

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Управління розвитком технологічних процесів на підприємстві

(на прикладі ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ», м. Хмельницький)

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
Галузь знань: 07 Управління та адміністрування
Шифр спеціальності: 0702
Спеціальність: 073 Менеджмент
Шифр спеціалізації: 073.01
Освітня програма: Бізнес-адміністрування
Шифр спеціалізації: 073.01.01
Шифр: КвРМН_23184_01_33_ПЗ

Виконав студент 2_ курсу, група БАм-23-1
Шифр: _____

Керівник: д. е. н., професор
Цілий студент, викладач

Нормоконтролер: Ольга Васильченко

До захисту допускаю:

Ізвідуюч кафедрі менеджменту
та адміністрування

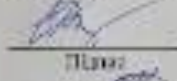
17 12 2024 р


Підпис

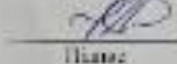
Олег ЯРМОШ
Ім'я, прізвище


Підпис

Валентина СТАДНИК
Ім'я, прізвище


Підпис

Ірина ГРАБОВСЬКА
Ім'я, прізвище


Підпис

Ніла ТЮРИНА
Ім'я, прізвище

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет управління, адміністрування та туризму
 Кафедра менеджменту та адміністрування
 Рівень вищої освіти другий (магістерський)
 Галузь знань 07 Управління та адміністрування
Шифр спеціальності
 Спеціальність 073 Менеджмент
Шифр спеціальності
 Освітня програма Бізнес-адміністрування
Шифр освітньої програми

ЗАТВЕРДЖУЮ:
 Завідуюча кафедрою
 " 02 " 09 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Ярмошу Олегу Костянтиновичу
Протокол № 14 з 22 2024 р.

1. Тема роботи: Управління розвитком технологічних процесів на підприємстві (на прикладі ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ», м. Хмельницький)
 Кіріюник роботи: Стадник Валентина Василівна, д.е.н., професор каф. менеджменту та адміністрування
Протокол № 14 з 22 2024 р.

Затверджено наказом ректора університету від 26 08 2024 р. № 60 дод. 19

- Срок подання студентом роботи на кафедру 10 грудня 2024 р.
- Вихідні дані до роботи: статті, монографії, навчальні посібники з заданої теми, статистична інформація підприємства, бухгалтерська звітність, інформація мережі Інтернет тощо.
- Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розв'язати): 1. Теоретико-методичні основи управління розвитком технологічних процесів. 2. Аналіз результатів дослідження і управління технологічними процесами в ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ».
- Рекомендації щодо розвитку технологічних процесів на підприємстві.
- Перелік графічного матеріалу: 1. Основні техніко-економічні показники діяльності ТОВ Будкомплект». 2. Схема організаційної структури управління підприємством. 3. Графіки інших техніко-економічних показників підприємства. 4. Таблиці з аналізом впливу технологічних процесів на продуктивність. 5. Діаграми ефективності запропонованих заходів.
- Консультанти розділів кваліфікаційної роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання аналіз	Завдання прийом
1. Теоретико-методичний	Стадник Валентина Василівна, д.е.н., професор каф. менеджменту та адміністрування		
2. Дослідницько-аналітичний	Стадник Валентина Василівна, д.е.н., професор каф. менеджменту та адміністрування		
3. Проєктно-рекомендаційний	Стадник Валентина Василівна, д.е.н., професор каф. менеджменту та адміністрування		
4. Нормоконтроль	Грабовська І.В., ст. викл. каф. менеджменту та адміністрування		

Дата видачі завдання 5 вересня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів (розділів) дипломної роботи	Строк виконання
1	Вибір та затвердження теми дипломної роботи	2 - 6 вересня
2	Визначення мети, об'єкта, предмета й завдань дослідження	9 - 13 вересня
3	Розробка та затвердження календарного плану	16 - 20 вересня
4	Пошук і аналіз літературних джерел та нормативної документації	23 вересня - 6 жовтня
5	Підготовка та написання теоретичного розділу (Розділ 1)	7 - 27 жовтня
6	Аналіз діяльності підприємства, збирання та обробка даних	28 жовтня - 10 листопада
7	Підготовка аналітичного розділу (Розділ 2)	11 - 24 листопада
8	Розробка рекомендацій і написання проектного розділу (Розділ 3)	25 листопада - 8 грудня
9	Оформлення дипломної роботи згідно з вимогами	9 - 11 грудня
10	Подання дипломної роботи на перевірку керівнику	12 грудня
11	Усунення зауважень керівника	13 - 14 грудня
12	Перевірка дипломної роботи на плагіат	15 грудня
13	Подання дипломної роботи на рецензування	16 грудня
14	Захист дипломної роботи	грудень

Студент


 Підпис
Олег ЯРМОШ
ІН.Я.Підпис

Керівник роботи


 Підпис
Валентина СТАДНИК
ІН.Я.Підпис

АНОТАЦІЯ

Ярмош О. К. Управління розвитком технологічних процесів на підприємстві (на прикладі ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ», м. Хмельницький). Керівник роботи – д.е.н., професор кафедри менеджменту та адміністрування Стадник В.В. Кваліфікаційна робота магістра: 59 с., 18 рисунків, 7 таблиць, 36 джерел посилань.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ, ДОРОЖНЄ БУДІВНИЦТВО, ІННОВАЦІЇ, ОПТИМІЗАЦІЯ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Метою дослідження є теоретико-методичне обґрунтування і розроблення практичних рекомендацій для вдосконалення управління технологічними процесами на підприємстві.

Об'єктом дослідження є управління розвитком технологічних процесів на підприємстві.

Предметом дослідження є формування теоретичних основ і розроблення науково-практичних рекомендацій щодо управління розвитком технологічних процесів у ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ» для підвищення ефективності та забезпечення його стабільної роботи в умовах сучасних безпекових викликів.

Методи дослідження: теоретичні, емпіричні, економіко-математичні.

У кваліфікаційній роботі висвітлено такі аспекти:

Розділ 1. Теоретико-методичні основи управління розвитком технологічних процесів підприємства. Розділ 2. Аналіз результатів господарювання і управління технологічними процесами в ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ». Розділ 3. Рекомендації щодо розвитку технологічних процесів на підприємстві.

Наукова новизна роботи полягає у формуванні науково-методичних підходів до управління розвитком технологічних процесів на підприємстві.

У роботі сформувано такі рекомендації:

1. Впровадження технології холодного ресайклінгу. 2. Впровадження BIM-технологій у дорожньому будівництві. 3. Впровадження технології укладання асфальтобетонних сумішей з використанням перевантажувачів.


підпис: О.К. ЯРМОШ

« 12 » серпня 202 4 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ.....	8
1.1 Сутнісна характеристика і завдання технологічного оновлення виробничого підприємства.....	8
1.2 Зміст і завдання управління технологічними процесами у дорожньому будівництві	12
1.3 Інновації та цифровізація в дорожньому будівництві	16
2 АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ І УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ В ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ».....	21
2.1 Загальна характеристика діяльності підприємства	21
2.2 Аналіз техніко-економічних показників діяльності ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ».....	23
2.3 Вплив зовнішніх і внутрішніх факторів на управління технологічними процесами	28
3 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ»	35
3.1 Впровадження технології холодного ресайклінгу.....	35
3.2 Впровадження ВІМ-технологій у дорожньому будівництві	40
3.3 Впровадження технології укладання асфальтобетонних сумішей з використанням перевантажувачів	46
ВИСНОВКИ.....	53
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	56

ВСТУП

Повномасштабна війна, яку Російська Федерація розпочала проти України 24 лютого 2022 року, стала безпрецедентним викликом для економіки нашої держави. Бойові дії, масовані бомбардування, руйнування інфраструктури і загроза вторгнення значно ускладнили роботу підприємств і призвели до кризи в багатьох галузях. У перші кілька місяців війни майже 80% компаній припинили свою діяльність і опинилися на межі виживання.

Але український бізнес, демонструючи стабільність і адаптивність, поступово почав продовжувати працювати. Малі та середні підприємства, а також великі підприємства будівельного сектору відіграли важливу роль у забезпеченні економічної стабільності шляхом виробництва та надання життєво важливих послуг.

ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ», компанія, що спеціалізується на будівництві та експлуатації автомагістралей, змогла витримати ці складні умови. Компанія зберегла свій бізнес за рахунок адаптації технологічних процесів і оптимізації витрат. Водночас війна має суттєвий вплив на фінансові можливості компанії, зокрема фонд заробітної плати та ресурси для подальшого розвитку, що створює додаткові проблеми для надання високоякісних послуг.

