

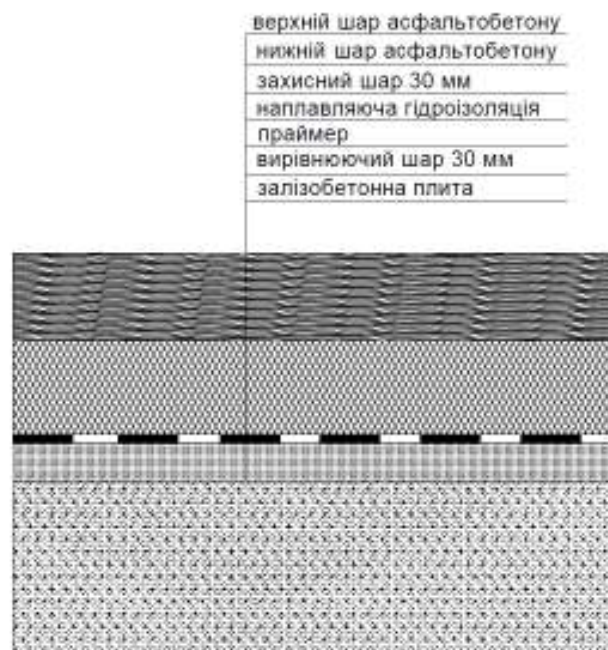


Рис. 3.12 – Конструкція дорожнього одягу мостового полотна

## 3.2 Конструктивні рішення

### 3.2.1 Компонування збірного перекриття

Для споруди мосту з повним каркасом з сіткою колон 3,2x21,0 та 3,2x15,0 м приймаємо балки, на опорах жорстко (умовно) приєднані до колон. Плити покриття прийнято збірні попередньо напружені товщиною 130 мм та номінальною шириною 840 мм, які опираються на балки (рис. 3.1).

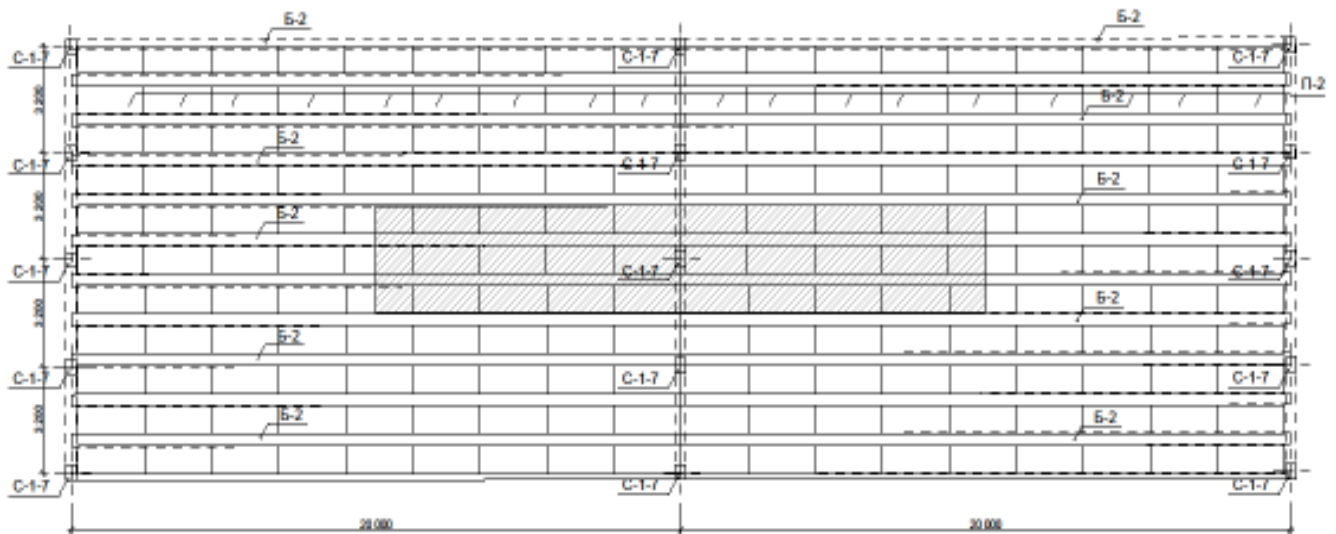


Рис. 3.13 – Фрагмент монтажної схеми

### 3.2.2 Збір кліматичних навантажень

Споруда мосту зводиться у місті Вінниця, яке належить до V снігового району,  $S_0 = 1,6$  кПа – характеристичне значення снігового навантаження.

Граничне розрахункове значення снігового навантаження на горизонтальну проекцію покриття (конструкції) обчислюється за формулою [21]:

$$S_m = \gamma_{fm} S_0 C \text{ [кПа]}, \quad (3.1)$$

де  $\gamma_{fm}$  – коефіцієнт надійності за граничним значенням снігового навантаження,  $\gamma_{fm} = 1$  ;

$C$  – коефіцієнт, що визначається за формулою:

$$C = \mu C_e C_{alt} \quad (3.2)$$

де  $\mu$  – коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні ґрунту до снігового навантаження на покрівлю,  $\mu = 1$  [дод.Ж, 5];

$C_e$  – коефіцієнт, що враховує режим експлуатації покрівлі,  $C_e = 1$ ;

$C_{alt}$  – коефіцієнт географічної висоти,  $C_{alt} = 1$ .

$$S_m = 1 \cdot 1,6 \cdot 1 = 1,6 \text{ (кПа)}.$$

### 3.2.3 Збір навантажень та визначення розрахункових зусиль

Збір навантажень та визначення розрахункових зусиль

Підрахунок навантажень на  $1 \text{ м}^2$  перекриття зведений в таблицю 3.2.

Таблиця 3.2 – Експлуатаційні і розрахункові навантаження на  $1 \text{ м}^2$

Вид навантаження	Характеристичне навантаження, $\text{кН/м}^2$	$\gamma_{fe}$	Експлуатаційне навантаження, $\text{кН/м}^2$	$\gamma_{fm}$	Граничне навантаження, $\text{кН/м}^2$
<b>Навантаження на колону (стіжку)</b>					
Постійні навантаження:					
- власна вага стійки	26,97	1	26,97	1,1	29,67
- вага балки	288,00	1	288,00	1,1	316,8
- вага плит покриття	162,16	1	162,16	1,1	178,37
- вага дорожнього покриття	262,08	1	262,08	1,2	314,5
Тимчасові навантаження:					
Снігове навантаження	67,2	0,49	67,2	1,4	76,61
Корисне навантаження	777,1	1	777,1	1,1	854,8
Разом	1583,51		1583,51		1770,75
<b>Навантаження на балку</b>					
Постійні навантаження:					
- власна вага балки	6,86	1	6,86	1,1	7,54
- вага плити покриття	4,3	1	4,3	1,1	4,73
<b>Продовження табл. 3.1</b>					
- вага дорожнього покриття	3,9	1	3,9	1,2	4,68
Тимчасові навантаження:					
Снігове навантаження	1,6	0,49	0,78	1,14	1,82

Корисне навантаження	18,7	1	18,7	1,1	20,5
Разом	35,36		34,54		39,27

Постійне  $g = (7,54+4,73+4,68) \times 1 \times 1,05 = 17,8$  (кН/м);

Повне  $g+v = (7,54+4,73+4,68+1,82+20,5) \times 1 \times 1,05 = 41,23$  (кН/м).

Експлуатаційне навантаження на 1м погонний:

Постійне  $g = (6,86+4,3+3,9) \times 1 \times 0,95 = 14,307$  (кН/м);

Повне  $g+v = (6,86+4,3+3,9+1,6+18,7) \times 1 \times 0,95 = 33,592$  (кН/м).

Зусилля від розрахункових навантажень:

$$M = (g+v)l^2/8 = 41,23 \times 21^2/8 = 2272,8 \text{ (кНм)};$$

$$Q = (g+v)l/2 = 41,23 \times 21/2 = 432,91 \text{ (кН)}.$$

Зусилля від експлуатаційних навантажень:

$$M = (g+v)l^2/8 = 33,592 \times 21^2/8 = 1851,76 \text{ (кН·м)};$$

$$Q = (g+v)l/2 = 33,592 \times 21/2 = 352,72 \text{ (кН)}.$$

Характеристичне тимчасове вертикальне навантаження від автотранспорту при проектуванні мостів слід приймати за двома моделями [22]:

Модель 1 – що моделює навантаження від рухомого складу;

Модель 2 – за схемою одиничного колісного навантаження.

До розрахунку приймається та модель, що створила в елементах або перерізах споруди найбільш несприятливий ефект, тому використовуємо модель 2 (рис. 3.14)

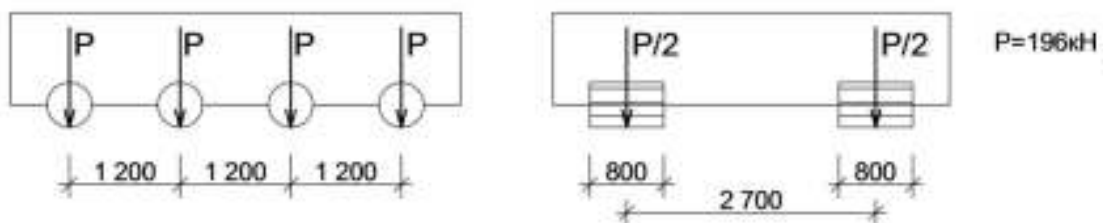


Рис. 3.14 – Модель 2

Найбільш не вигідне розміщення навантаження від транспорту на проміжну стійку по осі «п», коли передостання вісь транспорту

безпосередньо над стійкою. Опорний тиск від транспорту визначаємо за лініями впливу (рис. 3.15)

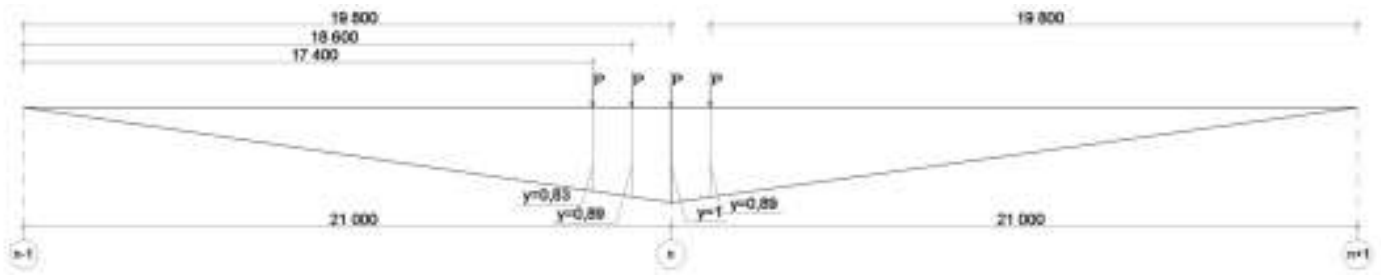


Рис. 3.15 – Лінія впливу за схемою одиничного транспорту  
Характеристики бетону та арматури виведені в таблицю 3.3.

Таблиця 3.3 – Розрахункові характеристики бетону та арматури

Бетон С32/40		Арматура			
		А600С (попередньо напружена)		А240С	
$f_{ck,prism}, \text{МПа}$	29	$f_{pk}, \text{МПа}$	630	$f_{yk}, \text{МПа}$	240
$f_{cd}, \text{МПа}$	22	$f_{p0.1k}, \text{МПа}$	575	$f_{yd}, \text{МПа}$	228,6
$f_{ctm}, \text{МПа}$	3	$f_{pd}, \text{МПа}$	480	$f_{ywd}, \text{МПа}$	170
$\epsilon_{c3,cd}$	$77 \cdot 10^{-5}$	$\epsilon_{ud}$	0,018	$\epsilon_{ud}$	0,025
$\epsilon_{cu3,cd}$	$264 \cdot 10^{-5}$	$E_p, \text{МПа}$	$1,9 \cdot 10^5$	$E_s, \text{МПа}$	$2,1 \cdot 10^5$
$\gamma_{c1}$	1	$\gamma_s$	1,2	$\gamma_s$	1,05

### 3.2.4 Розрахунок та конструювання балки

Збір навантажень і компоновання перерізу.

Розглядаємо рами з нульовими точками моментів, які знаходяться в середині стояків.

Систему балок розглядаємо як 3-х пролітну балочну систему з рівними прольотами.

Розміри поперечного перерізу балки споруди мосту було попередньо прийняті в пункті 3.1 при компонованні збірного перекриття (рис. 3.1).

Для збору навантаження використовуємо таб. 3.1. з розрахунку навантаження на  $1 \text{ м}^2$  плити перекриття. Ширина вантажної площі  $B = 21,0 \text{ м}$ .

До постійних навантажень входить – навантаження від асфальтобетонного покриття, плит перекриття, власної ваги балки:

$$g = (6,86+4,3+3,9) \times 1 \times 0,95 = 14,307 \text{ (кН/м)}.$$

Короткочасне навантаження:

$$v = (1,6+18,7) \times 1 \times 0,95 = 19,285 \text{ (кН/м)}.$$

Побудова огинаючих епюр  $M$  і  $Q$ .

Для побудови огинаючих епюр опорні та прольотні моменти, поперечні сили визначалися за табличними коефіцієнтами в залежності від схеми завантаження ригеля [23]:

$$M_i = \alpha_i(\beta_i) \cdot g(v) \cdot l^2 \text{ [кН} \cdot \text{м]}, \quad (3.3)$$

$$Q_i = \gamma_i(\delta_i) \cdot g(v) \cdot l \text{ [кН]}. \quad (3.4)$$

$$M_{\text{пр}} = 123,05 \text{ (кН} \times \text{м)};$$

$$M_{\text{оп}} = 115,367 \text{ (кН} \times \text{м)};$$

$$Q_1 = 51,2 \text{ (кН)};$$

$$Q_2 = 71,3 \text{ (кН)}.$$

Розрахунок балки за першою групою граничних станів

Для армування ригеля використовуємо арматуру А400С для робочого армування та А240С для поперечного. Клас бетону С32/40. Характеристики матеріалів наведені в таблиці 3.2. З огинаючих епюр прольотний згинальний момент  $M_{\text{пр}}=123,05$  кН/м, опорний  $M_{\text{оп}}=164,81-0,3 \times 164,81=115,367$ кН/м (зменшений на 30 %). Поперечна сила  $Q_1 = 51,2$ кН,  $Q_2 = 71,3$ кН. Прямокутний переріз балки становить 480х600 мм, рис. 3.16.

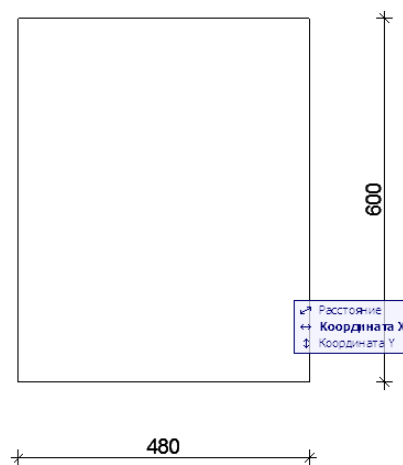


Рис. 3.16 – Розрахунковий переріз балки



Підбір робочої арматури в прольоті

$M_{пр.} = 123,05 \text{ кН}\cdot\text{м}$ . Робоча поздовжня арматура розташовується внизу.

Приймаємо розрахунковий захисний шар арматури  $a_s = 50$  мм. Робоча висота перерізу  $z_s = h - a_s = 600 - 50 = 550$  мм.

$\epsilon_{cu3,cd}$  – розрахункові деформації бетону при стиску на межі текучості.

$$\lambda = \frac{0,00264 - 0,00077}{0,00264} = 0,708.$$

Визначаємо максимально можливу висоту стиснутої зони бетону за формулою:

$$x_{1,u} = \frac{z_s \cdot \epsilon_{cu3,cd}}{\epsilon_{cu3,cd} + \epsilon_{s0}} [\text{м}], \quad (3.5)$$

де -  $z_s$  - робоча висота перерізу;

$\epsilon_{s0}$  - відносні деформації видовження арматурина межі текучості, визначаються за формулою (3.3.3).

$$\epsilon_{s0} = \frac{f_{yd}}{E_s}, \quad (3.6)$$

$$\epsilon_{s0} = \frac{364}{2,1 \cdot 10^5} = 0,00173.$$

$$x_{1,u} = \frac{0,55 \times 0,00264}{0,00264 + 0,00173} = 0,33 \text{ (м)}$$

Визначаємо розрахункове значення висоти стиснутої зони:

$$x_1 = \frac{z_s \cdot A_2 - \sqrt{z_s^2 \cdot A_2^2 - 4 \cdot A_1 \cdot A_2 \cdot M}}{2 \cdot A_1 \cdot A_2} [\text{м}], \quad (3.7)$$

$$A_1 = \frac{1 + \lambda(1 + \lambda)}{3(1 + \lambda)} = \frac{1 + 0,708(1 + 0,708)}{3(1 + 0,708)} = 0,43;$$

$$A_2 = \frac{1}{2} f_{cd} b (1 + \lambda) = \frac{1}{2} \times 22 \times 0,48 (1 + 0,708) = 9,0.$$

$f_{cd}$  – розрахункова міцність бетону на стиск;

$b$  - ширина прийнятого розрахункового прямокутного перерізу.

$$x_1 = \frac{0,55 \times 9,0 - \sqrt{0,55^2 \times 9,0^2 - 4 \times 0,43 \times 9,0 \times 123,05 \times 10^{-3}}}{2 \times 0,43 \times 9,0} = 0,02.$$

$x_1 = 0,02 \text{ м} < x_{1,u} = 0,33 \text{ м}$ , тому для даного перерізу не потрібно розраховувати верхнє армування.

Необхідна площа нижньої розтягнутої арматури:

$$A_s = \frac{0,5 f_{cd} \cdot b \cdot x_{1,u} (1 + \lambda)}{f_{yd}} [\text{м}^2], \quad (3.8)$$

$$A_s = \frac{0,5 \times 22 \times 0,48 \times 0,33 \times (1 + 0,708)}{364} = 81,09 \times 10^{-4} (\text{м}^2).$$

Приймаємо  $8 \text{ } \varnothing 36 \text{ A400C}$ ,  $A_s = 81,44 \text{ см}^2$ .

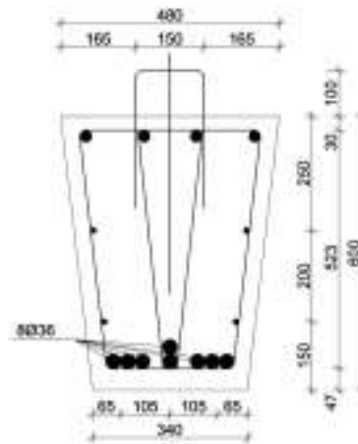


Рисунок 3.17– Розрахунковий переріз балки

Підбір робочої арматури на опорі

Розрахунок проводиться аналогічно до розрахунку арматури в прольоті. Згинальний момент на опорі  $M_{оп.} = 115,367 \text{ кН}\cdot\text{м}$ .

Робоча висота перерізу  $z_s = h - a_s = 600 - 50 = 550 \text{ мм}$

$$\lambda = \frac{0,00264 - 0,00077}{0,00264} = 0,708.$$

Визначаємо максимально можливу висоту стиснутої зони бетону:

$$\varepsilon_{s0} = \frac{364}{2,1 \cdot 10^5} = 0,00173.$$

$$x_{1,u} = \frac{0,55 \times 0,00264}{0,00264 + 0,00173} = 0,33 \text{ (м)}$$

Визначаємо розрахункове значення висоти стиснутої зони:

$$A_1 = \frac{1 + \lambda(1 + \lambda)}{3(1 + \lambda)} = \frac{1 + 0,708(1 + 0,708)}{3(1 + 0,708)} = 0,43;$$

$$A_2 = \frac{1}{2} f_{cd} b (1 + \lambda) = \frac{1}{2} \times 22 \times 0,48 (1 + 0,708) = 9,0.$$

$f_{cd}$  – розрахункова міцність бетону на стиск;

$b$  - ширина прийнятого розрахункового прямокутного перерізу.

$$x_1 = \frac{0,55 \times 9,0 - \sqrt{0,55^2 \times 9,0^2 - 4 \times 0,43 \times 0,9 \times 115,367 \times 10^{-3}}}{2 \times 0,43 \times 9,0} =$$

$$= 0,01 \text{ (м)}$$

$x_1 = 0,01 \text{ м} < x_{1,u} = 0,33 \text{ м}$ , тому для данного перерізу не потрібно розраховувати верхнє армування.

Необхідна площа нижньої розтягнутої арматури:

$$A_s = \frac{0,5 \times 22 \times 0,48 \times 0,33 \times (1 + 0,708)}{364} = 81,09 \times 10^{-4} \text{ (м}^2\text{)}$$

Приймаємо 8 Ø36 А400С,  $A_s = 81,44 \text{ см}^2$ .

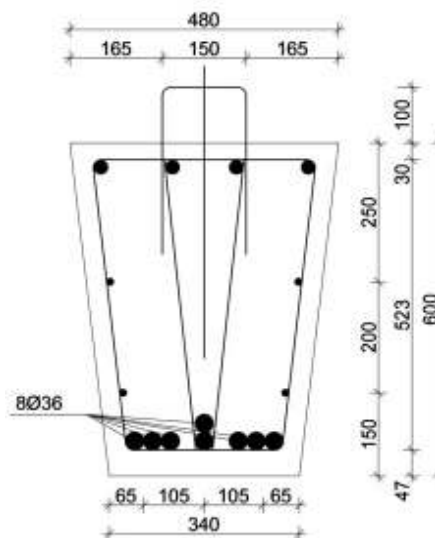


Рисунок 3.18 – Схема армування балки на опорі

Розрахунок міцності перерізів, похилих до поздовжньої осі

Виконаємо розрахунок для приопорної ділянки балки, яка опирається на стійку.

Перевіряємо умову достатності розмірів перерізу:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,max} \quad (3.9)$$

$V_{Ed}$  - максимальна розрахункова поперечна сила на опорі від зовнішнього навантаження,  $V_{Ed} = 71,3 \text{ кН}$  ( $Q_2^{zp}$  за згинаючою епюрою);

$V_{Rd,max}$  - максимальне допустиме значення поперечної сили, що може витримати переріз.

$$V_{Rd,max} = 0,5 b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{cd} \quad [\text{кН}]. \quad (3.10)$$

$b_w$  - мінімальна ширина перерізу балки,  $b_w = 0,48 \text{ м}$ ;

$d$  - робоча висота перерізу,  $d = 0,6 \text{ м}$ ;

$v$  - коефіцієнт зниження міцності бетону з тріщинами при зсуві,

$$v = 0,6 \left( 1 - \frac{f_{ck}}{250} \right), \quad (3.11)$$

$$v = 0,6 \left( 1 - \frac{29}{250} \right) = 0,53.$$

$$V_{Rd,max} = 0,5 \times 0,48 \times 0,6 \times 0,53 \times 22 = 1679,04 \text{ (кН)}.$$

$V_{Ed} = 71,3 \text{ кН} < V_{Rd,max} = 1679,04 \text{ кН}$ , умова виконується, розміри перерізу достатні.

Перевіряємо необхідність розрахунку поперечних стержнів:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c} \quad (3.12)$$

$V_{Rd,c}$  - максимальна поперечна сила, яку може витримати бетонний переріз без поперечного армування (приймається більше значення),

$$V_{Rd,c} = \left[ c_{Rd,c} \cdot k (100 \rho_L \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right] b_w \cdot d \quad [\text{кН}]; \quad (3.13)$$

$$V_{Rd,c} = \left[ V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right] b_w \cdot d \quad [\text{кН}]. \quad (3.14)$$

$c_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,18/1,3 = 0,138$  - для важкого бетону;

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2, \quad (3.15)$$

$d$  – робоча зона (в мм).

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{600}} = 1,58;$$

$\rho_L$  - відсоток армування на опорі,

$$\rho_L = \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} \leq 0,02 \quad (3.16)$$

$A_{sl}$  - площа робочої поздовжньої арматури, яка доходить до опори,  
 $A_{sl} = 81,44 \text{ см}^2$  (8 стержнів  $\varnothing 36$ ).

$$\rho_L = \frac{81,44 \times 10^{-4}}{0,48 \times 0,6} \approx 0,03;$$

$$k_1 = 0,15;$$

$\sigma_{cp}$  - середнє напруження стиску від попереднього напруження,  $\sigma_{cp} = 0$ .

$$V_{\min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} \text{ [МПа]}, \quad (3.17)$$

$$V_{\min} = 0,035 \cdot 1,71^{3/2} \cdot 29^{1/2} = 0,42 \text{ (МПа)}.$$

$$V_{Rd,c} = \left[ 0,138 \times 1,71(100 \times 0,03 \times 29)^{1/3} \right] 0,48 \times 0,6 = 76,43 \text{ (кН)};$$

$$V_{Rd,c} = 0,42 \times 0,48 \times 0,6 \times 10^3 = 120,96 \text{ (кН)}.$$

Приймаємо  $V_{Rd,c} = 120,96 \text{ кН} > V_{Ed} = 71,3 \text{ кН}$ , тому не потрібен розрахунок поперечного армування.

Розрахунок балки за граничними станами 2-ї групи.

Напруження стиску у бетоні повинні обмежуватись для запобігання виникненню поздовжніх тріщин або високих рівнів повзучості.

Тому обмежуємо рівень напружень стиску до величини  $\sigma_c = k_1 \cdot f_{ck}$ .

Оскільки балка працює в звичайних умовах, то  $k_1 = 1$ ,  $\sigma_c = f_{ck} = 29 \text{ МПа}$ .

Для запобігання неприйнятному утворенню тріщин та деформування обмежується рівень напружень розтягу в арматурі:

$$\begin{cases} \varepsilon_s \leq 150 \cdot 10^{-5}; \\ \sigma_s \leq 0,75 \cdot f_{yk}. \end{cases} \quad (3.18)$$

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{cu3,cd} \times \left( \frac{z_s}{x_1} - 1 \right) = 0,00264 \times \left( \frac{0,55}{0,02} - 1 \right) = 0,07 > 0,0015,$$

$$\sigma_s = 280 \text{ МПа} < 0,75 \times 400 = 300 \text{ МПа}$$

Для балки автомобільної споруди як конструкції, які зазнають кліматичного впливу приймаємо клас умов експлуатації ХО. Допустима ширина розкриття тріщини  $w_{max}$  для даного класу становить 0,4 мм.

Мінімальну площу арматури за вимогами 2ГГС обчислюють:

$$A_{s,min} = \frac{k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} - \xi_l \cdot A_{p'} \cdot \Delta\sigma_p}{\sigma_s} \text{ [м}^2\text{]}, \quad (3.19)$$

де  $A_{ct}$  – площа бетону у розтягнутій зоні,

$$A_{ct} = b \times (h - x_1) = 0,48 \times (0,6 - 0,02) = 0,278 \text{ (м}^2\text{)};$$

$\sigma_s$  – абсолютне значення максимально допустимих напружень у арматурі зразу після утворення тріщини,  $\sigma_s = 400$  МПа;

$f_{ct,eff}$  – середня величина міцності бетону на розтяг, що має місце в момент часу, коли очікується поява тріщин,  $f_{ct,eff} = f_{ctm} = 3$  МПа;

$k$  – коефіцієнт, що враховує вплив нерівномірних само врівноважених напружень, що спричиняють зменшення зусилля у з'єднаннях,  $k = 0,895$ ;

$k_c$  – коефіцієнт, що враховує розподіл напружень у межах перерізу безпосередньо перед утворення тріщини і зміною плеча пари;

Для прямокутних перерізів і стінок коробчастих перерізі та "Т" – подібних перерізів:

$$k_c = 0,4 \cdot \left[ 1 - \frac{\sigma_c}{k_1 \left( \frac{h}{h'} \right) f_{ct,eff}} \right] \leq 1, \quad (3.20)$$

де  $\sigma_c$  – середні напруження у бетоні, що діють на частину перерізу, який розглядається:

$$\sigma_c = \frac{N_{ed}}{b \cdot h} \quad (3.21)$$

де  $N_{ed}$  – осьова сила, що діє у граничному стані за придатністю до нормальної експлуатації на частину поперечного перерізу,

$$\sigma_c = 293 \cdot 81,44 \cdot 10^{-4} / 0,60 \cdot 0,48 = 8,28 \text{ МПа};$$

$$h' = h = 0,60 \text{ м, при } h < 1,0 \text{ м};$$

$k_1$  – коефіцієнт, що враховує впливи осьових сил на розподіл напружень,  $k_1 = 2/3$ , [24].

$$k_c = 0,4 \times \left(1 - \frac{8,28}{2/3 \times 1 \times 3}\right) = 1,25;$$

$\xi_1$  – поправочний коефіцієнт міцності щеплення, який враховує різницю діаметрів попередньо-напруженої і звичайної арматури. Оскільки застосовується лише напружена арматура, то  $\xi_1 = \sqrt{\xi}$ , де  $\xi$  – коефіцієнт міцності щеплення попередньо-напруженої арматури,  $\xi = 0,8$  для стрижневої арматури [25],

$$\xi_1 = \sqrt{0,8} = 0,89;$$

$\Delta\sigma_p$  – зміна напружень в попередньо-напруженій арматурі в момент обтиснення,  $\Delta\sigma_p = 293$  МПа.

$$A_{s,min} = \frac{0,58 \times 0,895 \times 3 \times 0,278 - 0,89 \times 81,44 \times 10^{-4} \times 293}{400} =$$

$$= 42,26 \times 10^{-4} (\text{м}^2)$$

$$A_{s,min} = 42,26 \text{ см}^2 < 81,44 \text{ см}^2$$

Отже, мінімальна площа армування за вимогами 2ГГС забезпечена.

Загальна товщина балки 660 мм, крокробочої арматури 300 мм,  $\varnothing 16$ , напруження в арматурі 280 МПа, тому за ДСТУ Б В.2.6.-156 пункт 5.3.3. для даної конструкції необхідно визначати ширину розкриття тріщини.

Ширина тріщини  $W_k$  може визначатись за формулою:

$$W_k = s_{r,max} \cdot (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}), \quad (3.22)$$

де:  $s_{r,max}$  – максимальний крок тріщин;

$\varepsilon_{sm}$  – середні деформації в арматурі при відповідному сполученні навантажень;

$\varepsilon_{cm}$  – середня деформація бетону між тріщинами .

$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$  визначається за формулою:

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = \frac{\Delta\sigma_p - 0,4 \cdot \frac{f_{ctm}}{\rho_{p,eff}} \cdot (1 + \alpha_e \cdot \rho_{p,eff})}{E_p} \quad (3.23)$$

$\sigma_s$  – напруження в розтягнутій арматурі в перерізі з тріщинами, для попередньо напруженої арматури  $\Delta\sigma_p = 280$  МПа.

$\alpha_e$  – відношення  $E_s/E_{cm}$ ,

$$\alpha_e = \frac{2,1 \times 10^5}{36 \times 10^3} = 5,83;$$

$$\rho_{p,eff} = (A_s + \xi_1^2 \cdot A_p) / A_{c,eff} \quad (3.24)$$

$$A_p = 81,44 \times 10^{-4} \text{ м}^2, \quad A_{c,eff} = 0,024 \text{ м}^2, \quad A_s = 0.$$

$$\xi_1^2 = 0,8;$$

$$\rho_{p,eff} = 0,8 \times 81,44 \times \frac{10^{-4}}{0,024} = 0,27$$

$k_t$  – коефіцієнт, що залежить від тривалості навантаження

$k_t = 0,4$  для довготривалого навантаження.

$$\begin{aligned} S_{sm} - S_{cm} &= \frac{280 - 0,4 \times \frac{3}{0,27} (1 + 5,83 \times 0,27)}{2,1 \times 10^5} = 0,00127 > 0,6 \times \frac{280}{2,1 \times 10^5} \\ &= 0,0008 \end{aligned}$$

Оскільки крок арматури 300 мм > 5(C+Ø/2) = 5(50+16/2) = 290 мм, то максимальний крок тріщин визначається за формулою:



$$S_{r,max} = 1,3(h - x_1) = 1,3 \times (600 - 260) = 442 \text{ (мм)}$$

$$W_k = 0,0008 \times 442 = 0,35 \text{ мм} < 0,4 \text{ мм}$$

Отже, ширина розкриття тріщин за розрахунком становить 0,35 мм, що менше допустимого 0,4 мм.

Перевіряємо умову:

$$f \leq f_u, \quad (3.25)$$

де  $f$  – прогин від дії зовнішнього навантаження;

$f_u$  – гранично допустимий прогин.

$$f = k_m \times \frac{1}{r} \times l^2 = \frac{5}{48} \times 0,00667 \times 20^2 = 0,156$$

де  $k_m=5/48$ ;

$1/r=0,00667$  – кривизна визначена для максимального моменту.

$M=164,81$ кНм;

$l=20,0$ м – номінальна довжина балки.

$$f_u = \frac{l}{250} = \frac{20}{250} = 0,08 \text{ (м)}$$

$$f = 0,156 \text{ м} \leq f_u = 0,08 \text{ м}$$

Умова виконується, тому можна вважати, що прогин балки не перевищує допустимий.

Перевірка довжини опорної площадки:

$$\frac{Q}{\Psi l b_m} \leq f_{cd} \quad (3.26)$$

де  $Q$  – максимальна поперечна сила, що передається з плити на балку

$Q=432,91$  кН;

$\Psi$  – коефіцієнт безпеки, рівний 0,75;

$l$  – довжина опорної площадки,  $l=80$  мм;

$b_m$  – ширина плити,  $b_m = 840$  мм.

$$\frac{432,91}{0,75 \times 0,08 \times 0,84} = 8589,48 \text{ (кН/м}^2\text{)} < 22000 \text{ (кН/м}^2\text{)}$$

Умова виконується, довжина опорної площадки достатня для сприйняття даної поперечної сили.

Перевірка міцності консолі на зріз:

$$Q \leq 3,5 f_{ctd} b h_0, \quad (3.27)$$

де  $b$  – ширина балки,  $b = 480$  мм;

$h_0$  – робоча висота консолі,  $h_0 = 200$  мм.

$$3,5 \times \frac{3,9}{1,3} \times 0,48 \times 0,2 = 1008 \text{ (кН)} > 432,91 \text{ (кН)}$$

Міцність перерізу консолі забезпечена.

Підбір робочої арматури консолі:

$$A_s = \frac{1,25M}{f_{yd} \cdot \xi \cdot h_0} [\text{м}^2], \quad (3.28)$$

де  $M = Q \cdot a = 432,91 \cdot 0,16 = 69,26 \text{ кН} \cdot \text{м}$ ;

$Q$  – максимальна поперечна сила;

$a$  – ексцентриситет прикладання зусилля,  $a = 100 + 20 + 40 = 160$  мм;

$\xi = 0,9$ .

$$A_s = \frac{1,25 \times 69,26}{364 \times 0,9 \times 0,200 \times 10^3} = 13,21 \times 10^{-4} (\text{м}^2)$$

Приймаємо по всій довжині опирання плити (0,84) арматуру 7Ø16 A400C  $A_s = 14,07 \text{ см}^2$  з кроком 120 мм. Конструктивні стержні приймаємо Ø8 A240C.

### 3.2.5 Розрахунок колони (стійки)

Компонування перерізу та збір навантажень.

Для мостової споруди приймаємо колону з короткою консоллю, переріз колони 450x350 мм, геометрична довжина колони 6850 мм. Консоль колони прийнята прямокутною розміром 150 x150 мм.

Вантажна площа середньої колони при сітці колони  $3,2 \times 20,0 = 64,00 \text{ м}^2$

Постійне навантаження від перекриття одного поверху з врахуванням коефіцієнта надійності за відповідальністю споруди  $\gamma_n = 0,95$ :

$7,54 \cdot 64 \cdot 0,95 = 458,43 \text{ кН}$ ; від балки: 316,8кН; від колони (перерізом 0,35x0,45;  $l=6,85 \text{ м}$ ,  $\rho=2500 \text{ кг/м}^3$ ; ; ) – 29,67кН. Тоді  $G=804,9 \text{ кН}$ .