Серед заходів, що сприяють економічному виживанню компанії, слід відзначити наступні:

1. Використання власних резервів для підтримки найважливіших виробничих процесів.
2. Залучення міжнародних партнерів для забезпечення поставок матеріалів та обладнання.
3. Оптимізація логістичних процесів з урахуванням ризиків безпеки.
4. Виконання державних замовлень на відновлення інфраструктури, які стали важливим фактором підтримки економічної активності.

Незважаючи на зумовлені війною труднощі, ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ» продовжує відігравати важливу роль у відновленні транспортної інфраструктури

в Україні. Управління технологічними процесами під час війни вимагає впровадження інноваційних підходів, оптимізації ресурсів та розробки стратегій адаптації. Це особливо важливо для компаній, що займаються відновленням і розвитком критично важливої інфраструктури в будівельному секторі. Усе це вказує на актуальність теми магістерської роботи.

Метою роботи є теоретико-методичне обґрунтування і розроблення практичних рекомендацій для вдосконалення управління технологічними процесами ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ» з метою підвищення ефективності та забезпечення стабільної роботи підприємства в умовах сучасних безпекових викликів.

Для реалізації мети визначено такі завдання:

1. Розглянути теоретичні основи управління технологічними процесами.
2. Охарактеризувати специфіку виробничо-господарської діяльності ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ» і проаналізувати її результати за три роки.
3. Визначити основні проблеми та перешкоди для управління технологічними процесами під час війни.
4. Розробити практичні рекомендації для вдосконалення управління розвитком технологічних процесів.

Об'єктом дослідження визначено управління розвитком технологічних процесів на підприємстві.

Предметом дослідження є формування теоретичних основ і розроблення науково-практичних рекомендацій щодо управління оптимізацією технологічних процесів ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ» для підвищення ефективності та забезпечення стабільної роботи підприємства в умовах сучасних безпекових викликів.

Методи дослідження. У роботі використано різні методи дослідження: теоретичні (аналіз наукової літератури, синтез та узагальнення) і емпіричні (аналіз фінансової звітності та спостереження), економіко-математичні (розрахунок економічної ефективності реалізації нововведень).

Інформаційна база дослідження. Інформаційну базу дослідження склали дані фінансової звітності ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ», статистичні дані Державної служби статистики України, а також наукові публікації та дослідження з питань управління розвитком технологічних процесів виробничих підприємств.

Наукова новизна роботи полягає у формуванні теоретико-методичних підходів і практичних рішень для вдосконалення технологічних процесів на базі впровадження інноваційних технологій, таких як холодний ресайклінг, ВІМ-технології та перевантажувачі асфальтобетону.

Практична значущість дослідження підтверджена пропозиціями, що дозволяють знизити витрати підприємства на виконання ремонтних робіт і матеріали до 20–50% залежно від обраної технології, поліпшити якість дорожнього покриття, забезпечуючи збільшення його експлуатаційного строку на 2–7 років, підвищити ефективність використання ресурсів підприємства, оптимізуючи витрати часу і трудових ресурсів.

1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

1.1 Сутнісна характеристика і завдання технологічного оновлення виробничого підприємства

Соціально-економічний добробут країни безпосередньо залежить від здатності її суб'єктів господарювання створювати блага, які відповідають запитам ринку на кожному історичному етапі розвитку суспільства. Ринкові умови господарювання визнають за суб'єктами господарювання право самостійно обирати вид діяльності, результатом якого мають бути товари, послуги чи роботи, що будуть затребувані ринком. А також самостійно обирати організаційну форму діяльності, яка забезпечить ефективне управління процесами створення продуктів чи послуг. В умовах конкурентної боротьби за увагу споживачів керівництво підприємств зосереджує зусилля на тому, яким чином можна набути конкурентних переваг, досягти їх стійкості протягом тривалого часу і виграти боротьбу з конкурентами на обраному для економічної діяльності сегменті ринку.

Для виробничих підприємств конкурентні переваги значною мірою залежать від того, наскільки застосовані у виробничих процесах технології можуть забезпечити кращу якість тих товарів (послуг, робіт), які будуть пропонуватися для реалізації. А також – чи дають змогу ці технології досягти більш конкурентної ціни на ринку для цільових категорій споживачів. Тому менеджмент сучасних підприємств мусить підтримувати виробничі технології в такому стані, за якого конкурентні переваги в співвідношенні «якість-ціна» будуть очевидні споживачам і своєчасно оновлювати технологічну складову виробничих процесів для формування конкурентних переваг.

Тобто, вміти поєднувати існуючі й нові елементи виробничих систем таким чином, щоб максимально реалізувати їх можливості створювати конкурентоспроможний продукт у тих сферах економічної діяльності, де

підприємство функціонує як суб'єкт ринку. Для багатьох виробничих підприємств основним чинником, що визначає їх конкурентні переваги, є технологія. А саме – ті її характеристики, що лежать в основі процесу перетворення вихідних ресурсів у продукцію, готову для реалізації на ринку.

І ця залежність означає, що підприємство мусить забезпечувати відповідність своїх виробничих технологій тим вимогам стандартів якості, які встановлюються до виробничо-технологічних систем. Ці вимоги змінюються з урахуванням нових технологічних досягнень у відповідній галузі, а значить – технологічне оновлення виробництва залежить і від темпів науково-технічного прогресу і має ґрунтуватись на інноваційних рішеннях.

Технологічні інновації сприяють енерго- і матеріалозбереженню та підвищенню продуктивності праці, тобто принциповим новим технологічним змінам у виробництві. Ці зміни у всьому світі мають відповідати вимогам переходу до ощадливого ресурсоспоживання, забезпечувати економічну ефективність і екологічну безпечність виробництва. А також – виробничу гнучкість підприємства [1].

Інноваційне оновлення техніко-технологічної бази виробництва потребує обґрунтованого вибору стратегічних пріоритетів і розробки ефективного механізму їх здійснення. Особливо в тому разі, якщо підприємство обмежене в ресурсах і вимушене обирати між новітніми технологіями і борговими зобов'язаннями – в такому разі надзвичайно важливо так спланувати технологічне оновлення виробничих процесів, щоб зберегти фінансову стійкість підприємства. Для цього має бути розроблена інвестиційна та фінансова стратегії, вжито застережних заходів для недопущення втрати ліквідності підприємства, збережено в допустимих інтервалах фінансової стійкості його динамічну рівновагу [2, 3, 4].

Як зауважує О. Дмитрук, розрив між новими і поліпшеними технологіями в плані витрат і результатів є дуже значним і, власне, обґрунтований вибір підприємством нових (стратегія лідера) і/чи поліпшених технологій (стратегія послідовника) дозволить уникнути нераціональних витрат, пов'язаних з

генеруванням ідей і вибором напрямів інноваційного розвитку. Крім того, підкреслює він далі, це підвищить стійкість процесів освоєння різних нововведень [5].

Науково-технічний прогрес – це безперервний взаємообумовлений процес розвитку науки і техніки на основі широкого пізнання та освоєння законів природи; його результатом є створення нових і вдосконалення існуючих технологій, засобів виробництва і продукції, підвищення ефективності виробництва. Йому властиві як еволюційні, так і революційні форми [6]. До еволюційних форм НТП відносять поліпшення окремих техніко-експлуатаційних параметрів виробів чи технології їх виготовлення, модернізацію або створення нових моделей машин, обладнання, приладів і матеріалів у межах одного і того ж покоління техніки, а до революційних – зміну поколінь техніки і кінцевої продукції, виникнення принципово нових науково-технічних ідей, завдяки яким здійснюється масовий перехід до нових поколінь техніки у її передових виробничих галузях [7].

НТП є домінантою розвитку продуктивних сил, підвищення ефективності виробництва. Він безпосередньо визначає ступінь технічної досконалості та рівень економічного потенціалу технічного базису виробництва, впливає на технологічний розвиток підприємств через появу і можливість застосування новітніх засобів виробництва, їх раціонального поєднання у новій технології, яка, в свою чергу, створює нові виробничі можливості. Це особливо помітно зараз, коли традиційні технологічні процеси почали наповнюватися інформаційними технологіями, змінюючи не тільки їх структуру, а й структуру національної економіки [8]. На рівні підприємств змінюється і структура персоналу – зменшується кількість тих, хто був зайнятий на рутинних операціях (їх тепер виконує штучний інтелект) і збільшується кількість фахівців з обслуговування високотехнологічних комплексів.

Термін «технологія» для підприємства зазвичай прийнято розуміти як «науку про виробництво» [9, с.5], проте він набув значно ширшого значення і взаємозв'язку, і з чисто виробничого характеру перейшов до економіко-

стратегічного. Сучасна економічна література подає розуміння технології в такому форматі:

– “технологія – науково-технічні, виробничі, управлінські знання та досвід” [10];

– “технологія – це науково-технічні знання (включаючи методи, форми та способи їх використання), які застосовуються при розробці, виробництві та експлуатації товарів, втілені в матеріальні носії чи існуючі в інтелекті суб’єктів, і такі, що мають комерційну цінність і багатоцільове використання” [11];

– “технологія – це результат інтелектуальної діяльності, в основу якої покладено технічні знання й інформацію про нові ефективні й економічні виробничі процеси, що дають змогу виробляти матеріальні об’єкти” [12].