Тимчасове навантаження від перекриття з врахуванням  $\gamma_n = 0,95$ :  
 $Q = 3,6 \times 64 \times 0,95 = 218,88 \text{ (кН)}$ ;

Повне навантаження від перекриття одного поверху:

$804,9 + 218,88 = 1023,78 \text{ кН}$ .

Постійне навантаження від покриття:  $7,2 \cdot 64 \cdot 0,95 = 437,76 \text{ кН}$ ; від балки – 316,8 кН ; від колони – 29,67кН (довжина колони 7м).

Всього  $G = 784,23 \text{ кН}$ .

Тимчасове розрахункове навантаження – сніг (м. Вінниця) при коефіцієнтах надійності по навантаженню  $\gamma_{fm} = 1$  і за призначенням будівлі  $\gamma_n = 0,95$ :  $1,6 \cdot 64 \cdot 0,95 = 97,28 \text{ кН}$ .

Повне навантаження від покриття:  $784,23 + 97,28 = 881,51 \text{ кН}$ .

Повздовжня сила колони від повного навантаження:

$$N = 1123,78 \cdot 4 + 881,51 = 4976,63 \text{ (кН)}.$$

Розрахунок міцності перерізу ствола колони.

Виконуємо розрахунок колони як центрально-стиснутого елемента з випадковим ексцентриситетом:

$$e_0 \geq \begin{cases} 1/600L = 1/600 \times 6850 = 11,4 \\ 10 \text{ мм}; \\ 1/30h = 1/30 \times 350 = 11,6 \end{cases} \quad (3.29)$$

Приймаємо  $e_0 = 10 \text{ мм}$ .

Для колони застосовуємо арматуру А400С, бетон С32/40.

Фізико-механічні характеристики матеріалів наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 - Фізико-механічні характеристики матеріалів

Бетон С32/40		Арматура			
		А400С		А240С	
$f_{ck,prism}, \text{МПа}$	29	$f_{yk}, \text{МПа}$	400	$f_{yk}, \text{МПа}$	240
$f_{cd}, \text{МПа}$	22	$f_{yd}, \text{МПа}$	364	$f_{yd}, \text{МПа}$	228,6
$f_{ctm}, \text{МПа}$	3	$f_{ywd}, \text{МПа}$	285	$f_{ywd}, \text{МПа}$	170
$\epsilon_{c3,cd}$	$77 \cdot 10^{-5}$	$\epsilon_{ud}$	0,025	$\epsilon_{ud}$	0,025
$\epsilon_{cu3,cd}$	$264 \cdot 10^{-5}$	$E_p, \text{МПа}$	$2,1 \cdot 10^5$	$E_s, \text{МПа}$	$2,1 \cdot 10^5$
$\gamma_{c1}$	1	$\gamma_s$	1,1	$\gamma_s$	1,05

Приймаємо, що зусилля  $N=4976,63 \text{ кН}$  прикладене в межах перерізу, тому розглядаємо випадок, коли стиснута зона перерізу більша за висоту перерізу  $x_1 > h$ .

З умов мінімального армування для колон  $\mu_s = \frac{A_s}{A_c} = 1,5\%$ ,  
 $A_s = 0,015 \cdot 0,35 \cdot 0,45 = 23,63 \text{ см}^2$ , приймаємо  $4\emptyset 28$   $A_s = 24,63 \text{ см}^2$ .

Розрахунковий захисний шар арматури  $a_s = 50$  мм. Робоча висота перерізу  $z_s = h - a_s = 350 - 50 = 300$  мм,  $\epsilon_{c1} = \epsilon_{cu3cd} = 0,00264$ ;  $A_{s1} = A_{s2} = A_s/2 = 12,31 \text{ см}^2$ .

Висоту стиснутої зони визначаємо з умови:

$$x_1^2 \left\{ \frac{1}{2} \lambda b (f_{cd} - \epsilon_{c1} E_{cd}) \right\} + x_1 \left\{ f_{yd} A_{s1} + \epsilon_{c1} E_s A_{s2} + \frac{1}{2} b h [f_{cd} + \epsilon_{c1} E_{cd} (1 + \lambda)] - N \right\} - \left\{ \epsilon_{c1} \left( \frac{1}{2} E_{cd} b h^2 + E_s A_{s2} z_{s2} \right) \right\} = 0 \quad (3.30)$$

$$\begin{aligned}
& x_1^2 \{ 0,5 \times 0,708 \times 0,45 (22 \times 10^6 - 0,00264 \times 28,5 \times 10^9) \\
& + x_1 \{ 364 \times 10^6 + 12,31 \times 10^{-4} + 0,00264 \times 2,1 \times 10^{11} \times 12,31 \\
& \times 10^{-4} + 0,5 \times 0,45 \times 0,35 \\
& \times [22 \times 10^6 + 0,00264 \times 28,5 \times 10^9 \times 1,708] - 4976,63 \} \\
& - \{ 0,00264 \\
& \times (0,5 \times 28,5 \times 10^9 \times 0,35^2 + 2,1 \times 10^4 \times 12,31 \times 10^{-4} \times 0,25) \} \} \\
& = 0
\end{aligned}$$

$$-53199999,8x_1^2 + 376527929x_1 - 4608450,02 = 0;$$

$$-11,544x_1^2 + 81,70x_1 - 1 = 0$$

$$D = 376527929^2 - 4 \times 4608450,02 \times 53199999,8 = 1,4 \times 10^{17}$$

$$x_1 = \frac{-376527929 + 375223400}{2 \times 53199999,8} = 0,012 \text{ (м)};$$

$$x_1 = \frac{-376527929 - 375223400}{2 \times 53199999,8} = 7,065 \text{ (м)};$$

$$x_1 = \frac{-6140 + 3513,45}{-2 \cdot 5654,1} = 0,232 \text{ (м)};$$

$$x_1 = \frac{-6140 - 3513,45}{-2 \cdot 5454,1} = 0,654 \text{ (м)}.$$

Приймаємо  $x_1 = 0,232$  м.

Перевіряємо умову роботи розтягнутої арматури в пружній зоні:

$$0 < \varepsilon_{s2} \leq \varepsilon_{s0}$$

$$\varepsilon_{s2} = \frac{\varepsilon_{c1}(x_1 - z_{s2})}{x_1} \quad (3.31)$$

$$\varepsilon_{s2} = \frac{0,00264 \times (0,232 - 0,25)}{0,232} = 0,204 \times 10^{-3}$$

$$\varepsilon_{s0} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{364}{2,1 \times 10^5} = 1,73 \times 10^{-3}$$

$\varepsilon_{s2} \leq \varepsilon_{s0}$ , умова виконується.

Визначимо несучу здатність перерізу за рівнянням рівноваги:

$$N_{s1}(x_1 - z_{s1}) + N_{c1} \left( x_1 - \frac{\lambda x_1}{2} \right) + N_{c2}(x_1 - z_{c2}) + N_{s2}(x_1 - z_{s2}) - N(x_1 - y + e) \geq 0 \quad (3.32)$$

$N_{s1}, N_{s2}$  - зусилля в арматурі:

$$N_{s1} = \varepsilon_{s1} \cdot E_{s1} \cdot A_{s1} \text{ [кН]}, \quad (3.33)$$

$$\varepsilon_{s2} = \frac{0,00264 \times (0,232 - 0,05)}{0,232} = 2,0 \times 10^{-3}$$

$$N_{s1} = 2,0 \times 10^{-3} \times 2,1 \times 10^{11} \times 12,31 \times 10^{-4} = 515,340 \text{ (кН)};$$

$$N_{s2} = \varepsilon_{s2} \cdot E_{s2} \cdot A_{s2} \text{ [кН]}, \quad (3.34)$$

$$N_{s2} = 1,63 \times 10^{-3} \times 2,1 \times 10^{11} \times 12,31 \times 10^{-4} = 420,00 \text{ (кН)};$$

$N_{c1}, N_{c2}$  - зусилля в бетоні:

$$N_{c1} = f_{cd} \cdot \lambda \cdot x_1 \cdot b \text{ [кН]}, \quad (3.35)$$

$$N_{c1} = 22 \times 10^3 \times 0,708 \times 0,232 \times 0,45 = 1626,13 \text{ (кН)};$$

$$N_{c2} = 0,5(f_{cd} + \sigma_{c2}) \cdot (h - \lambda \cdot x_1) \cdot b \text{ [кН]}, \quad (3.36)$$

$$N_{c2} = 0,5 \times (22 \times 10^3 + 38,2 \times 10^3) \times (0,45 - 0,708 \times 0,232) \times 0,35 = 3371,55 \text{ (кН)}$$

$\sigma_{c2}$  - напруження в бетоні:

$$\sigma_{c2} = \varepsilon_{c1} \frac{x_1 - h}{x_1} E_{cd} \text{ [МПа]}, \quad (3.37)$$

$$\sigma_{c2} = 0,00264 \frac{0,232 - 0,35}{0,232} 28,5 \times 10^9 = 38,2 \text{ (МПа)}.$$

$$z_{c2} = \frac{2\sigma_{c2} + f_{cd}}{0,5(\sigma_{c2} + f_{cd})} + \lambda x_1 \quad (3.38)$$

$$Z_{c2} = \frac{2 \times 38,2 + 22}{0,5 \times (38,2 + 22)} + 0,708 \times 0,232 = 3,43 \text{ (м)}.$$

$$515,34 \times (0,232 - 0,05) + 1626,13 \times (0,232 - 0,05 \times 0,708 \times 0,232) + 3371,55 \times (0,232 - 3,43) + 420 \times (0,232 - 0,25) - 4976,63 \times (0,232 - 0,15 + 0,01) = 10774,29 > 0$$

Несуча здатність перерізу значно перевищує зусилля від навантажень, але з умов мінімального армування  $\mu_s = \frac{A_s}{A_c} = 1,5\%$  приймаємо дане армування.

Конструювання колони.

Колона армується просторовими каркасами, утвореними з плоских зварних каркасів.  $4\text{Ø}28$  – основна поздовжня робоча арматура, яка об'єднується поперечними стержнями  $\text{Ø} 10$  з кроком 300 мм з чотирьох боків.

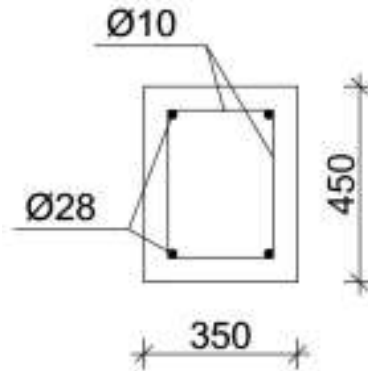


Рисунок 3.19 – Схема армування колони

Для закріплення в просторі робочої арматури консолі встановлюємо конструктивні поперечні стержні  $\text{Ø} 10$  з кроком 50 мм. В місцях передачі навантажень встановлюється розподільча арматура та закладні деталі – на консолях та в оголовку колони. На оголовку також встановлюються 4 додаткові сітки в площині поперечного перерізу з проволоки Вр-1  $\text{Ø} 4$  з чарункою 50x50 мм та кроком 50 мм.

3.3 Технологічна карта на влаштування дорожнього покриття та елементів пішохідних доріжок.

### 3.3.1 Вихідні дані та область застосування.

Дана технологічна карта розробляється на влаштування дорожнього покриття та елементів пішохідних доріжок при роботах з благоустрою прилеглої до споруди (тунелю або мосту) території у м. Вінниця.

### 3.3.2 Визначення складу робіт.

Роботи в складі технологічної карти включають влаштування асфальтованого дорожнього покриття, пішохідних доріжок [45].

Переміщення та розробка ґрунту виконується бульдозерами. Роботи по плануванню та вирівнюванню основ автомобільної дороги та доріжок виконуються скреперами самохідними. Трамбування гравійних підстилаючих шарів виконується котками причіпними. Роботи даної технологічної карти виконуються в об'ємі чотирьох захваток [46].

До складу робіт, що розглядаються технологічними картами, входять:

А) Влаштування асфальтобетонного покриття автомобільних доріг [47]:

1. Підготовчі роботи.
2. Влаштування асфальтобетонних суміші;
3. Ущільнення асфальтобетонних сумішей.

Б) Улаштування пішохідних доріжок:

1. Улаштування основи пішохідних доріжок;
2. Встановлення бортових каменів;
3. Улаштування покриття тротуарів.



## 3.3.3 Визначення об'ємів робіт

Для визначення об'ємів робіт, що передбачені даною технологічною картою, скористаємося матеріалами ГЧ розділу 2 та 5 даної роботи.

Таблиця 3.5 – Визначення об'ємів робіт (для влаштування асфальтобетонного покриття мосту та прилеглої території)

Найменування виду робіт	Од. вим	Формула підрахунку	Кількість
1	2	3	4
<b>Влаштування асфальтобетонного покриття</b>			
Очищення основи перед влаштуванням асфальтобетонної суміші від бруду	100 м <sup>2</sup>	Графічна частина $S_{\text{заг}}=5305,232 \text{ м}^2$	53,05
Очищення основи перед влаштуванням асфальтобетонної суміші від пилу	100 м <sup>2</sup>	Графічна частина $S_{\text{заг}}=5305,232 \text{ м}^2$	53,05
Обробка основи розігрітим в'язучим матеріалом з додатковим підігрівом	1т	Витрата суміші на 100 м <sup>2</sup> при товщині шару 40 мм становить 9,60 т, тому: $S \times m = 53,05 \times 9,60$	509,28
Влаштування нижнього шару асфальтобетонної суміші асфальтоукладчиком ДС-1	100 м <sup>2</sup>	Графічна частина $S_{\text{заг}}=5305,232 \text{ м}^2$	53,05
Підкатка нижнього шару асфальтобетонної суміші катком 5-6 т	100 м <sup>2</sup>	Графічна частина $S_{\text{заг}}=5305,232 \text{ м}^2$	53,05
Укатка нижнього шару асфальтобетонної суміші катком $\geq 10$ т	100 м <sup>2</sup>	Графічна частина $S_{\text{заг}}=5305,232 \text{ м}^2$	53,05
Влаштування верхнього шару асфальтобетонного шару асфальтоукладчиком ДС-1	100 м <sup>2</sup>	Графічна частина $S_{\text{заг}}=5305,232 \text{ м}^2$	53,05
Підкатка верхнього шару асфальтобетонної суміші катком 5-6т	100 м <sup>2</sup>	Графічна частина $S_{\text{заг}}=5305,232 \text{ м}^2$	53,05

Продовження табл.3.5

Прокладання асфальтобетонної суміші вручну	100 м <sup>2</sup>	20% від S <sub>заг</sub>	10,61
Підкатка асфальтобетонної суміші при розкладці вручну	100 м <sup>2</sup>	20% від S <sub>заг</sub>	10,61
Укатка верхнього шару асфальтобетонної суміші катком ≥10 т	100 м <sup>2</sup>	Графічна частина S <sub>заг</sub> =5305,232 м <sup>2</sup>	53,05
Влаштування пішохідних доріжок			
Розрівнювання ґрунту бульдозером	м <sup>3</sup>	132,161×0,25=33,04 м <sup>3</sup>	33,04
Ущільнення ґрунту причіпними котками	м <sup>3</sup>	132,161×0,15=19,82 м <sup>3</sup>	19,82
Улаштування щебеневої основи тротуарів	м <sup>2</sup>	Графічна частина S <sub>заг</sub> =132,161 м <sup>2</sup>	132,161
Встановлення бетонних бортових каменів	м	Графічна частина L=567,00 м	567,0
Улаштування асфальтованого покриття тротуарів	м <sup>2</sup>	Графічна частина S <sub>заг</sub> =132,161 м <sup>2</sup>	132,161

### 3.3.4 Вибір методів та технології виконання робіт

Потреба в машинах, обладнанні, механізмах та інструментах визначається з урахуванням виконаних робіт і технологічних характеристик[48]

Таблиця 3.6–Відомість потреби машин, механізмів, обладнання, пристосувань та інструментів

№	Найменування	Тип, марка	Технічна характеристика	Призначення	К-ть
1	2	3	4	5	6
1	Поливальна машина	ПМ-130	Ємність цистерн 6000л; Продуктивність з витратою води 1л/м <sup>2</sup> , м <sup>2</sup> /с 6,94; МАСА БЕЗ ВОДИ 1760 КГ.	Очистка поверхні бетону	1

Продовження табл.3.6

2	Автогудронатор	ДС-53А	Ємність цистерн 6000л; Швидкість руху робоча 0,93-0,69 м/с; Маса 8700 кг	Розлив емульсії	1
3	Асфальтоукладчик	ДС-126А	Продуктивність 150т/год; Ємність бункера 7000 кг; Швидкість руху робоча 1,58-33,90 м/хв;	Розподіл асфальтобетону	1
4	Каток	ДУ-47Б-1	Маса 6000 кг; Швидкість руху робоча 1,9-6,8 км/год.	Укатка асфальтобетону	1
5	Лінійка-розігрівач інфочервоного випромінювання			Для розігріву місць сполучення смуг і виправлення дефектних місць	1
6	Вібро трамбівка			Для ущільнення суміші вручну в недоступних для катків місцях	1
7	Теодоліт	ОТ-02 ГОСТ 10529-96		Для вимірювальних робіт	1
8	Нівелір з рейкою	НВ-1 ГОСТ 10528-90			1
9	Рулетка	РС-20 ГОСТ 7502-98	Довжина 20 м; Маса 0,35 кг.	Для вимірювальних робіт	2
10	Рулетка	РС-10 ГОСТ 7502-98	Довжина 10 м; Маса 0,23 кг.		2
11	Мерт металевий		Габарити 100x10x14		2
12	Рейка дерев'яна		Довжина 3м	Перевірка рівності основи та покриття	1
13	Шаблон			Для контролю рівності	1
14	Лопата підбиральна	ЛП ГОСТ 19596-87*		Для підбору та переміщення асфальтобетону	3

## Продовження табл.3.6

15	Лом звичайний	ЛО-24			2
16	Ножовка по дереві	-	Розмір 50x115x450; Маса 0,5 кг		1
17	Сокира будівельна	ГОСТ 18578-89			1
18	Рукавиці	ГОСТ 12.4.011- 89		Індивідуальний засіб захисту	
19	Каска будівельна	ГОСТ 12.4.087- 84		Засіб індивідуаль- ного захисту	
20	Спецодяг	ГОСТ 12.4.011- 89		Для індивідуаль- них засобів захиту	
21	Комплект знаків по техніці безпеки	ГОСТ Р 12.4.026- 2001		Для забезпечення безпеки робіт	1

## 3.3.5 Калькуляція трудовитрат та заробітної плати

Калькуляція на виконання робіт даної технологічної карти складаємо за допомогою програми АВК у табличній формі (див. додаток Б).

## 3.3.6 Технологічний розрахунок та графік виконання робіт

Технологічний розрахунок та графік виконання робіт представленні в графічній частині дипломного проекту на аркуші ПВР-11.

## 3.3.7 Вказівки по виконанню робіт та техніці безпеки

До початку робіт ділянка, де будуть проводитись роботи, повинна бути огорожена. Рух автомобілів переключається на попередньо підготовлений об'їзд.

Розробляються і доводяться до водіїв транспортних і дорожніх машин схеми в'їзду в робочу зону і виїзду з зони автомобілів, які підвозять будівельні матеріали. Така схема повинна забезпечувати безпеку людей, зайнятих на будівництві основи і покриття.

При розвантаженні автомобілів-самоскидів не можна підходити до них, а якщо необхідно підійти, то лише дочекавшись повної зупинки.

Заборонено піднімання розподілювальної труби авто гудронатора після розливу в'язучого до переключення на циркуляцію.

При розливі бітуму забороняється підходити ближче 10 м до розподілювальних труб авто гудронатора [48 ].

При одночасній роботі двох або декількох котків, які йдуть один за одним, відстань між ними повинна бути не менше 10 м. При зміні руху самохідних котків необхідно подавати звуковий сигнал.

В темну пору доби, ділянка, де проводяться роботи повинна бути добре освітлена. Машини повинні мати переднє і заднє сигнальне світло. Самохідні котки повинні обов'язково мати звуковий сигнал.

### 3.3.8 Техніко-економічні показники

Тривалість виконання робіт з влаштування дорожнього покриття та елементів пішохідних доріжок при роботах з благоустрою прилеглої до споруди території у м. Вінниця:

$T = 56$  днів.

Трудомісткість виконання робіт з влаштування  $1\text{ м}^2$  покриття при благоустрої:

$$Q_{\text{од}} = Q_{\text{заг}} / V \quad (4.1)$$

$$Q_{\text{од}} = 163,468 / 5305,232 = 0,031 \text{ л-зм/м}^2$$

Виробіток на виконання робіт з влаштуванням покриття при благоустрої:

$$B = V / Q_{\text{заг}} \quad (4.2)$$

$V = 5305,232/163,468 = 32,45 \text{ м}^2/\text{зм}$  – на одного робітника

Собівартість влаштування  $1 \text{ м}^2$  покриття:

$$C_{\text{од}} = C_{\text{к}}/V \quad (4.3)$$

$$C_{\text{од}} = 1925548/5305,232 = 362,95 \text{ грн}$$

Таблиця 3.7 – Техніко-економічні показники

№	Показник	Од. виміру	Кількість
1	2	3	4
1	Тривалість виконання робіт Т	днів	56
2	Трудомісткість виконання робіт, $T_{\text{зар}}$	люд-зм	379,93
3	- в т.ч. для машиністів, $T_{\text{р}}$	люд-зм	172,23
4	Трудовитрати на $1 \text{ м}^2$ покриття	люд-зм/ $\text{м}^2$	0,031
5	Виробітку в зміну, В	$\text{м}^2/\text{люд-зм}$	35,45
6	Собівартість влаштування $1 \text{ м}^2$ покриття $C_{\text{од}}$	грн	362,95

### 3.3.9 Технологія та організація будівельного виробництва

Технологічний процес улаштування асфальтобетонних шарів складається із таких основних операцій: приготування суміші на асфальтобетонних заводах; підготовки основи; укладання асфальтобетонної суміші; ущільнення шару.

Асфальтобетонну суміш до місця роботи доставляють автомобілями-самоскидами. Дальність транспортування повинна бути такою, щоб температура гарячого і теплого асфальтобетонної суміші на місці укладки була не менше допустимої.

Асфальтобетонне покриття необхідно улаштовувати на рівній, сухій, чистій і не промерзлій основі [46]. Основу потрібно ретельно очистити від пилу та бруду металевими щітками поливо-мийними машинами, або

продувкою стисненим повітрям від пересувного компресора через спеціальні сопла.

В разі необхідності основу попередньо вирівнюють. При товщині вирівнювання до 5 см використовують пористий асфальтобетон, при більшій товщині – чорний щебінь.

перед початком робіт роблять попередню розбивку, яка повинна забезпечити необхідну товщину і ширину покриття, прямолінійність кромки. до підготовчих робіт відноситься також установка опірних брусків або укладки канатів, якщо це передбачено проектом організації робіт, встановлення маяків при ручній кладці та підсіпка узбіч.

для кращого зчеплення покриття з основою за 1-2 години до укладки шару із гарячого та теплого асфальтобетону проводять розлив рідкого бітуму. замість бітуму може використовуватись бітумна емульсія. укладку асфальтобетонної суміші виконують самохідними укладачами типу дс-126а. при малих об'ємах робіт, на закругленнях з малими радіусами, на з'їздах і при малій ширині полоси укладка може виконуватись вручну. укладачі забезпечують товщину укладки суміші від 5-15 см з заданим поперечним ухилом та попередньо ущільнюють шар.

### 3.3.10 Потреба в матеріально-технічних ресурсах

Відомість матеріально-технічних ресурсів для виконання робіт при влаштуванні елементів пішохідних доріжок та дорожнього покриття виконана за допомогою програми авк і наведена у табличній формі у додаткуБ.

## 3.4 Організація будівельного виробництва

### 3.4.1 Отримання дозволу на виконання будівельних робіт

Дозвіл на виконання будівельних робіт. (далі – дозвіл) щодо об'єкту, проект якого затверджено Кабінетом Міністрів України, який розміщено на

території кількох регіонів або вплив (відповідно до проектної документації) від діяльності якого після прийняття в експлуатацію буде поширюватися на два і більше регіони, видається Держархбудінспекцією, а щодо іншого об'єкта – її територіальним органом за місцезнаходженням об'єкта за формулою згідно з додатком 4 на безоплатній основі (абзац перший пункту 17 у редакції постанови Кабінету Міністрів України від 11.07.2012р. №653)[30].

Документи для отримання дозволу, що видаються Інспекцією, приймаються в дозвільному центрі за місцем знаходження об'єкта будівництва. (пункт 17 доповнено абзацом другим згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 07.09.2011р. №949)[30].

Для отримання дозволу замовник (його уповноважена особа) має право подати особисто або надіслати рекомендованим листом з описом вкладення до Інспекції за місцезнаходженням об'єкта заяву про отримання дозволу за формою згідно додатку 5 цієї постанови[30].

До заяви додаються:

- копія документа, що засвідчує право власності чи конструювання земельною ділянкою, або копія договору суперфіцію;
- проектна документація на будівництво, розроблена та затверджена в установленому законодавством порядку;
- копія документа, що посвідчує право власності на будинок чи споруду, або письмова згода його власника на проведення будівельних робіт у разі реконструкції, реставрації, капітальному ремонту об'єкта;
- копія ліцензії, яка дає право на виконання будівельних робіт, засвідчена в установленому порядку (подається у разі потреби);
- копії документів про призначення осіб, відповідальних за виконання будівельних робіт, осіб, які здійснюють авторський і технічний нагляд;
- копії кваліфікаційних сертифікатів, засвідчені у встановленому порядку, подаються з 1 червня 2012 р. (крім сертифікатів інженерів технічного нагляду, які подаються з дня набрання чинності цим Порядком).



Інспекція протягом десяти робочих днів з дня реєстрації заяви приймає рішення про надання дозволу або відмову в його видачі.

Підставою для відмови у видачі дозволу є:

- неподання документів, необхідних для прийняття рішення про видачу такого дозволу;
- невідповідність поданих документів вимогам законодавства;
- виявлення недостовірних відомостей у поданих документах.

У разі прийняття рішення про відмову у видачі дозволу Інспекція надсилає замовнику протягом десяти робочих днів з дня реєстрації заяви лист з обґрунтуванням причин відмови за формою.

Замовник може після усунення недоліків, що спричинили прийняття рішення про відмову у видачі дозволу, повторно звернутися до Інспекції щодо видачі дозволу.

Відмову у видачі дозволу може бути оскаржено до суду.

У разі коли в установлений строк Інспекцією не видано дозвіл або відмову в його видачі, замовник звертається до Держархбудінспекції для вжиття протягом десяти робочих днів заходів, пов'язаних з видачею зазначеного дозволу або відмовою в його видачі. Якщо протягом зазначеного строку не видано дозвіл або відмову в його видачі, право на виконання будівельних робіт виникає на десятій робочий день з дня реєстрації звернення до зазначеної Інспекції, а дозвіл вважається виданим[30].

У разі коли право на будівництво об'єкта будівництва передано іншому замовнику або змінено генерального підрядника чи підрядника (ящо будівельні роботи виконуються без залучення субпідрядників), дозвіл підлягає переоформленню Інспекцією, яка видала такий дозвіл.

У разі зміни осіб, відповідальних за проведення авторського і технічного нагляду, чи відповідальних за виконання робіт замовник протягом трьох робочих днів з дня їх настання звертається до Інспекції, яка видала дозвіл, з повідомленням про зміну даних у виданому дозволі за формою.

Повідомлення про зміну даних у виданому дозволі складається у двох примірниках. Один примірник зазначеного повідомлення надсилається до Інспекції і у разі надходження до неї є невід'ємною частиною виданого дозволу, а другий - залишається у замовника.

Виконання будівельних робіт без подання такого повідомлення не може продовжуватися.

Переоформлення дозволу здійснюється у порядку, передбаченому для видачі дозволу.

Під час переоформлення дозволу, надходження повідомлення про зміну даних у ньому виконання будівельних робіт продовжується.

За зверненням замовника Інспекція видає протягом місяця дозвіл з урахуванням всіх повідомлень про зміни до виданого дозволу.

Дозвіл може бути анульовано Інспекцією, яка його видала, у разі[49]:

- подання замовником заяви про анулювання дозволу на виконання будівельних робіт за формою згідно з додатком 5 (передбачені пунктом 18 цього Порядку документи, що додаються до заяви, не подаються);
- наявності відомостей про припинення юридичної особи або підприємницької діяльності фізичною особою - підприємцем (замовником), смерті фізичної особи - замовника або визнання її безвісно відсутньою;
- перешкоджання проведенню перевірки посадовими особами Інспекції, якщо таке перешкоджання було здійснено протягом одного року після накладення штрафу за зазначене порушення.

Замовник зобов'язаний протягом семи календарних днів з дня отримання дозволу на виконання будівельних робіт або з дня набуття права на виконання таких робіт відповідно до пункту 22 цього Порядку письмово поінформувати виконавчий орган сільської, селищної, міської ради, місцеву держадміністрацію за місцезнаходженням об'єкта будівництва, а також державні органи у сфері пожежної та техногенної безпеки про початок виконання будівельних робіт[49].

Виконавчий орган сільської, селищної, міської ради, місцева держадміністрація повідомляють через місцеві засоби масової інформації про початок виконання будівельних робіт на об'єктах будівництва, що належать до IV і V категорії складності, на території відповідної адміністративно-територіальної одиниці.

Інформація про зареєстровану декларацію (реєстраційний номер, дата видачі, найменування Інспекції, яка зареєструвала декларацію і здійснює контроль за будівництвом об'єкта), виданий дозвіл (реєстраційний номер, дата видачі, найменування Інспекції, яка видала дозвіл і здійснює контроль за будівництвом об'єкта), відомості про найменування об'єкта, зображення об'єкта та його основні техніко-економічні показники, замовника, проектувальника, підрядників, осіб, відповідальних за здійснення авторського і технічного нагляду, відповідальних за виконання робіт з урахуванням внесених змін розміщуються на стенді завдовжки не менш як 1,5 метра і завширшки не менш як 1 метр, що встановлюється на будівельному майданчику в доступному для огляду місці (за винятком індивідуальних (садибних) житлових будинків, садових, дачних будинків, господарських (присадибних) будівель і споруд, прибудов до них)[49].

Виконання будівельних робіт без відповідного документа, який дає право виконувати такі роботи, вважається самочинним будівництвом і тягне за собою відповідальність згідно із законом.

Відомості щодо отриманих повідомлень про початок виконання будівельних робіт; поданих та зареєстрованих декларацій; виданих, переоформлених, анульованих дозволів; отриманих повідомлень про зміну даних у повідомленнях про початок виконання будівельних робіт чи зареєстрованих деклараціях (передача права на будівництво об'єкта іншому замовнику, зміна генерального підрядника чи підрядника (якщо будівельні роботи виконуються без залучення субпідрядників), зміна осіб, відповідальних за проведення авторського і технічного нагляду, чи відповідальних за виконання робіт) вносяться до єдиного реєстру отриманих

повідомлень про початок виконання підготовчих і будівельних робіт, зареєстрованих декларацій про початок виконання підготовчих і будівельних робіт, виданих дозволів на виконання будівельних робіт, зареєстрованих декларацій про готовність об'єкта до експлуатації та виданих сертифікатів, відмов у реєстрації таких декларацій та у видачі таких дозволів і сертифікатів.

У разі втрати або пошкодження зареєстрованої декларації або дозволу Інспекція видає безоплатно дублікат такої декларації або дозволу протягом десяти робочих днів після надходження від замовника відповідної заяви з підтвердженням розміщення ним у засобах масової інформації повідомлення про втрату чи подання пошкоджених декларації або дозволу.

Замовник відповідає згідно із законом за порушення вимог, визначених цим Порядком[49].

### 3.4.2 Проектування і розрахунок календарного плану виконання робіт

Для визначення об'ємів робіт і вибору вантажопідйомних машин [50]складаємо специфікацію конструкцій і елементів будівлі (таблиці 3.9).

Таблиця 3.8 – Відомість будівельних матеріалів, виробів та конструкцій автомобільного мосту

№ п/п	Найменування	Умовн. поз.	Марка	Маса од., т Об'єм $V, \text{м}^3$	Кількість, шт	Загальна маса, т $V, \text{м}^3$	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Азбест хризолітовий	АБ	К-6-30	т	-	0,424	
2	Бітуми нафтові будівельні	БН	БН-90/10	т	-	8,329	
3	Бітуми нафтові будівельні	БН	БН-70/30	т	-	1,01	
4	Бітуми нафтові для покрівельних мастик	БНМ	БНМ-55/60	т	-	0,433	

5	Болти з шестигранною головкою, $\varnothing 10$ мм	Б	Б М10	т	-	0,087	
6	Цвяхи будівельні з конічною головкою 4,0x100 мм	Цв	ЦвК	т	-	0,0154	
7	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,6x50 мм	Цв	ЦвП	т	-	0,003	
8	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,8x50 мм	Цв	ЦвП	т	-	0,011	
9	Кисень технічний газоподібний	КТ	КТ	м <sup>3</sup>	-	4,032	
10	Фарба водно-дисперсійна полівінілацетатна	Ф	ВД-ВА-17	т	-	0,099	
11	Білило густо терте цинкове	Б	МА-011-2	т	-	0,0067	
12	Фарба земляна густо терта олійна, мумія, сурик залізний	ФО	МА-015	т	-	0,004	
13	Поковки з квадратних заготовок, маса 1,8 кг	Пкв	-	т	-	0,0732	
14	Дріт сталевий низько вуглецевий різного призначення світлий	Вр	$\varnothing 1,1$ мм	т	-	0,0024	
15	Дріт сталевий низько вуглецевий різного призначення чорний	Вр	$\varnothing 0,55$ мм	т	-	0,017	
16	Дріт сталевий низько вуглецевий різного признач. чорний	Вр	$\varnothing 1,6$ мм	т	-	0,0092	
17	Рубероїд підкладний з	РПП	РПП-300Б	м <sup>2</sup>	-	34,844	

	пиловидною засипкою						
18	Електроди, ø6 мм	Э	Э42	т	-	0,0267	
19	Електроди, ø6 мм	Э	Э42А	т	-	0,0040	
20	Бітуми нафтові дорожні, рідкі	БН	МГ, СГ	т	-	0,1323	
21	Плівка для дорожніх знаків без покриття зворотнього боку клеєною сумішшю	Плівка	-	м <sup>2</sup>	-	704	
22	Портландцемент для бетону дорожніх покриттів без добавок	ПЦ	М 400	т	-	15,312	
23	Портландцемент для бетону дорожніх покриттів з мінеральними добавками	ПЦ	М 500	т	-	700,304	
24	Ацетилен газоподібний технічний	АГ	Техн.	м <sup>3</sup>	-	0,64	
25	Бензин розчинник	БР	Розч.	т	-	3,023	
26	Дрантя	-	-	кг	-	26,52	
27	Оліфа натуральна	Ол	-	кг	-	1,5136	
28	Пігмент твердий	ПТ	-	кг	-	1,298	
30	Рядно	-	-	м <sup>2</sup>	-	32,798	
31	Балки двотаврові із сталі	Б	№16-22, 18сп	т	-	1,782	
32	Емульсія бітумна, дорожна	ЕБ	-	т	-	0,60	
33	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6, 5м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75мм	Бр	ІІІ сорт	м <sup>3</sup>	-	1,7715	
34	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6, 5м, ширина 75-150 мм, товщина 25мм	Добр	ІІІ сорт	м <sup>3</sup>	-	0,123	

35	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6, 5м, ширина 75-150 мм. Товщина 32,4мм	Добр	IV сорт	м <sup>3</sup>	-	0,1854	
36	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6, 5м, ширина 75-150 мм, товщина 44мм	Добр	III сорт	м <sup>3</sup>	-	0,288	
37	Дошки дубові	Д	II сорт	м <sup>3</sup>	-	1,157	
38	Плити залізобетонні	П	з/б	м <sup>3</sup>	-	1195,32 57	
39	Окремі конструктивні ел. будівель та споруд (колони, балки, ферми, зв'язки тощо) з перевагою гарячекатаних профілей, середня маса складальної од. до 0,1 т	-	-	т	-	3,674	
40	Елементи кріплення	КР	-	т	-	0,0542	
41	Металоконструкції індивідуальні	МК	Індик.	т	-	0,0062	
42	Щити опалубки, ширина 300-750мм, товщ 25мм	-	-	м <sup>2</sup>	-	9,84	
43	Гарячекатана арматура сталь гладка, ø12 мм	A400	Клас А-1	т	-	0,766	
44	Анкерні деталі з прямих або гнутих стрижнів	Анкер	-	т	-	0,032	
45	Вода	-	-	м <sup>3</sup>	-	57,65	
46	Борошно андезитове кислотривке	-	Марка А	т	-	6,6315	
47	Палі квадратного та прямокутного перерізу суцільні та з круглою	Палі	з/б	м	-	384,00	

	порожниною, довжина до 8 м, периметр блоків до 800 мм.						
48	Щебінь з природного каменю для будівельних робіт, фракція 5-20мм,	Щ <sub>пр</sub>	М1000 І більше	м <sup>3</sup>	-	38,65	
49	Щебінь з природного каменю для будівельних робіт, фракція 40-70мм	Щ <sub>пр</sub>	М1000 І більше	м <sup>3</sup>	-	160,8	

50	Суміш піскоцементна	-	-	м <sup>3</sup>	-	32,46	
51	Суміші асфальтобетонні гарячі та теплі	-	Тип А, марка 1	т	-	57,48	
52	Суміші асфальтобетонні гарячі і теплі	-	Тип А, марка 1	т	-	602,33	
53	Парапет прямо площинний довж 50-150см, шир 50- 120см, товщ 11- 12см.	-	-	м <sup>2</sup>	-	88	
54	Пісок природний, рядовий	пісок	-	м <sup>3</sup>	-	16,83	
55	Суміші бетонні готові важкі, крупність заповнювача 20-40 мм	Бетон	Кл. В10, М150	м <sup>3</sup>	-	8,184	
56	Суміші бетонні готові важкі, крупність заповнювача 10-20 мм	Бетон	Кл. В15, М200	м <sup>3</sup>	-	1,1198	
57	Суміші бетонні готові важкі, крупність заповнювача 10мм	Бетон	Кл. В10, М150	м <sup>3</sup>	-	4,092	



	і менше						
58	Суміші бетонні готові важкі, крупність заповнювача 10мм і менше	Бетон	Кл. В15, М200	м <sup>3</sup>	-	6,5688	

Продовження табл. 3.8

59	Розчин готовий кладковий важкий цементний	Розч.	М100	м <sup>3</sup>	-	3,52	
60	Розчин готовий кладковий важкий цементний	Розч.	М150	м <sup>3</sup>	-	0,94	
61	Розчин готовий опоряджувальний цементно- вапняковий 1:1:6	Розч.	-	м <sup>3</sup>	-	0,124	
62	Земля рослинна	-	-	м <sup>3</sup>	-	49,127	
63	Суміш насіння газонних трав	-	-	ц	-	0,0433	

Складаємо відомість будівельно-монтажних робіт, для чого необхідно скласти перелік робіт у відповідності з номенклатурою, що прийнята для даного типу об'єкта.

Підрахунок об'ємів робіт виконується в табличній формі за робочими кресленнями з врахуванням поділу об'єкта на захватки і зводиться до таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 - Відомість об'ємів будівельно-монтажних робіт

Найменування виду робіт	Одиниці виміру	Нормативне джерело	Формула підрахунку	Кіль- кість
Підготовчий період				
Розбивка майданчика під будівництво	1000 м <sup>2</sup>	Е1-24-2	За будгенпланом	4,66

Планування будівельного майданчика	1000 м <sup>2</sup>	E1-30-1	За будгенпланом	2,328
Влаштування тимчасових доріг	1000 м <sup>2</sup>	E27-1-1	За будгенпланом	1,87
Влаштування тимчасового водопроводу та каналізації	1000 м	E22-8-6	За будгенпланом	0,254
Влаштування тимчасового огороження	100 м <sup>2</sup>	E10-44-1	За будгенпланом	9,32
Влаштування тимчасового електро-забезпечення	1000 м	E33-109-1	За будгенпланом	0,466
Основні роботи				
Зняття рослинного шару	1000 м <sup>3</sup>	E1-25-2	За технологічною схемою, будгенпланом	0,2287
Розрівнювання ґрунту бульдозерами	1000 м <sup>3</sup>	E1-25-2	За технологічною схемою, будгенпланом	0,5963
Ущільнення ґрунту причіпними котками	1000 м <sup>3</sup>	E1-130-1	За технологічною схемою, будгенпланом	0,5963
Планування верху та відкосів земляного полотна механізмами	1000 м <sup>2</sup>	E1-145-2	За технологічною схемою, будгенпланом	1,6747
Укріплення відкосів конусу збірними бетонними плитами	100 м <sup>2</sup>	E1-158-1	За технологічною схемою, будгенпланом	3,6123
Зміцнення укосів земполотна посівом трав	100 м <sup>2</sup>	E1-152-1	За технологічною схемою, будгенпланом	3,6123
Влаштування	100 м	E7-24-14	За технологічною	2,33

підстилаю чого шару товщиною 30 см			схемою, бюджетпланом	
Влаштування щебеневої основи з просоченням бітуму	1000 м <sup>2</sup>	E27-80-3	За технологічною схемою, бюджетпланом	0,60
Влаштування нижнього шару асфальтобетонної суміші асфальтоукладчиком ДС-1	1000 м <sup>2</sup>	E27-53-3	За технологічною схемою, бюджетпланом	0,60
Влаштування нижнього шару асфальтобетонної суміші асфальтоукладчиком ДС-1	1000 м <sup>2</sup>	E27-53-3	За технологічною схемою, бюджетпланом	0,60
Забивання залізобетонних паль довжиною 6м	м <sup>3</sup>	E5-1-1	За технологічною схемою, бюджетпланом	192,92
Зрубівання голів паль	паля	E5-10-2	За технологічною схемою, бюджетпланом	64
Улаштування плит прогонових будов	100 шт	E7-13-1	За технологічною схемою, бюджетпланом	0,62
Поперечне замонолічування плит прогонових будов	100 м <sup>3</sup>	E6-22-7	За технологічною схемою, бюджетпланом	0,0644
Улаштування бетонної основи під парапет	100 м <sup>2</sup>	E27-56-1	За технологічною схемою, бюджетпланом	0,88
Улаштування парапетів залізобетонних	100 м	E27-59-1	За технологічною схемою, бюджетпланом	2,2
Улаштування вирівнюю чого шару з бетону	100 м <sup>3</sup>	E27-14-1	За технологічною схемою, бюджетпланом	3,1832
Улаштування гідроізоляції проїжджої	100 м <sup>2</sup>	ЕН11-4-5	За технологічною схемою, бюджетпланом	53,052

частини				
Улаштування захисного шару з бетону	100 м <sup>3</sup>	E27-14-1	За технологічною схемою, будгенпланом	3,1832
Влаштування нижнього шару асфальтобетонної суміші асфальтоукладчиком ДС-1	1000 м <sup>2</sup>	E27-53-3	За технологічною схемою, будгенпланом	5,0352
Влаштування верхнього шару асфальтобетонної суміші асфальтоукладчиком ДС-1	1000 м <sup>2</sup>	E27-53-3	За технологічною схемою, будгенпланом	5,0352
Улаштування парапетних обгороджень зі сталі на металевих стовпах	100 м	E27-59-5	За технологічною схемою, будгенпланом	2,20

Побудову календарного графіка виконання робіт виконують за розрахунковими даними тривалості виконання робіт, кількістю виконавців і змінністю, приведеними в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Карта визначник

Найменування робіт	Обсяги робіт		Нормативне джерело	Норма витрат праці на одиницю виміру		Затрати праці (трудомісткість)				Тривалість робіт, дн.	Кількість змін	Склад бригади
	Одиниця виміру	Кількість		машино-годин	людино-годин	Маш.-зм.		Люд.-зм.				
						норматив	прийнято	норматив	прийнято			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Автомобільний міст												
Підготовчий період												
Розбивка майданчика під будівництво	1000 м <sup>2</sup>	4,66	E1-24-2	-	117,5	-	-	14,91	14,5	36	1	10
Планування будівельного майданчика	1000 м <sup>2</sup>	2,328	E1-30-1	-	1,8	-	-	14,91	14,5			
Влаштування тимчасових доріг	1000 м <sup>2</sup>	1,87	E27-1-1	45,8	166,43	5,7	5,5	20,80	20,5			
Влаштування тимчасового водопроводу та каналізації	1000м	0,254	E22-8-6	152,8	34,04	19,10	19,0	4,255	4,0			
Влаштування тимчасового огороження	100 м <sup>2</sup>	9,32	E10-44-1	2438,4 8	103,64	304,81	300,0	12,91	13,0			
Влаштування тимчасового електрозабезпечення	1000м	0,466	E33-109-1	31,54	16,27	3,94	4,0	2,033	2,0			
Основні роботи												
Зняття рослинного шару	1000м3	0,2287	E1-25-2	-	3,43	-	-	0,43	0,50	0,5	1	1
Розрівнювання ґрунту бульдозерами	1000м3	0,5963	E1-25-2	-	8,93	-	-	1,11	1,10	1	1	1
Ущільнення ґрунту причіпними котками	1000м3	0,5963	E1-130-1	-	21,39	-	-	2,67	3,0	1,5	2	1

Планування верху та відкосів земляного полотна механізмами	1000м2	1,6747	E1-145-2	-	3,79	-	-	0,47	0,50	0,5	1	1
Укріплення відкосів конусу збірними бетонними плитами	100м2	3,6123	E1-158-1	939,56	68,54	117,44	117,0	8,56	8,50	19,5	2	3
Зміцнення укосів земполотна посівом трав	100м2	3,6123	E1-152-1	203,8	0,43	25,48	26,0	0,054	0,05	6,5	2	2

Продовження табл. 5.3

Влаштування підстиляючого шару товщиною 30 см	100м	2,33	E7-24-14	150,68	36,49	18,84	20,0	4,56	4,50	5	2	2
Влаштування щебеневі основи з просоченням бітому	1000м2	0,60	E27-80-3	32,41	27,94	4,051	4,0	3,49	3,50	2	1	2
Влаштування нижнього шару асфальтобетонної суміші асфальтоукладчиком ДС-1	100м2	0,60	E27-53-3	12	8,04	1,5	1,5	1,005	1,0	1	1	2
Влаштування верхнього шару асфальтобетонної суміші асфальтоукладчиком ДС-1	100м2	0,60	E27-53-3	12	8,04	1,5	1,5	1,005	1,0	1	1	2
Забивання залізобетонних паль довжиною 6 м	м3	192,92	E5-1-1	781,33	685,68	97,66	99,0	85,66	85,7	16,5	2	3
Зрубування голів паль	паля	64	E5-10-2	127,36	71,05	15,92	16,0	8,88	8,5	4	2	2
Улаштування плит прогонови будов	100шт	0,62	E7-13-1	185,19	69,48	23,15	24,0	8,68	8,5	3	2	4
Поперечне замонолічення прогонових будов	100м3	0,0644	E6-22-7	132,6	8,03	16,57	16,0	1,0037	1,0	2	1	8

Продовження табл. 5.3

Улаштування бетонної основи під парапет	100м2	0,88	E27-56-1	33,57	2,95	4,20	4,0	0,36	0,3	4,5	1	2
Улаштування парапетів залізобетонних	100м	2,2	E27-59-1	295,66	74,57	36,96	36,0	9,32	9,0	4,5	2	4
Улаштування вирівнюючого шару бетону	100м3	3,183	E27-14-1	71,97	31,57	8,99	8,0	3,95	3,5	1	2	4
Улаштування гідроізоляції проїжджої частини	100м2	53,05	ЕН11-4-5	1681,76	4,12	210,22	210,0	0,515	0,5	17,5	2	6
Улаштування захисного шару з бетону	100м3	3,1832	E27-14-1	71,97	31,57	8,99	9,0	3,95	3,5	1,5	2	3
Влаштування нижнього шару асфальтобетонної суміші асфальтоукладчиком ДС-1	1000м2	5,3052	E27-53-3	106,1	71,06	13,26	15,0	8,88	8,5	2,5	1	6

Влаштування верхнього шару асфальтобетонної суміші асфальтоуладчиком ДС-1	1000м2	5,3052	E27-53-3	106,1	71,06	13,26	15,0	8,88	8,5	2,5	1	6
---	--------	--------	----------	-------	-------	-------	------	------	-----	-----	---	---

Продовження табл. 5.3

Установлення парпетних обгороджень зі сталі на металевих стовпах	100м	2,2	E27-59-5	390,3	11,09	48,78	48,0	1,38	1,5	8	2	3
--	------	-----	----------	-------	-------	-------	------	------	-----	---	---	---

Побудову календарного графіка виконання робіт виконуємо за нормативними даними трудомісткості робіт, перелічених в таблиці 3.10.

Календарний графік побудовано на 12 аркуші графічної частини.

В основі вибору організаційно-технологічних схем проектування зведення будівель, повинен бути покладений потоковий метод будівництва. Він необхідний для ув'язки термінів початку і завершення роботи в часі між суміжними роботами, а також для дотримання чіткої технологічної послідовності виробництва будівельних робіт[51].

Під час вибору організаційно-технологічної схеми будівництва проектується комплексний, об'єктний та спеціалізований потоки.

Особливості проектування та послідовність виконання робіт при будівництві житлових будинків і об'єктів соціального призначення в цілому характеризуються основними складовими-циклами. При будівництві таких об'єктів виділяють три цикли[52].

Перший цикл – будівництво підземної частини. Послідовність робіт: розробка котловану, монтаж опалубки для монолітних фундаментів, влаштування збірних елементів фундаменту. Влаштування введів інженерних комунікацій виконуються після закінчення земляних робіт. Монтаж елементів першого поверху виконують після закінчення, зворотньої засипки котловану та ущільнення ґрунту електро – трамбівками[53].

Другий цикл – зведення надземної частини споруди. Ведучий технологічний процес – влаштування конструкцій надземної частини споруди. Будівництво споруд поділено на 3 захватки.

Третій цикл – оздоблювальні роботи. До початку таких робіт необхідно виконувати загально будівельні роботи з влаштування “коробки” споруди, електротехнічні та санітарно-технічні роботи першої стадії; електросилові і освітлювальні мережі.



Календарний графік повинен встановлювати послідовність і терміни виконання окремих видів робіт, загальну тривалість будівництва об'єкта у межах нормативної, при максимально можливому суміщенні робіт на об'єкті.

Графік розробляється у формі лінійної діаграми.

Побудова календарного графіка у лінійній формі виконується з позначенням кожного комплексу робіт у вигляді горизонтальної лінії, яка має довжину відповідну її тривалості.

Над кожною роботою надписують кількість робочих та змінність. Організуючи будівельний процес поточним методом, наносимо всі роботи на графік.

Суміщення робіт у часі здійснюється за правилами побудови графіків виконання робіт при поточній організації будівництва.

Після побудови календарного графіку розраховуємо техніко-економічні показники:

1. Показник нерівномірності руху робочих кадрів

$$\alpha_1 = R_{\text{cp}}/R_{\text{max}} = 13/20 = 0,65, \quad (5.1)$$

де  $R_{\text{cp}}$  – середня кількість робітників на об'єкті;

$R_{\text{max}}$  – максимальна кількість робітників на графіку руху робочих кадрів по об'єкту.

2. Показник сталості будівельного потоку в часі

$$\text{Міст: } \alpha_2 = T_{\text{уст}}/T_{\text{заг}} = 16/93 = 0,172, \quad (5.2)$$

де  $T_{\text{уст}}$  – тривалість робіт в днях на графіку, коли на об'єкті працюють  $R_{\text{cp}}$  і більше робітників;

$T_{\text{заг}}$  – загальна тривалість робіт в днях на календарному графіку.

3. Показник нерівномірності використання трудовитрат в часі

$$\text{Міст: } \alpha_3 = Q_{3б}/Q_{\text{заг}} = 309,5/666,80 = 0,464, \quad (5.3)$$

де  $Q_{3б}$  – трудовитрати за графіком руху робітників вище лінії  $R_{\text{cp}}$ ;  
 $Q_{\text{заг}}$  – сумарні фактичні трудовитрати по об'єкту.

### 3.4.3 Проектування будівельного генерального плану

Будівельний генеральний план розробляється наспоруди автомобільного мосту та тунелю, для перетину залізниці м.Вінниця. На ньому зображені[54]:

- розташування та прив'язка існуючих будівель (споруд), а також тих, що споруджуються, з виділенням в їх складі об'єктів, які мають бути використані в різні періоди для потреб будівництва, у тому числі: будівель і споруд: автомобільних шляхів, проїздів, майданчиків для розвороту транспорту; пішохідних доріг і тротуарів;

- інженерні мережі з позначенням місць підключення до них запроектованих та тимчасових мереж, розподільних пристроїв і т.ін.;

- тимчасові огорожі будівельного майданчика;

- будівлі та споруди, які тимчасово пристосовані для потреб будівництва;

- майданчики для складування та укрупненого складання будівельних конструкцій, деталей, елементів та технологічного обладнання;

- тимчасові інженерні мережі з позначенням місць їх підключення;

- будівельні машини, установки та засоби для переміщення будівельних матеріалів, конструкцій, вантажів, напівфабрикатів та робітників:

- місця приймання та розвантаження будівельних матеріалів;

- небезпечні зони для руху транспорту та пішоходів з розміщенням знаків безпеки:

- постійні та тимчасові автомобільні шляхи з майданчиками для стоянки та розвантаження, а також переходи;

- напрямки пересування автотранспорту та будівельних машин;

- місця під'їзду та проходу до пожежних гідрантів та інших засобів пожежегасіння;

- зони для тимчасового складування знятого родючого шару ґрунту;

- інвентарні і тимчасові споруди та установки різного функціонального призначення;
- розрахункові (техніко-економічні) показники в табличній формі та прийнятні умовні позначення.

Будівельний майданчик і огорожуванні ділянки всередині майданчика повинні мати не менше двох в'їздів. Ширину воріт автомобільних в'їздів прийнято шириною 6,0 м за найбільшою шириною проїздів. Тимчасові автомобільні шляхи потрібно проектувати, виходячи з вантажообігу і інтенсивності руху транспорту з урахуванням черговості будівництва. До споруд по всій їх довжині повинен бути забезпечений під'їзд автотранспорту і пожежних автомобілів[54].

Автомобільні шляхи на будівельному майданчику забезпечують транзитний проїзд і під'їзди до об'єкту будівництва.

Відстань від краю проїзної частини автомобільних шляхів до споруд потрібно приймати не менше наведеного в таблиці 3.11.

Радіуси закруглення шляхів в плані приймаються для перевезення вантажів при швидкості автомобілів 5-10 км/год.

В зонах дії монтажних кранів автомобільні шляхи влаштовують з дотриманням норм з техніки безпеки, з влаштуванням шлагбаумів і попереджувальних написів на в'їздах в небезпечні і монтажні зони[54].

Тимчасові шляхи запроектовані щебеневі профільовані.

Таблиця 3.11 – Відстань від краю проїзної частини автомобільного шляху до будівель і споруд

№п.п	Будівлі і споруди	Відстань, м.
1	Зовнішні грані стін будівель: 1. при відсутності в'їзду в будівлю і при довжині будівлі до 20 м 2. те саме, при довжині будівлі більше 20 м 3. при наявності в'їзду в будівлю двохосьових автомобілів	1,5 3 8

	4. те саме, трьохосьових автомобілів	12
2	Осі паралельно розташованих залізничних шляхів колії 1520 мм	3,75
3	Огорожі будівельних майданчиків	1,5
4	Зовнішні грані конструкцій опор і естакад	0,5
5	Підкранові шляхи (з урахуванням вильоту стріли)	6,5-12,5

Ширину тротуарів, влаштованих на будівельному майданчику, прийнято 1,2 м.

Розташування тимчасових (інвентарних) будівель на будівельному генеральному плані виконується з урахуванням можливості їх використання для всіх споруд в складі пускового комплексу або черги будівництва.

Улаштування тимчасових будівель проектується при розробці будівельного генерального плану в такому порядку:

- визначається перелік тимчасових будівель, що підлягають спорудженню по роках будівництва;
- визначається схема розміщення тимчасових будівель, побутових містечок і способи забезпечення їх енергоресурсами.

Для визначення площ адміністративних і санітарно-побутових приміщень необхідно використовувати укрупнені нормативні показники, наведені в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 – Норми потреби у площах обслуговуючих будівель

Номенклатура будівель	Одиниця виміру	Нормативний показник
Гардеробна	м <sup>2</sup> /10 чел.	7
Душова з переддушовою	те саме	5,4
Умивальна	-	2
Сушила для одягу і взуття	-	2
Приміщення для обігрівання працюючих (захист від сонячної радіації)	-	1
Їдальня (на напівфабрикатах)	-	8,1
Буфет	-	7
Приміщення для приймання їжі і відпочинку	-	10
Приміщення для особистої гігієни	м <sup>2</sup> /100 жінок	3,5

жінок		
Здоровпункт	м <sup>2</sup> /300чол. працюючих	70
Туалет	м <sup>2</sup> /10 чол.	1

Розміщення побутових містечок на будівельному майданчику повинно задовольняти такі вимоги: не перешкоджати виконанню робіт протягом періоду будівництва; забезпечувати безпеку і зручність підходів; забезпечувати раціональні схеми підключення всіх видів енергетичних ресурсів.

В експлікації тимчасових будівель і споруд відображені відомості про їх призначення, кількість, розміри в плані, а також типи і номери типових проектів.

На будівельному теперішньому плані тимчасові приміщення розташовані на відстані до 25 м від пожежних гідрантів та доріг, їх розташовують за межами небезпечної зони дії механізмів, транспорту, а також пристроїв, які виділяють пил і газ. Відстань від таких пристроїв складає не менше 50 м. Будівлі запроектовані з врахуванням "рози вітрів", а також по можливості поблизу в'їзду на будівельний майданчик, але не ближче 25 м від об'єкта, що будується. Приміщення для обігрівання працюючих розташовані в зоні роботи бригади, туалети - не далі 100 м від найбільш віддаленого робочого місця з урахуванням "рози вітрів". Приміщення для приймання їжі, гардеробні, душові знаходяться не далі 500 м від робочих місць. Всі тимчасові будівлі на будівельному генеральному плані нумеруються у відповідності до специфікації, а також до зблокованих будівель підводять необхідні мережі та комунікації[54].

Встановлення кранів на будівельному майданчику та визначення небезпечних зон при їх роботі проводиться з урахуванням вимог техніки безпеки. Для забезпечення цих вимог запроектовано встановлення монтажних кранів та режими їх роботи на відповідних етапах будівельних робіт.

Відстань від осі руху крана до грані споруд прийнята 7,5 м, що забезпечує дотримання правил техніки безпеки при влаштуванні конструкцій каркасу будівлі[54].

Тимчасові будівлі і споруди на будівельному майданчику поділені на три основні групи:

1 – адміністративні: приміщення видавця робіт або майстра, диспетчерські, прохідні, тимчасові трансформаторні підстанції;

2 – господарсько-побутові: гардеробні з умивальниками, приміщення для прийому їжі (їдальні, буфети), душові, приміщення для сушіння одягу та взуття, приміщення для відпочинку та обігріву робітників, туалети;

3 – складські.

Вони необхідні для задоволення як потреб робітників, так і для раціональної організації будівництва об'єкта в цілому. Площі будівель і споруд розраховуються згідно з встановленими вихідними даними виробничих потреб.

Адміністративні та господарсько-побутові будівлі розраховуються і проектуються в залежності від загальної чисельності працюючих на будівельному об'єкті. Алгоритм і формули розрахунків наводяться далі.

Загальна кількість робітників, що працюють на об'єкті визначається за формулою:

$$N_{\text{заг}} = 0,9 \cdot (N_{\text{макс}} + N_{\text{ітп}} + N_{\text{мол}} + N_{\text{сл}}), \quad (5.4)$$

де 0,9 – коефіцієнт нерівномірності виходів на роботу через можливі хвороби, відрядження, відпустки тощо:

$N_{\text{макс}}$  – максимальна кількість робітників за графіком руху робочих кадрів, ( $\text{Міст} N_{\text{макс}} = 20 \text{ чол}$ );

$N_{\text{ітп}}$  – кількість інженерно-технічних працівників, яка приймається в кількості 8% від  $N_{\text{макс}}$ , ( $\text{Міст} N_{\text{ітп}} = 2 \text{ чол}$ );

$N_{\text{мол}}$  – кількість молодшого обслуговуючого персоналу, яка приймається у кількості 2,5 % від  $N_{\text{макс}}$ , ( $\text{Міст} N_{\text{мол}} = 1 \text{ чол}$ );

$N_{\text{сл}}$  – кількість службовців, яка приймається у розмірі 1,5% від  $N_{\text{max}}$  (Міст  $N_{\text{сл}} = 1$  чол;).

$$N_{\text{ЗАГ}} = 0,9 \cdot (20 + 2 + 1 + 1) = 22 \text{ чол.}$$

За отриманими даними розраховуємо площі тимчасових будівель і споруд.

Контора будівельної ділянки розраховуються, виходячи із кількості інженерно-технічних працівників та молодшого обслуговуючого персоналу з розрахунку  $5 \text{ м}^2$  площі на одного працівника:

$$S_1 = 5 \cdot \sum (N_{\text{инн}} + N_{\text{мор}}) \quad (5.5)$$

$$S_1 = 5 \times (2 + 1) = 15 \text{ м}^2$$

Площу гардеробних з умивальниками розраховуємо, виходячи з максимальної кількості робітників, з розрахунку  $0,7 \text{ м}^2$  на одного працюючого:

$$S_2 = N_{\text{max}} \cdot 0,7 \quad (5.6)$$

$$S_2 = 20 \times 0,7 = 14 \text{ м}^2$$

Площа душових приміщень визначається з розрахунку  $0,5 \text{ м}^2$  на одного працюючого виходячи з максимальної кількості робітників:

$$S_3 = N_{\text{max}} \cdot 0,5 \quad (5.7)$$

$$S_3 = 20 \times 0,5 = 10 \text{ м}^2$$

Площа приміщень для прийому їжі розраховується із розрахунку  $0,8 \text{ м}^2$  на одного працюючого для загальної кількості працюючих на об'єкті:

$$S_4 = N_{\text{заг}} \cdot 0,8 \quad (5.8)$$

$$S_4 = 22 \times 0,8 = 17,6 \text{ м}^2$$

Площа приміщень для сушіння одягу приймається з розрахунку  $0,2 \text{ м}^2$  на одного працівника від суми максимальної кількості робітників (за графіком руху робочих кадрів) та кількості службовців:

$$S_5 = 0,2 \cdot (N_{\text{max}} + N_{\text{сл}}) \quad (5.9)$$

$$S_5 = 0,2 \times (20 + 1) = 4,2 \text{ м}^2$$

Площа приміщень для відпочинку та обігріву робітників приймається з розрахунку  $0,1 \text{ м}^2$  на одного працівника від загальної кількості робітників, які працюють на об'єкті:

$$S_6 = N_{\text{заг}} \cdot 0,1 \quad (5.10)$$

$$S_6 = 22 \times 0,1 = 2,2 \text{ м}^2$$

Туалети приймаємо розрахунку  $0,1 \text{ м}^2$  на одного працівника від загальної кількості робітників, що працюють на об'єкті, але не менше 2-х відділень окремо для кожної статі і не менше  $2,16 \text{ м}^2$  площі:

$$S_7 = N_{\text{заг}} \cdot 0,1 \quad (5.11)$$

$$S_7 = 2,16 \text{ м}^2$$

Таблиця 3.12 – Площі тимчасових будівель і споруд

Позначення на буденплані	Назва	Кількість працівників	Площа на одного, $\text{м}^2$	Розрахована площа, $\text{м}^2$	Прийнята площа, $\text{м}^2$	Кількість вагончиків, шт	Розміри у плані, м	Тип будівлі
2	Виконробська	4	5	20,0	30,0	2	4,0x3,75	Контейнерн.
3	Гардеробні з умивальниками	20	0,7	14,0	18,2	2	3,5x2,6	Контейнерн.
4	Душова	20	0,5	10,0	10,0	2	2,5x2,0	Контейнерн.
5	Приміщення для відпочинку та обігріву робітників	22	0,1	4,2	8,0	2	2,0x2,0	Контейнерн.
6	Приміщення для сушіння одягу	22	0,2	4,4	8,0	2	2,5x1,6	Контейнерн.
7	Приміщення для прийому їжі	22	0,8	17,6	20	2	4,0x2,5	Контейнерн.
8	Туалет	22	0,1	6,2	7,2	3	1,2x2,0	Збірно-щит.
9	Прохідна	22	-	15,0	15,0	2	2,5x3,0	Збірно –щит.
	Всього			91,4	116,4	17		



Проектування тимчасових будівель і споруд проводиться у відповідності із каталогами уніфікованих типових проектів інвентарних будівель і споруд, а також з урахуванням величин розрахованих площ.

Відкриті склади використовуються для зберігання матеріалів, які не вимагають захисту від шкідливих атмосферних впливів (бетонні і залізобетонні вироби та конструкції, керамічні труби, природні та штучні насипні будівельні матеріали та сировина для приготування будівельних сумішей, великорозмірні металеві конструкції та вироби, які покриті захисними покриттями, та інші). Тимчасові відкриті склади проектується біля місць роботи вантажопідйомних машин і механізмів з урахуванням можливостей під'їзних внутрішньо майданчикових транспортних шляхів.

Тимчасові склади закритого типу використовуються для зберігання матеріалів та конструкцій, які піддаються негативному атмосферному впливу і корозії (цемент, вапно, незахищені металеві вироби та конструкції тощо). Розміри і типи закритих складів проектується також з урахуванням способів збереження матеріалів і сировини та терміну їх зберігання (термін придатності) і підбираються у відповідності із нормативними каталогами індустріальних уніфікованих серій тимчасових інвентарних будівель та споруд.

Для визначення розмірів складів необхідно спочатку визначити об'єм матеріалів конструкцій і деталей, які повинні зберігатися на складі. Запас матеріалів, конструкцій і деталей на будівельному майданчику повинен забезпечувати нормальний безперебійний хід будівництва і разом з тим не бути занадто великим.

Площу відкритого складу найбільш доцільно проектувати для складування дрібно-роздрібних конструкцій і виробів, які періодично використовуються в будівельному процесі.

Розрахунок площ складів приведено в таблиці 3.13.

Таблиця 3.13 – Розрахунок площі складів

Назва будівельних матеріалів, конструкцій або деталей	Одиниця виміру	Заг. кількість	Максимальні витрати за добу	Прийнятий запас діб	Запас матеріалів у натур.показниках	Норма зберігання матеріалу на 1м <sup>2</sup> складу	Розрахункова корисна площа складу, м <sup>2</sup>	Коеф. на проходи	Розрахункова площа складу, м <sup>2</sup>	Прийнята площа, м <sup>2</sup> (не < розрахованої)	Розміри відкрит. складу в плані, м
1	2	3	4		6	7	8	9	10	11	12
Балки двотаврові	т	1,782	0,594	2	1,188	1,2	1,425	1,5	2,138	4,0	24x20
Плити з/б	шт	124	41	2	83	2,8	232,4	1,5	348,6	350,0	
Палі	м	384	23,27	5	116,36	0,8	93,1	1,5	139,63	140,0	
Парапетні блоки	шт	586	130,2	2	260	0,75	195	1,5	292,5	295,0	
Щебінь	м <sup>3</sup>	198,0	66,0	2	132,0	1,8	237,6	1,5	356,4	360	
Суміш піско-цементна	м <sup>3</sup>	32,46	5,41	5	27,05	1,5	40,57	1,5	60,86	61,0	
Пісок природн. Рядовий	м <sup>3</sup>	16,83	2,8	3	8,42	1,5	12,62	1,5	18,93	20,0	

Продовження табл. 5.7

Примітка: 1. Суміші асфальтобетонні гарячі та теплі постачаються у бочках безпосередньо на будівельний майданчик, при виконанні робіт по влаштуванні асфальтобетонних сумішей. Потреба асфальтобетонних сумішей становить у розмірі 660 т.

2. Суміші бетонні, класу В10 та В 15, постачаються бетонозмішувачами, напряму з заводу, в необхідному об'ємі безпосередньо на будівельний майданчик. Потреба бетону кл. В10 становить 12,27 т, кл. В15 7,68т.

Приймаємо відкритий склад розміром 24,0 x 20,0 м.

Для розрахунку та проектування мережі тимчасового водопостачання необхідно:

- виявити технологічних і виробничих споживачів водних ресурсів, визначити потреби води для господарсько-побутового споживання.
- розрахувати секундні витрати води різними споживачами будівельного майданчика з урахуванням коефіцієнта нерівномірності споживання;
- розрахувати діаметр тимчасового водопроводу та запроектувати труби.

Розрахунок потреб тимчасового водопостачання проводиться на основі детального аналізу графіка робіт, графіка руху робочих кадрів і графіка руху машин і механізмів.

Для розрахунку приймаємо максимальну кількість води за зміну на виробничі, господарсько-побутові потреби і на пожеже гасіння.

Для дипломного проекту водозабезпечення будівельного майданчика проектуємо від існуючої мережі магістрального водопроводу району забудови.

Розрахунок сумарних витрат води на потреби будівництва за зміну здійснюється на основі таких даних:

1. Витрати води на господарсько-побутові потреби розраховуємо, виходячи із загальної кількості робочих (Міст:22 чол.; Тунель:229 чол).
2. Витрати води на виробничі потреби розраховуємо виходячи із об'ємів робіт за добу.

Розрахунок тимчасового водозабезпечення приводимо в таблиці 3.14.

Таблиця 3.14 – Розрахунок тимчасового водозабезпечення

Назва споживача	Одиниця виміру	Кількість	Норма витрат заод., л	Коеф нерівномірності водоспож.	Загальні потребив води за зм., л
<b>1. Виробничі потреби</b>					
Поливання бетону	м <sup>3</sup>	20	18	1,5	540
Поливання укосів	м <sup>3</sup>	108,368	10	1,5	1625,526

Продовження табл. 3.14

Поливання ущільненого щебеня (гравія) –	м <sup>3</sup>	198,65	5	1,5	1489,87
Зволоження при ущільненні	м <sup>3</sup>	596,35	150	1,5	134178,8
Заправка і миття автомобілів	шт.	4	300	1,5	1800
Всього по розділу 1					139 634,1
2. Сантехнічні і господарсько-побутові потреби					
Санітарно-госп. потреби	чол.	22	25	2	1100
Миття в душі	чол.	22	40	1	880
Всього по розділу 2					1980
3. Потреби води на пожежогасіння					
Пожежогасіння приймаємо за площею буд. майданчика до 2 га	л/с				10

Розрахунок секундних витрат води за зміну:

1. Виробничі витрати води визначаємо за наступною формулою:

$$B_{\text{вир}} = \frac{\sum B_{\text{вир}} \cdot K}{t \cdot 3600}, (\text{л/с}), \quad (5.12)$$

$$B_{\text{вир}} = \frac{134178,8}{8 \cdot 1 \cdot 3600} = 4,66 (\text{л/с})$$

2. Господарсько-побутові потреби витрати води розраховуємо за наступною формулою:

$$B_{\text{госп}} = \frac{\sum B_{\text{госп}} \cdot K}{t \cdot 3600}, (\text{л/с}) \quad (5.13)$$

$$B_{\text{госп}} = \frac{1980}{8 \cdot 1 \cdot 3600} = 0,068 (\text{л/с})$$

3. Потреби води на пожежогасіння складають 10 л/с.