Рівень новизни виробничої технології можна оцінити сукупністю вкладених в неї наукових знань – саме вони визначають її відповідність вимогам часу. Але науковці застерігають, що використання виробничої технології має здійснюватися згідно принципу «кількість-якість», тобто, має врівноважувати інтереси виробника і споживача продукції. Кількість – відповідає інтересам виробника – адже чим більше продукції виробляється і реалізується виробником, тим більшим буде його прибуток. Якість відображає інтереси споживача – чим більше якість продукції відповідає встановленим параметрам якості для певної групи товарів, тим вища її корисність. А це значною мірою впливає на зацікавленість покупця в її придбанні. Отже, завдання менеджменту підприємства при виборі рішення про технологічне оновлення виробництва полягає в тому, щоб сформувати нову технологічну систему з такими параметрами, яка забезпечила б необхідний обсяг продукції для отримання цільового прибутку і гарантувала таку якість продукції (робіт, послуг), яка б спонукала споживачів придбати усе вироблене [13].

Технологія в сучасному конкурентному середовищі передбачає виконання поставлених перед нею завдань в короткостроковому та довгостроковому періодах. Зокрема, в довгостроковій перспективі вплив конкуренції і прагнення підприємства до максимізації прибутку змушують підприємство вкладати кошти

в найбільш ефективну виробничу технологію. В короткостроковому періоді технологія використовується фірмою для максимізації виробництва готової продукції, повністю задіявши всі наявні ресурси.

Вітчизняні науковці наголошують, що за сучасного загострення конкурентної боротьби на усіх ринках необхідно прагнути технологічного лідерства. І слід залучати такі технології, які здатні найбільшою мірою зміцнити його конкурентні позиції підприємства [14; 15, с. 278]. Це стосується і розвитку технологічних процесів підприємства, в ході якого слід замість застарілих залучати прогресивні технології або ж модернізувати існуючі шляхом таких змін, які зможуть підвищити якість і конкурентоспроможність продукції (робіт, послуг), які випускатимуть з їх допомогою. Водночас у кожній галузі підприємства здійснюють технологічне оновлення своїх виробничих систем, беручи до уваги специфіку кінцевого продукту і способи його створення. Це стосується і дорожнього будівництва.

1.2 Зміст і завдання управління технологічними процесами у дорожньому будівництві

Технологічний процес у дорожньому будівництві – це послідовність взаємопов'язаних операцій, які спрямовані на створення, реконструкцію чи обслуговування об'єктів транспортної інфраструктури. Він охоплює підготовку матеріалів, організацію робіт на будівельному майданчику, реалізацію ключових етапів будівництва та контроль за якістю виконаних робіт. Основними етапами технологічного процесу є 1) організаційно-економічна підготовка, 2) здійснення виробничо-будівельних робіт та 3) контроль якості і здача роботи замовнику.

1. На етапі підготовки реалізуються такі завдання:

а) планування робіт – здійснюється розробка проектної документації, складання технологічних карт і кошторисів на виконання будівельних робіт;

б) вибір і закупівля матеріалів – охоплює процеси аналізу якості щебню, асфальтобетонних сумішей, бітуму та геосинтетичних матеріалів;

в) підготовка будівельного майданчика – відбувається очищення території та вирівнювання основи для подальшого укладання шарів дорожнього покриття.

На цьому етапі ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ» приділяє особливу увагу випробуванню матеріалів у власній лабораторії, а це дозволяє мінімізувати ризики використання низькоякісної сировини.

2. Основні виробничі етапи передбачають управління організаційним і технологічним забезпеченням виконання таких робіт:

а) земляні роботи – здійснюється виїмка ґрунту, його заміна або ущільнення, облаштування основи для дорожнього покриття;

б) укладання шарів дорожнього покриття. Цей процес є основним у виконанні усього комплексу робіт і саме він потребує належного технологічного оснащення для забезпечення рівномірного розподілу матеріалу. В першу чергу, необхідне використання сучасних асфальтоукладачів, які містять усі необхідні технологічні складові для якісного проведення усього переліку насипних і розподільчих робіт з урахуванням відмінностей у структурі насипних матеріалів. Для стабілізації основи часто використовуються геосинтетичні матеріали або стабілізація цементом [16];

в) ущільнення покриття. Якісне виконання цього етапу робіт потребує використання інтелектуальних катків, таких як HAMM, BOMAG – це дозволяє автоматизувати процес ущільнення і зменшити ризик утворення тріщин у майбутньому при експлуатації дорожнього покриття. Сучасні техніко-технологічні рішення для якісного ущільнення дорожнього покриття випускають фірми VOLVO, HAMM, BOMAG, CAT, SEM та WIRTGEN – їх техніка дає змогу забезпечувати високу ефективність виконання робіт.

3. На етапі контролю якості та здачі об'єкта замовнику здійснюється:

а) перевірка рівності покриття. Для цього використовуються лазерні системи контролю товщини укладеного асфальтобетону;

б) тестування несучої здатності дорожнього полотна. Здійснюється за допомогою мобільного обладнання та лабораторних випробувань;

в) здача об'єкта в експлуатацію. Завершується формальним підтвердженням замовника відповідності об'єкта нормативним вимогам.

Контроль на всіх етапах дозволяє досягти відповідності стандартам якості, зокрема вимогам ДСТУ Б В.2.7-119-2011 для дорожнього будівництва.

Технологічний процес у дорожньому будівництві є ключовим фактором, що визначає якість та ефективність виконання робіт. Чітке управління технологічними процесами забезпечує оптимальне використання ресурсів, зменшення витрат та мінімізацію помилок. Технологічні процеси в дорожньому будівництві можна класифікувати за рівнем механізації, автоматизації, а також за функціональним призначенням[17]. Серед них виділяють:

1. Ручні процеси. Виконуються без використання механізованого обладнання, а лише з використанням ручного інструменту. Наприклад, очищення поверхні перед укладанням асфальтобетону, локальний ремонт покриття (засипання тріщин або ям).

Переваги: висока точність у складних умовах.

Недоліки: низька продуктивність, залежність від людського фактору.

2. Напівавтоматизовані процеси. Поєднують використання техніки та участь операторів. Наприклад, укладання асфальтобетону асфальтоукладальниками, ущільнення матеріалу катками під керівництвом операторів.

Переваги: більша продуктивність і контроль якості.

Недоліки: потреба у кваліфікованому персоналі.

3. Автоматизовані процеси. Виконуються з мінімальним втручанням людини за допомогою інтелектуальних систем управління. Наприклад, автоматичне укладання асфальтобетону із системами GPS, контроль ущільнення за допомогою датчиків на катках.

Переваги: висока точність і продуктивність, мінімізація помилок.

Недоліки: висока вартість обладнання та обслуговування.

Узагальнення характеристик зазначених типів процесів на прикладі дорожнього будівництва наведено в табл.1.1.

Таблиця 1.1 – Порівняння рівнів механізації в дорожньому будівництві

Тип процесу	Приклади робіт	Переваги	Недоліки
Ручні	Засипання ям, очищення поверхні	Висока точність	Низька продуктивність
Напівавтоматизовані	Укладання асфальту асфальтоукладаць-никами	Оптимальне поєднання якості і швидкості	Залежність від кваліфікації оператора
Автоматизовані	Ущільнення катками з інтелектуальними датчиками	Мінімізація помилок, висока продуктивність	Високі витрати на обладнання

Джерело: складено автором

Основними завданнями розвитку технологічних процесів у будівельно-дорожньому бізнесі є їх вдосконалення та оптимізація з урахуванням ресурсних можливостей підприємства – адже вони впливають на здатність залучати сучасне технологічне обладнання, яке забезпечуватиме високу якість виконуваних робіт. Основними підходами до управління процесами розвитку є: системний, інноваційний та кваліметричний.

Системний підхід. Включає планування, реалізацію, моніторинг і контроль усіх етапів технологічного процесу. Забезпечує цілісність виконання робіт і відповідність нормам. Кожен етап будівництва дороги супроводжується розробкою технологічних карт і графіків робіт.

Інноваційний підхід. Передбачає впровадження нових матеріалів, техніки та цифрових технологій. Наприклад, використання BIM (Building Information Modeling) у проектуванні дозволяє знизити витрати на етапі будівництва, впровадження застосування геосинтетички при укладанні основи дороги підвищує її несучу здатність.

Кваліметричний (або якісний) підхід. Оцінка якості робіт та матеріалів за допомогою сучасних методів і приладів. Включає лабораторний аналіз асфальтобетонних сумішей, перевірку ущільнення дорожнього полотна.

Здійснюється на кожному з етапів виконання будівельно-дорожніх робіт, що забезпечує їх якість відповідно до встановлених стандартів.

Вибір підходів до управління розвитком технологічних процесів підприємство обирає з урахуванням того, яка із складових виробничої системи може забезпечити більший вплив на економічні результати і конкурентоспроможність підприємства. На сьогодні в дорожньому будівництві такими складовими є інноваційні матеріали і є інформаційні технології.

1.3 Інновації та цифровізація в дорожньому будівництві

Інновації та цифровізація є важливими інструментами підвищення ефективності та якості технологічних процесів у дорожньому будівництві. Завдяки сучасним технологіям підприємства можуть скорочувати витрати, оптимізувати робочі процеси та забезпечувати відповідність виконуваних робіт найвищим стандартам якості. Серед інновацій при виконанні будівельно-монтажних робіт важливе місце займають інноваційні матеріали та обладнання [18]. Зокрема, застосування нових матеріалів суттєво підвищує довговічність і стійкість дорожніх покриттів. До таких матеріалів належать:

1. Геосинтетичні матеріали. Використовуються для стабілізації основи доріг, що забезпечує їй високу несучу здатність.

2. Щебенево-мастиковий асфальтобетон (ЩМА). Підвищує стійкість до навантажень та кліматичних впливів, зменшує необхідність частого ремонту.

3. Ресайклінг старого асфальтобетону. Дозволяє знижувати витрати на закупівлю матеріалів, зменшуючи екологічне навантаження.

Високу ефективність порівняно з існуючими моделями техніки для виконання дорожніх робіт забезпечують новітні моделі спеціалізованої техніки. Ефективність досягається за рахунок точності і швидкості виконання робіт.

У таблиці 1.2 наведено порівняльні переваги цих матеріалів та сфера їх застосування.

Таблиця 1.2 – Порівняння інноваційних матеріалів та їх впливу на ефективність

Матеріал	Переваги	Економічний ефект	Застосування
Геосинтетичні матеріали	Підвищення несучої здатності основи	Зниження витрат на ремонт	Стабілізація ґрунтів
Щебенево-мастиковий асфальтобетон	Висока стійкість до навантажень і зносу	Скорочення частоти ремонтів	Магістралі, зони інтенсивного руху
Рециклінг асфальтобетону	Екологічно безпечний	Зниження витрат на матеріали	Ремонт доріг

Джерело: складено автором

Прикладами такої техніки є:

1) Асфальтоукладальники VOGELE, VOLVO з автоматичним контролем товщини покриття.

2) Катки з інтелектуальними системами ущільнення (HAMM, BOMAG). Забезпечують оптимальне ущільнення матеріалу, що знижує ризик утворення дефектів.

Це окремі зразки техніки, які можуть використовуватися замість існуючих. Однак в галузі будівельно-монтажних робіт активно використовуються й системні рішення на основі інтелектуальних технологій, які дають змогу оптимізувати увесь процес виконання робіт. Це так звані BIM-технології (Building Information Modeling), які забезпечують цифрове моделювання об'єктів на всіх етапах будівництва.

1. Переваги BIM:

Точне проектування та планування ресурсів.

Зменшення кількості помилок завдяки симуляціям.

Можливість прогнозування витрат і термінів виконання.

2. Приклад використання BIM:

Проектування дорожніх об'єктів із детальним моделюванням шарів дорожнього одягу.

Оптимізація маршрутів транспортування матеріалів та техніки.

В галузі використовуються й інші цифрові технології, які дозволяють підвищувати ефективність управління технологічними процесами. Широкого застосування набули, зокрема, такі:

1. Системи GPS-навігації та контролю. Використовуються для точного позиціонування техніки на об'єкті, наприклад, при укладанні асфальтобетону система GPS дозволяє уникнути перевитрат матеріалів.

2. 3D-моделювання. Дозволяє створювати віртуальні моделі об'єктів, перевіряти їх відповідність проекту і прогнозувати можливі ризики. 3D-моделі застосовуються для складних об'єктів, таких як мости та магістральні дороги.

3. Автоматизовані системи контролю якості. Лазерні сенсори вимірюють рівність укладеного покриття, забезпечуючи відповідність стандартам. Системи датчиків на катках оцінюють рівень ущільнення матеріалу в реальному часі.

Загалом, процеси цифровізації будь-якого бізнесу мають здійснюватися обґрунтовано, з урахуванням різних підходів до визначення функціональних завдань цифровізації. Адже функціонально вона може різне призначення, що уможливорює використання і розгляду її як [19]:

1) фізичного процесу, необхідного для акумулювання й систематизації первинної інформації, а також для наступного її аналізу в контексті виконання виробничих завдань; важливо також забезпечувати постійне оновлення бази даних. При цьому необхідно забезпечувати достовірність даних і їх неперервність (що досягається, наприклад, автоматизацією збору даних про ключові (або всі) параметри технологічного процесу);

2) технологічної основи комунікацій між працівниками – для обміну даними про хід бізнес-процесів та їх результати. А крім того – для координування взаємозалежних операцій і планування подальших дій та робіт. При цьому важливо забезпечити адекватне і однозначне сприйняття і розуміння інформації отримувачами так, як це було сформульовано її відправниками для цього необхідно і обрати відповідний тип ПЗ;

3) частини функціонального поділу управлінської праці, яка призначена для оперативного постачання інформації усім тим, хто її потребує для виконання своїх робочих обов'язків; для досягнення необхідного ступеня алгоритмізації процесів треба використати релевантні способи побудови бази даних;

4) інформаційну основу ухвалення управлінських рішень; для цього слід забезпечити за допомогою ІТ структурування нових і нестандартних завдань у логічні структурні блоки – і це дасть змогу, що економити час на формування сукупності альтернативних рішень і вибору найбільш підходящого для конкретної господарської ситуації. Сукупно це підвищує рівень обґрунтованості управлінських рішень.

Як зазначають В. Землинський із співавторами – основним принципом побудови інформаційної системи має бути: «створити не суму окремих програмних рішень і технологій, а поєднати їх у цілісну систему з потенційним синергетичним ефектом» [20]. Врахування можливостей ІТ продуктів досягається як в процесі кваліфікованого аналізу їх можливостей в ході презентаційних заходів, так і завдяки партнерській співпраці із сервісними підприємствами в сфері ІТ. В підсумку така співпраця дозволить підвищити рівень взаємоузгодженості управлінських рішень в усіх точках дотику партнерів згідно їх участі у бізнес-процесах.

Висновки до розділу 1

Для більшості виробничих підприємств основним чинником, що визначає їх здатність успішно функціонувати, є технологія. А саме – ті її характеристики, що дають змогу ефективно забезпечувати увесь комплекс робіт із процесу перетворення вихідних ресурсів у продукцію чи послуги, що будуть відповідати запитам цільових споживачів. І ця залежність означає, що підприємство мусить забезпечувати відповідність своїх виробничих технологій тим вимогам стандартів якості, які встановлюються до виробничо-технологічних систем. Ці вимоги змінюються з урахуванням нових технологічних досягнень у відповідній галузі,

а значить – технологічне оновлення виробництва залежить і від темпів науково-технічного прогресу і має ґрунтуватись на інноваційних рішеннях.

Технологічні процеси в дорожньому будівництві визначають якість виконаних робіт, тривалість будівництва, ефективність використання ресурсів та довговічність об'єктів. Чітке розмежування між ручними, напівавтоматизованими та автоматизованими процесами дозволяє підприємствам раціонально планувати ресурси та вибирати найефективніші методи виконання робіт. Використання системного, інноваційного та кваліметричного підходів створює умови для адаптації до сучасних викликів у галузі будівництва.

Економічні, технічні, соціальні фактори, а також обставини війни, вимагають гнучкості і впровадження нових рішень. Вони визначають потребу в модернізації технологій і підвищенні ефективності управління.

Інновації та цифровізація. Використання сучасних матеріалів (ЩМА, геосинтетика), передової техніки (HAMM, BOMAG, WIRTGEN) та цифрових технологій (BIM, GPS) є ключем до підвищення конкурентоспроможності підприємства.

Теоретичні аспекти, викладені в цьому розділі, формують основу для аналізу управління технологічними процесами в ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ» та розробки рекомендацій щодо вдосконалення технологій.

2 АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ І УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ В ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ»

2.1 Загальна характеристика діяльності підприємства

ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ» – одне з провідних підприємств в галузі будівництва, ремонту та експлуатації автомобільних доріг в Хмельницькій області. Компанія була заснована 20 лютого 2014 року, але тільки в 2021 році розпочала виробничо-економічну діяльність. З того часу виконує як приватні, так і державні замовлення, та демонструє високу якість робіт завдяки використанню сучасної техніки та інноваційних підходів.