4. Розрахункові сумарні секундні витрати води визначаємо за наступною формулою:

$$q_p = B_{вир} + B_{зосн} + B_{пож}, (\text{л/с}) \quad (5.14)$$

$$q_p = 9,92 + 0,068 + 10 = 20,0 (\text{л/с}).$$

Розрахунковий діаметр труб тимчасового водопроводу для водозабезпечення потреб будівництва знаходимо за наступною формулою:

$$d = \sqrt{\frac{4q_p \cdot 1000}{\pi \cdot V}}, \quad (5.15)$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 20,0 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 130,32 \text{ мм}$$

де  $V$  – швидкість руху води у водогоні, що дорівнює 1,5 м/сек.

За розрахунковим діаметром приймаємо тимчасовий водопровід зі сталевих труб: міст – Ø140 мм, тунель – Ø160 мм.

Проектування тимчасового електрозабезпечення передбачає розрахунок максимальної сумарної потужності споживання електричної енергії для потреб будівельного виконання з розрахунком і проектуванням трансформаторної підстанції. Розрахунок виконується на період максимального споживання електричної енергії під час будівництва.

Для забезпечення енергією будівельного майданчика тимчасові електромережі підключають до існуючої трансформаторної підстанції, або використовують пересувні електростанції. На майданчику передбачається встановлення лічильника і пристрою, від якого прокладається електромережа: силова на 380 В (для кранів, зварювальних апаратів, екскаваторів, штукатурних станцій, бетоно насосів тощо) і освітлювальна на 220 В (для освітлення доріг, площадок для складування, фронту робіт 2 і 3 зміни, проходів, проїздів і тимчасових будівель).

При виконанні розрахунків в потребах електроенергії необхідно врахувати значення коефіцієнта попиту, що складає в середньому 0,75. Цей коефіцієнт враховує одночасність використання всіх електродвигунів протягом зміни.

В табличній формі (таблиця 3.15) складаємо перелік споживачів електроенергії і розраховуємо максимальні сумарні витрати електроенергії

для виконання будівельно-монтажних робіт по об'єкту. Під час вибору споживачів аналізуються усі можливі варіанти по графіку виконання робіт і графіку роботи машин і механізмів коли для потреб будівництва електроенергія буде споживатись в максимальній кількості.

Таблиця 3.15– Розрахунок електрозабезпечення будівельного майданчика

Споживачі	Одиниця виміру	Кількість	Встановл. потужн. одиниці, кВт	Загальні потреби, кВт	Коеф. попиту	Розрах. потужн. кВт
1	2	3	4	5	6	7
1. Силові споживачі						
Кран КБ – 504	шт.	2	104,5	209	0,9	188,1
Бетонозмішувач	шт.	4	1,5	6	0,7	4,2
Зварювальний агрегат	шт.	2	15	30	0,7	21,0
Продовження табл. 5.9						
Електродрель ударна	шт.	5	0,8	4	0,7	2,8
Компресорна установка	шт.	2	1,35	2,7	0,7	1,9
Розчино-насос	шт.	2	2,2	4,4	0,5	2,2
Всього по розділу 1:						220,2
2. Освітлення						
Адміністр.-господарські будівлі	м <sup>2</sup>	116,4	0,75	81,48	1,0	81,48
Освітлення складів	м <sup>2</sup>	1830	0,08	146,4	0,35	51,24
Охоронне освітлення	шт	8	0,5	4,0	1,0	4
Всього по розділу 2:						136,72
Всього по розділам						356,92

Сумарна розрахункова потужність електро-споживачів на будівельному майданчику приймаємо за наступною формулою:

$$P = 1,1 \times \left( \sum \frac{P_c K_1}{\cos \varphi_1} + \sum \frac{P_m K_2}{\cos \varphi_2} + \sum P_{o.в.} K_3 + \sum P_{o.з.} K_4 \right), (кВт) \quad (5.16)$$

де 1,1 – коефіцієнт, що враховує втрати потужності в мережі;

$P_c$  - силова потужність машини, кВт;

$P_m$ ,  $P_{o.в.}$ ,  $P_{o.з.}$  – потужності, що споживаються відповідно, на технологічні потреби, освітлення внутрішнє і зовнішнє, кВт;

$K_1, K_2, K_3, K_4$  – коефіцієнти попиту, що залежать від споживача;

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$  - коефіцієнти потужності, що залежать від характеру, кількості та завантаження споживачів енергії.

Отже, сумарна потужність по споживачах: силових, внутрішнього і зовнішнього освітлення становить :

$$P = 1,1 \cdot 356,92 = 392,61 \text{ (кВт)};$$

Цим умовам відповідає тимчасова трансформаторна підстанція: для споруди мосту СКТП – 560 СКБ, потужністю 560 кВт. Довжина 3,4 м ширина 2,27 м, закритого типу; для споруди тунелю СКТП – КТПк-100, потужністю 1000 кВт. Довжина 1,79 м ширина 2,7 м.

#### 3.4.4 Порядок прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів

Цей Порядок визначає процедуру прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів (далі - об'єкти).

Прийняття в експлуатацію об'єктів, що належать до I-III категорії складності, та об'єктів, будівництво яких здійснено на підставі будівельного паспорта, проводиться шляхом реєстрації Державною архітектурно-будівельною інспекцією та її територіальними органами (далі - Інспекція) поданої замовником декларації про готовність об'єкта до експлуатації (далі - декларація)[55].

Прийняття в експлуатацію об'єктів, що належать до IV і V категорії складності, здійснюється на підставі акта готовності об'єкта до експлуатації шляхом видачі Інспекцією сертифіката.

Особливості прийняття в експлуатацію об'єктів, що розташовані на території іноземних держав і є власністю України, визначаються МЗС за погодженням з Мінрегіоном відповідно до вимог законодавства щодо місцезнаходження об'єкта будівництва.

Прийняття в експлуатацію об'єктів, що розташовані на території України і є власністю іноземних держав, міжнародних організацій, іноземних юридичних і фізичних осіб, здійснюється відповідно до цього Порядку[36].

Якщо міжнародним договором України, згода на обов'язковість якого надана Верховною Радою України, встановлено інші правила, ніж ті, що містяться у цьому Порядку, застосовуються правила міжнародного договору України.

У разі прийняття об'єкта в експлуатацію в I або IV кварталі строки виконання окремих видів робіт з оздоблення фасадів та благоустрою території можуть бути перенесені, але тільки у зв'язку з несприятливими погодними умовами. Перелік таких робіт і строки їх виконання визначаються замовником, про що робиться відповідний запис в декларації або в акті готовності об'єкта до експлуатації[55].

Якщо проектною документацією визначено пусковий комплекс (чергу), він може бути прийнятий в експлуатацію окремо від об'єкта. При цьому пусковий комплекс (черга) повинен відповідати вимогам щодо його безпечної експлуатації.

У разі потреби замовник може до прийняття об'єкта в експлуатацію вносити погоджені з автором проекту будівництва пропозиції щодо зміни складу пускового комплексу. При цьому із складу пускового комплексу не повинні виключатися будівлі та споруди санітарно-побутового призначення, а також ті, що призначені для створення безпечних умов життєдіяльності.



Якщо згідно з будівельним паспортом передбачено будівництво декількох об'єктів, кожен з них може бути прийнятий в експлуатацію окремо.

*{Пункт 7 доповнено абзацом згідно з Постановою КМ № 512 від 01.10.2014*

На об'єкті повинні бути виконані всі передбачені проектною документацією згідно із державними будівельними нормами, стандартами і правилами роботи, а також змонтоване і випробуване обладнання.

На об'єкті виробничого призначення, на якому встановлено технологічне обладнання, повинні бути проведені пусконаладжувальні роботи згідно з технологічним регламентом, передбаченим проектом будівництва, створено безпечні умови для роботи виробничого персоналу та перебування людей відповідно до вимог нормативно-правових актів з охорони праці та промислової безпеки, пожежної та техногенної безпеки, екологічних і санітарних норм[55].

У разі коли на самочинно збудоване нерухоме майно визнано право власності за рішенням суду, воно приймається в експлуатацію згідно з цим Порядком.

Датою прийняття в експлуатацію об'єкта є дата реєстрації декларації або видачі сертифіката.

Експлуатація об'єктів, не прийнятих в експлуатацію, забороняється.

Зареєстрована декларація або сертифікат є підставою для укладення договорів про постачання на прийнятий в експлуатацію об'єкт необхідних для його функціонування ресурсів - води, газу, тепла, електроенергії, включення даних про такий об'єкт до державної статистичної звітності та оформлення права власності на нього[55].

Підключення об'єкта, прийнятого в експлуатацію, до інженерних мереж здійснюється відповідно до Закону України "Про регулювання містобудівної діяльності" протягом десяти днів з дня відповідного звернення замовника до осіб, які є власниками відповідних елементів інженерної інфраструктури або здійснюють їх експлуатацію.

Замовник зобов'язаний протягом семи календарних днів з дня прийняття в експлуатацію об'єкта:

- подати копію декларації або сертифіката місцевому органу виконавчої влади або органу місцевого самоврядування за місцезнаходженням об'єкта для подання такими органами інформації про прийнятий в експлуатацію об'єкт до органу державної статистики за формами, передбаченими звітно-статистичною документацією;

- поінформувати державні органи у сфері пожежної та техногенної безпеки про введення в експлуатацію об'єкта.

У разі втрати або пошкодження декларації чи сертифіката Інспекція видає безоплатно дублікат зареєстрованої декларації чи дублікат сертифіката протягом десяти робочих днів після надходження від замовника відповідної заяви з підтвердженням розміщення ним у засобах масової інформації повідомлення про втрату чи поданням пошкоджених декларації або сертифіката.

Відомості щодо зареєстрованих декларацій та виданих сертифікатів вносяться до єдиного реєстру отриманих повідомлень про початок виконання підготовчих і будівельних робіт, зареєстрованих декларацій про початок виконання підготовчих і будівельних робіт, виданих дозволів на виконання будівельних робіт, зареєстрованих декларацій про готовність об'єкта до експлуатації та виданих сертифікатів, відмов у реєстрації таких декларацій та у видачі таких дозволів і сертифікатів (далі - єдиний реєстр)[36].

*{Пункт 16 із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 918 від 30.10.2013*

#### *Реєстрація декларації*

Реєстрація декларації здійснюється з дотриманням вимог Закону України "Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності".

Декларація приймається в дозвільному центрі за місцезнаходженням об'єкта.

Реєстрацію декларації здійснює Інспекція за місцезнаходженням об'єкта на безоплатній основі.

Замовник (його уповноважена особа) подає особисто або надсилає рекомендованим листом з описом вкладення до Інспекції два примірники декларації за формою згідно, у разі, коли будівельні роботи виконувалися на підставі повідомлення про початок їх виконання, - за формою.

*{Абзац перший пункту 18 із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 512 від 01.10.2014}*

У разі подання декларації до дозвільного центру він передає її Інспекції не пізніше наступного робочого дня.

Один примірник декларації після проведення реєстрації повертається замовнику, а другий - залишається в Інспекції, яка її зареєструвала.

Замовник відповідно до закону відповідає за повноту та достовірність даних, зазначених у поданій ним декларації.

Інспекція перевіряє протягом десяти робочих днів з дати подання (надходження) до неї декларації повноту даних, зазначених у ній, та реєструє декларацію.

У разі коли декларація подана чи оформлена з порушенням установлених вимог, Інспекція повертає її на доопрацювання з обґрунтуванням підстав повернення у строк, передбачений для її реєстрації.

Після усунення недоліків, що стали підставою для повернення декларації на доопрацювання, замовник може повторно звернутися до Інспекції для реєстрації декларації[55].

#### *Видача сертифіката*

Видачу сертифіката здійснює Інспекція, яка видала дозвіл на виконання будівельних робіт.

Для отримання сертифіката замовник (його уповноважена особа) подає особисто або надсилає рекомендованим листом з описом вкладення до відповідної Інспекції заяву про прийняття в експлуатацію об'єкта та видачу

сертифіката (далі - заява) за формою, до якої додається акт готовності об'єкта до експлуатації за формою.

Документи приймаються у дозвільному центрі за місцезнаходженням об'єкта та не пізніше наступного робочого дня передаються до Інспекції.

Інспекція може звернутись у разі потреби під час розгляду питань, пов'язаних з видачею сертифіката, до державних органів з метою отримання відповідних висновків.

Неподання таких висновків у встановлений Інспекцією строк не є підставою для продовження строку видачі сертифіката або відмови в його видачі.

Інспекція приймає подані замовником заяву і акт готовності об'єкта до експлуатації та з метою визначення відповідності об'єкта проектній документації, вимогам державних будівельних норм, стандартів і правил проводить відповідну перевірку.

Проведення перевірки на об'єкті розпочинається не пізніше ніж на третій робочий день після реєстрації заяви і не може тривати більш як чотири робочих дні.

Інспекція під час проведення перевірки має право відбирати зразки продукції, призначати експертизу, одержувати проектну і виконавчу документацію, визначені державними будівельними нормами, стандартами і правилами, інші документи, матеріали, відомості, довідки та пояснення з питань, що виникають, та залучати у разі потреби установи, організації, державні органи.

Інспекція приймає протягом десяти робочих днів з дати реєстрації заяви рішення про видачу сертифіката за формою згідно з додатком 4[36] або відмову в його видачі за формою згідно з додатком 5[36].

Підставою для відмови у видачі сертифіката є:

- неподання документів, необхідних для прийняття рішення про видачу сертифіката;
- виявлення недостовірних відомостей у поданих документах;

- невідповідність об'єкта проектній документації та вимогам державних будівельних норм, стандартів і правил.

У разі прийняття рішення про відмову у видачі сертифіката Інспекція надсилає замовнику протягом десяти робочих днів з дати реєстрації заяви рішення з обґрунтуванням причин відмови за формою згідно з додатком 5.

Після усунення недоліків, що стали підставою для прийняття рішення про відмову у видачі сертифіката, замовник може повторно звернутися до Інспекції для видачі сертифіката.

Рішення про відмову у видачі сертифіката може бути оскаржено до суду.

#### *Порядок внесення змін до декларації, скасування декларації*

У разі виявлення Інспекцією наведених у декларації недостовірних даних (встановлення факту, що на дату реєстрації декларації інформація, яка зазначалася в ній, не відповідає дійсності та/або виявлення розбіжностей між даними, зазначеними у декларації), які не є підставою вважати об'єкт самочинним будівництвом відповідно до статті 39-<sup>1</sup> Закону України “Про регулювання містобудівної діяльності”, Інспекція письмово повідомляє замовника протягом одного робочого дня з дня такого виявлення.

Замовник зобов'язаний протягом трьох робочих днів з дня самостійного виявлення технічної помилки (описки, друкарської, граматичної, арифметичної помилки) в зареєстрованій декларації або отримання відомостей про виявлення недостовірних даних подати достовірні дані щодо інформації, яка потребує змін, для внесення їх Інспекцією до єдиного реєстру шляхом подання особисто або надсилання Інспекції рекомендованим листом з описом вкладення заяви за формою згідно з додатком до цього Порядку, декларації, в якій виявлено технічну помилку або недостовірні дані, в одному примірнику та декларації, в якій враховано зміни, у двох примірниках за формою згідно з додатком 1 до цього Порядку.

Інспекція здійснює реєстрацію декларації, в якій враховано зміни, згідно з цим Порядком.

Відомості щодо внесення даних, зазначених у декларації, в якій виявлено технічну помилку або недостовірні дані, підлягають виключенню з єдиного реєстру в установленому порядку.

До замовника, який самостійно виявив допущену технічну помилку і в порядку, передбаченому цим пунктом, подав відповідну заяву, штрафні санкції за раніше подану з помилками декларацію або виявлені в ній недостовірні дані не застосовуються.

На декларації, в якій виявлено технічну помилку, у верхньому лівому куті проставляється відмітка “У зв’язку із змінами, внесеними декларацією від \_\_\_\_ 20\_\_ р. № \_\_\_\_\_, ця декларація втратила чинність” із зазначенням дати, підпису посадової особи, що скріплюється печаткою.

У разі виявлення Інспекцією недостовірних даних (встановлення факту, що на дату реєстрації декларації інформація, яка зазначалася в ній, не відповідала дійсності, та/або виявлення розбіжностей між даними, зазначеними у декларації), наведених у зареєстрованій декларації, які є підставою вважати об’єкт самочинним будівництвом, зокрема, якщо він збудований або будується на земельній ділянці, що не була відведена для цієї мети, або без документа, який дає право виконувати будівельні роботи, чи належно затвердженого проекту або будівельного паспорта, реєстрація такої декларації підлягає скасуванню Інспекцією.

Інспекція скасовує реєстрацію декларації шляхом видачі відповідного наказу та виключає запис про її реєстрацію з єдиного реєстру протягом п’яти робочих днів з дня виявлення факту подання недостовірних даних, наведених у декларації, які є підставою вважати об’єкт самочинним будівництвом.

Інспекція скасовує реєстрацію декларації за рішенням суду про скасування реєстрації декларації, що набрало законної сили.

Про скасування реєстрації декларації замовник письмово повідомляється протягом трьох робочих днів з дня її скасування.

Після скасування реєстрації декларації замовник має право повторно подати її згідно з вимогами, встановленими законодавством[36].

### 3.5 Економічна частина

На вітчизняному ринку працює близько 40 компаній, які можуть будувати дороги будь-якої складності:

- ДримбудКонстракшн ООО;
- БК «ОРТЕКС»;
- АГРОБУДСОЮЗ;
- ТОВ «Техподряд»;
- ТОВ Компанія КУПОЛ;
- ООО «СК АЛЬТАИР»;
- ТОВ «БК «КИЇВ-ІНДУСТРІАЛ» та ін.

На будівництво доріг оголошується тендер на вибір найкращого підрядника з вигідними умовами для обох сторін.

За результатами проведеного тендера з переможцем заключається договір на ціну.

Згідно з прогнозами Міністерства фінансів, надходження коштів в Дорожній фонд передбачаються в 2019 році на рівні 51 млрд гривень, у 2020-2022 роках - близько 70 млрд гривень щорічно.

Розподіл коштів Дорожнього фонду виглядає так: 60% іде на фінансування доріг державного значення, 35% - на дороги місцевого значення і 5% - на безпеку руху.

У 2016 році українські митниці - учасники експерименту щодо розподілу понадпланових доходів направили на будівництво доріг в своїх областях 2,2 млрд гривень, а за 8 місяців 2017 року митниці перерахували на ці цілі 8,14 млрд гривень.

Кошторис на влаштування дороги визначається на основі об'ємів робіт з технологічної карти, яка складається із послідовності основних робіт:

1. Укладання підземних комунікаційних мереж ( водо- і газопровід, кабелю телефонного та електромереж).

2. Підготовчі роботи - проведення вирівнювання базової поверхні ґрунту, формування насипу, усунення перешкод для проведення подальших робіт.
3. Укладання асфальтобетонної суміші включає доставку підготовленої до використання суміші з піску, цементу, бітуму та щебеню, на об'єкт і рівномірний розподіл її по поверхні.
4. Роботи з ущільнення нанесеного покриття, які усувають нерівності і пустот і виведення повітря з порожнин.

Вартість середнього ремонту становить від 10 до 20 млн. гривень за один кілометр, а капітальне будівництво з нуля дороги першої категорії - 1,5-2 млн. євро.

В Болгарії будують автобани від 3 млн. євро Для визначення кошторисної вартості дороги 9,88 км шириною 15 м складений локальний кошторис (табл. 3.1), зведений кошторисний розрахунок (табл. 3.2).

Кошторисна документація складена із застосуванням:

- Ресурсних елементних кошторисних норм на автомобільні дороги (СОУ Д,2,2-13617440:2006);
- Вартість матеріальних ресурсів і машино-годин прийнято за регіональними поточними цінами станом на дату складання документації та за
- усередненими даними Держбуду України.
- Загальновиробничі витрати розраховані відповідно до усереднених показників Додатка Б до ДСТУ-Н Б Д.1.1-3-2013.

При складанні розрахунків інших витрат прийняті такі нарахування:

1. Усереднений показник ліміту коштів на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд ( $C_{15} = 1$ ), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11 3,10000%
2. Усереднений показник ліміту коштів на додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період ( $K = 0,9$ ), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 26 1,17000%



3. Кошти на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 44 -2,50%

4. Вартість проектних робіт, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 49 - %

5. Показник витрат на покриття ризику, пов'язаного з проектною документацією, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16 -8,50%

6. Прогнозний рівень інфляції в будівництві першого року будівництва, коефіцієнт, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16- 1,048

7. Усереднений показник для визначення розміру кошторисного прибутку, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16 -7,76 грн./люд.-г

Таблиця - 3.16

Загальна кошторисна трудомісткість	58,124	тис.люд.-г
Нормативна трудомісткість робіт, яка передбачається у прямих витратах	48,373	тис.люд.-г
Загальна кошторисна заробітна плата	3431,573	тис.грн.
Середньо місячна заробітна плата на 1 робітника в режимі повної зайнятості:		
Тарифна сітка для будівельних, монтажних і ремонтних робіт при середньо місячній нормі тривалості робочого часу 166,83 люд.-г та розряді робіт 3,8	8100,00	грн.
Тарифна сітка для робіт на керуванні та обслуговуванні будівельних машин та механізмів при середньомісячній нормі тривалості робочого часу 166,83 люд.-г та розряді робіт 3,8	8100,00	грн.
Всього за зведеним кошторисним розрахунком: у тому числі:	139813,5	тис.грн.
будівельні роботи -	113494,8	тис.грн.
вартість устаткування -	-	тис.грн.

інші витрати -	3016,407	тис.грн.
податок на додану вартість -	23302,25	тис.грн.

### 3.6 Техніко-економічні показники

Для оцінки проектних рішень застосовується система техніко-економічних показників для вираження економічної ефективності проектної пропозиції.

Визначення показників здійснюється залежно від їх характеру у вартісному, натуральному або відносному виразах (за допомогою коефіцієнтів).

В даному дипломному проекті розраховуються наступні показники:

1. Нормативний термін будівництва складає - 93 робочих днів.
2. Фактичний термін будівництва об'єкту або тривалість критичного шляху, яка приймається по календарному графіку – 100 робочих днів.
3. Показник рівномірності будівельного потоку в часі :

$$K_1 = \frac{n_{\max}}{n_{cp}} \quad (5.17)$$

де  $n_{\max}$  – максимальна кількість робочих в день, чол;

$n_{cp}$  – середнє число робочих в день (чол.), яке розраховується за наступною формулою:

$$n_{cp} = \frac{Q_0}{T_0} \quad (5.18)$$

де  $Q_0$  – загальна трудомісткість робіт, чол-дн;

$T_0$  – загальна тривалість робіт, дн.

$$n_{cp} = 1181,1/93 = 13 \text{ чол};$$

Показник рівномірності будівельного потоку в часі складає:

$$K_1 = \frac{n_{\max}}{n_{cp}} = 20/13 = 1,54;$$

4. Показник компактності будгенплану визначаємо за наступною формулою:

$$K_2 = \frac{F_3}{F_B}, \quad (5.19)$$

де  $F_3$  – площа забудови,  $m^2$ , яка визначається за формулою:

$$F_3 = S_{БУД} + S_{ТИМЧ.БУД} + S_{СКЛ} + S_{ДОР} \quad (5.20)$$

де  $S_{БУД}$  – площа будівлі, що зводиться та площа будівель другої черги будівництва

$S_{ТИМЧ.БУД}$  – площа тимчасових будівель і споруд;

$S_{СКЛ}$  – площа складів;

$S_{ДОР}$  – площа доріг та тротуарів.

$$F_3 = 5305,232 + 116,4 + 1699,0 + 1409,902 = 8530,534 \text{ (м}^2\text{)};$$

$F_B$  – площа будівельного майданчика, або площа геометричної фігури по межі огороження,  $m^2$ .

Показник компактності будгенплану дорівнює:

$$K_2 = 8530,534 / 24096,221 = 0,354.$$

5. Показник відношення площі тимчасових будівель до площі забудови:

$$K_3 = \frac{S_{ТИМЧ.БУД}}{F_3} \quad (5.21)$$

$$K_3 = 116,4 / 8530,534 = 0,02 .$$

6. Показник використання території під склади:

$$K_4 = \frac{S_{СКЛ}}{F_3} \quad (5.22)$$

$$K_4 = 1699 / 8530,534 = 0,199.$$

7. Показник розвитку мережі тимчасових доріг:

$$K_5 = \frac{S_{ДОР}}{(F_B - (F_3 - S_{ДОР}))} \quad (5.23)$$

$$K_5 = \frac{1409,9002}{(24096,221 - (8530,534 - 1409,902))} = 0,1$$

### 3.7 Висновки до розділу 3

У розділі виконано розрахунок і конструювання елементів каркасу автомобільної споруди, а саме: балки та колони.

Балка для автомобільної споруди прийнято перерізом 480x600 мм з полками; підібрано робочу арматуру в прольоті - 8Ø35  $A_s=81,44$  см<sup>2</sup> у нижній зоні та 8Ø36  $A_s=81,44$  см<sup>2</sup> у верхній зоні, на опорі - 4 Ø36  $A_s=40,72$  см<sup>2</sup> у верхній зоні та 2 Ø22  $A_s=7,6$  см<sup>2</sup>; підібрано каркаси для поперечного армування на крайній опорі - Ø12 з кроком 75 мм та на проміжній опорі Ø12 кроком 75 мм. Побудовано епюру матеріалів та визначено місця теоретичного обриву та довжини анкерування стержнів для переведення діаметрів.

Для колони розраховано робоче армування 4Ø28 A400C,  $A_s=24,63$  см<sup>2</sup>, конструктивно підібрано поперечне армування, розраховано робочу арматуру консолі 2Ø28  $A_s=12,32$  см<sup>2</sup>, та підібрано закладну деталь для забезпечення жорсткого стику колони з ригелем.

Всі елементи було розраховано згідно ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції та ДСТУ Б В.2.6-156:2010 «Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону».

На основі визначених об'ємів робіт було виконано технічний розрахунок та графік виконання робіт, виконано калькуляцію на виконання робіт даних технологічних карт.

Було обрано комплект машин, механізмів, обладнання, пристосувань та інструментів для виконання робіт по влаштуванню дорожнього покриття та елементів пішохідних доріжок при роботах з благоустрою прилеглої до мосту території.

## РОЗДІЛ 4

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Будівництво як трудова діяльність характеризується підвищеною небезпекою виконуваних робіт. Це обумовлено багатьма причинами. В процесі будівництва працівникам доводиться зіштовхуватися з великою кількістю небезпечних і несприятливих факторів. Підвищена небезпека будівельних робіт веде до того, що будь-яке, навіть незначне, порушення норм безпеки може стати причиною важких травм і загибелі людей, а також значного матеріального збитку. Кінцевим результатом будівництва є об'єкт, призначений для подальшої експлуатації іншими людьми протягом, як правило, тривалого періоду часу, що обчислюється десятиліттями.

На працівників при зведенні мостової споруди впливають такі небезпечні та шкідливі фактори, у відповідності з прийнятою класифікацією за ГОСТ 12.0003.-74.

#### Фізичні:

- підвищена та понижена температура повітря робочої зони;
- підвищена та понижена рухливість повітря робочої зони;
- підвищена запиленість повітря робочої зони;
- недостатня освітленість робочої зони;
- недостатність природного освітлення;
- небезпечний рівень напруги в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини;
- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- підвищений рівень вібрації;
- підвищена та понижена вологість повітря.

#### Психофізіологічні:

- фізичні перевантаження (динамічні);

- нервово – психічні перевантаження (монотонність праці, емоційні перевантаження, перенапруга аналізаторів).

#### 4.1 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкта

##### 4.1.1 Безпека щодо організації робочих місць при зведенні мостової споруди

Безпека при зведенні мостової споруди досягається за рахунок таких технічних та організаційних заходів.

##### а) шляхи пересування, небезпечні зони:

1. Шляхи пересування, включаючи сходи, закріплені драбини і навантажувальні рампи, повинні бути так розраховані, розміщені, встановлені і мати такі розміри, щоб забезпечити безперешкодний прохід (проїзд), не створюючи загрози для працівників, що працюють поблизу.

2. Розміри шляхів пересування людей та/або вантажів, включаючи шляхи переміщення під час вантажно-розвантажувальних робіт, повинні відповідати кількості потенційних користувачів і характеру діяльності. Якщо на шляхах пересування використовуються транспортуючі засоби, для інших користувачів повинні бути передбачені достатні безпечні відстані або належні захисні пристрої. Шляхи мають бути ясно позначені, регулярно перевірятись і бути під наглядом.

3. Шляхи пересування автомобілів повинні проходити на достатній відстані від дверей, воріт, проходів, проїздів і сходів.

4. Якщо на будівельному майданчику є зони з обмеженим доступом, ці зони повинні бути устатковані пристроями, які запобігали б входу в ці зони працівників, не зайнятих у них. Для захисту працівників, зайнятих у небезпечних зонах, повинні бути вжиті відповідні запобіжні заходи. Небезпечні зони повинні мати добре видимі позначення.

##### б) організація робочих місць:

1. Під час бетонування перекриттів опалубку необхідно огородити вздовж всього периметру. Всі отвори в робочій підлозі опалубки повинні

бути закриті щитами. Якщо необхідно, щоб отвори були постійно відкритими, вони повинні бути закриті ґратами.

2. Місця розташування опор стояків опалубки перекриттів повинні бути огорожені та позначені заборонними знаками безпеки з пояснювальними написами. Вхід (прохід) під час виконання бетонних робіт в (через) цю зону заборонено.

3. Перед монтажем збірної опалубки стін, колон, пілонів, що розташовані на краю перекриття, ригелів, склепінь у випадках, коли монтажник під час виконання робіт перебуває не на робочій підлозі опалубки, повинні бути улаштовані робочі настили завширшки не менше ніж 0,8 м із захисними суцільними огорожами, конструкція яких повинна бути розрахована на можливі технологічні навантаження і бути визначена у ПВР.

4. Після зняття частини ковзної опалубки та підвісних риштувань торцеві сторони опалубки необхідно огородити. Для захисту працівників, що виконують роботи на підвісних риштуваннях, від предметів, що можуть падати зверху, по зовнішньому периметру ковзної опалубки повинні бути обладнані козирки шириною не менше ніж ширина риштувань.

5. Вантажно-розвантажувальні роботи, знімні вантажо-захоплювальні пристрої, стропи і тара, призначені для подавання бетонної суміші вантажопідіймальними кранами, повинні відповідати вимогам НПАОП 0.00-1.01.

6. На ділянках натягання арматури в місцях, де можуть проходити люди, повинна бути встановлена захисна огорожа висотою не менше ніж 1,8 м. Пристрої для натягування арматури повинні бути обладнані сигналізацією, що приводиться у дію під час включення приводу натяжного пристрою. Забороняється перебування людей на відстані ближче ніж 1,0 м від арматурних стрижнів, що нагріваються електрострумом. Заготівлю та складання укрупнених арматурних каркасів необхідно виконувати у спеціально призначених для цього місцях.

8. Естакада для подавання бетонної суміші автосамоскидами повинна бути обладнана відбійними брусами. Між відбійними брусами й огорожами повинні бути передбачені проходи завширшки не менше ніж 0,6 м. На тупикових естакадах повинні бути встановлені поперечні відбійні бруси. Під час вивільнення кузовів автосамоскидів від залишків бетонної суміші працівникам забороняється перебувати в/на кузові транспортного засобу.

в) Порядок виконання робіт

1. Перед початком бетонних робіт керівник зобов'язаний:

- перевірити стійкість, міцність, справність риштувань, конструкцій опалубки, огорож робочих горизонтів;

- перевірити справність тари, бункерів, бетононасосів, маніпуляторів; - забезпечити працівників необхідними засобами індивідуального захисту.

2. Робота змішувальних машин повинна здійснюватися з дотриманням таких вимог:

- очищення прямиків для завантажувальних ковшів повинно здійснювати після надійного закріплення ковша в піднятому положенні;

- очищення барабанів і корит змішувальних машин дозволяється тільки після зупинки машини і зняття напруги.

3. Під час заготівлі арматури необхідно:

- огороджувати місця, призначені для розмотування бухт (мотків) і виправлення арматури;

- під час різання верстатами стрижнів арматури на відрізки довжиною менше ніж 30 см застосовувати пристрої, що запобігають їх розлітання;

- огороджувати робоче місце під час обробки стрижнів арматури, що виступають за габарити верстака, а у разі використання двобічних верстаків, крім цього, розділяти верстак посередині поздовжньою металевією запобіжною сіткою висотою не менше ніж 1 м;

- складати заготовлену арматуру в спеціально відведені для цього місця;

- закривати щитами торцеві частини стрижнів арматури в місцях загальних проходів, які повинні бути завширшки не менше ніж 1,0 м.



4. Стропування арматурних стрижнів або каркасів під час переміщення їх вантажопідіймальними кранами повинні здійснювати стропальники.

5. Складати арматурні каркаси вертикальних конструкцій (колон, стінової огорожі тощо) необхідно з робочих настилів шириною не менше ніж 0,8 м, що мають захисну огорожу. Відстань між настилами по висоті повинна бути не більше ніж 2,0 м.

6. Під час виконання робіт на висоті робоче місце арматурника повинно бути огорожено. Якщо неможливо встановити огорожу, а також якщо нахил робочої поверхні більше ніж  $20^\circ$ , працівники повинні користуватись запобіжними поясами і страхувальними канатами, місця закріплення яких визначаються у технологічних картах.

7. Під час зварювання арматури у закритих приміщеннях робочі місця зварювальників повинні бути відділені від суміжних робочих місць і проходів переносними ширмами з незаймистих матеріалів.

8. Опалубка для зведення вертикальних елементів будівель і споруд повинна бути жорстко закріплена на робочому горизонті. Опалубка повинна бути облаштована елементами (площадки, драбини тощо), використання яких забезпечує безпечне піднімання працівників на позначки робочих місць.

9. Методи захисту від падіння з висоти працівників, елементів опалубки під час її улаштування та розбирання повинні бути передбачені в технологічних картах на виконання бетонних робіт.

10. Під час укладання бетону з бункера відстань між нижнім краєм бункера та раніше покладеним бетоном або поверхнею, на яку укладається бетон, повинна бути не більше ніж 1,0 м, якщо інші відстані не передбачені ПВР.

11. Під час подавання бетону до місця його укладання бетононасосами необхідно забезпечити вільний доступ до стаціонарних вертикальних стояків бетоноводів. Здійснювати монтаж і демонтаж бетоноводів дозволяється тільки після зниження тиску у бетоноводі до атмосферного. Під час подавання бетону за допомогою бетононасоса необхідно:

- відводити всіх працюючих від бетоноводу на час його продування на відстань не менше ніж 10 м;

- укласти бетоноводи на прокладки для зменшення впливу динамічного навантаження на арматурний каркас і опалубку під час подавання бетону.

Здійснювати ремонт, монтаж, демонтаж, перевірку надійності швидко знімальних з'єднань ланок бетоноводу або їх заміну під час роботи бетононасоса заборонено.

12. Розбирати опалубку з дозволу керівника робіт допускається після досягнення бетоном не менше 70 % міцності, що визначена проектною документацією конструкції.

13. Забороняється виконання бетонних робіт з риштувань, площадок тощо під час грози, ожеледі, туману і за швидкості вітру 12 м/с і більше.

14. Під час експлуатації на будівельному об'єкті маніпулятора з гідравлічним приводом стріли-розподільника заборонено:

- перебувати у небезпечній зоні в радіусі 4 м від місця розташування розподільного шланга або безпосередньо під стрілою-розподільником бетону;

- виконувати роботи маніпулятором у межах охоронних зон діючих ЛЕП, а також на відстані елементів маніпулятора (за винятком розподільного шланга) від будівельних конструкцій менше ніж 1,0 м;

- експлуатувати маніпулятор за мінусової зовнішньої температури, а також під час перевищення швидкості вітру, зазначеної в паспорті заводу-виробника маніпулятора;

- виконувати виробничі операції з гідроманіпулятором із зусиллями, що не передбаченні інструкцією з його експлуатації.