Серед основних напрямків діяльності є будівництво нових доріг, де виконуються масштабні проекти із застосуванням передових технологій, ремонт і реконструкція доріг (забезпечується якісне відновлення дорожнього покриття із застосуванням ЩМА та ресайклінгу), зимове утримання доріг для забезпечення безпечного руху в холодну пору року за рахунок очищення автодоріг від снігу та боротьби з ожеледицею, лабораторні випробування з метою контролю якості матеріалів і виконаних робіт за допомогою власної випробувальної лабораторії.

Ресурсною базою ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ» є сучасне обладнання, кваліфікований персонал і інноваційні матеріали, що забезпечують високу ефективність виконання дорожньо-будівельних робіт. Підприємство використовує техніку від провідних світових виробників, зокрема асфальтоукладальники VOLVO, VOGELE, DYNAPAC, які забезпечують рівномірність покриття, катки HAMM та BOMAG з інтелектуальними системами ущільнення для оптимізації ущільнення матеріалів, а також фрезерувальні машини WIRTGEN, що дозволяють виконувати точну підготовку основи для подальших шарів покриття. Кваліфіковані інженери, оператори та технічний персонал, які пройшли навчання на спеціалізованих курсах, зокрема в партнерських компаніях, забезпечують високий рівень виконання робіт. Для

підвищення довговічності та стійкості дорожнього покриття підприємство активно використовує інноваційні матеріали, такі як геосинтетичні решітки та ЩМА (щебенево-мастиковий асфальтобетон), що знижують потребу в частих ремонтах та підвищують стійкість до навантажень і кліматичних впливів [21].

Організаційна структура ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ» (рис.2.1) є функціональною, що забезпечує чітке розподілення обов'язків між підрозділами.

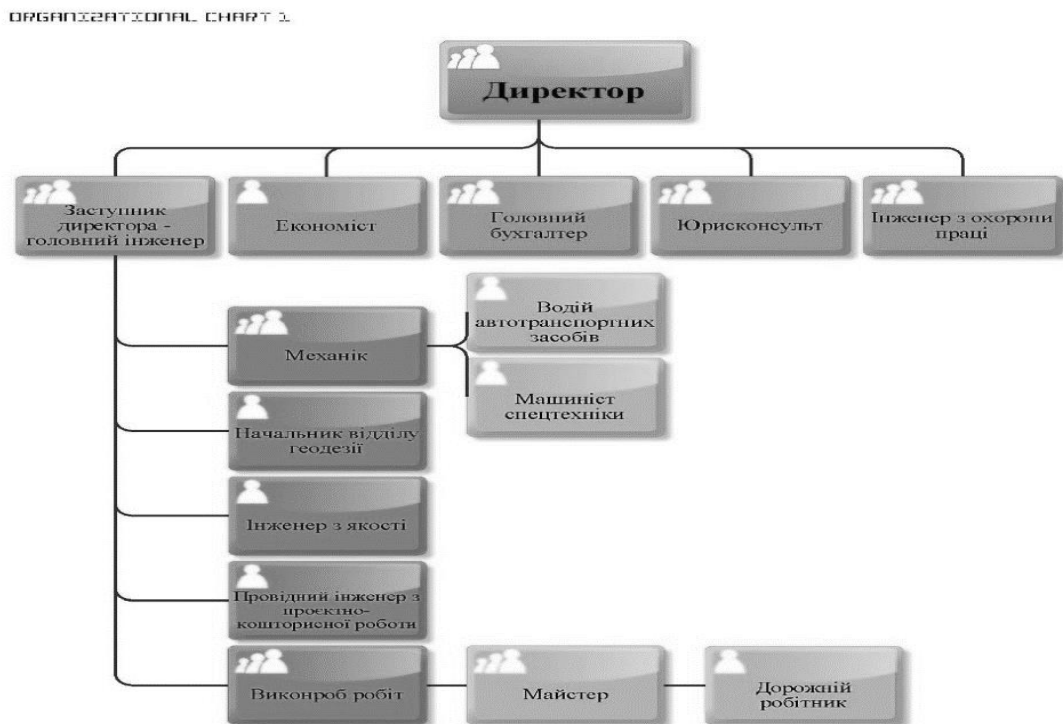


Рисунок 2.1 – Організаційна структура ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ»

Адміністративний блок, що включає управлінський персонал і бухгалтерію, відповідає за загальну координацію роботи підприємства. Технічний відділ займається проектуванням, впровадженням нових технологій та технічним обслуговуванням, забезпечуючи безперервний процес модернізації і вдосконалення технологічних процесів. Будівельний відділ виконує будівельні та ремонтні роботи для високоякісного виконання проектів. Лабораторія якості здійснює контроль за відповідністю матеріалів і виконаних робіт нормативним вимогам. Логістичний відділ відповідає за транспортування матеріалів і координацію руху техніки, забезпечуючи ефективну логістику та своєчасне виконання робіт.

2.2 Аналіз техніко-економічних показників діяльності ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ»

Аналіз фінансових показників ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ» за 2021-2023 роки дає чітке уявлення про розвиток підприємства, зокрема зростання доходу, чистого прибутку, активів і зобов'язань, а також ефективність управління ресурсами і персоналом [22, 23].

Таблиця 2.1 – Основні техніко-економічні показники ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ»

№ п/п	Показник	Од. вим.	Рік			Темпи зміни, %	
			2021	2022	2023	2022/2021	2023/2022
1	Чистий дохід від реалізації продукції, робіт та послуг	тис. грн	0,6	35813,6	272375	-	760
2	Собівартість реалізованої продукції, робіт та послуг	тис. грн	12,2	36408,5	250285,5	-	688
3	Валовий прибуток (збиток)	тис. грн	-11,6	-594,9	22089,5	-	-
4	Середньорічна вартість основних фондів	тис. грн	1000	2000	2000	200	100
5	Середньорічна вартість оборотних фондів	тис. грн	1000	8000	12000	800	150
6	Середньооблікова чисельність працівників	осіб	6	41	59	700	144
7	Загальний фонд оплати праці	тис. грн	1103	7535	10842,81	683	144
8	Середньорічна продуктивність праці працівників	тис. грн /особу	0,1	873,5	4616,5	-	529
9	Середньомісячна заробітна плата працівників	грн /особу	15315	15315	15315	100	100
10	Фондовіддача	грн	0,001	17,907	136,188	-	761
11	Фондомісткість	грн	1667	0,06	0,01	-	17
12	Витрати на 1 грн реалізованої продукції	грн	20,3	1,0	0,9	-	90
13	Чистий прибуток (збиток)	тис. грн	-798,8	-4248,6	5988,2	-	-
14	Рентабельність (збитковість) діяльності	%	-65,48	-0,12	0,02	-	-

Джерело: розробка автора

Показники в стовбці зміни у відсотковому відношенні, як позначені символом «←→» не показують об'єктивності розрахунків, тому до уваги їх не беремо.

Динаміка фінансових показників (2021–2023 роки)

За 2021–2023 роки дохід підприємства зріс з 600 грн у 2021 році до 272 375 000 грн у 2023 році, що становить 760 % зростання. Це свідчить про значне розширення діяльності та збільшення обсягів виконаних робіт. Зростання доходу є результатом як активної участі у державних та приватних тендерах, так і впровадження інноваційних технологій.

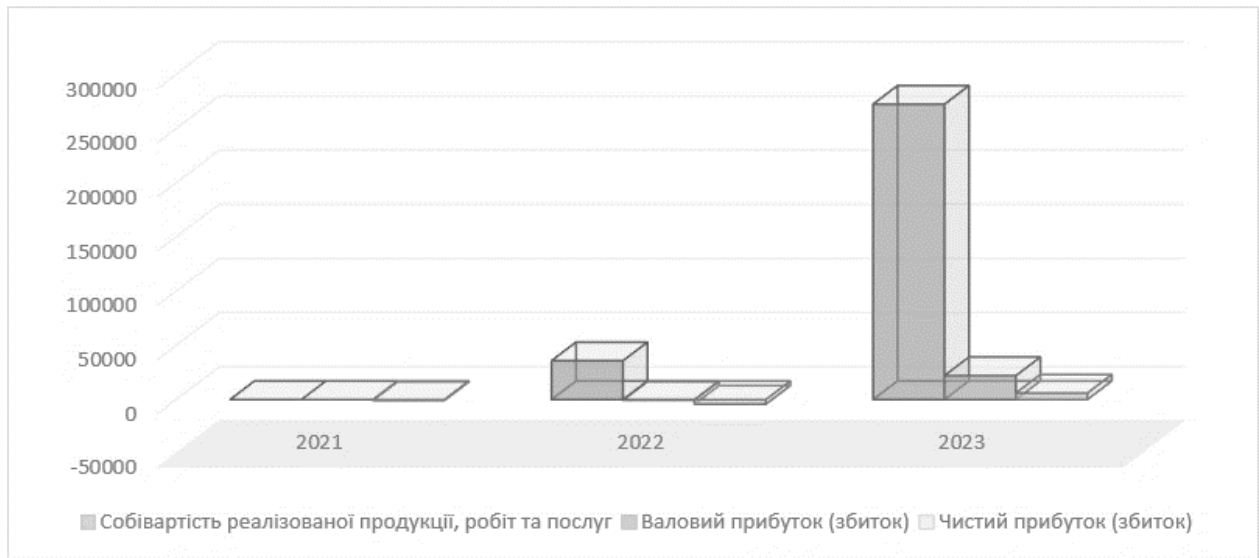


Рисунок 2.2 – Чистий дохід (виручка), валовий прибуток та чистий прибуток ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ», тис. грн

У 2021 році компанія зазнала збитків у розмірі 798 800 грн, а у 2022 році ще більше – 4 248 600 грн. В 2023 році підприємство вперше вийшло на позитивний чистий прибуток 5 988 200 грн, що є результатом не лише стабільного виконання замовлень, але й оптимізації витрат.

Активи підприємства зросли з 290 700 грн у 2021 році до 95 410 400 грн в 2023 році, що показує значне покращення фінансової стабільності. Зобов'язання збільшилися з 2 736 400 грн у 2021 році до 96 116 500 грн в 2023 році. Це сталося

через збільшення інвестицій у розвиток, а також залучення кредитних ресурсів для фінансування нових проектів і технічного оновлення.

В 2022 році спостерігалось зростання собівартості реалізованої продукції товариства майже в 3000 разів та становило 36,41 млн грн. А вже в 2023 році значення досягло 250,3 млн грн. Це сталося внаслідок дії кількох факторів. По-перше, зникнення значної частини конкурентів на ринку через повномасштабне вторгнення країни-агресора створило передумови для монополізації окремих сегментів ринку. По-друге, невизначеність в завтрашньому дні та економічна нестабільність змушували бізнес адаптуватися до нових умов, що також вплинуло на зростання витрат. Крім того, зобов'язання перед державою щодо забезпечення безперебійної роботи та обслуговування інфраструктурних об'єктів, особливо в умовах війни, суттєво збільшили витрати на матеріали, транспорт та трудові ресурси.

Також з таблиці 2.1 видно, що протягом трьох останніх років відбулося суттєве зменшення витрат на 1 грн реалізованої продукції, робіт та послуг. Так, за 2021 р. витрати склали аж 20,3 грн, в 2022 р. – 1,0 грн, а в 2023 р. – 0,9 грн.

Зростання кількості персоналу з 6 працівників у 2021 році до 59 у 2023 році свідчить про розширення виробничих потужностей та збільшення обсягу робіт.

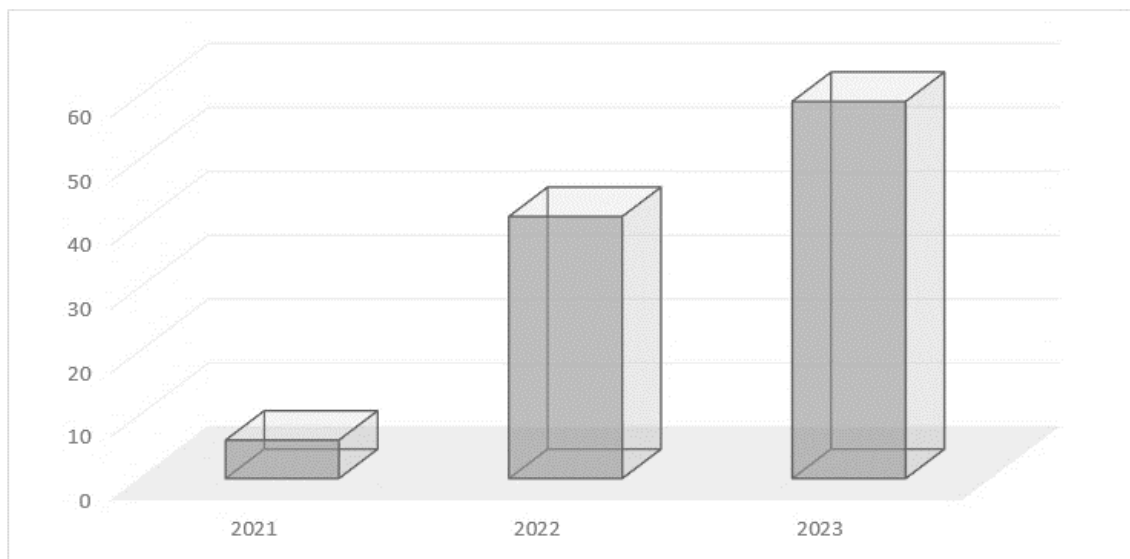


Рисунок 2.3 – Середньооблікова чисельність працівників товариства, осіб

Таблиця 2.2 – Динаміка фінансових показників діяльності ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ» [24]

Показники	Значення показника		
	2023	2022	2021
	Фінансові показники, грн		
Дохід	272 375 000	35 813 600	600
Чистий прибуток	5 988 200	-4 248 600	-798 800
Активи	95 410 400	20 749 400	290 700
Зобов'язання	96 116 500	27 443 700	2 736 400

Згідно з фінансовою звітністю, продуктивність праці зросла, оскільки компанія за останні роки значно збільшила обсяг виконаних робіт, що також підтверджується зростанням доходів і прибутків. Продуктивність праці зросла на 529% в 2022 році і на 899% в 2023 році, що безпосередньо пов'язано з автоматизацією технологічних процесів та використанням сучасної техніки.

Вартість основних фондів зросла на 100% у 2023 році, що демонструє постійне оновлення техніки, необхідної для виконання будівельних робіт. Оборотні фонди також зросли на 150%, що дозволило компанії мати достатньо матеріалів для швидкого виконання робіт.

Протягом трьох років спостерігається стабільна тенденція зміни середньорічної вартості основних фондів, яка на початку періоду становила 1000 тис. грн і зросла до 2000 тис. грн у другий рік, залишаючись на цьому рівні в третій рік. Це може свідчити про інвестиції в оновлення чи розширення основних засобів у перший рік і відсутність подальшого зростання в наступному періоді.

Щодо оборотних фондів, спостерігається стрімке зростання їх вартості: з 1000 тис. грн у перший рік до 8000 тис. грн у другий рік, і подальше збільшення до 12000 тис. грн у третій рік. Це свідчить про значне зростання потреб в оборотних ресурсах, що може бути пов'язано з розширенням виробництва, збільшенням обсягів робіт або необхідністю підтримки більших обсягів запасів.

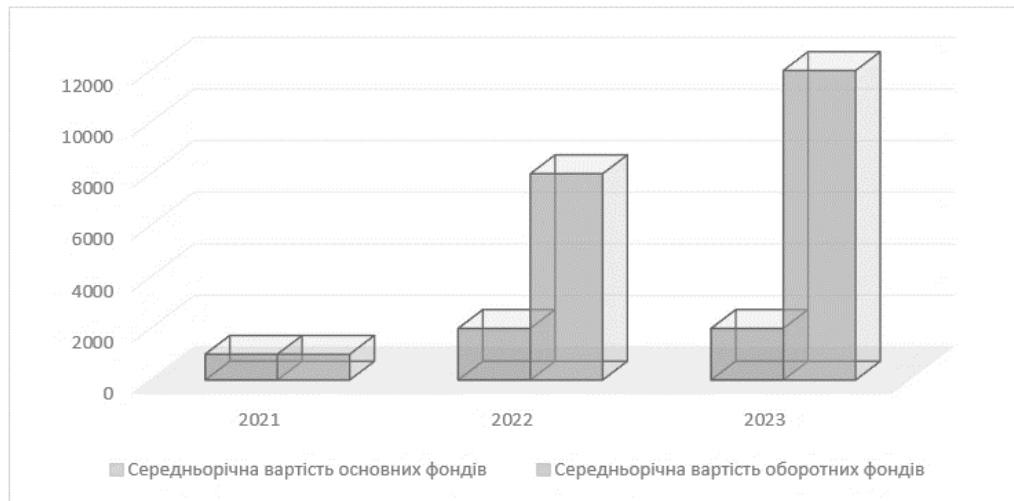


Рисунок 2.4 – Середньорічна вартість основних та оборотних фондів (тис. грн)

Щодо фондомісткості, в 2021 році вона становила 1666,7 грн, але в 2022 році різко знизилася до 0,1 грн, а в 2023 році досягла лише 0,01 грн. Це також є позитивною тенденцією, оскільки зменшення фондомісткості свідчить про те, що для отримання одиниці доходу підприємство використовує менше основних засобів, що вказує на більш раціональне та ефективне їх застосування.