До роботи з маніпулятором допускаються особи, що пройшли спеціальне навчання та відповідний інструктаж із безпечного ведення робіт.

#### 4.1.2 Електробезпека

Для живлення обладнання та системи освітлення використовується трифазна чотирьохпровідна мережа із заземленою нейтраллю напругою

380/220 В. Відповідно з ГОСТ 12.1.013-78 умови праці за ступенем небезпеки ураження працівників електричним струмом є умовами з підвищеною небезпекою, тому що підлога у приміщеннях є струмопровідною.

Згідно із ГОСТ 12.1.030-81, в якості захисту від ураження людей електричним струмом застосовується заземлення. Крім того безпека експлуатації при нормальному режимі роботи забезпечується застосуванням ізолювальних пристроїв, огороженням струмоведучих частин, використанням малих напруг. Особи, що обслуговують електроустановки повинні користуватися ЗІЗ - спецвзуття, рукавиці. Засоби захисту необхідно періодично випробувати, їх слід захищати від механічних пошкоджень, впливу факторів, що погіршують їх діелектричні властивості.

Загальні вимога безпеки до виробничого обладнання встановлені згідно з ГОСТ 12.2.003-74, в якому визначені вимоги до основних елементів конструкції, органів управління і засобів захисту, які входять в конструкцію виробничого обладнання любого виду і призначення.

З точки зору охорони праці основними вимогами до устаткування є безпечність для здоров'я і життя людей, надійність і зручність під час експлуатації. При проектуванні машин і механізмів обов'язково повинні враховуватися ергономічні вимоги: розміщення механізмів керування на робочому місці, зусилля для приведення в дію механізмів керування тощо.

При конструюванні устаткування частини, що обертаються, рухаються, комунікації (трубопроводи, кабелі тощо) необхідно розміщувати у корпусі машини, щоб вилучити можливість доступу до них працюючих. Устаткування має відповідати вимогам електробезпеки і гарантувати захист працюючих від ураження електричним струмом.

У конструкції устаткування повинні передбачатися вбудовані (місцеві) відсмоктувачі, необхідні для видалення пожежо-і вибухонебезпечних сумішей, небезпечних і шкідливих хімічних речовин, пилу тощо безпосередньо з місця їх виникнення. Щоб уникнути шуму та

вібрації або знизити їх до регламентованих рівнів, необхідно застосовувати звукопоглинаючі матеріали, кожухи тощо.

Механізми керування технологічним обладнанням повинні мати безпечні та зручні форми і поверхню, встановлюватися у безпечному для працюючих місці, приводитись у дію зусиллями, що встановлені відповідними нормами, мати напис про призначення, інструкцію з експлуатації тощо.

При монтажі всі стаціонарні машини, верстати, апарати тощо мають бути встановлені й закріплені таким чином, щоб вилучити можливість їхнього зсуву під час роботи.

Під час експлуатації все технологічне устаткування має утримуватись у справному стані й використовуватись лише за призначенням. Крім того, необхідно усунути можливість випадкового дотику працюючих до устаткування, що має температуру понад 45°C. Якщо цього зробити неможливо, поверхня устаткування повинна мати теплоізоляцію або огороження.

Технологічне устаткування, обслуговування якого пов'язане з переміщеннями працюючого на висоті, повинне мати безпечні й зручні за конструкцією і розмірами робочі майданчики, переходи та драбини. Майданчики та драбини заввишки понад 1,3 м від підлоги обладнуються поручнями.

Устаткування має підлягати періодичному профілактичному оглядові, ремонтам за графіками.

Щойно встановлене устаткування приймається комісією за участю представників органів державного нагляду за охороною праці.

Заходи, що забезпечують безпечність робіт в електроустановках, поділяються на організаційні та технічні.

До організаційних заходів належать:

- дотримання вимог охорони праці жінок та осіб віком до 18 років;

- проведення попередніх та періодичних медичних оглядів осіб, які працюють у шкідливих умовах;
- забезпечення працюючих у шкідливих умовах лікувально-профілактичним обслуговуванням тощо.

Технічні заходи передбачають:

- систематичне підтримання чистоти у приміщеннях і на робочих місцях;
- розробку та конструювання обладнання, що вилучає виділення пилу, газів та пари, інших шкідливих речовин у виробничих приміщеннях;
- забезпечення санітарно-гігієнічних вимог до повітря виробничого середовища;
- улаштування систем вентиляції та кондиціонування робочих місць зі шкідливими умовами праці;
- забезпечення захисту працюючих від шуму, ультра- та інфразвуку, вібрації, різних видів випромінювання
- установка заземлювачів в електроустановках підстанцій та в розподільчих пристроях;
- заземлення повітряної лінії електропередач;
- зберігання та врахування заземлень.

## 4.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії

### 4.2.1 Мікроклімат

Основними нормативними документами, що регламентують параметри мікроклімату виробничих приміщень, є ДСН 3.3.6.042-99 [16 ].

Мікроклімат підстанцій характеризується наступними чинниками: температурою повітря, відносною вологістю повітря, швидкістю руху повітря, інтенсивністю теплового випромінювання.

Роботи по обслуговуванню технологічного обладнання відносяться до категорії Іб по важкості праці.

Енерговитрати за цією категорією становлять - до 140-174Вт.

Допустимі норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень приведені в таблиці 6.1.

Таблиця 4.1- Допустимі норми параметрів повітря

Період року	Категорія робіт	Температура, °С		Відносна вологість	Швидкість руху, X
		Допустима	Допустима		
		Верхня межа	Нижня межа	Допустима	Допустима
Холодний	Іб	20-24	17-25	75	не більше 0,2
Теплий		21-28	19-30	55 при 27 °С	0,1-0,3

#### 4.2.2 Склад повітря робочої зони

Забруднення повітря робочої зони регламентується гранично-допустимими концентраціями (ГДК) в мг/м<sup>3</sup>.

На будівельних об'єктах виділяється пил нетоксичний. При роботі системи вентиляції, провітрюванні у приміщенні може попадати пил та інші шкідливі речовини, які виділяються при технологічних процесах в цеху і знаходяться повітрі навколишнього середовища. Їх ГДК відповідно до [18] наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин для повітря атмосфери, в робочій зоні верстатника

Назва речовини	ГДК, мг/м <sup>3</sup>		Клас небезпечності
	Максимальн	Середньо добова	
Пил	0,5	0,15	4

Для забезпечення складу повітря робочої зони відповідно до ГОСТу 12.1.004-91. ССБТ проектом передбачені наступні рішення [15]:

- застосування пиловідсмоктуючих агрегатів з рукавними фільтрами, які встановлені безпосередньо на ділянках біля обладнання із яких очищене повітря поступає у виробниче приміщення;

- необхідно проводити контроль за ГДК шкідливих речовин у приміщенні;

- застосовувати природну вентиляцію: організовану і неорганізовану.

#### 4.2.3 Виробниче освітлення

##### Природне освітлення

Система природного освітлення відноситься до бокової. Характеристика зорових робіт - середньої точності.

Відповідно до ДБН В.2.5-28-2006 розряд зорової роботи IV, підрозряд «в». При боковому освітленні КПО( $e_H$ ) = 0,9%.

Нормоване значення КПО для даного виробничого приміщення розраховуємо за формулою:

$$e_N = e_H \cdot m_N,$$

$m_N$  - коефіцієнт світлового клімату,  $m_N=0,9$ .

$$e_N = 0,9 \cdot 0,9 = 0,8\%.$$

Природне освітлення одностороннє і здійснюється через вікна, які орієнтовані на схід.

##### Штучне освітлення

Правильна експлуатація установок природного і штучного освітлення відіграє важливу роль для створення високого рівня освітленості в приміщеннях і економії електроенергії, що витрачається на штучне електричне освітлення. Норми освітленості при штучному освітленні занесені до таблиці 4.2.

Таблиця 4.3 - Норми освітленості при штучному освітленні

Характеристика зорової роботи	Найменший розмір об'єкта розрізнення	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта розрізнення з фоном	Характеристика фона	Освітленість, лк	
						Штучне освітлення	
						Комбіноване	Загальне
Середньої точності	Вище 0,5 до 1	IV	в	Середній, малий	Середній, темний	400	200

Для штучного освітлення вибираємо світильники прямого світла ЛПО-02 з двома світлодіодними лампами. Висота підвісу світильників над робочою поверхнею 4,5 метра.

При експлуатації здійснюється контроль за рівнем напруги освітлювальної мережі, своєчасна заміна перегорілих ламп, забезпечується чистота повітря у приміщенні.

#### 4.2.4 Виробничий шум

В цеху джерелом шуму є обладнання, машини, механізми – механічний шум. Шум – це хаотична сукупність різних за силою і частотою звуків, що заважають сприйняттю корисних сигналів і негативно впливають на людину.

Постійна дія сильного шуму може не лише негативно вплинути на слух, але й викликати інші шкідливі наслідки - дзвін у вухах, запаморочення, головний біль, підвищення втоми, зниження працездатності.

Шум має кумулятивний ефект, тобто акустичні подразнення, накопичуючись в організмі людини, все сильніше пригнічують нервову систему. Тому перед втратою слуху від впливу шумів виникає функціональний розлад центральної нервової системи. Особливо шкідливий вплив шуму позначається на нервово-психічній діяльності людини. Процес



нервово-психічних захворювань вищій серед осіб, що працюють у гомінких умовах, ніж у людей, що працюють у нормальних звукових умовах.

Відповідно до [11] рівень звука вимірюється в децибелах і визначається по формулі:

$$L = 10\lg(I/I_0) = 10\lg(p/p_0) = 10\lg(U/U_0) \quad (4.1)$$

де  $L$  - рівень шуму.дБ;

$p$  - звуковий тиск, Па;

$U_0$  - коливальна швидкість, 5-10 м/с;

$P_0$  - нульове значення звукового тиску, умовно прийняте рівним  $2 \cdot 10^5$  Па.

При санітарно-гігієнічному нормуванні шуму використовують два методи:

-нормування за гранично допустимим спектром шуму;

-нормування рівня звуку за шкалою А шумоміра.

За характером спектру шум - широкосмуговий з безперервний спектром шириною більше октави; за тональною характеристикою постійний; за походженням - гідродинамічний.

Допустимі рівні звукового тиску, рівні звуку і еквівалентні рівні звуку на робочих місцях приймаються за вимогами СН 32.23-85 і наведені в таблиці 4.4



В чисельнику середньоквадратичне значення вібрації, м/с  $10^{-2}$ , знаменнику - логарифмічні рівні вібрації, дБ.

Джерелами вібрації в умовах влаштування фундаменту є: екскаватор, трактори, бульдозери, крани, автомобілі бортові, котки, вібратори (бетонні роботи), пневматичні відбійні молотки тощо.

За джерелами вібрації можна встановити, що робочі піддаються впливу загальної вібрації 2-ї категорії (транспортно-технологічна) та локальної вібрації [29].

При дії постійної локальної та загальної вібрації параметром, що нормується є середньоквадратичне значення віброшвидкості (V) та віброприскорення (a) або їх логарифмічні рівні у дБ в діапазоні октавних смуг із середньо геометричними частотами.

Комплект машин, що працює при виконанні циклу нульових робіт працює в діапазоні октавних смуг із середньо геометричними частотами: бульдозери, крани, екскаватори, котки - 31,5...125Гц; вібратори, пневматичні відбійні молотки – 31,5...50Гц.

Основними методами колективного віброзахисту є зниження вібрації шляхом дії на джерело виникнення: відстрочка від режиму резонансу; динамічне гасіння коливань, заміна конструктивних елементів уставок і будівельних конструкцій. Засоби індивідуального захисту діляться на засоби для ніг, рук та тіла працюючого.

#### 4.2.6 Психофізіологічні фактори

Психофізіологічні фактори вибираються відповідно з Гігієнічною класифікацією праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу, затвердженої Наказом Міністерства охорони здоров'я № 528 від 27 грудня 2001 року.

а) Класи умов праці за показниками важкості праці:

Загальні енергозатрати організму (кГ/м):

Зовнішнє фізичне динамічне навантаження, виражене в одиницях механічної роботи за зміну, кг/(Вт);

При регіональному навантаженні (для чоловіків) - 12 000(40);

При загальному навантаженні ( за участю м'язів рук, тулуба, ніг) - 40 000(80);

Маса вантажу. Що постійно підіймається – до 25.

Стереотипні робочі рухи:

При локальному навантаженні (участь м'язів кистей та пальців рук)- до 60 000;

При регіональному навантаженні(участь рук та плечового суглоба) – до 30 000;

Статичне навантаження (кг/с):

Двома руками (чоловіки) – до 70 000;

За участю м'язів тулуба та ніг – до 200 000.

Робоча поза:

Періодичне перебування в незручній позі (робота з поворотом тулуба, незручним розташуванням кінцівок) до 25% часу зміни

Нахил тулуба:

Вимушені нахили протягом зміни – 150 разів;

Переміщення у просторі(переходи задля технологічного процесу) – більше 12

б) Класи умов праці за показниками напруженості праці:

Інтелектуальні навантаження:

Зміст роботи - рішення складних завдань з вибором за алгоритмом;

Сприймання інформації та їх оцінка - сприймання інформації з наступною корекцією дій та операцій;

Розподіл функцій за ступенем складності завдання - обробка, контроль, перевірка завдання.

Сенсорні навантаження:

Зосередження (%за зміну) - до 50;

Щільність сигналів (звукові за 1 год) - до 150;

Навантаження на слуховий аналізатор (%) – розбірливість слів та сигналів від 50 до 80;

Навантаження на голосовий апарат ( протягом тижня) – від 20 до 25.

Емоційне навантаження:

Ступінь відповідальності за результат своєї діяльності - є відповідальним за функціональну якість основної роботи; Ступінь ризику для власного життя – вірогідний;

Ступінь відповідальності за безпеку інших осіб – є відповідальним за безпеку інших.

Режим праці:

Тривалість робочого дня - більше 8 год;

Змінність роботи – однозмінна (без нічної зміни).

#### 4.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях. Розрахунок режимів радіаційного захисту працівників

Під режимом роботи в умовах радіоактивного забруднення розуміють порядок і умови роботи, переміщення і відпочинку персоналу з використанням засобів захисту, що зменшує ураження людей і скорочує вимушену зупинку виробництва.

Можлива доза опромінення працівників при роботі у режимі 2 зміни по 12 год. може бути визначена за формулою

$$D_{.m} = \frac{1,33 \cdot p_{1\max} \cdot \left( \sqrt[4]{t_k^3} - \sqrt[4]{t_n^3} \right)}{K_{noc}} = \frac{1,33 \cdot 1,2 \cdot \left( \sqrt[4]{13^3} - 1 \right)}{8} = 1,16 \text{ (мР)},$$

де  $t_n=1$  год. – час початку роботи після радіоактивного забруднення;

$t_k=1+12=13$  год. – час завершення роботи першої робочої зміни після радіоактивного забруднення;

$p_{1,\max}=1,2$  мР/год. – рівень радіації через одну годину після радіоактивного забруднення;

$K_{\text{пос}}=8$  – коефіцієнт послаблення радіації виробничим приміщенням.

Визначимо граничне значення рівня радіації, при якому можлива робота в звичайному режимі

$$p_{\text{сп}} = \frac{D_{\text{дон}} \cdot K_{\text{noc}}}{1,33 \cdot (\sqrt[4]{t_k^3} - \sqrt[4]{t_n^3})} = \frac{0,6 \cdot 8}{1,33 \cdot (\sqrt[4]{13^3} - \sqrt[4]{1^3})} = 0,62 \text{ (мР / год)}.$$

Згідно проведеного розрахунку можлива доза опромінення персоналу  $D_{\text{м}} > D_{\text{дон}}$  ( $1,16 > 0,6$ ) та рівень радіоактивного забруднення  $p_{1,\max} > p_{\text{гр}}$  ( $1,2 > 0,62$ ) перевищують допустимі норми, тому робота в режимі 2 зміни по 12 год неможлива. Для продовження роботи необхідно введення в дію режимів радіаційного захисту.

Розрахунок режимів радіаційного захисту проведемо в такій послідовності.

Для кожної зі скорочених змін необхідно визначити час початку робочої зміни ( $t_{\text{п}}$ ), час кінця робочої зміни ( $t_{\text{к}}$ ), тривалість роботи зміни ( $t_{\text{р}}$ ) та можливу дозу опромінення зміни ( $D_{\text{м}}$ ).

Час початку роботи першої зміни визначається за коефіцієнтом  $\alpha$ :

$$\alpha = \frac{D_{\text{дон}} \cdot K_{\text{noc}}}{1,33 \cdot p_{1,\max}} = \frac{0,6 \cdot 8}{1,33 \cdot 1,2} = 3.$$

Згідно довідникових даних час початку роботи першої скороченої зміни  $t_{\text{п}}=1$  год.

Для 1-ї скороченої зміни: час початку роботи  $t_{\text{п1}} = 1$  год.

Час закінчення роботи

$$t_{\text{к1}} = \left( \frac{D_{\text{дон}} \cdot K_{\text{noc}} + 1,33 \cdot p_{1,\max} \cdot \sqrt[4]{t_{\text{п1}}^3}}{1,33 \cdot p_{1,\max}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left( \frac{0,6 \cdot 8 + 1,33 \cdot 1,2 \cdot \sqrt[4]{1^3}}{1,33 \cdot 1,2} \right)^{\frac{4}{3}} = 6,34 \approx 6 \text{ год}.$$

Тривалість роботи  $t_{\text{р1}} = t_{\text{к1}} - t_{\text{п1}} = 6 - 1 = 5$  год.

Можлива доза опромінення

$$D_{,m1} = \frac{1,33 \cdot p_{1\max} \cdot (\sqrt[4]{t_{k1}^3} - \sqrt[4]{t_{n1}^3})}{K_{\text{носл}}} = \frac{1,33 \cdot 1,2 \cdot (\sqrt[4]{6^3} - \sqrt[4]{1^3})}{8} = 0,56 \text{ мР}.$$

Для 2-ї зміни: час початку роботи  $t_{п2} = t_{п1} + t_{р1} = 1 + 5 = 6$  год.

Час закінчення роботи

$$t_{k2} = \left( \frac{D_{\text{дон}} \cdot K_{\text{нос}} + 1,33 \cdot p_{1\max} \cdot \sqrt[4]{t_{n2}^3}}{1,33 \cdot p_{1\max}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left( \frac{0,6 \cdot 8 + 1,33 \cdot 1,2 \cdot \sqrt[4]{6^3}}{1,33 \cdot 1,2} \right)^{\frac{4}{3}} = 12,9 \approx 12,5 \text{ год}.$$

Тривалість роботи  $t_{р2} = t_{к2} - t_{п2} = 12,5 - 6 = 6,5$  год.

Можлива доза опромінення

$$D_{,m2} = \frac{1,33 \cdot p_{1\max} \cdot (\sqrt[4]{t_{k2}^3} - \sqrt[4]{t_{n2}^3})}{K_{\text{носл}}} = \frac{1,33 \cdot 1,2 \cdot (\sqrt[4]{12,5^3} - \sqrt[4]{6^3})}{8} = 0,57 \text{ мР}.$$

Для 3-ї зміни: час початку роботи  $t_{п3} = t_{п2} + t_{р2} = 6 + 6,5 = 12,5$  год.

Час закінчення роботи

$$t_{k3} = \left( \frac{D_{\text{дон}} \cdot K_{\text{нос}} + 1,33 \cdot p_{1\max} \cdot \sqrt[4]{t_{n3}^3}}{1,33 \cdot p_{1\max}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left( \frac{0,6 \cdot 8 + 1,33 \cdot 1,2 \cdot \sqrt[4]{12,5^3}}{1,33 \cdot 1,2} \right)^{\frac{4}{3}} = 20,4 \approx 20 \text{ год}.$$

Тривалість роботи  $t_{р3} = t_{к3} - t_{п3} = 20 - 12,5 = 7,5$  год.

Можлива доза опромінення

$$D_{,m3} = \frac{1,33 \cdot p_{1\max} \cdot (\sqrt[4]{t_{k3}^3} - \sqrt[4]{t_{n3}^3})}{K_{\text{носл}}} = \frac{1,33 \cdot 1,2 \cdot (\sqrt[4]{20^3} - \sqrt[4]{12,5^3})}{8} = 0,584 \text{ мР}.$$

Для 4-ї зміни: час початку роботи  $t_{п4} = t_{п3} + t_{р3} = 12,5 + 7,5 = 20$  год.

Час закінчення роботи

$$t_{k4} = \left( \frac{D_{\text{дон}} \cdot K_{\text{нос}} + 1,33 \cdot p_{1\max} \cdot \sqrt[4]{t_{n4}^3}}{1,33 \cdot p_{1\max}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left( \frac{0,6 \cdot 8 + 1,33 \cdot 1,2 \cdot \sqrt[4]{20^3}}{1,33 \cdot 1,2} \right)^{\frac{4}{3}} = 28,65 \approx 28,5 \text{ год}.$$

Тривалість роботи  $t_{р4} = t_{к4} - t_{п4} = 28,5 - 20 = 8,5$  год.

Можлива доза опромінення

$$D_{,m4} = \frac{1,33 \cdot p_{1\max} \cdot (\sqrt[4]{t_{k4}^3} - \sqrt[4]{t_{n4}^3})}{K_{\text{носл}}} = \frac{1,33 \cdot 1,2 \cdot (\sqrt[4]{28,5^3} - \sqrt[4]{20^3})}{8} = 0,59 \text{ мР}.$$

Для 5-ї зміни: час початку роботи  $t_{п5} = t_{п4} + t_{р4} = 20 + 8,5 = 28,5$  год.

Час закінчення роботи

$$t_{k5} = \left( \frac{D_{дон} \cdot K_{noc} + 1,33 \cdot p_{1max} \cdot \sqrt[4]{t_{n5}^3}}{1,33 \cdot p_{1max}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left( \frac{0,6 \cdot 8 + 1,33 \cdot 1,2 \cdot \sqrt[4]{28,5^3}}{1,33 \cdot 1,2} \right)^{\frac{4}{3}} = 38,77 \approx 38,5 \text{ год.}$$

Тривалість роботи  $t_{p5} = t_{k5} - t_{n5} = 38,5 - 28,5 = 10$  год.

Можлива доза опромінення

$$D_{m5} = \frac{1,33 \cdot p_{1max} \cdot (\sqrt[4]{t_{k5}^3} - \sqrt[4]{t_{n5}^3})}{K_{носл}} = \frac{1,33 \cdot 1,2 \cdot (\sqrt[4]{38,5^3} - \sqrt[4]{28,5^3})}{8} = 0,59 \text{ мР.}$$

Для 6-ї зміни: час початку роботи  $t_{п6} = t_{п5} + t_{p5} = 28,5 + 10 = 38,5$  год.

Час закінчення роботи

$$t_{k6} = \left( \frac{D_{дон} \cdot K_{noc} + 1,33 \cdot p_{1max} \cdot \sqrt[4]{t_{n6}^3}}{1,33 \cdot p_{1max}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left( \frac{0,6 \cdot 8 + 1,33 \cdot 1,2 \cdot \sqrt[4]{38,5^3}}{1,33 \cdot 1,2} \right)^{\frac{4}{3}} = 49,75 \approx 49,5 \text{ год.}$$

Тривалість роботи  $t_{p6} = t_{k6} - t_{п6} = 49,5 - 38,5 = 11$  год.

Можлива доза опромінення

$$D_{m6} = \frac{1,33 \cdot p_{1max} \cdot (\sqrt[4]{t_{k6}^3} - \sqrt[4]{t_{п6}^3})}{K_{носл}} = \frac{1,33 \cdot 1,2 \cdot (\sqrt[4]{49,5^3} - \sqrt[4]{38,5^3})}{8} = 0,59 \text{ мР.}$$

Для 7-ї зміни: час початку роботи  $t_{п7} = t_{п6} + t_{p6} = 38,5 + 11 = 49,5$  год.

Час закінчення роботи

$$t_{k7} = \left( \frac{D_{дон} \cdot K_{noc} + 1,33 \cdot p_{1max} \cdot \sqrt[4]{t_{n7}^3}}{1,33 \cdot p_{1max}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left( \frac{0,6 \cdot 8 + 1,33 \cdot 1,2 \cdot \sqrt[4]{49,5^3}}{1,33 \cdot 1,2} \right)^{\frac{4}{3}} = 61,45 \approx 61,5 \text{ год.}$$

Тривалість роботи  $t_{p7} = t_{k7} - t_{п7} = 61,5 - 49,5 = 12$  год.

Можлива доза опромінення

$$D_{m7} = \frac{1,33 \cdot p_{1max} \cdot (\sqrt[4]{t_{k7}^3} - \sqrt[4]{t_{п7}^3})}{K_{носл}} = \frac{1,33 \cdot 1,2 \cdot (\sqrt[4]{61,5^3} - \sqrt[4]{49,5^3})}{8} = 0,61 \text{ мР.}$$

За результатами проведеного розрахунку роботу підприємства в дві зміни по 12 год можна буде розпочинати через 38,5 год. після радіоактивного забруднення. Після того, як відпрацює 6-та скорочена зміна до роботи приступить наступна 7-ма повна зміна.

Для захисту працівників в таких умовах роботи також необхідно взяти додаткових заходів, таких як: евакуювати працівників, що не зайняті на



виробництві; зміну, що відпочиває укрита в сховищі; надати працівникам засоби індивідуального захисту; систематично проводити прибирання у виробничих приміщеннях; загерметизувати виробниче приміщення і обладнати вентиляційну систему фільтрами; здійснити йодну та медикаментозну профілактику персоналу; обмежити перебування працівників на відкритій місцевості.

## ВИСНОВКИ

1. Транспортний зв'язок двох частин міста здійснюється з допомогою чотирьох мостів, три з них розташовані в центральній частині міста і вже давно вичерпали свою пропускну здатність. Це сприяло виникненню перевантаженню транспортної системи міста в його центральній частині.
2. Для розвантаження транспортної системи міста в центральній частині, необхідно перевести частину транспортного потоку в переферійні райони міста. В цій частині міста ВДМ є не досить розвиненою, а саме є недоформованим радіальне кільце. Тому, спорудження ділянки ВДМ та мостової споруди в передмісті, що доформує радіальне кільце, розвантажить транспортну систему в центральній частині, зменшить коефіцієнт непрямолінійності та щільність ВДМ, збільшить середню швидкість руху. В результаті дослідження було розроблено теорію розвантаження транспортної системи міста шляхом доформування радіально-кільцевої планувальної схеми.
3. В ході аналізу методів розвантаження транспортної системи міста було запропоновано їх класифікацію: містобудівні, архітектурно-будівельні та управлінсько-організаційні. Найефективнішими вважаються містобудівні та архітектурно-будівельні. Тому для довготривалого ефекту від застосування цих методів доцільно використовувати засоби що належать до цих обох цих класів. Оскільки, більшість українських міст мають чітку тенденцію до збільшення площі своїх територій, то найефективнішим і першочерговим є метод оптимізації ВДМ, а саме добудова радіальних кілець.
4. На основі дослідження було розроблено алгоритм доформування радіально-кільцевої схеми, який умовно можна поділити на три рівні: дослідницький, передпроектний та проектний.
5. На основі визначених об'ємів робіт було виконано технічний

розрахунок та графік виконання робіт, виконано калькуляцію на виконання робіт даних технологічних карт.

6. Було обрано комплект машин, механізмів, обладнання, пристосувань та інструментів для виконання робіт по влаштуванню дорожнього покриття та елементів пішохідних доріжок при роботах з благоустрою прилеглої до мосту території.
7. Було розроблено проект організації будівництва мосту. Термін спорудження мосту – 100 робочих днів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Михайлов А.Ю. Современные тенденции проектирования и реконструкции улично-дорожных сетей городов / А.Ю. Михайлов, И.М.Головных – Новосибирск: Наука, 2004. – 267 с.
2. Вінниця. Режим доступу - <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
3. Місто Вінниця. Режим доступу - <https://www.vmr.gov.ua/>
4. Михалев Ю.А. Основы градостроительства и планировки населенных пунктов. Учебное пособие / Красноярский государственный аграрный университет - Красноярск, 2012 - 237 с.
5. Единая транспортная система: Учеб. для вузов / В. Г. Галабурда, В. А. Персианов, А. А. Тимошин и др.; Под ред. В. Г. Галабурды. 2-е изд. с измен, и дополн. — М.: Транспорт, 2001. — С. 141- 144 (303с.)
- 6.Криворучко Н.І. Формування поліфункціональних комплексів у зонах впливу автотранспортних комунікацій / Н.І. Криворучко, Є.В.Сергеева // Коммунальное хозяйство городов. – 2009. – №90 – С. 95 – 104.
7. Николай П.Ш. Реконструкция городской настройки / П.Ш. Николай, М.С Шумилов – Москва: Высшая школа, 2000. – 456с.
8. Григоров М. А. Оцінка характеристик руху транспортних потоків у найкрупніших містах з урахуванням мережі парковки / М. А. Григоров, О. О. Лобашов, О. В. Прасоленко // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. ак. В. Лазаряна – 2008 – № 6 – С.137 – 140.
9. Васильев А.П. Эксплуатация автомобильных дорог: в 2 томах – Т1: учебник [для студ. выш. учеб. заведений] / А.П.Васильев– М.: Издательский центр «Академия»,2010 – 320с.
- 10.Садило М.В. Автомобильные дороги: строительство и эксплуатация: [учебное пособие]/ М.В. Садило, Р.М. Садило. – Ростов: Феникс, 2011 – 367 с.
- 11.Домке Э.Р. Управление качеством дорог: учебное пособие / Э.Р. Домке,

- А.П. Бажанов, А.С. Ширшиков – Ростов н/д : Феникс, 2006 – 253с.
12. Сильянов В. В. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц : учебник [для студ. высш. учеб. заведений] / В.В. Сильянов, Э.Р. Домке. – [2-е изд.] – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 352 с.
  13. Бабков В.Ф. Дорожні умови і безпека руху: посібник для вузів / В.Ф. Бабков – Н.: Транспорт, 1993 – 273с.
  14. Древаль І. В. Теорія містобудування : конспект лекцій для студентів 6 курсу денної форми навчання спеціальності 191 – Архітектура та містобудування, фахове спрямування «Містобудування». Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 43 с.
  15. Единая транспортная система: [Учебн. для вузов]/ [Галабурда В.Г., Персианов В.А., Тимошин А.А. и др.]; Под ред. В.Г. Галабурды. – М.: Транспорт, 1996. – 295 с.
  16. Буслаев А.П. К вопросу об интеллектуальных системах в дорожном движении / А.П. Буслаев, Д.М. Кузьмин // Наука и техника в дорожной отрасли. - 2006. - № 2. - С. 33-40.
  17. Клинковштейн Г.И. Организация дорожного движения: учебник для вузов / Г.И. Клинковштейн, М.Б. Афанасьев. - [5-е изд., пераб. и доп.] - М.: Транспорт, 2001. - 231 с.
  18. Луканин В.Н. Автомобильные потоки и окружающая среда / В.Н. Луканин, А.П. Буслаев, М.В. Яшина. - М.: ИНФРА-М, 2001. - 646 с.
  19. Жуков А.И. Инженерный подход к решению городских проблем / А.И. Жуков, Д.А. Савин, А.В. Чуев // Сб. научн. тр.– Харьков: РИО ХНАДУ. - 2008. – № 22 – С.68 - 72.
  - 21 . Сильянова В.В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения / В.В. Сильянова- М. :Транспорт, 1977 . - 303 с .

22. Мягков Н.С. Математическое обеспечение градостроительного проектирования / В.Н. Мягков, Н.С. Пальчиков, В.П. Федоров. - Л.: Наука, 1989. - 144 с.
23. Инос Х. Управление дорожным движением : пер. с англ. / Х. Иносэ, Т. Хамада; под ред. М.Я. Блинкин. - М.: Транс-порт, 1983. - 248 с.
24. Цыбенко Ю.А. Оптимальное распределение транспортных потоков по улично-дорожной сети: автореф. дис. на соискание научн. степени канд. техн. наук : спец. 05.22.10 « Автомобильные дороги и автомобильный транспорт » / Ю.А. Цыбенко. - М.: МАДИ, 1984. - 18 с.
25. Живоглядов В.Г. Теоретические принципы возникновения и упреждения заторовых состояний на автодорогах / В.Г. Живоглядов, А.Н. Бахтина // Изв. вузов Сев.-Кавк. регион. техн. науки. - Армавир. - 2004. - № 3. - С. 52-54.
27. Хомяк Я.В. Организация дорожного движения / Я.В. Хомяк. - М.: Высшая школа, 1986. - 276 с.
28. Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения: учебник для вузов / Ю.А. Кременец, М.П. Черский, М.Б. Афанасьев. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. - 279 с.
29. Капитанов В.Т. Управление транспортными потоками в городах / В.Т. Капитанов, Е.Б. Хилажев. - М.: Транспорт, 1985. - 94 с.
31. Бахтина А.Н. Разработка методов расчета и оценки заторовых состояний транспортного потока на улично-дорожной сети городов: автореф. дис. на соискание научн. степени канд. техн. наук : 05.22.
32. Бахтына А.Н. Автомобильные дороги и автомобильный транспорт / А.Н. Бахтына. - Армавир, 2006. - 15 с.
33. Дрю Д. Теория транспортных потоков и управление ими : пер. с англ. / Д. Дрю. - М.: Транспорт, 1972. - 423 с.
34. Осетрін М.М. Особливості автомобілізації міст України (на прикладі м. Київ) / М.М. Осетрін, К.: КНУБА, 2000. - вип. 5 - С. 176 - 183.
35. Бабков В.Ф. Методы оценки эффективности мероприятий по

повышению транспортных качеств дорог и безопасности движения / В.Ф. Бабков. - М.: Высш. шк., 1971. - 176 с.

36. Мытько Я.Р. Оценка транспортно-эксплуатационных характеристик автомобильных дорог / Я.Р. Мытько. - Минск: ВУЗ - ЮНИТИ, 2001.-250 с.

37. Редзюка А.М. Автомобільний транспорт України: стан проблеми перспектив розвитку / А.М. Редзюка. – К.: ДП «Державтотранс НДІ проект», 2005. – 400с.

38. ДБН В.2.3 – 5 – 2018. Вулиці та дороги населених пунктів. [Чинний від 2006-09-01]. Київ, 2018. 134 с.

39. Шумозахисні екрани. Режим доступу <http://euroformatroad.com/products-and-services-ua>

40. Шумозахисні екрани. Режим доступу <http://mehanika.com.ua/p/shumozabor.html>

41. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво : ДБН В.2.3-4:2007 – офіц. вид. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2007. – 91с.

42. Гордієнко С. М. Міські вулиці та дороги : конспект лекцій (для студентів

денної та заочної форм навчання та слухачів другої вищої освіти, спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія) / С. М. Гордієнко; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 105 с.

43. Піндус Б. І. Проектування автомобільних доріг: навч. посібник / Б. І. Піндус, В. В. Гончаренко. – Горлівка: АДІ ДВНЗ ДонНТУ, 2013. – 2 с.

44. Курлянд, В.Г. Строительство мостов: учеб. пособие для вузов / В.Г. Курлянд, В.В. Курлянд; МАДИ. - М., 2012. – 176 с.

45. Технологическая карта на установку бортовых камней на автомобильных дорогах. Технологическая карта 76-12 ТК–М.: ОАО

Проектно-конструкторский и технологический институт промышленного строительства ОАО ПКТИпромстрой, 1997. – 27с.

46. Гольдин В. М. Сборные покрытия тротуаров и пешеходных дорожек / В.М. Гольдин, Р.И. Бега. – М.: Стройиздат, 1993 – 212с.

47. Технологическая карта на устройство верхнего слоя асфальтобетонного покрытия из вибро плитой асфальтобетонной смеси – М.: Акционерное общество закрытого типа «АСФАЛЬТТЕХМАШ», «СЕЛЬАВТОДОР», 1998. – 44с.