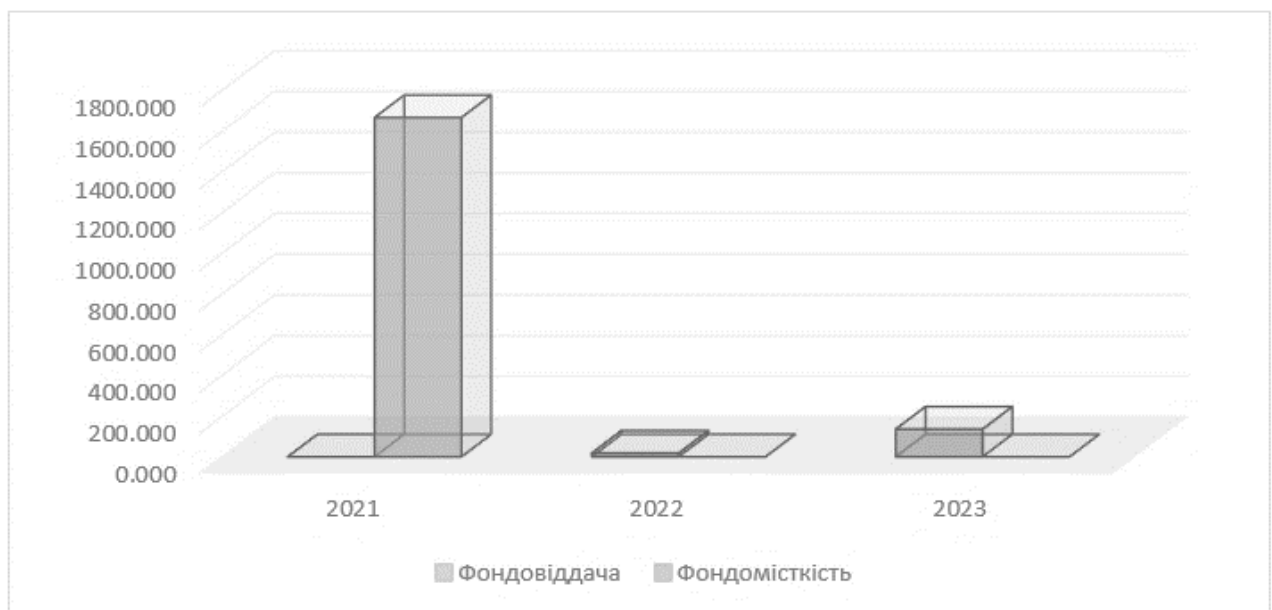


Рисунок 2.5 – Фондовіддача та фондомісткість (грн)

Аналізуючи рентабельність підприємства, можна зробити такі висновки:

1. 2021 рік (-65,48%). Підприємство зазнало значних збитків, що видно з від'ємного показника рентабельності. Рентабельність на рівні -65,48% свідчить про те, що витрати значно перевищували доходи, що могло бути наслідком неефективного управління ресурсами, низького рівня продажів, або зовнішніх економічних факторів, які вплинули на діяльність компанії.

2. 2022 рік (-0,12%): В цьому році підприємство змогло суттєво знизити збитковість, майже досягнувши точки беззбитковості. Це вказує на те, що управлінські рішення або покращення в операційній діяльності призвели до стабілізації фінансових результатів, хоча все ще спостерігаються невеликі збитки.

3. 2023 рік (0,02%): У 2023 році підприємство досягло незначного позитивного рівня рентабельності (0,02%). Це означає, що бізнес вийшов на прибутковий рівень, хоча зростання є дуже невеликим. Цей показник вказує на початкову стадію відновлення, але для сталого розвитку необхідно далі покращувати показники ефективності та оптимізувати витрати.

Підприємство за три роки пройшло шлях від глибоких збитків до невеликого прибутку, що є позитивним знаком. Однак, рентабельність залишається низькою, і для подальшого розвитку необхідно працювати над підвищенням ефективності, збільшенням обсягів продажів та оптимізацією витрат.

2.3 Вплив зовнішніх і внутрішніх факторів на управління технологічними процесами

Ефективність управління технологічними процесами в дорожньому будівництві, так само, як і в інших сферах економічної діяльності, визначається взаємодією зовнішніх та внутрішніх факторів Їх взаємний вплив буває дуже значним, найбільш відомі приклади чого наведені в [25, с. 105-111]. Знання цих

факторів дозволяє підприємствам адаптувати свою діяльність до мінливих умов, забезпечуючи високу якість робіт і конкурентоспроможність. Зважаючи на специфіку діяльності підприємства, аналізувати вплив зовнішніх факторів доцільно лише за тими складовими, які на нього суттєво впливають. До них віднесемо економічні, соціальні, технічні й політичні фактори. Останній фактор проявляється результатами повномасштабного вторгнення на територію України російських військ. З іншого боку – це політична і фінансова підтримка міжнародної спільноти, яка робить важливий внесок у стійкість України.

1. Економічні фактори. Економічна нестабільність, інфляція, зростання цін на матеріали та паливо безпосередньо впливають на вартість дорожнього будівництва. У ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ» застосовуються методи оптимізації витрат, зокрема ресайклінг старого асфальтобетону, що дозволяє знижувати витрати до 30%.

2. Соціальні фактори. Рівень кваліфікації працівників і наявність досвідчених кадрів є критичними для успіху технологічних процесів. Підприємство інвестує в навчання персоналу для роботи з сучасною технікою, наприклад, асфальтоукладачами VOLVO, VOGELE.

3. Технічні фактори. Впровадження новітнього обладнання та матеріалів, таких як геосинтетика або ЩМА, підвищує якість і швидкість виконання робіт. ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ» активно використовує техніку WIRTGEN та CAT для фрезерування старого покриття, що забезпечує точність і ефективність.

4. Політичні фактори. Повномасштабна війна в Україні значно вплинула на управління технологічними процесами в будівельній галузі, включаючи дорожнє будівництво. Зокрема, відбулась зміна пріоритетів планування і виконання робіт. Основним завданням стало відновлення зруйнованої інфраструктури, що потребувало швидкої адаптації технологій. ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ» перейшло до використання мобільних асфальтних заводів для оперативного ремонту доріг у регіонах, постраждалих від бойових дій. Ускладнилась також логістика і постачання. Дефіцит матеріалів змусив

підприємства переходити на технології ресайклінгу та використовувати локальні ресурси. Наприклад, використання місцевих кар'єрів для отримання щебню значно скоротило логістичні витрати. Умови війни вимагали більш мобільного підходу до організації робіт. Завдяки співпраці з партнерами (VOLVO, WIRTGEN), компанія забезпечила мобільність техніки та оперативність виконання робіт.

5. Співпраця з міжнародними партнерами. Співпраця з міжнародними компаніями дозволила ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ» не тільки подолати труднощі, але й вдосконалити управління технологічними процесами. Так, Постачання техніки з автоматизованими системами (WIRTGEN, HAMM) дало змогу знизити залежність від людського фактора. Використання обладнання WIRTGEN для укладання ЩМА забезпечило підвищену стійкість доріг до навантажень. Завдяки тренінгам, організованим партнерами, працівники компанії оволоділи новими методами роботи, що підвищило якість і швидкість виконання робіт. Міжнародні програми та гранти допомогли профінансувати закупівлю нової техніки та матеріалів, що значно знизило фінансове навантаження на підприємство.

Незважаючи на зумовлені війною труднощі в організації ефективного виконання технологічних процесів, керівництво підприємства цілеспрямовано й наполегливо працює над поліпшенням своєї матеріально-технічної бази. Це проявляється передусім у використанні інноваційних матеріалів і техніки. Впровадження новітніх матеріалів, таких як ЩМА, геосинтетика, дозволило знизити витрати на підтримку доріг у експлуатації, а також збільшити термін служби покриттів. Ресайклінг матеріалів дозволив знижувати витрати на закупівлю нових матеріалів, що також позитивно вплинуло на фінансові показники підприємства. Впровадження GPS-навігації для управління технікою сприяє зменшенню перевитрат матеріалів і підвищенню точності. ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ» активно інвестує в нову техніку: асфальтоукладальники VOLVO, VOGELE, DYNAPAC, катки HAMM, BOMAG, фрези WIRTGEN, що забезпечують високу точність та ефективність виконаних робіт. Приклади використання такої техніки і матеріалів наведено на рис. 2.6 і 2.7.