48. Технологическая карта на устройство асфальтобетонного покрытия автомобильных внутриквартальных дорог : 120-05 ТК – М.: Проектно-конструкторский и технологический институт промышленного строительства ОАО ПКТИпромстрой, 2005. – 37с.

49. Постанова від 13 квітня 2011р. N466 Деякі питання виконання підготовчих і будівельних робіт – К.: Кабінет Міністрів України, 2011. – 42с.

50. Сердюк В.Р. Розробка проекту виконання робіт для будівельного об'єкта: навчальний посібник / В.Р. Сердюк, Т.Г. Ровенчак. – Вінниця: ВДТУ, 2002 – 114 с.

51. Сердюк В.Р. Методичні вказівки до виконання курсового проекту дисципліни "Організація, планування будівництва" для студентів спеціальності 7.092101- "Промислове та цивільне будівництво" / В. Р. Сердюк, Т. Г. Ровенчак, О. В. Христинч. – Вінниця: ВДТУ, 2003 – 50 с.

52. Дорошенко В. Посібник з розробки проектів організації будівництва і проектів виконання робіт / В. Дорошенко. – К.: Вища освіта, 2007 – 62 с.

53. Дудар І.Н. Довідник нормативно-технічних даних для проектів виконання комплексу робіт нульового циклу в будівництві. / Дудар І.Н., Прилипко Т.В., Потапова Т.Е. : Вінниця.: ВДТУ, 2001 - 133 с.

54. Організація будівельного виробництва : ДБН А.3.1-5-2009 – офіц. вид. – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2011. – 61с.



55. Постанова від 13 квітня 2011р. N461 Деякі питання прийняття підготовчих і будівельних робітв експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів – К.: Кабінет Міністрів України, 2011. – 38с.

56. [Скільки коштує ремонт і будівництво кілометра дороги. Економічна правда. Режим доступу:<https://www.epravda.com.ua/> (дата звернення 10.11.2019). — Назва з екрана. ]

57. Охорона довкілля при будівництві, ремонті та експлуатаційному утриманні автомобільних доріг : ДБН В.2.3-218:2012 – офіц. вид. – К.: Державне агентство автомобільних доріг України (Укравтодор), 2012. – 35 с.

58. Природне і штучне освітлення : ДБН В.2.5-28-2006 – офіц. вид. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – 78 с.

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1  
на Влаштування дорожнього покриття та елементів пішохідних доріжок  
при роботах благоустрою прилеглої до споруди мосту в м. Вінниця**

Основа:  
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 1925,548 тис. грн.  
Кошторисна трудомісткість 3,04 тис.люд.-год.  
Кошторисна заробітна плата 56,867 тис. грн.  
Середній розряд робіт 3,2 розряд

Складений в поточних цінах станом на "28 серпня" 2014 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
					на одиницю	всього					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Розділ 1. Влаштування асфальтобетонного покриття</b>											
1	E27-53-3	Очищення основи перед влаштуванням асфальтобетонної суміші від бруду	1000м2	5,305	<u>264,86</u> 264,86	- -	1405	1405	- -	<u>17</u> -	<u>90,19</u> -
2	E27-53-3	Очищення основи перед влаштуванням асфальтобетонної суміші від пилу	1000м2	5,305	<u>149,57</u> 149,57	- -	793	793	- -	<u>9,6</u> -	<u>50,93</u> -
3	E27-67-7	Обробка основи розігрітим в'язучим матеріалом з додатковим підігрівом	100т	5,0928	<u>49064,60</u> 691,09	<u>21266,38</u> 1683,82	249876	3520	<u>108305</u> 8575	<u>33,13</u> 123,178	<u>168,72</u> 627,32
4	E27-53-3	Влаштування нижнього шару асфальтобетонної суміші асфальтоукладчиком ДС-1	1000м2	5,305	<u>104227,00</u> 417,20	<u>1158,51</u> 206,01	552924	2213	<u>6146</u> 1093	<u>20</u> 13,395	<u>106,1</u> 71,06

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
5	E27-53-3	Підкатка нижнього шару асфальтобетонної суміші котком 5-8 т	1000м2	5,305	<u>1521,00</u> 93,87	<u>1427,13</u> 359,75	8069	498	<u>7571</u> 1908	<u>4,5</u> 21,6513	<u>23,87</u> 114,86			
6	E27-53-3	Укатка нижнього шару асфальтобетонної суміші котком більше 10 т	1000м2	5,305	<u>1046,99</u> 108,09	<u>938,90</u> 297,73	5554	573	<u>4981</u> 1579	<u>4,5</u> 18,2747	<u>23,87</u> 96,95			
7	E27-53-2	Влаштування верхнього асфальтобетонного шару асфальтоукладчиком ДС-1	1000м2	5,305	<u>132954,95</u> 417,20	<u>1158,51</u> 206,01	705326	2213	<u>6146</u> 1093	<u>20</u> 13,395	<u>106,1</u> 71,06			
8	E27-53-3	Підкатка верхнього шару асфальтобетонної суміші котком 5-8 т	1000м2	5,305	<u>1568,18</u> 93,87	<u>1474,31</u> 369,76	8319	498	<u>7821</u> 1962	<u>4,5</u> 22,4493	<u>23,87</u> 119,09			
9	P18-41-3	Улаштування покриття з гарячих асфальтобетонних сумішей дрібнозернистих вручну з ущільненням ручними котками	100м2	10,61	<u>12743,91</u> 81,53	- -	135213	865	- -	<u>4,3</u> -	<u>45,62</u> -			
10	E27-53-3	Підкатка верхнього шару асфальтобетонної суміші при розкладці вручну	1000м2	1,061	<u>5105,75</u> 93,87	<u>5011,88</u> 862,78	5417	100	<u>5317</u> 915	<u>4,5</u> 52,4198	<u>4,77</u> 55,62			
11	E27-53-3	Укатка верхнього шару асфальтобетонної суміші котком більше 10 т	1000м2	5,305	<u>2982,84</u> 24,02	<u>2958,82</u> 593,94	15824	127	<u>15697</u> 3151	<u>1</u> 39,32	<u>5,31</u> 208,59			
Разом прямі витрати по розділу 1							1688720	12805	<u>161984</u> 20276		<u>649,35</u> 1364,55			
Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>							1688720		1513931	33081	31196	265,28	8577	<b>1719916</b>
-----														
<b>Всього по розділу 1</b>							<b>1719916</b>							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		<b>Розділ 2. Влаштування пішохідної доріжок</b>									
12	E1-85-4	Розрівнювання ґрунту бульдозерами потужністю 79 кВт	1000м3	0,03304	<u>2407,16</u> -	<u>2407,16</u> 274,03	80	-	<u>80</u> 9	- 15,0616	- 0,5
13	E1-130-1	Ущільнення ґрунту причіпними котками	1000м3	0,01982	<u>4866,62</u> -	<u>4866,62</u> 657,94	96	-	<u>96</u> 13	- 35,8172	- 0,71
14	E27-80-1	Улаштування щебеневої основи тротуарів	1000м2	0,132161	<u>78234,50</u> 935,45	<u>4493,94</u> 551,47	10340	124	<u>594</u> 73	<u>54,01</u> 32,1833	<u>7,14</u> 4,25
15	E27-34-1	Установлення бортових каменів бетонних при цементобетонному покритті	100м	5,67	<u>29580,65</u> 2006,59	<u>148,82</u> 25,52	167722	11377	<u>844</u> 145	<u>109,59</u> 1,3824	<u>621,38</u> 7,84
16	E27-55-1	Улаштування асфальтового покриття тротуару	100м2	1,32161	<u>12450,34</u> 455,37	- -	16454	602	- -	<u>22,61</u> -	<u>29,88</u> -
Разом прями витрати по розділу 2							194692	12103	<u>1614</u> 240		<u>658,4</u> 13,3
Разом будівельні роботи, грн.							194692				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							180975				
всього заробітна плата, грн.							12343				
Загальновиробничі витрати, грн.							10941				
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.							88,62				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							2866				
<b>Всього будівельні роботи, грн.</b>							<b>205633</b>				
-----											
<b>Всього по розділу 2</b>							<b>205633</b>				
Разом прями витрати по кошторису							1883412	24908	<u>163598</u> 20516		<u>1307,75</u> 1377,85
Разом будівельні роботи, грн.							1883412				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							1694906				
всього заробітна плата, грн.							45424				
Загальновиробничі витрати, грн.							42136				
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.							353,9				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							11443				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		<b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					<b>1925548</b>				
		-----									
		<b>Всього по кошторису</b>					<b>1925548</b>				
		<b>Кошторисна трудомісткість, люд.год.</b>					<b>3040</b>				
		<b>Кошторисна заробітна плата, грн.</b>					<b>56867</b>				

Склав

\_\_\_\_\_

*[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]*

Перевірив

\_\_\_\_\_

*[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]*

Влаштування дорожнього покриття та елементів пішохідних доріжок при роботах благоустрою прилеглої до споруди мосту в м. Вінниця

**Підсумкова відомість ресурсів до локального кошторису № 2-1-1  
Влаштування дорожнього покриття та елементів пішохідних доріжок**

№ п/п	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю, грн.	в тому числі:				Обґрунтування ціни
						відпускна ціна, грн.	транспортна складова, грн.	заготівельно-складські витрати, грн.		
						всього, грн.	всього, грн.	всього, грн.	всього, грн.	
1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14	
		<b><u>I. Витрати труда</u></b>								
1	1	Витрати труда робітників-будівельників	люд-год	1307,75	19,05					
2		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-будівельниками	розряд	3,2						
3		Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люд-год	1377,85	14,89					
4		Середній розряд ланки робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	розряд	5,1						
5		Витрати труда робітників, заробітна плата яких враховується в складі:								
5.1		загальновиробничих витрат	люд-год	353,9	32,33					
		Разом кошторисна трудоміскість	люд-год	3039,5						
		Середній розряд робіт	розряд	3,2						
		<b><u>II. Будівельні машини і механізми</u></b>								
6	+СН201-12	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	109,01775	<u>78,64</u> 8573,16					
7	+СН201-312	Трактори на гусеничному ході, потужність 79 кВт [108 к.с.]	маш-год	0,0461806	<u>157,16</u> 7,26					
8	+СН202-1141	Крани на автомобільному ході, вантажопідйомність 10 т	маш-год	5,4432	<u>155,02</u> 843,80					

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
9	+CH207-134	Бульдозери при роботі на водогосподарському будівництві, потужність 79 кВт [108 к.с.]	маш-год	0,3713696	<u>214,16</u> 79,53				
10	+CH207-149	Бульдозери, потужність 79 кВт [108 к.с.]	маш-год	0,4818242	<u>184,60</u> 88,94				
11	+CH212-80	Заводи асфальтобетонні з дистанційним керуванням, продуктивність 50 т/год	маш-год	25,922352	<u>4178,07</u> 108305,40				
12	+CH212-101	Автогудронатори, місткість 3500 л	маш-год	0,05550762	<u>200,15</u> 11,11				
13	+CH212-202	Автогрейдери середнього типу, потужність 99 кВт [135 к.с.]	маш-год	1,07446893	<u>200,26</u> 215,17				
14	+CH212-701	Котки дорожні причіпні кулачкові, маса 8 т	маш-год	168,3207806	<u>5,50</u> 925,76				
15	+CH212-702	Котки дорожні причіпні кулачкові, маса 17 т	маш-год	168,2746	<u>9,16</u> 1541,40				
16	+CH212-710	Котки дорожні причіпні на пневмоколісному ходу, маса 12,5 т	маш-год	70,5565	<u>13,24</u> 934,17				
17	+CH212-907	Котки дорожні самохідні вібраційні гладковальцеві, маса 13 т	маш-год	17,78959208	<u>126,13</u> 2243,80				
18	+CH212-910	Котки дорожні самохідні на пневмоколісному ходу, маса 16 т	маш-год	0,6740211	<u>216,68</u> 146,05				
19	+CH212-1601	Машини поливально-мийні, місткість 6000 л	маш-год	80,37946688	<u>185,90</u> 14942,54				
20	+CH212-2000	Асфальтоукладальники, продуктивність 100 т/год	маш-год	161,5903	<u>112,99</u> 18258,09				
21	+CH215-3101	Котки дорожні самохідні гладкі, маса 5 т	маш-год	64,5088	<u>100,48</u> 6481,84				
		<b>Разом по розділу II в тому числі енергоносії:</b>	<b>грн.</b>		<b>163598,02</b>				

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
		Бензин	кг	1073,078					
		Дизельне паливо	кг	1553,692					
		Електроенергія	кВт-год	11172,534					
		Мастильні матеріали	кг	724,638					
		Гідралічна рідина	кг	460,759					
		Мазут	кг	11457,68					
		Суміш гасу та моторного палива	кг	440,68					
		<b><u>III. Будівельні машини, враховані в складі загальноновиробничих витрат</u></b>							
22	СН212-500	Гудронатори ручні	маш-год	23,342					
		<b><u>IV. Будівельні матеріали, виробі і конструкції</u></b>							
23	+С111-181	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,8х60 мм	т	0,00567	<u>7060,16</u> 40,03	<u>6860,03</u> 38,90	<u>61,70</u> 0,35	<u>138,43</u> 0,78	
24	+С111-782	Поковки з квадратних заготовок, маса 1,8 кг	т	0,065782	<u>7999,76</u> 526,24	<u>7781,20</u> 511,86	<u>61,70</u> 4,06	<u>156,86</u> 10,32	
25	С111-1554	Бітуми нафтові дорожні БНД-40/60, перший сорт	т	0,7427	<u>3924,92</u> 2915,04	<u>3730,20</u> 2770,42	<u>117,76</u> 87,46	<u>76,96</u> 57,16	30 км.
26	+С111-1561	Бітуми нафтові дорожні МГ і СГ, рідкі	т	0,1981286	<u>3516,55</u> 696,73	<u>3342,70</u> 662,28	<u>104,90</u> 20,78	<u>68,95</u> 13,67	
27	+С111-1901	Емульсія бітумна, дорожна	т	28,702769	<u>4831,93</u> 138689,77	<u>4647,00</u> 133381,77	<u>90,19</u> 2588,70	<u>94,74</u> 2719,30	
28	+С112-25	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6, 5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, III сорт	м3	1,5915	<u>1438,57</u> 2289,48	<u>1369,81</u> 2180,05	<u>40,55</u> 64,54	<u>28,21</u> 44,89	
29	+С112-38	Бруси необрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, усі ширини, товщина 100,125 мм, IV сорт	м3	0,9639	<u>900,81</u> 868,29	<u>842,60</u> 812,18	<u>40,55</u> 39,09	<u>17,66</u> 17,02	
30	+С142-10-2	Вода	м3	2,64322	<u>7,46</u> 19,72	<u>7,46</u> 19,72	<u>-</u> -	<u>-</u> -	



1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
31	+C1416-8684	Камені бортові, БР300.30.15	шт	680,4	<u>208,32</u> 141740,93	<u>190,81</u> 129827,12	<u>13,43</u> 9137,77	<u>4,08</u> 2776,04	
32	+C1421-9454	Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 40-70 мм, марка М1000 і більше	м3	28,282454	<u>203,17</u> 5746,15	<u>87,94</u> 2487,16	<u>111,25</u> 3146,42	<u>3,98</u> 112,57	
33	C1421-9552	Пісок природний, збагачений	м3	2,67372	<u>203,75</u> 544,77	<u>101,81</u> 272,21	<u>97,94</u> 261,86	<u>4,00</u> 10,70	30 км.
34	+C1421-9656-4	Суміш піскоцементна	м3	6,8062915	<u>472,73</u> 3217,54	<u>369,65</u> 2515,95	<u>93,81</u> 638,50	<u>9,27</u> 63,09	
35	+C1421-9835	Суміші асфальтобетонні гарячі і теплі [асфальтобетон щільний] (дорожні)(аеродромні), що застосовуються у верхніх шарах покриттів, дрібнозернисті, тип А, марка 1	т	652,4022954	<u>1285,03</u> 838356,52	<u>1200,00</u> 782882,75	<u>59,83</u> 39033,23	<u>25,20</u> 16440,54	
36	+C1421-9848	Суміші асфальтобетонні гарячі і теплі [асфальтобетон щільний] (дорожні)(аеродромні), що застосовуються у нижніх шарах покриттів, крупнозернисті, тип А, марка 1	т	508,219	<u>1068,35</u> 542955,77	<u>980,00</u> 498054,62	<u>67,40</u> 34253,96	<u>20,95</u> 10647,19	30 км.
37	+C1421-9940	Порошок мінеральний для асфальтобетонних сумішей активований	т	9,4362954	<u>356,57</u> 3364,70	<u>273,95</u> 2585,07	<u>75,63</u> 713,67	<u>6,99</u> 65,96	
38	+C1421-10634	Пісок природний, рядовий	м3	0,660805	<u>125,90</u> 83,20	<u>29,62</u> 19,57	<u>93,81</u> 61,99	<u>2,47</u> 1,64	
39	+C1424-11600	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 40 мм	м3	22,113	<u>574,58</u> 12705,69	<u>423,63</u> 9367,73	<u>139,68</u> 3088,74	<u>11,27</u> 249,22	
40	+C1425-11683	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М100	м3	0,3402	<u>429,59</u> 146,15	<u>293,13</u> 99,72	<u>128,04</u> 43,56	<u>8,42</u> 2,87	
		<b>Разом по розділу IV Підсумкові витрати енергоносіїв для усіх машин</b>	<b>грн.</b>		<b>1694906,72</b>	<b>1568489,08</b>	<b>93184,68</b>	<b>33232,96</b>	
		Електроенергія	кВт-год		11172,534				
		Мастильні матеріали	кг		724,638				

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
		Гідралічна рідина	кг	460,759					
		Мазут	кг	11457,68					
		Суміш гасу та моторного палива	кг	440,68					
		Бензин	л	1450,105					
		Дизельне паливо	л	1827,873					

Поточні ціни матеріальних ресурсів прийняті станом на "28 серпня" 2019 р.

Символ '+' визначає, що параметри, які впливають на кошторисну ціну ресурсу, змінені користувачем.

Таблиця 3.1 - Локальний кошторис на будівельні роботи № 5-1-1

Основа:  
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість  
Кошторисна трудомісткість  
Кошторисна заробітна плата  
Середній розряд робіт

99886,457 тис. грн.  
54,03 тис.люд.-год.  
3431,573 тис. грн.  
3,4 розряд

Складений в поточних цінах станом на "1 грудня" 2019 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	СЛ1-1-1	Планування верху земляного полотна і основи за допомогою автогрейдера при робочому ході в двох напрямках, група ґрунту 1	1000м2	148,2	<u>54,41</u> -	<u>54,41</u> 16,33	8064	-	<u>8064</u> 2420	- 0,2482	- 36,78
2	СЛ1-3-1	Розробка ґрунту в котлованах екскаваторами одноковшовими на гусеничному ході типу Atlas LC-1902 з навантаженням у транспортні засоби, група ґрунту 1	100м3	1482	<u>815,50</u> -	<u>815,50</u> 271,90	1208571	-	<u>1208571</u> 402956	- 4,386	- 6500,05
3	СЛ1-5-1	Ущільнення насипів котками дорожніми самохідними пневмоколісними DINAPAK CP-221, товщина шару 30 см	1000м3	148,2	<u>498,91</u> -	<u>498,91</u> 88,26	73938	-	<u>73938</u> 13080	- 1,1776	- 174,52

## 3 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
4	СЛ2-1-1	Укладання покриття з оптимальної щебенево-піщаної суміші асфальтоукладачем Titan-411, товщина шару 5 см	1000 м2	148,2	<u>213457,35</u> 457,30	<u>1520,05</u> 675,48	31634379	67772	<u>225271</u> 100106	<u>10</u> 9,4	<u>1482</u> 1393,08	
5	СЛ2-4-1	Улаштування вирівнюючого шару із пористої асфальтобетонної суміші асфальтоукладальником на пневматическому ходу DINAPAK F161-8W	100 т	370,5	<u>54191,22</u> 701,50	<u>8576,76</u> 1679,01	20077847	259906	<u>3177690</u> 622073	<u>15,34</u> 22,8596	<u>5683,47</u> 8469,48	
6	СЛ2-5-1	Улаштування нижнього шару із гарячої крупнозернистої пористої асфальтобетонної суміші Н-7 см асфальтоукладальником на пневматическому ходу DINAPAK F161-8W	1000 м2	148,2	<u>147876,20</u> 1195,64	<u>12784,30</u> 2583,84	21915253	177194	<u>1894633</u> 382925	<u>26,82</u> 35,489	<u>3974,72</u> 5259,47	
7	СЛ2-6-1	Улаштування верхнього шару із дрібнозернистої асфальтобетонної суміші Н-5 см асфальтоукладальником на гусеничному ходу "Vogele Super 2100"	1000 м2	148,2	<u>88806,83</u> 1067,25	<u>13329,14</u> 2669,68	13161172	158166	<u>1975379</u> 395647	<u>23,94</u> 37,767	<u>3547,91</u> 5597,07	
8	СЛ2-7-1	Улаштування вирівнюючого шару із пористої асфальтобетонної суміші асфальтоукладальником на гусеничному ходу "Vogele Super 2100"	100 т	185,25	<u>53028,58</u> 694,82	<u>7420,80</u> 1476,20	9823544	128715	<u>1374703</u> 273466	<u>12,64</u> 20,0328	<u>2341,56</u> 3711,08	
9	СЛ2-16-1	Ущільнення одношарового асфальтобетонного покриття за допомогою котка дорожнього самохідного пневмоколісного DINAPAK CP-221 масою 21т на один прохід	1000 м2	148,2	<u>200,65</u> -	<u>200,65</u> 35,50	29736	-	<u>29736</u> 5261	<u>-</u> 0,4736	<u>-</u> 70,19	
10	СЛК4-1КА-1	Нанесення горизонтальної дорожньої розмітки на покриття автомобільної дороги за допомогою машини маркірувальної самохідної ЗЗ-НС-1 фірми "Гофман" ліній 1.1, 1.5, 1.6, 1.3	1 км	9,88	<u>707,39</u> 452,97	<u>254,42</u> 171,29	6989	4475	<u>2514</u> 1692	<u>10,29</u> 3,0474	<u>101,67</u> 30,11	
		Разом прямі витрати по кошторису						97939493	796228	<u>9970499</u> 2199626		
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі:						97939493				

## 3 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>  ----- -					87172766 2995854 1946964 5657,12 435719 <b>99886457</b>				
		<b>Всього по кошторису</b>					<b>99886457</b>				
		Кошторисна трудоємність, люд.год. Кошторисна заробітна плата, грн.					54030 3431573				

Склав

\_\_\_\_\_ *[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]*

Перевірив

\_\_\_\_\_ *[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]*

( назва організації, що затверджує )

**Затверджено**Зведений кошторисний розрахунок у сумі 139813,501 тис. грн.  
В тому числі зворотних сум 464,472 тис. грн.

( посилання на документ про затвердження )

" " \_\_\_\_\_ 20 р.

**Таблиця 3.2 -ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА**

Складений в поточних цінах станом на 1 грудня 2019 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
1	5-1	<b>Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</b> дороги	99886,457	-	-	99886,457
		<b>Разом по главі 5:</b>	99886,457	-	-	99886,457
		<b>Разом по главах 1-7:</b>	99886,457	-	-	99886,457
2	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11	<b>Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди</b> Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених проектом (робочим проектом)	3096,480	-	-	3096,480
		<b>Разом по главі 8:</b>	3096,480	-	-	3096,480
		<b>Разом по главах 1-8:</b>	102982,937	-	-	102982,937

1	2	3	4	5	6	7
3	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 26	<b>Глава 9. Кошти на інші роботи та витрати</b> Додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період (1,3X0,9)%	1204,900	-	-	1204,900
		<b>Разом по главі 9:</b>	1204,900	-	-	1204,900
		<b>Разом по главах 1-9:</b>	104187,837	-	-	104187,837
4	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 44	<b>Глава 10. Утримання служби замовника</b> Кошти на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	2604,696	2604,696
		<b>Разом по главі 10:</b>	-	-	2604,696	2604,696
5	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 49	<b>Глава 12. Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд</b> Вартість проектних робіт	-	-	-	-
6	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 50	Вартість експертизи проектної документації (K=1,1)	-	-	79,511	79,511
7	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 51	Кошти на здійснення авторського нагляду	-	-	-	-
		<b>Разом по главі 12:</b>	-	-	79,511	79,511
		<b>Разом по главах 1-12:</b>	104187,837	-	2684,207	106872,044
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	<b>Кошторисний прибуток (П)</b>	451,041	-	-	451,041
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	<b>Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)</b>	-	-	104,042	104,042
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	<b>Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва</b>	8855,966	-	228,158	9084,124
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	<b>Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами</b>	-	-	-	-
		<b>Разом</b>	113494,844	-	3016,407	116511,251
		<b>Разом крім ПДВ</b>	113494,844	-	3016,407	116511,251

## 3 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)

1	2	3	4	5	6	7
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	<b>Податок на додану вартість (ПДВ) (20 %)</b>	-	-	23302,250	23302,250
		<b>Всього по зведеному кошторисному розрахунку</b>	113494,844	-	26318,657	139813,501
		<b>Зворотні суми</b>	-	-	-	464,472
		<b>у тому числі:</b>				
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.18.1	- від тимчасових будівель і споруд(15 %)	-	-	-	464,472

Керівник проектної організації \_\_\_\_\_

Головний інженер проекту  
(Головний архітектор проекту) \_\_\_\_\_

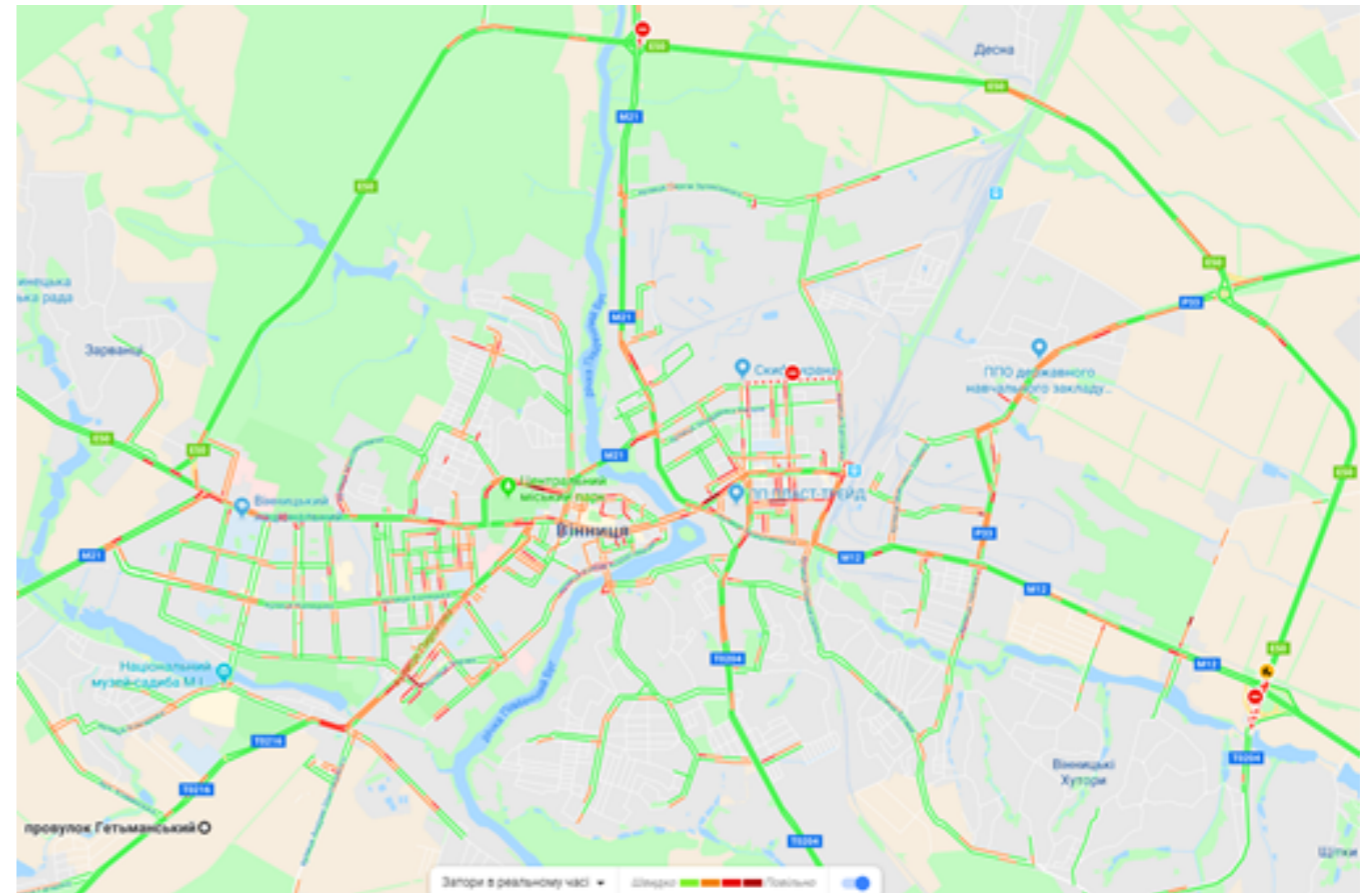
Керівник відділу \_\_\_\_\_



## Елемент карти м. Вінниці 1915 р.



## СХЕМА ЗАВАНТАЖЕНОСТІ ВДМ М.ВІННИЦІ



## ПЛАНУВАЛЬНА СХЕМА ВДМ М.ВІННИЦІ



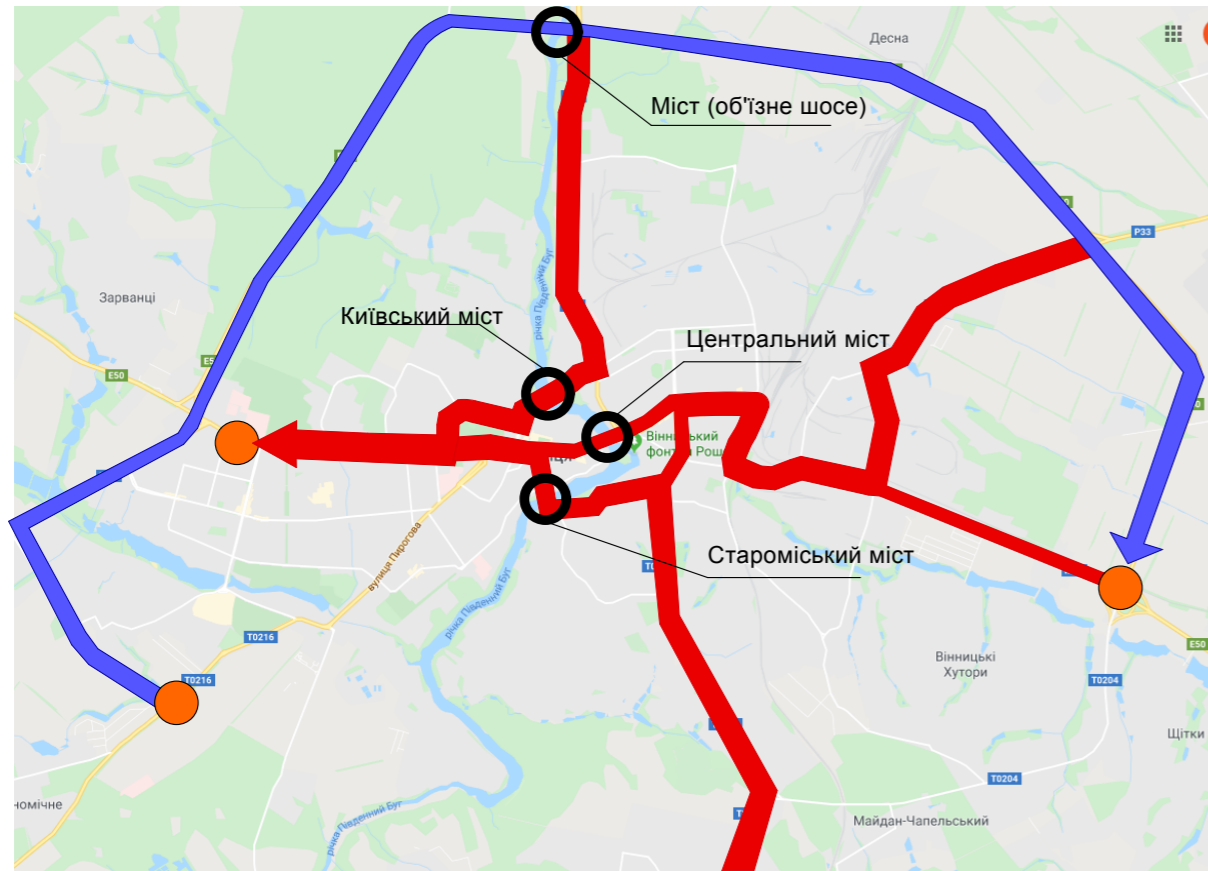
## Характеристика ВДМ м. Вінниці

Показники	Од. вимірювання	Фактичне значення	Нормативне значення
Щільність	км/км <sup>2</sup>	2,1	1,5 - 2,5
Коефіцієнт непрямолінійності	-	1,7	1,1- 1,30
Транспортна робота	прив.од. км	89936	-
Швидкість сполучення	км/год	40	-

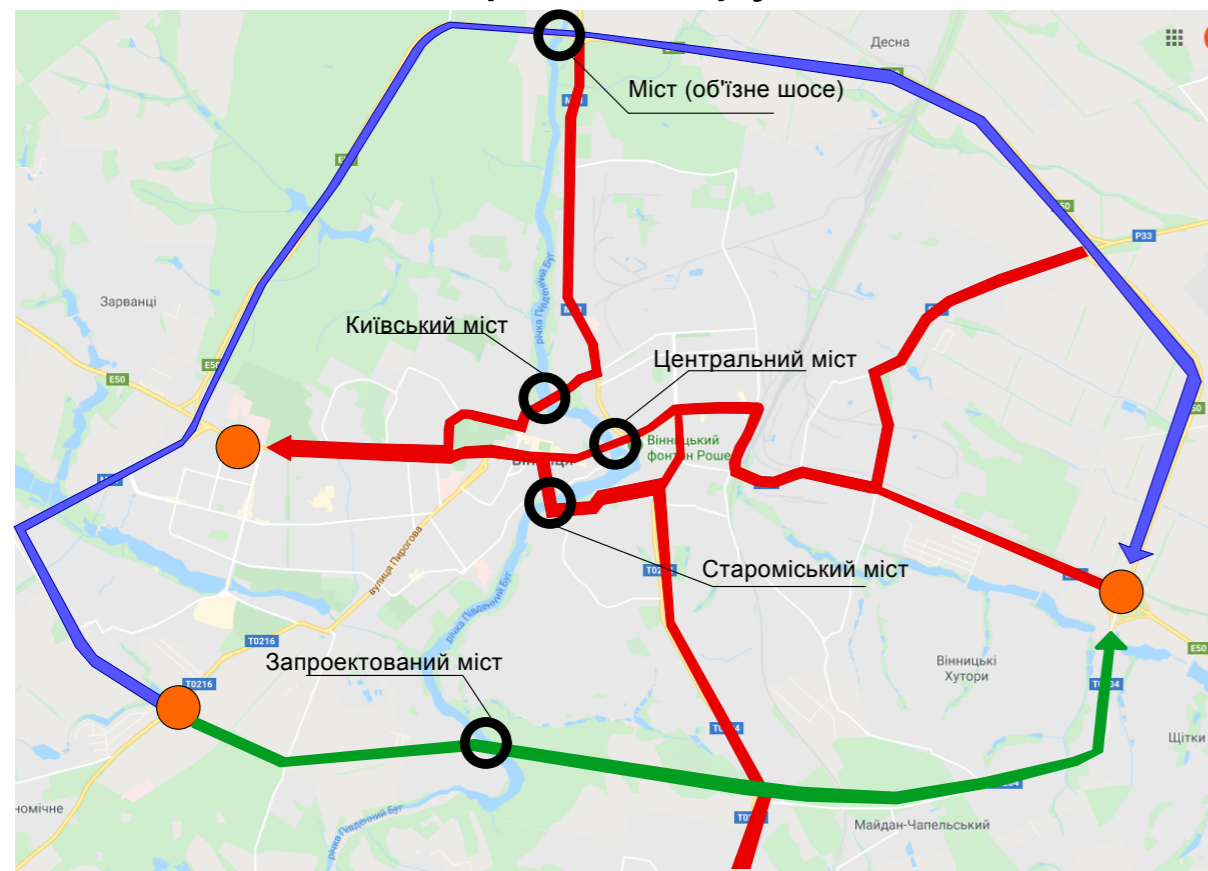
## Умовні позначення

Позначення	Найменування
	Існуюча вулично-дорожня мережа
	Існуючі елементи радіально-кільцевої схеми
	Орієнтовне прокладання нового маршруту

# Схема організації руху транспорту до реконструкції

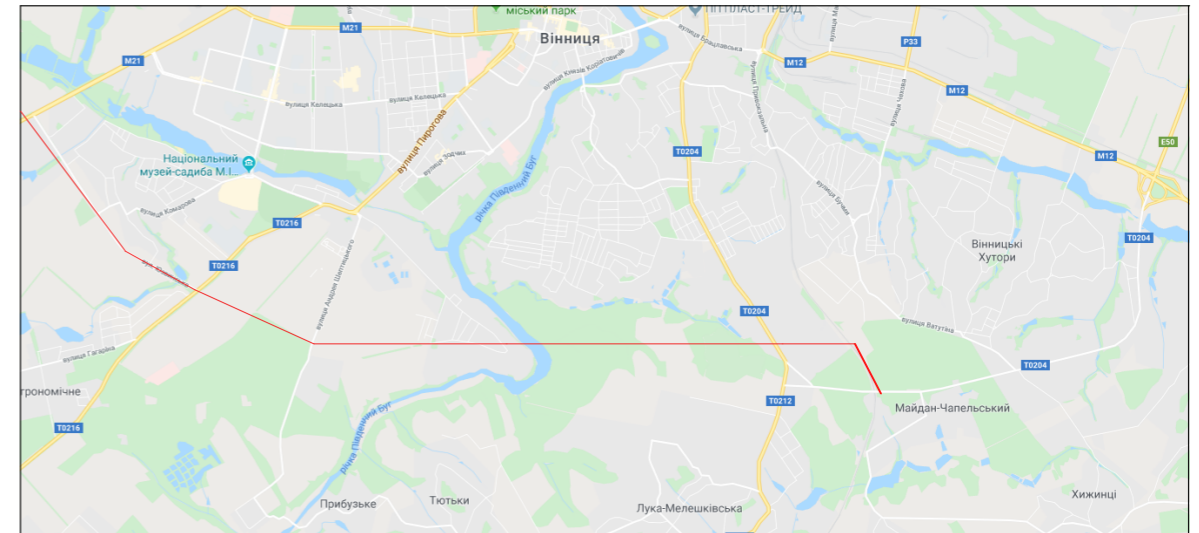


# Схема організації руху транспорту після реконструкції

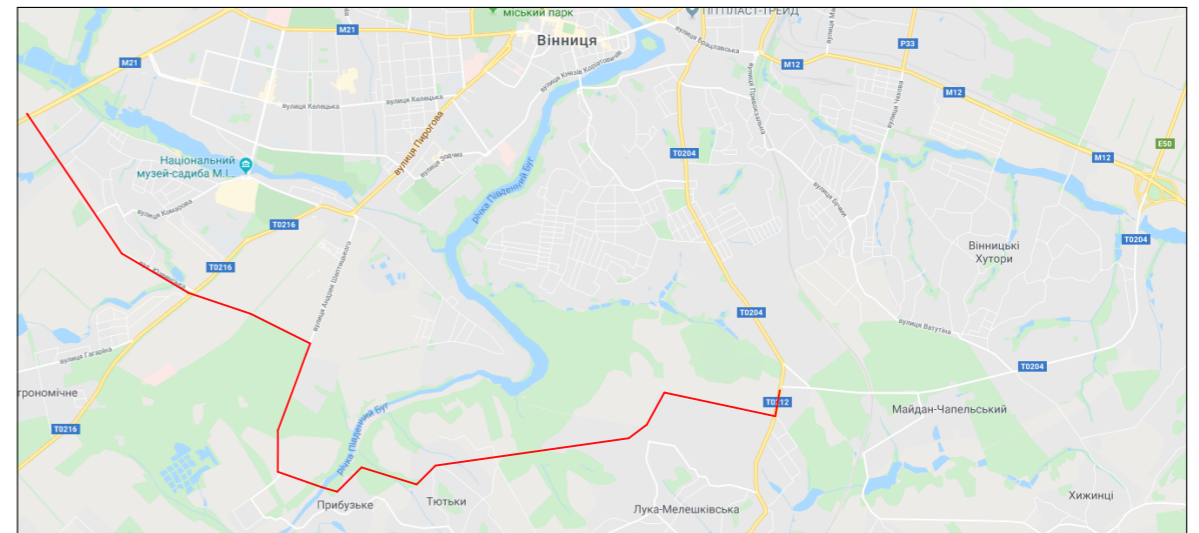


# ВАРІАНТИ ПРОКЛАДАННЯ НОВОГО МАРШРУТУ

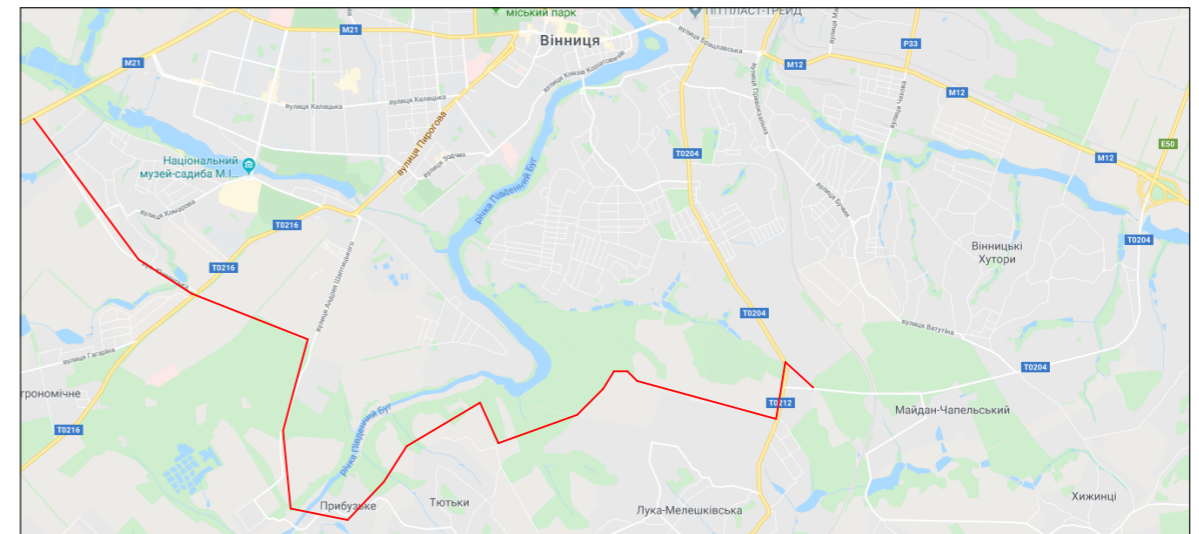
1



2



3



# АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗВАНТАЖЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ МІСТА

## МІСТОБУДІВНІ

### Оптимізація вулично-дорожньої мережі

**ВДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ КІЛЕЦЬ**  
Забезпечення об'їзду, зв'язків між районами

**ВДОСКОНАЛЕННЯ ХОРДОВИХ ЗВ'ЯЗКІВ**  
Забезпечення ефективного транзиту

**ЛІКВІДАЦІЯ ТРАНЗИТНИХ МАГІСТРАЛЕЙ В ІСТОРИЧНОМУ АРЕАЛІ**  
Зменшення транспортного навантаження на історично сформовану вуличну мережу

### Децентралізація історичного центру міста

**ВИНЕСЕННЯ ФУНКЦІЙ**  
Зменшення транспортного навантаження

**СТВОРЕННЯ ПРОФІЛЬНИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПІДЦЕНТРІВ**  
Прерозподіл транспортних потоків

### Розширення мережі громадського та велотранспорту

**РОЗШИРЕННЯ МЕРЕЖІ ГРОМАДСЬКОГО ТА ВЕЛОТРАНСПОРТУ**  
Покриття щільнозаселених районів альтернативним міським транспортом високої ефективності

**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОБИЛЬНОСТІ ГРОМАДСЬКОГО ТА ВЕЛОТРАНСПОРТУ**  
Створення умов для безперешкодного руху

### Розвиток комфортних та безпечних пішохідних комунікацій

**ВДОСКОНАЛЕННЯ ПІШОХІДНИХ КОМУНІКАЦІЙ У СЕРЕДМІСТІ**  
Територія міста із забудовою першої половини ХХ ст. є компактною і пішохідно доступною

**СТВОРЕННЯ КОМФОРТНИХ ПІШОХІДНИХ ЗВ'ЯЗКІВ**  
Забезпечення можливості зручного, безпечного і безперешкодного пішохідного пересування

## АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ

### Реконструкція забудови вздовж червоних ліній

**ЗНЕСЕННЯ БУДІВЕЛЬ ВЗДОВЖ ЧЕРВОНИХ ЛІНІЙ**  
Розширення проїздної частини за рахунок знесених будівель

**РЕКОНСТРУКЦІЯ ЗАБУДОВИ ВЗДОВЖ ЧЕРВОНИХ ЛІНІЙ**  
Розширення проїздної частини за рахунок часткового знесення перших поверхів будівель

### Зведення багаторівневих транспортних розв'язок

**БУДІВНИЦТВО БАГАТОРІВНЕВИХ ТРАНСПОРТНИХ РОЗВ'ЯЗОК**  
Зменшення інтенсивності руху

### Будівництво переїздів через природні та штучні перешкоди

**БУДІВНИЦТВО НОВИХ ПЕРЕЇЗДІВ ЧЕРЕЗ ПРИРОДНІ ТА ШТУЧНІ ПЕРЕШКОДИ**  
Встановлення нових транспортних зв'язків між частинами міста

## УПРАВЛІНСЬКО-ОРГАНІЗАЦІЙНІ

### Зміна організації руху

**ВИКОРИСТАННЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ ВУЛИЦЬ З ОДНОСТОРОННІМ РУХОМ**  
Рух транспорту по паралельних вулицях з одностороннім рухом в протилежних напрямках збільшить швидкість руху

**ЗМІНА ОРГАНІЗАЦІЇ РУХУ НА ПЕРЕХРЕСТТІ**  
Введення можливості додаткових маневрів на перехрестті

**ВІДОКРЕМЛЕННЯ РУХУ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ ВІД ІНДИВІДУАЛЬНОГО**  
Планування спеціальних смуг руху для громадського транспорту

### Обмеження автомобільного руху

**ЗАБОРОНА РУХУ АТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ**  
Заборона руху автомобільного транспорту в історичній частині міста

**ОБМЕЖЕННЯ ШВИДКОСТІ РУХУ**  
Зменшення швидкості в житловій зоні міста

**ОБМЕЖЕННЯ ТРАНЗИТНОГО РУХУ**  
Заборона в'їзду вантажних автомобілів в центральну частину міста

### Зміна технічно-експлуатаційних умов функціонування ВДМ

**ЗБІЛЬШЕННЯ ШВИДКОСТІ РУХУ**

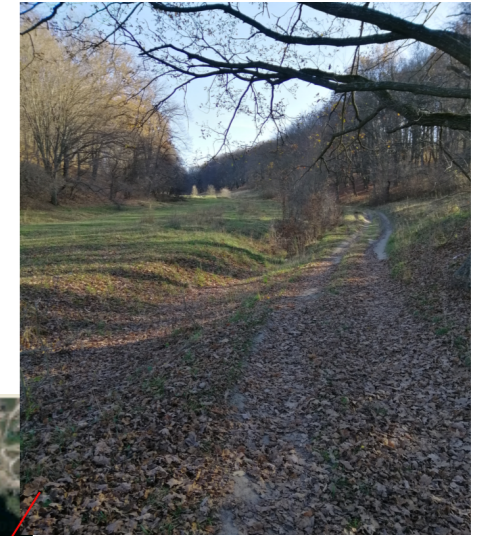
**ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ДОРОЖНОГО ПОКРИТТЯ**  
Збільшення інтенсивності руху

**ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ІНФОРМУВАННЯ ВОДІВ**

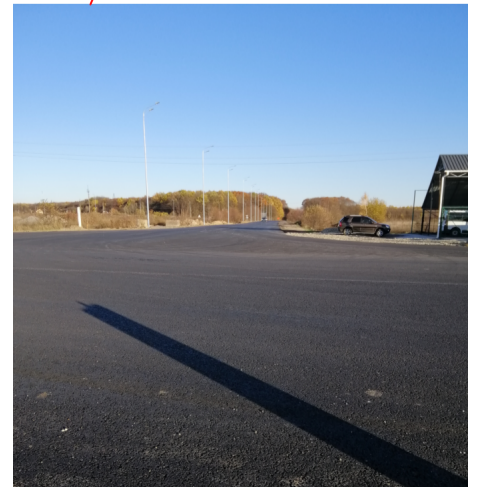
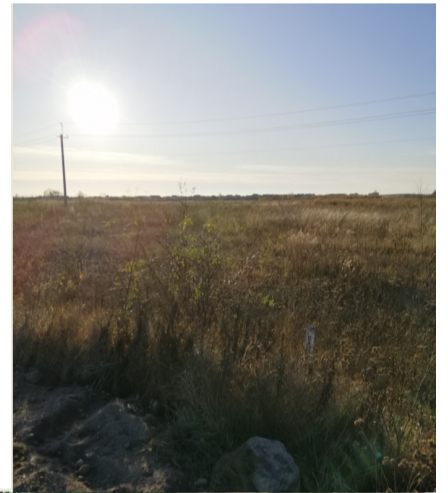
# АЛГОРИТМ ДОФОРМУВАННЯ РАДІАЛЬНО-КІЛЬЦЕВОЇ СХЕМИ ВДМ



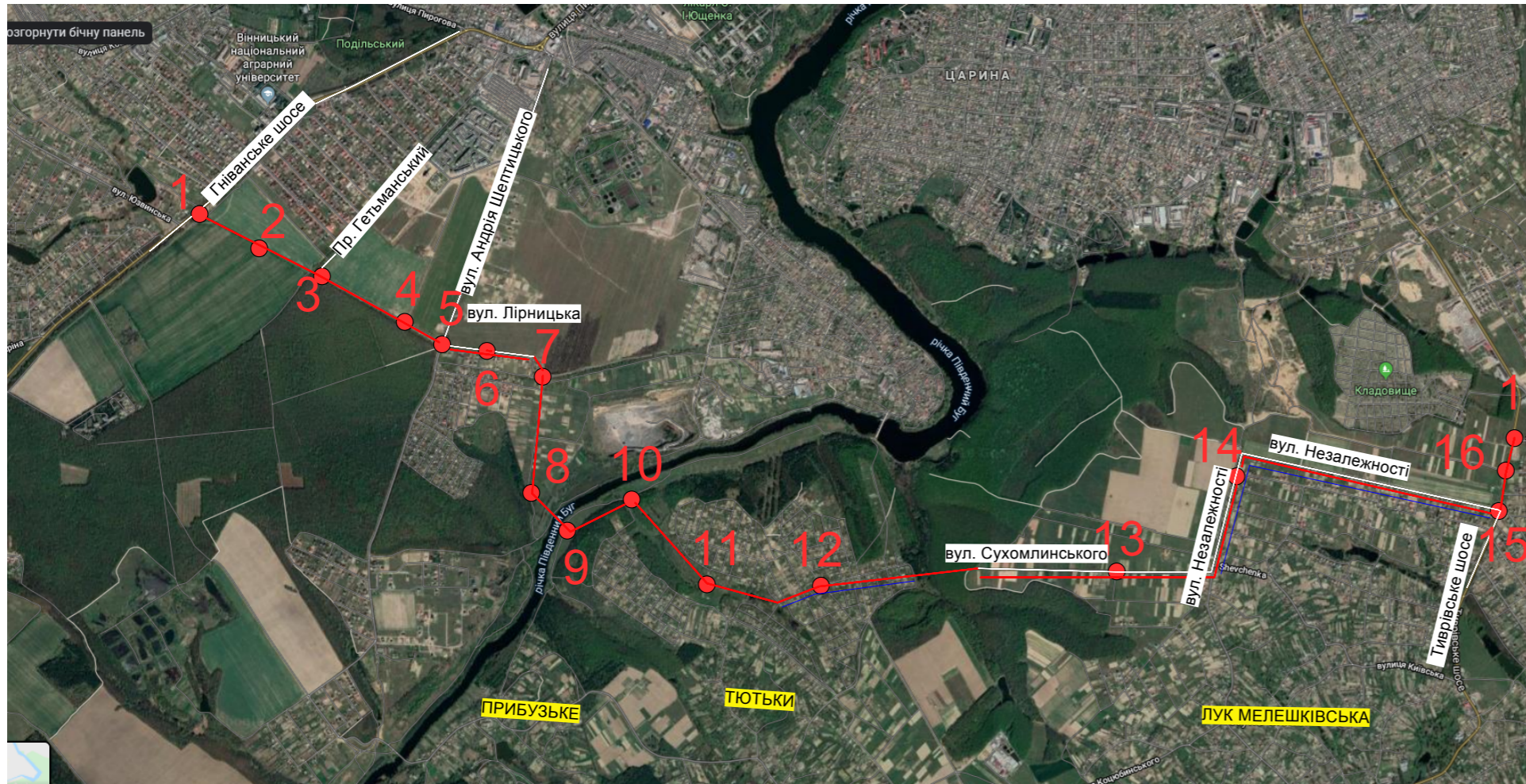
# ФОТОФІКСАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ



# ФОТОФІКСАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ



# Опорний план



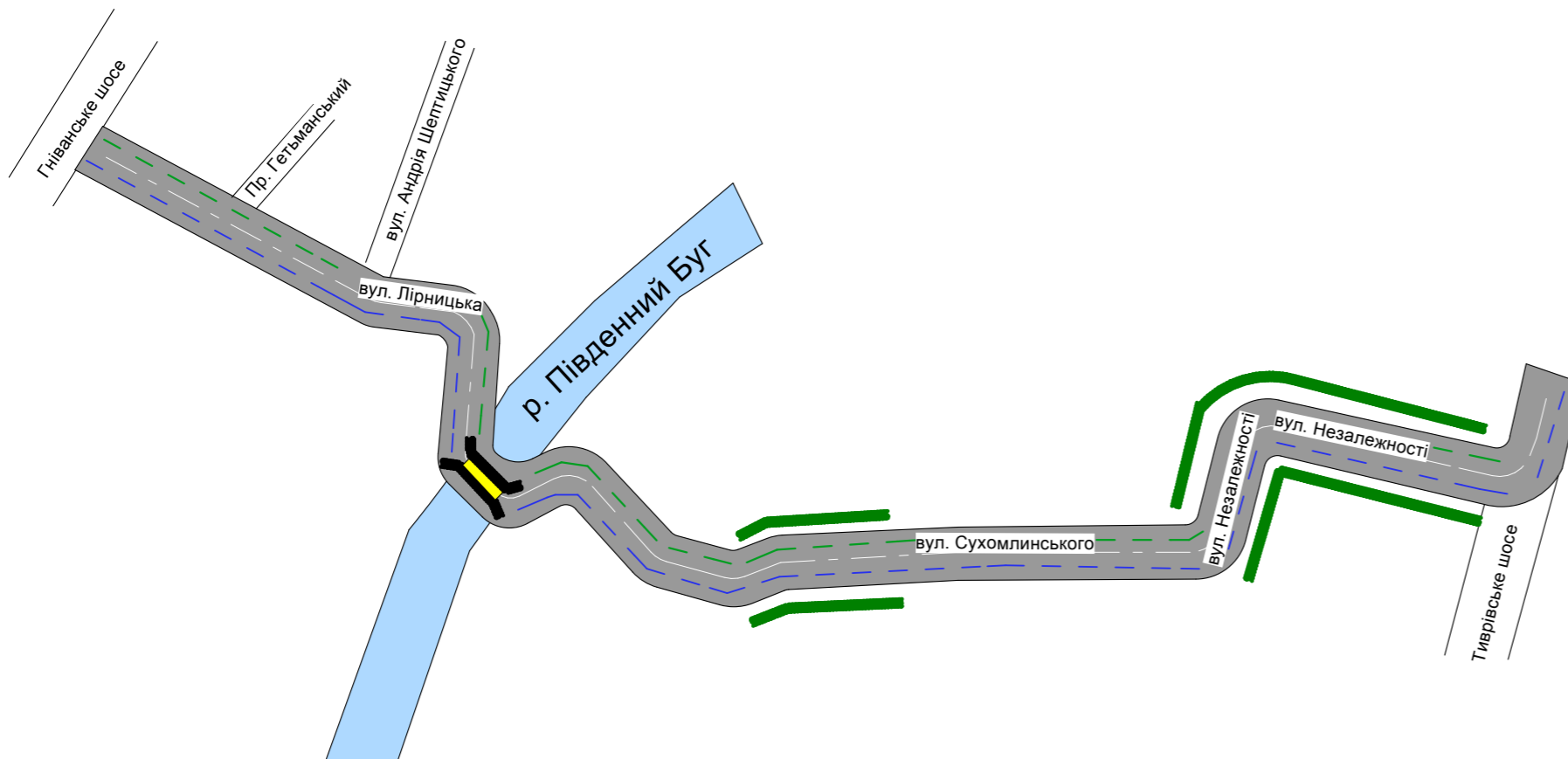
## Умовні позначення

Позначення	Найменування
	Ділянки будівництва нових доріг
	Ділянки реконструкції існуючих доріг
	Назви вулиць
	Назви населених пунктів
	Номерація вузлових точок

## Розрахунок довжини ділянки ВДМ

Відрізок	Довжина, м	Відрізок	Довжина, м
1-2	480	9-10	300
2-3	400	10-11	700
3-4	590	11-12	600
4-5	250	12-13	1600
5-6	550	13-14	1150
6-7	400	14-15	1500
7-8	620	15-16	220
8-9	320	16-17	200
Довжина ділянки ВДМ		9,88 км	

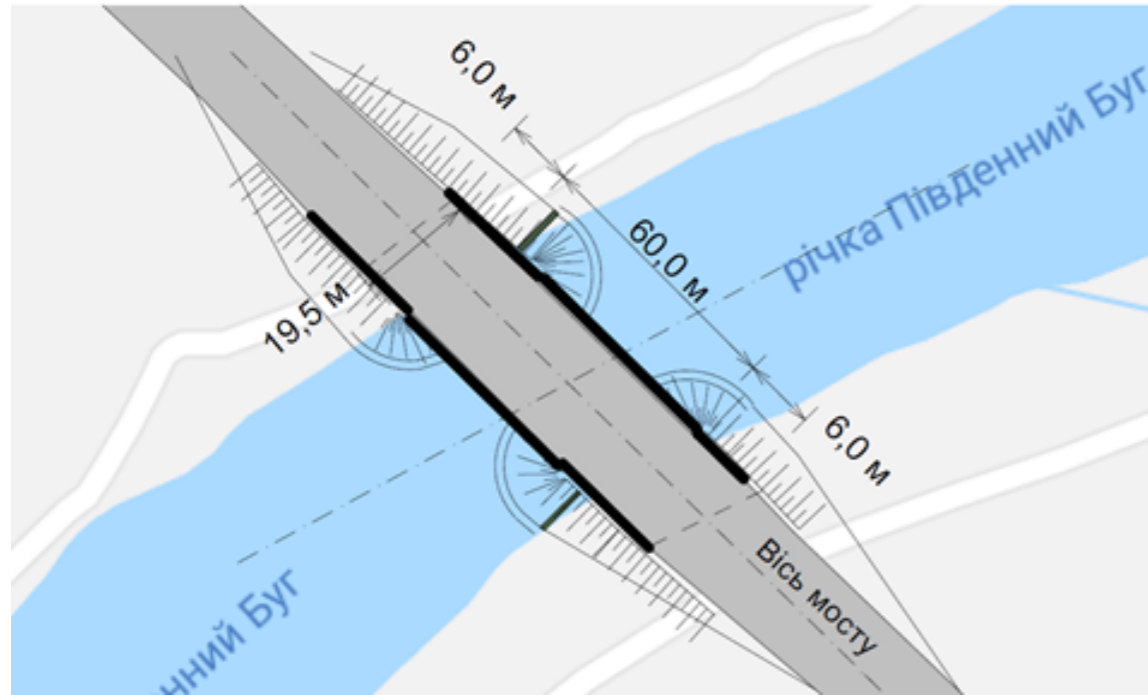
# План ділянки ВДМ



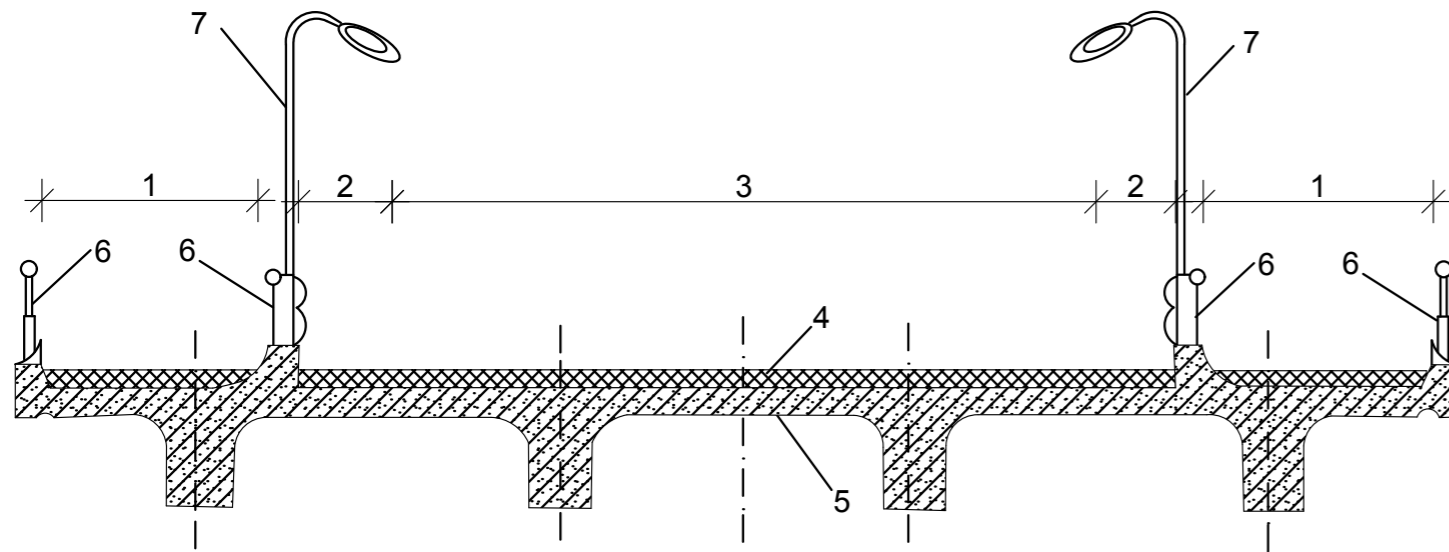
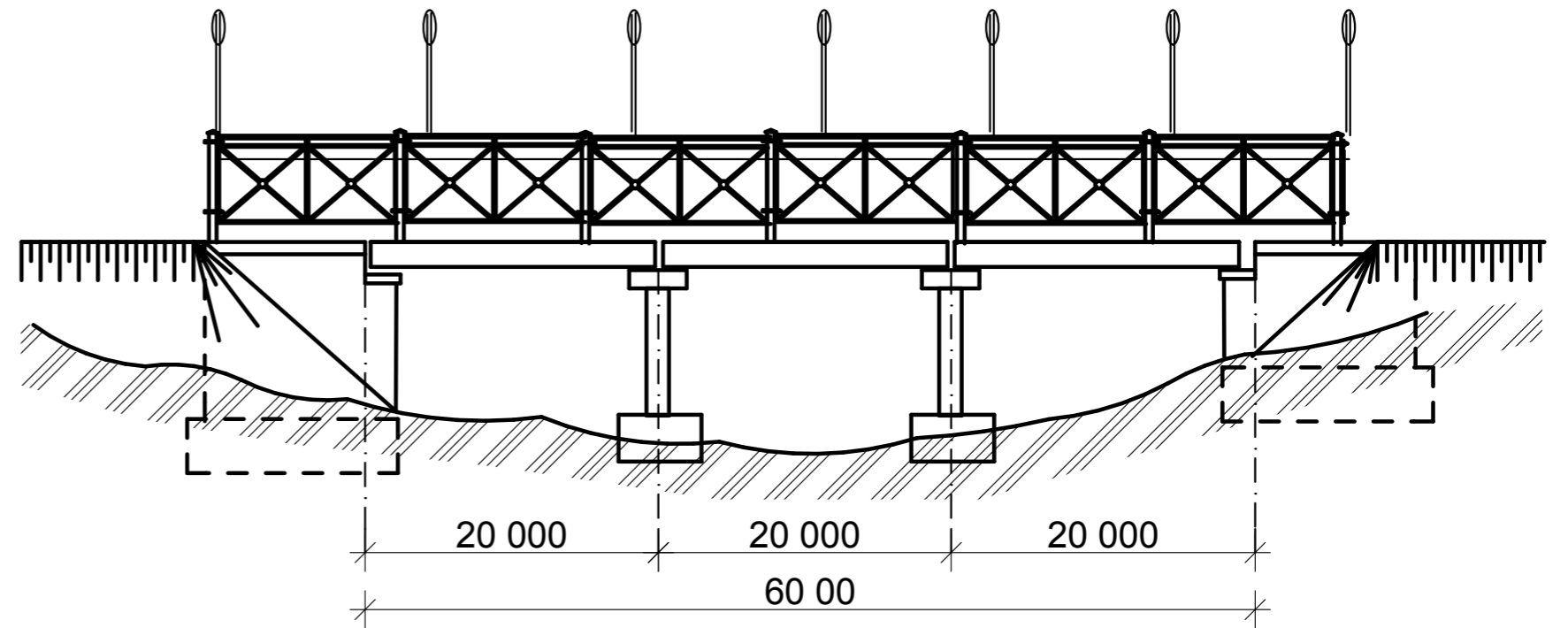
## Умовні позначення

Позначення	Найменування
	Ділянка ВДМ, що проектується
	Шумозахисні екрани
	Міст
	Протилежні напрямки руху

## План мосту



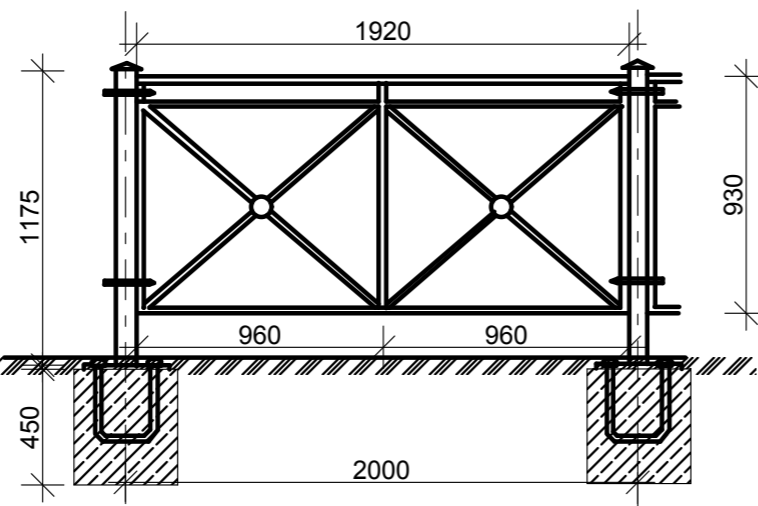
## Загальний вид мосту



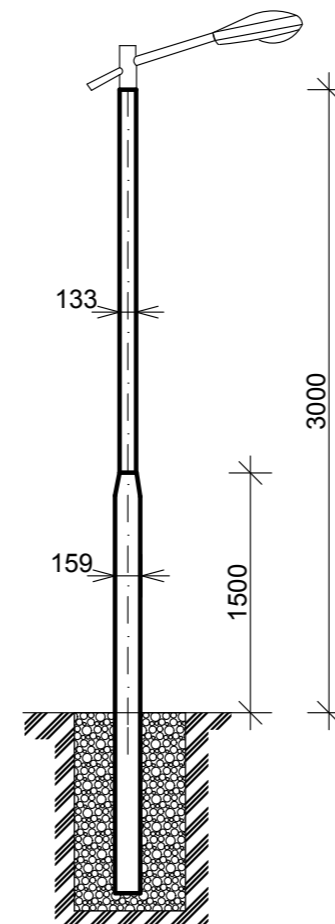
Умовні позначення

1	Тротуар
2	Смуги безпеки
3	Проїжджа частина
4	Дорожнє покриття
5	Несучі елементи проїжджої частини
6	Огороджуючі конструкції
7	Опори освітлення

Огороджуючі конструкції

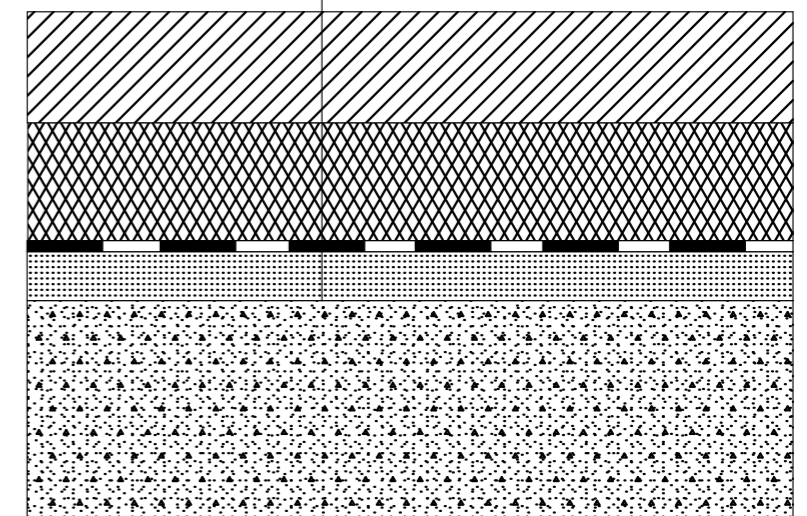


Опори освітлення



## Конструкція дорожнього одягу мостового полотна

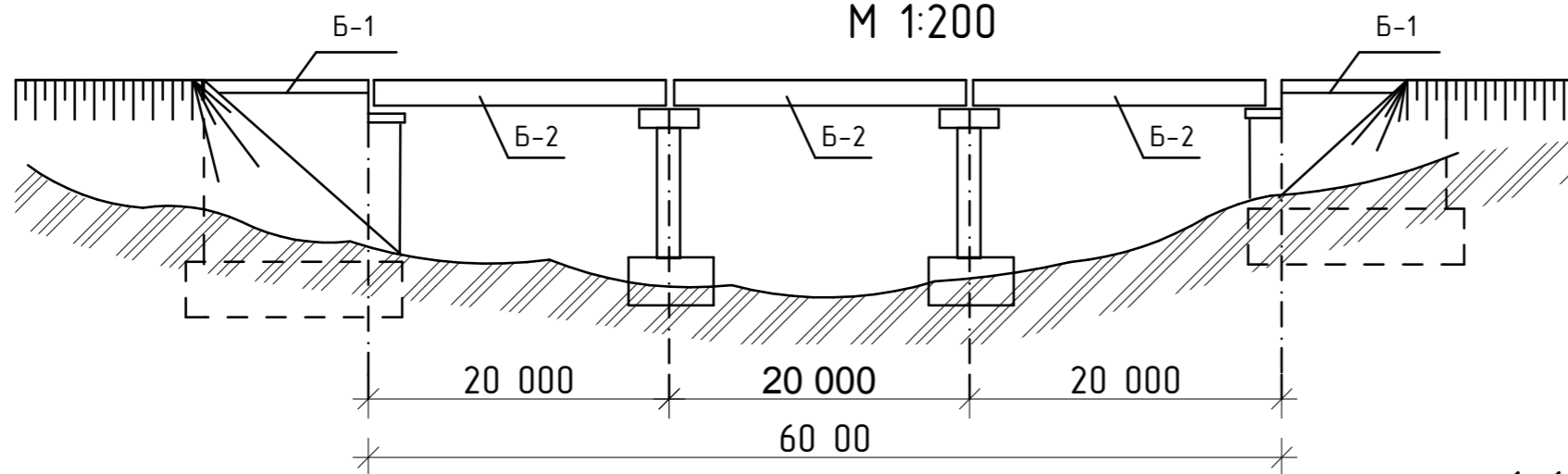
верхній шар асфальтобетону  
 нижній шар асфальтобетону  
 захисний шар 30 мм  
 наплавляюча гідроізоляція  
 праймер  
 вирівнюючий шар 30 мм  
 залізобетонна плита





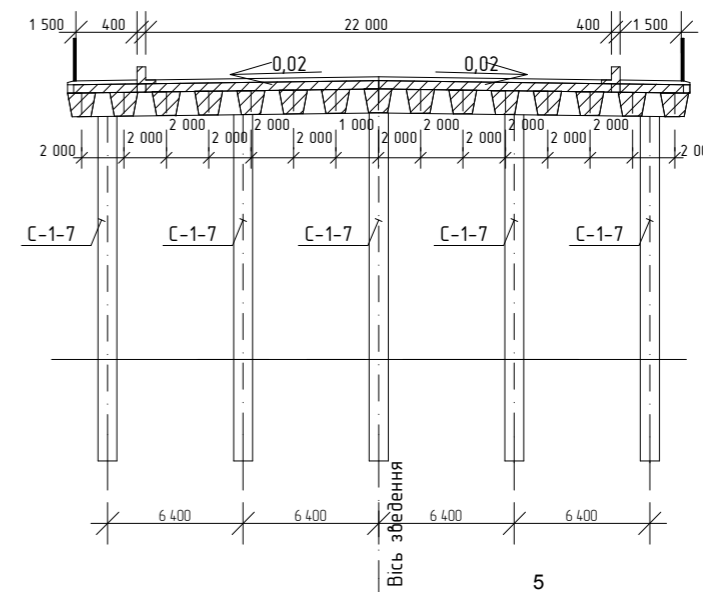
# Поздовжній розріз мосту

М 1:200

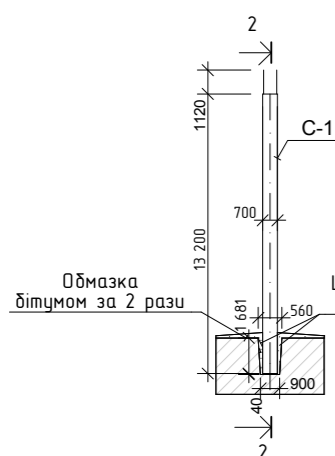


# Поперечний розріз

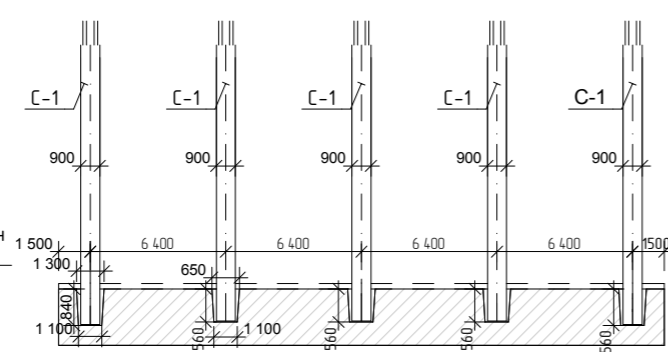
М 1:200



1-1

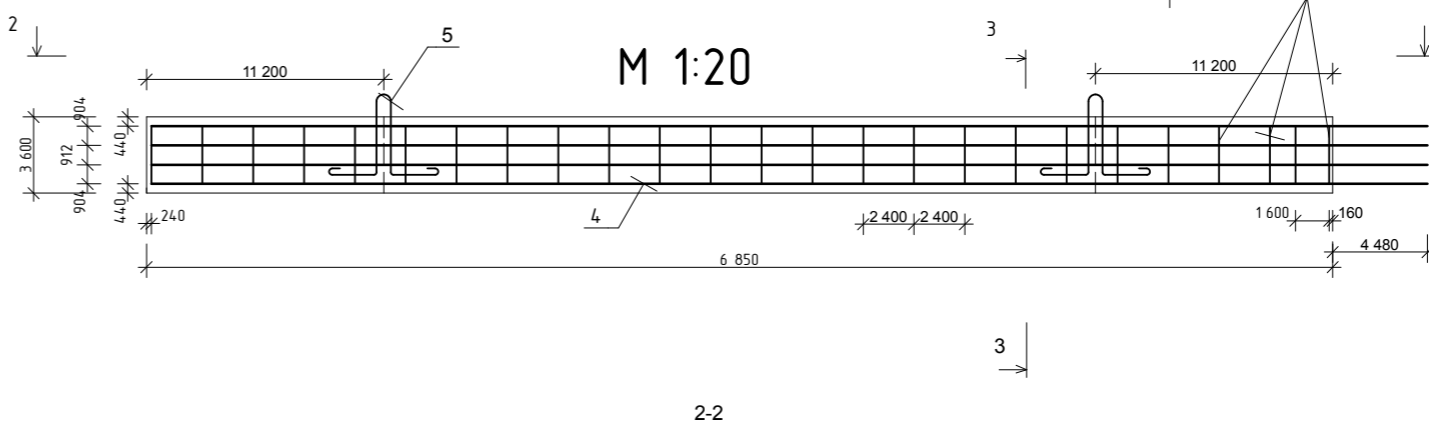


2-2

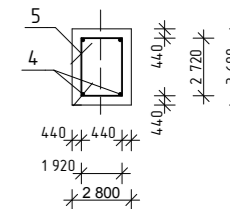


2

М 1:20



3-3



## Специфікація витрати матеріалів

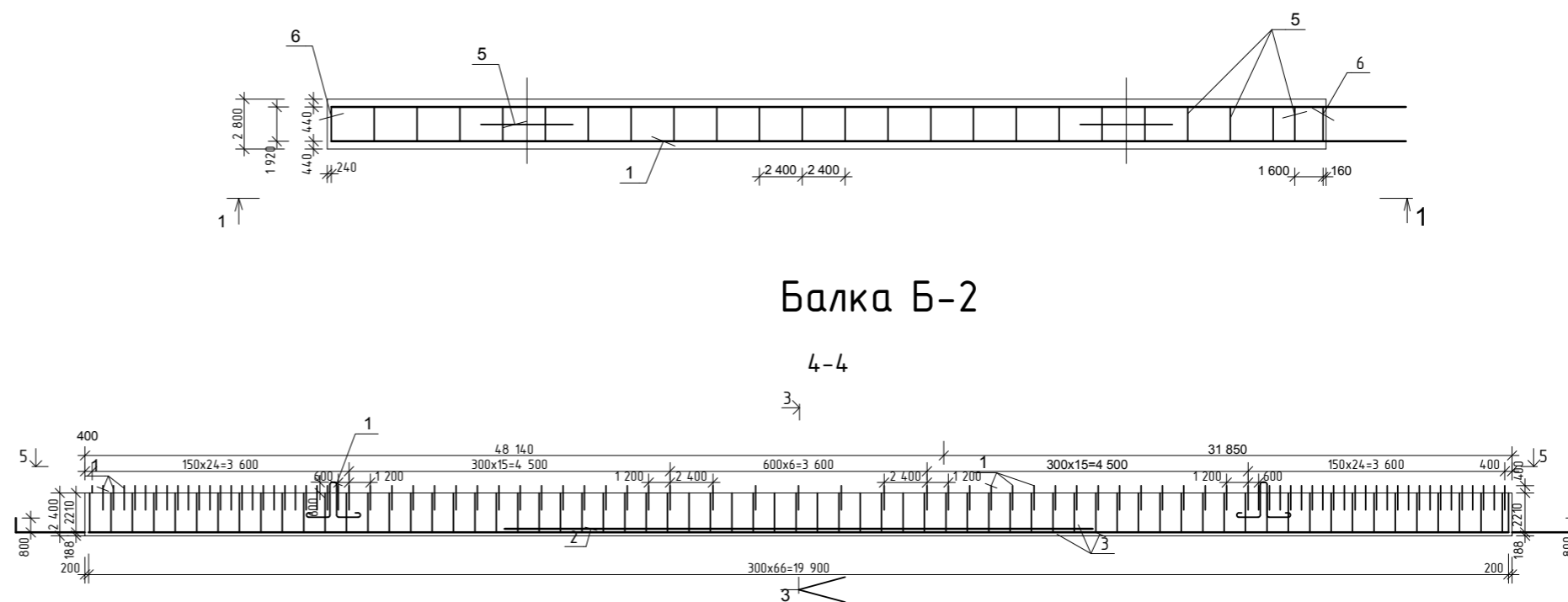
Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од., кг	Примітка
	Б-2	Балка Б-2	39		
<b>Складальні одиниці</b>					
1	ДСТУ 3760:2006	Ш16 А400С	1,58 150	150,40 м	
2	ДСТУ 3760:2006	Ш36 А400С	6,31 138	137,90 м	
3	ДСТУ 3760:2006	Ш8 А240С	233,00 м	232,0395	
<b>Матеріали</b>					
		Бетон С32/40			4,92 м³
	С-1	Стійка С-1	45		
<b>Складальні одиниці</b>					
4	ДСТУ 3760:2006	Ш28 А400С	67,10	4,83	
5	ДСТУ 3760:2006	Ш10 А240С	68,00	3,95	
6	ДСТУ Б В.2.6-173-2001	Сітка 4С 4Вр-1 - 50 30x40	4	2,98	
<b>Матеріали</b>					
		Бетон С32/40			1,24 м³
	Б-1	Балка Б-1	26		
	П-1	Плита П-1	24		
	П-2	Плита П-2	444		

## Відомість витрати сталі на один елемент, кг

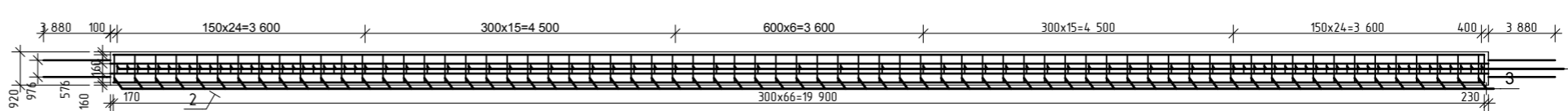
Марка елемента	Вироби арматурні									Всього
	Арматура класу									
	А 400 С			А 240 С			Вр-1			
	ДСТУ 3760:2006			ДСТУ 3760:2006			ДСТУ 2770-94			
	Ø16	Ø28	Ø36	Всього	Ø8	Ø10	Всього	Ø4	Всього	
Б - 2	238,0	-	870,0	1108,0	92,0	-	92,0	-	-	1200,0
С - 1	-	67,1	-	67,1	68,0	-	68,0	2,98	2,98	138,08

## Балка Б-2

4-4

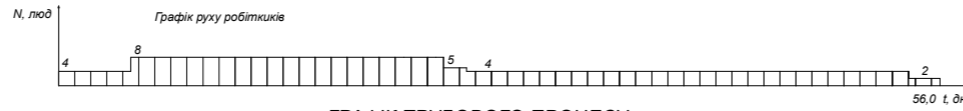


5-5 (монтажні петлі не показані)



Технологічний розрахунок та календарний графік виконання робіт по влаштуванню асфальтобетонного покриття мосту

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Об'єм робіт	Трудоємність		Прийнятий склад ланки	К-сть виконав.	К-сть змін	Тривал. днів	Серпень 2014 р.																															Вересень 2014 р.																								
				Нормативна	Фактична					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																									
1	Очищення основи від бруду	100 м²	53,05	11,27/-	18,0/-	Дорожній робітник 1 розр. - 4	4	1	4,5																																4х7х4,5																								
2	Очищення основи від пилу	100 м²	53,05	6,36/-	18,0/-	Дорожній робітник 1 розр. - 4	4	1	4,5																																4х7х4,5																								
3	Обробка основи розрізним в'язучим	1 т	509,28	21,09/78,42	2,6/80	Помічник машиніста 4 розр. - 1	8	1	10																																8х1х10																								
4	Влаштування нижнього шару асфальтобетону асфальтоукладчиком	100 м²	53,05	13,26/8,88	12/8,8	Машиніст 6 розр. - 1 Асфальтобетонники 5 розр. - 1 4 розр. - 1 3 розр. - 3 2 розр. - 1 1 розр. - 1	8	1	1,5																																8х1х1,5																								
5	Підкатка нижнього шару асфальтобетонної суміші катком 5-6 т	100 м²	53,05	2,98/14,35	2,9/16	Машиніст 5 розр. - 1	8	1	2																																8х1х2																								
6	Укатка верхнього шару асфальтобетонної суміші катком >10т	100 м²	53,05	2,98/12,12	2,9/12	Машиніст 6 розр. - 1	8	1	1,5																																8х1х1,5																								
7	Влаштування верхнього шару асфальтобетонного шару	100 м²	53,05	13,26/8,88	12/8,8	Машиніст 6 розр. - 1 Асфальтобетонники 5 розр. - 1 4 розр. - 1 3 розр. - 3 2 розр. - 1 1 розр. - 1	8	1	1,5																																8х1х1,5																								
8	Підкатка верхнього шару асфальтобетонної суміші катком 5-6т	100 м²	53,05	2,98/14,88	2,9/16	Машиніст 5 розр. - 1	8	1	2																																8х1х2																								
9	Прокладання асфальтобетонної суміші вручну	100 м²	10,61	5,70/-	8/-	Асфальтобетонники 5 розр. - 1 4 розр. - 1 3 розр. - 4 2 розр. - 1 1 розр. - 1	8	1	1																																8х1х1																								
10	Підкатка асфальтобетонної суміші при розкладці вручну	100 м²	10,61	0,59/6,95	0,5/8	Машиніст 5 розр. - 1	4	1	2																																4х1х2																								
11	Укатка верхнього шару асфальтобетонної суміші катком >10 т	100 м²	53,05	0,66/26,07	0,6/26	Машиніст 6 розр. - 1	4	1	6,5																																4х1х6,5																								
12	Розрівнювання ґрунту бульдозером	м³	33,04	-0,06	-0,1	Машиніст 6 розр. - 1	1	1	0,5																																1х1х0,5																								
13	Ущільнення ґрунту причіпними котками	м²	19,82	-0,08	-0,1	Машиніст 5 розр. - 1	1	1	0,5																																1х1х0,5																								
14	Улаштування щелепової основи тротуарів	м²	132,161	0,89/0,53	1/0,5		2	1	0,5																																2х1х0,5																								
15	Встановлення бетонних бортових каменів	м	567,00	77,67/0,98	76/0,95	Дорожній робітник 2 розр. - 4	4	1	19																																4х7х19																								
16	Улаштування асфальтового покриття тротуарів	м²	132,161	3,74/-	4/-		2	1	2																																2х1х2																								



ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

№	Найменування	Од. виміру	Значення
1	Тривалість виконання робіт	дні	56
2	Трудоємність виконання робіт	люд-зм	379,93
3	Трудовитрати на 1 м² ділянки	люд-зм / м²	0,031
4	Виробіток в зміну	м² / люд-зм	35,45
5	Кошторисна вартість влаштування дорожнього покриття	тис. грн	1925,548
6	Собівартість виконання робіт	грн/м²	362,95

ГРАФІК ТРУДОВОГО ПРОЦЕСУ

№ п/п	Найменування операції	Час, хв				Тривалість хв.	Витрати робіт люд-хв
		5	10	15	20		
1	Піднесення та влаштування бокових підпор			A <sub>1</sub>	A <sub>5</sub>	15	19
2	Прийом а/б суміші та її розподіл			A <sub>4</sub>	M <sub>1</sub> A <sub>4</sub>	13	21
3	Виявлення дефектних місць			A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	7	7
4	Виправлення дефектних місць			A <sub>3</sub> A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	10	20
5	Ущільнення а/б суміші			M <sub>2</sub> M <sub>3</sub> M <sub>4</sub>		18	54
6	Обробка кромки а/б покриття				A <sub>2</sub>	10	10
7	Оздоблення поверхні а/б покриття			A <sub>1</sub>	A <sub>4</sub>	6	9
8	Контроль якості				A <sub>1</sub>	2	2
9	Технологічна перерва в роботі асфальтоукладальника						2
Всього на 100м² покриття						18,0	144,00
Відпочинок (15%)							21,60
ВСЬОГО:							165,60

Влаштування бетонних бортових каменів

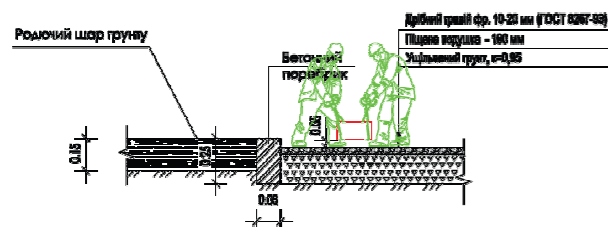


Схема організації робочого місця при влаштуванні а/б покриття

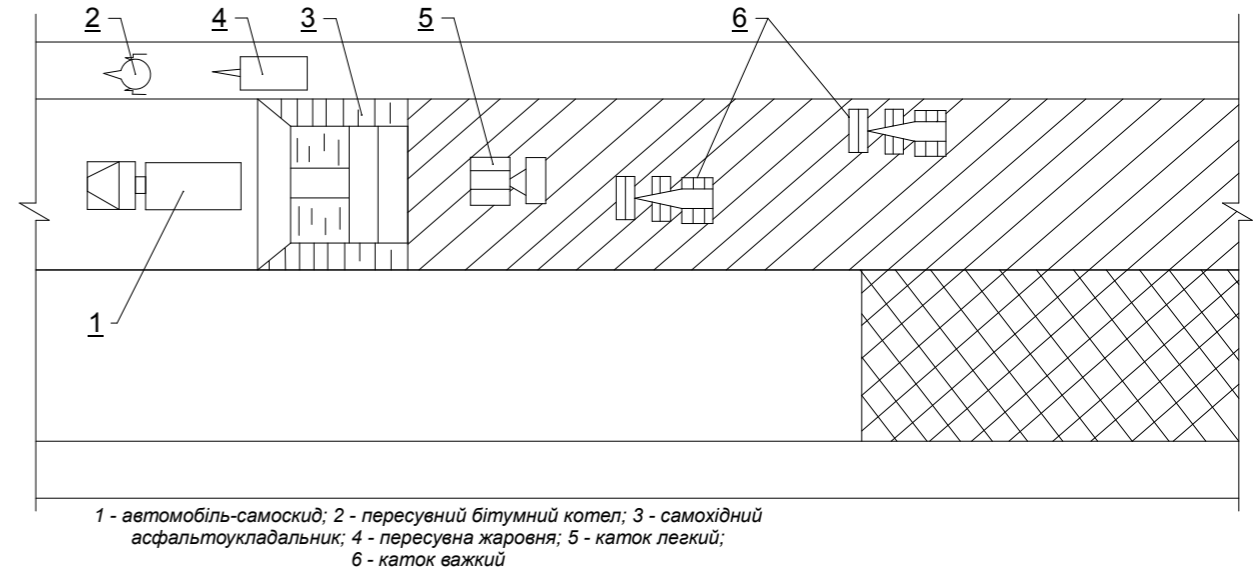
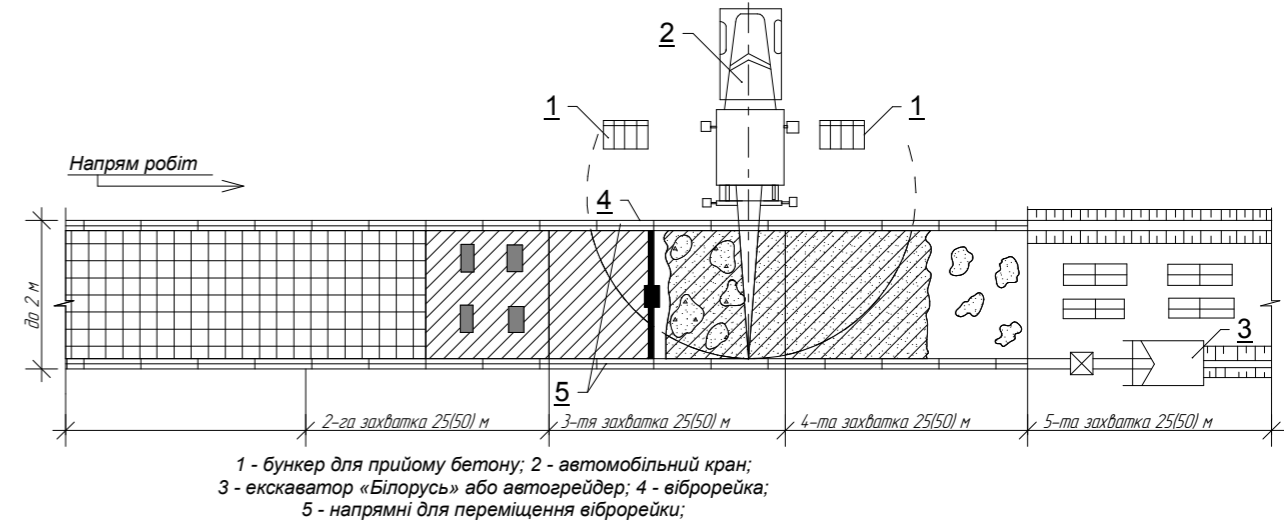


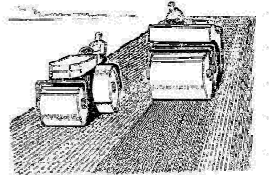
Схема організації робіт при влаштуванні тротуару з бортовими каменями



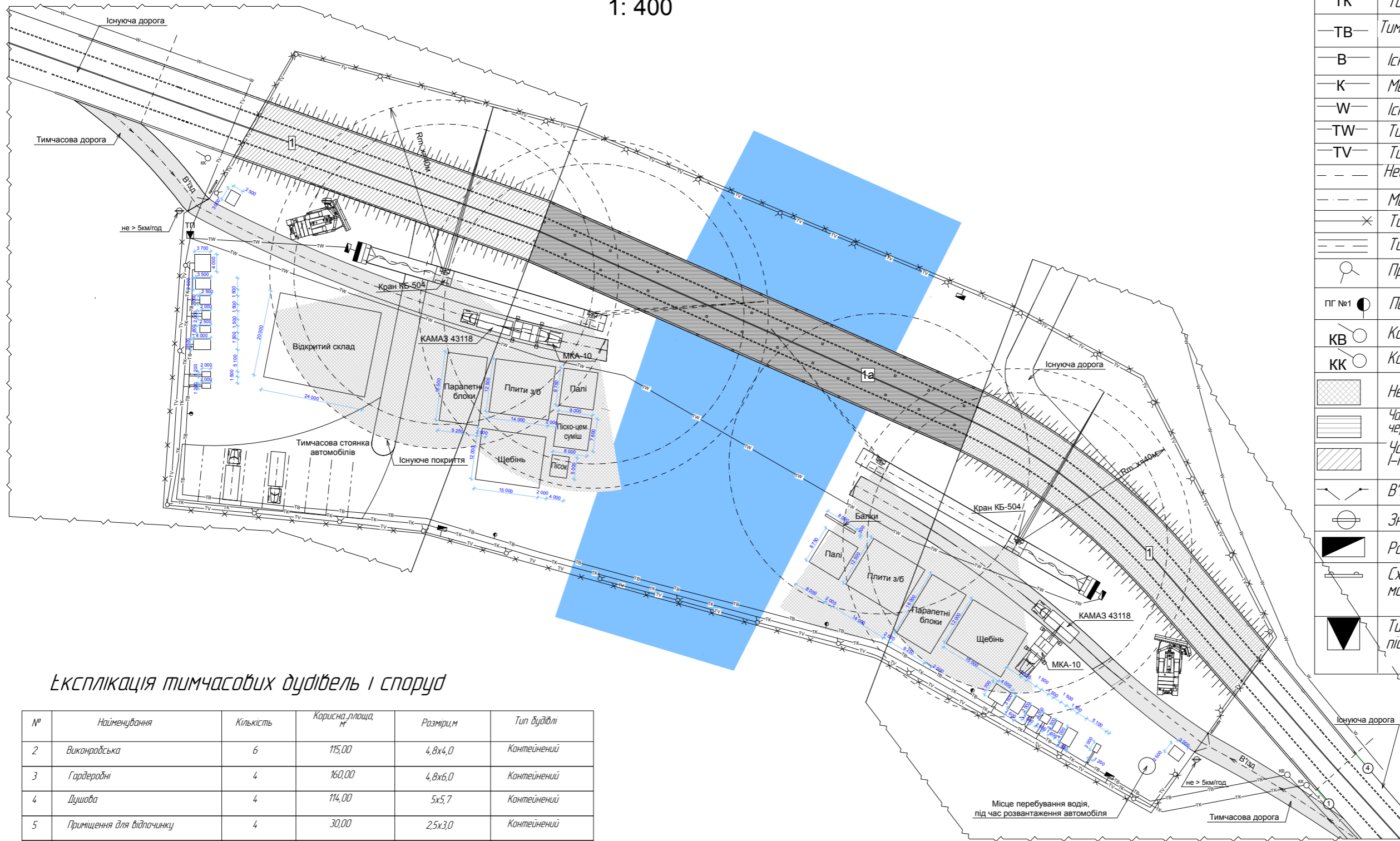
Умовні позначення	
	укладення тротуарна плитка;
	виконаний земляний «ящик» під бортовий камінь;
	складування тротуарних плит;
	виконана основа;
	виконаний підстилюючий шар;
	цементобетон;
	пісок;
	місце складування бортового каменю.

Послідовність робіт, виконуваних по захваткам:

- 1-ша захватка - закладення швів тротуарних плиток;
  - 2-га - " укладання тротуарних плиток;
  - 3-тя - " влаштування основи з цементобетону (щелебно та ін.);
  - 4-та - " пристрій підстилюючого шару з піску;
  - 5-та - " установка бортового каменю.
- Підкатка нижнього шару асфальтобетонної суміші катком 5-6 т



# БУДІВЕЛЬНИЙ ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН 1: 400



## Умовні позначення

—TK—	Тимчасова мережа каналізації
—ТВ—	Тимчасова мережа водопостачання
—В—	Існуюча мережа водопроводу
—К—	Мережа існуючої каналізації
—W—	Існуюча лінія електропередач
—TW—	Тимчасова високовольтна ЛЕП
—TV—	Тимчасова ЛЕП 220В
---	Небезпечна зона падіння вантажу
---	Монтажна зона
×	Тимчасова огорожа
---	Тимчасова дорога
○	Прожектор
ПГ №1	Пожарний гідрант
КВ	Колодязь водопроводу
КК	Каналізаційний колодязь
▨	Небезпечна зона підняття вантажу
▨	Частина споруди, що проектується III черга будівництва
▨	Частина споруди, що проектується I-II черга будівництва
↔	В'їзні та виїзні ворота
○	Знак обмеження швидкості
▬	Розподільчий електроцилт
→	Схема руху автотранспорту по майданчику
▴	Тимчасова трансформаторна підстанція

## Експлікація тимчасових будівель і споруд

№	Найменування	Кількість	Корисна площа, м²	Розміри, м	Тип будівлі
2	Викорядська	6	115,00	4,8x4,0	Контейнерний
3	Гардеробні	4	160,00	4,8x6,0	Контейнерний
4	Душова	4	114,00	5x5,7	Контейнерний
5	Приміщення для відпочинку	4	30,00	2,5x3,0	Контейнерний
6	Сушильна	4	48,00	4,0x3,0	Контейнерний
7	Приміщення для прийому їжі	4	184,00	5,5x8,4	Контейнерний
8	Туалет	3	7,20	1,2x1,2	Збірно-щитова
9	Прохідна	2	15,00	2,5x3,0	Збірно-щитова
10	Склад піску	2	20,0	4,0x0,5	Закритий
11	Склад арматури	2	27,50	5,0x5,5	Закритий
12	Склад арматурної сітки	2	17,50	5,0x3,5	Закритий
13	Склад з/б плит	2	10,50	3,0x3,5	Закритий
14	Відкритий склад	2	240,0	10,0x12,0	Відкритий

## Експлікація будівель і споруд

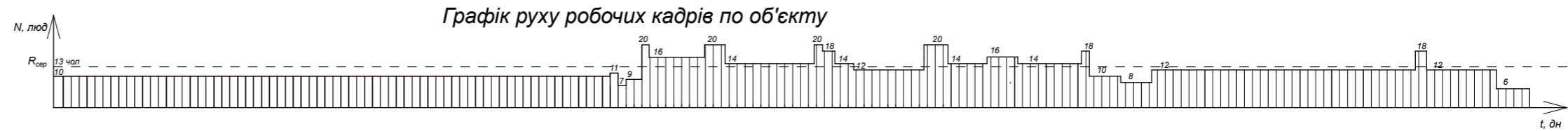
№	Найменування	Площа забудови, м²	Примітка
1	Автомобільний міст	5837,956	Запроектований

## Техніко-економічні показники

№	Найменування	Одиниці виміру	Примітка
1	Нормативний термін будівництва	днів	660
2	Фактичний термін будівництва	днів	680
3	Показник рівномірності будівельного потоку в часі	-	2,375
4	Показник компактності будівельного плану	-	0,470
5	Показник відношення площі тимч. буд. до площі забудови	-	0,08
6	Показник використання території під склади	-	0,100
7	Показник розвитку мережі тимчасових доріг	-	0,094

### Календарний графік будівництва мосту

№ п/п	Найменування робіт	Од. виміру	Об'єми робіт	Трудо-витрати люд-дн	Склад бригади	К-ть змін	Прийнята та привалість виконання робіт	2019 рік																																																																																																
								Березень																															Квітень																															Травень																															Червень			
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4
1	Підготовчі роботи			365,00	10	1	36,5	[Горизонтальна лінія]																																																																																																
2	Зняття рослинного шару	1000 м <sup>2</sup>	0,2288	-0,43	-0,50	1	1	0,5	[Горизонтальна лінія]																																																																																															
3	Розробка ґрунту бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	0,5963	-1,11	-1,10	1	1	1	[Горизонтальна лінія]																																																																																															
4	Ущільнення ґрунту причіпними котками	1000 м <sup>3</sup>	0,5963	-2,67	-3,0	1	1	1,5	[Горизонтальна лінія]																																																																																															
5	Планування верху та відкосів земляного полотна механізмами	1000 м <sup>2</sup>	1,6747	-0,47	-0,50	1	1	0,5	[Горизонтальна лінія]																																																																																															
6	Укріплення відкосів конусу збірними бетонними плитами	100 м <sup>2</sup>	3,6122	117,44/8,56	117,0/8,56	3	2	19,5	[Горизонтальна лінія]																																																																																															
7	Зміцнення укосів земляного полотна посівом трави з плакровою	100 м <sup>2</sup>	3,6122	25,4/0,05	26,0/0,05	2	2	6,5	[Горизонтальна лінія]																																																																																															
8	Влаштування ґравійно-піщаного підстилаючого шару завтовшки 30 см	100 м	2,33	18,84/4,56	20,0/4,56	2	2	5,0	[Горизонтальна лінія]																																																																																															
9	Влаштування щебеневі основи з просоченням бітумом	1000 м <sup>2</sup>	0,60	4,05/1,3,49	4,0/3,49	2	1	2,0	[Горизонтальна лінія]																																																																																															
10	Влаштування нижнього шару асфальтобетонної суміші	1000 м <sup>2</sup>	0,60	1,5/1,01	1,5/1,0	2	1	1,0	[Горизонтальна лінія]																																																																																															
11	Влаштування верхнього шару асфальтобетонної суміші	1000 м <sup>2</sup>	0,60	1,5/1,01	1,5/1,0	2	1	1,0	[Горизонтальна лінія]																																																																																															
12	Забивання залізобетонних паль довжиною 6 м	шт.	64	15,92/8,88	16,0/8,88	2	2	4,0	[Горизонтальна лінія]																																																																																															
13	Зрубвання голів паль	шт.	64	15,92/8,88	16,0/8,88	2	2	4,0	[Горизонтальна лінія]																																																																																															
14	Монтаж плит прогонових будов	100 шт.	0,62	23,15/8,68	24,0/8,68	4	2	3,0	[Горизонтальна лінія]																																																																																															
15	Поперечне замоноличення плит прогонових будов	100 м <sup>3</sup>	0,0644	16,57/1,004	16,0/1,0	8	1	2,0	[Горизонтальна лінія]																																																																																															
16	Улаштування бетонної основи під огорожувальний паралет	100 м <sup>2</sup>	0,88	4,20/0,36	4,0/0,36	2	1	2,0	[Горизонтальна лінія]																																																																																															
17	Монтаж блоків паралету	100 м	2,20	36,96/9,32	36,0/9,32	4	2	4,5	[Горизонтальна лінія]																																																																																															
18	Влаштування вирівнюючого шару з бетону	100 м <sup>3</sup>	3,1832	9,0/3,95	8,0/3,95	4	2	1,0	[Горизонтальна лінія]																																																																																															
19	Гідроізоляція проїзної частини склотканню	100 м <sup>2</sup>	53,05232	210,220,52	210,0/0,52	6	2	17,5	[Горизонтальна лінія]																																																																																															
20	Укладання захисного шару бетону	100 м <sup>3</sup>	3,1832	9,0/3,95	9,0/3,95	3	2	1,5	[Горизонтальна лінія]																																																																																															
21	Влаштування нижнього шару асфальтобетонної суміші	1000 м <sup>2</sup>	5,305232	13,26/8,8	15,0/8,5	6	1	2,5	[Горизонтальна лінія]																																																																																															
22	Влаштування верхнього шару асфальтобетонної суміші	1000 м <sup>2</sup>	5,305232	13,36/8,8	15,0/8,5	6	1	2,5	[Горизонтальна лінія]																																																																																															
23	Монтаж секцій перильного озороження	100 м	2,2	48,78/1,38	48,0/1,38	3	2	8,0	[Горизонтальна лінія]																																																																																															



#### Графік руху основних машин та механізмів

№	Назва машини/механізму	Період роботи
1	Бульдозер ДЗ-24А	[Горизонтальна лінія]
2	Причіпний каток ДУ-39А	[Горизонтальна лінія]
3	Автогрейдер ДЗ-31-1	[Горизонтальна лінія]
4	Асфальтоукладчик ДС-126-А	[Горизонтальна лінія]
5	Копер навісний на базі екскаватора, дизельний тип молота	[Горизонтальна лінія]
6	Кран на автомобільному ході	[Горизонтальна лінія]
7	Кран стріловий	[Горизонтальна лінія]

#### Графік поставки основних матеріалів і конструкцій

№	Назва матеріалу/конструкції	Період поставки
1	нвісіння	[Горизонтальна лінія]
2	бетонна плитка	[Горизонтальна лінія]
3	пісок	[Горизонтальна лінія]
4	щебінь	[Горизонтальна лінія]
5	бітум	[Горизонтальна лінія]
6	асфальтобетон	[Горизонтальна лінія]
7	палі	[Горизонтальна лінія]
8	бетон	[Горизонтальна лінія]
9	Балки прогонової будови	[Горизонтальна лінія]
10	блоки паралету	[Горизонтальна лінія]
11	Склоткання на бітумній мастиці	[Горизонтальна лінія]
12	Захисна арматурна сітка	[Горизонтальна лінія]
13	Металеє поручнева озорожа	[Горизонтальна лінія]
14	Арматура	[Горизонтальна лінія]