Рисунок 2.6 – Використання геосинтетичних матеріалів при облаштуванні
основи дороги



Рисунок 2.7 – Укладання ЩМА на автодорозі

Оскільки підприємство активно впроваджує новітні технології та інноваційні матеріали, важливо оцінити не тільки позитивні аспекти, але й потенційні ризики, з якими може стикнутися компанія. Для цього проведемо SWOT-аналіз, який дозволить комплексно оцінити сильні та слабкі сторони ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ», а також виявити можливості для подальшого розвитку та загрози, які можуть вплинути на ефективність його діяльності.

Таблиця 2.3 – Оцінка сильних та слабких сторін ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ»

Сильні сторони (Strengths)	Можливості (Opportunities)
Висококваліфіковані працівники, які володіють необхідними навичками для роботи з сучасним обладнанням і технологіями.	Розвиток нових технологій, таких як 3D-моделювання та розширена автоматизація для підвищення ефективності.
Використання сучасної техніки (MARINI, WIRTGEN, HAMM) для підвищення ефективності і точності виконання робіт.	Розширення ринків і нові контракти завдяки зростаючій потребі в будівництві та ремонті інфраструктури.
Наявність власної лабораторії для контролю якості матеріалів і виконаних робіт.	Залучення додаткових фінансувань для розширення виробничих потужностей та оновлення техніки.
Використання інноваційних матеріалів (ЩМА, геосинтетика) для підвищення довговічності покриття і зниження витрат.	Розширення екологічних ініціатив для підвищення репутації та залучення інвестицій.
Співпраця з міжнародними компаніями (VOLVO, MARINI, WIRTGEN) дає доступ до новітніх технологій та обладнання.	Отримання інвестицій та кредитних ліній для розширення виробничих потужностей.
Слабкі сторони (Weaknesses)	Загрози (Threats)
Залежність від постачання матеріалів, що може викликати затримки у постачанні і зриви термінів виконання робіт.	Нестабільність постачання спеціалізованих матеріалів може вплинути на терміни виконання робіт.
Обмеження в автоматизації окремих етапів, що знижує продуктивність.	Інтенсивна конкуренція на ринку дорожнього будівництва може знизити частку підприємства.
Високі витрати на технічне обслуговування та ремонт обладнання.	Політична ситуація і зміни в законодавстві можуть ускладнити участь у тендерах.
Залежність від постачальників матеріалів може впливати на виконання проектів.	Зміни економічної ситуації та інфляція можуть призвести до підвищення витрат і зниження рентабельності.
Можлива нестабільність у постачанні через глобальні кризи або пандемії.	Війна та економічні кризи можуть призвести до збоїв у постачанні матеріалів і техніки.

Основні проблеми та «вузькі місця», що виявлені під час аналізу фінансово-господарської діяльності:

1. Високий рівень зобов'язань. Значне зростання зобов'язань у 2022-2023 роках вказує на необхідність ефективного управління борговим навантаженням та пошук оптимальних фінансових рішень для покриття заборгованостей.

2. Низька прибутковість у попередні роки. Збиткові роки у 2020-2022 свідчать про значні інвестиційні витрати, які тимчасово знизили прибутковість. У подальшому важливо забезпечити стабільний приріст прибутків і підвищення рентабельності.

3. Відсутність диверсифікації. Основний вид діяльності компанії – будівництво і ремонт доріг. Хоча цей напрямок є високоприбутковим, залежність від одного сегмента ринку може стати ризиком у разі зміни кон'юнктури.

4. Низький рівень доходів у попередні роки. Суттєве зростання доходів почалося лише у 2022 році, що свідчить про потенційні труднощі з пошуком замовлень на початкових етапах діяльності компанії.

Висновки до розділу 2

В результаті проведеного аналізу відзначено значне зростання обсягів діяльності підприємства, зокрема вражаюче збільшення чистого доходу з 600 тис. грн у 2021 році до 272,375 млн грн у 2023 році. Це свідчить про ефективність стратегій компанії, спрямованих на активну участь у державних і приватних тендерах, а також на впровадження нових технологічних рішень. Позитивні зміни також відзначаються в зростанні чистого прибутку підприємства, яке в 2023 році вперше досягло 5,99 млн грн, порівняно з від'ємним показником у попередні роки. Це результат стабільної реалізації проектів, зниження витрат на одиницю продукції та ефективної оптимізації процесів, що дозволило компанії не тільки знизити збитки, а й вийти на рівень прибутковості. Водночас важливими моментами є значне зростання зобов'язань підприємства, що вимагає

уважного управління борговим навантаженням. Також компанії необхідно продовжити працювати над збільшенням прибутковості, адже рентабельність залишається низькою, що підтверджує важливість подальшої оптимізації витрат і підвищення ефективності управління ресурсами. Зростання чисельності працівників та підвищення продуктивності праці, що відбулося в результаті впровадження нових технологій і техніки, є ще одним важливим результатом цього періоду. Водночас компанії слід звернути увагу на проблему диверсифікації, оскільки висока залежність від одного виду діяльності може стати ризиком у разі змін ринкових умов.

У підсумку, здійснений в ході виконання кваліфікаційної роботи аналіз діяльності підприємства демонструє значний прогрес підприємства в фінансовому та операційному аспектах, що свідчить про ефективність його менеджменту. Водночас, аналіз технологічного оснащення операційної діяльності показав, що деякі технологічні процеси доцільно поліпшувати, використовуючи для цього більш сучасне технологічне устаткування, яке дає змогу ощадливіше використовувати матеріальні та енергоресурси. Тому в проєктній частині кваліфікаційної роботи необхідно розробити рекомендації для удосконалення техніко-технологічної складової операційної діяльності підприємства – як з метою подальшої оптимізації витрат, так і розширення технічних можливостей підприємства виконувати більш складні будівельно-дорожні роботи. Це важливо для вирішення завдань дорожнього будівництва як в контексті нинішнього стану доріг, так і в контексті повоєнного відновлення економіки України. Тому своєчасні та обґрунтовані рішення щодо розбудови технологічних процесів підприємства стануть важливою умовою його сталого розвитку у наступні роки.

3 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ»

3.1 Впровадження технології холодного ресайклінгу

Ефективність управління розвитком технологічних процесів в дорожньому будівництві залежить від здатності підприємства адаптуватися до сучасних викликів і впроваджувати інноваційні рішення. У цьому розділі запропоновано три практичні рекомендації, спрямовані на вдосконалення технологічних процесів ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ». Вони враховують актуальні проблеми галузі, сучасні технічні можливості, а також досвід підприємства. Кожна із запропонованих інновацій – технологія холодного ресайклінгу, впровадження ВІМ-технологій і використання перевантажувача асфальтобетону – спрямована на підвищення якості виконання робіт, економічну ефективність і екологічну стійкість.

У дорожньому будівництві одним із найважливіших завдань є забезпечення довговічності та економічної ефективності відновлення дорожніх покриттів. Протягом багатьох десятиліть у світі активно розроблялися різні технології для реанімації зношених доріг. Однак, більшість із них мали свої недоліки, що обмежували їх широке застосування. У минулому широко застосовувалася технологія терморегенерації, яка передбачала повторне використання старого асфальту шляхом нагрівання. Хоч цей метод і був економічно привабливим, але через швидке старіння бітуму та низьку довговічність покриттів він виявився малоефективним. Дефекти на відновлених дорогах починали з'являтися вже через 2–3 роки експлуатації. Згодом технологія терморегенерації поступилася місцем методу холодного фрезерування, який передбачав видалення дефектного покриття та заміну його новим матеріалом. Проте цей підхід мав високу вартість і значно збільшував обсяги відходів. У пошуках альтернативи у 1990-х роках з'явився холодний ресайклінг, який

поєднав переваги безвідходної технології терморегенерації з високими показниками довговічності.

Холодний ресайклінг отримав визнання у багатьох країнах завдяки своїй економічній ефективності, екологічній безпечності та технічній адаптивності. Сьогодні ця технологія розглядається як один із найбільш перспективних методів відновлення дорожніх покриттів, особливо для доріг із високим рівнем навантаження. Технологія холодного ресайклінгу включає процес подрібнення старого дорожнього матеріалу та зміцнення його спеціальними добавками, такими як спінений бітум, бітумна емульсія або цемент [26, 27]. Основними видами холодного ресайклінгу є глибокий ресайклінг (FDR), який охоплює шари покриття разом з основою дороги (до 30–40 см) і забезпечує повне відновлення несучої здатності основи і тонкий ресайклінг (CIR), при якому фрезеруються лише верхні шари (5–10 см), але він підходить лише для поверхневих ремонтів при збереженій основі. Обидва методи мають широкі можливості для застосування залежно від стану дороги та фінансових ресурсів замовника.

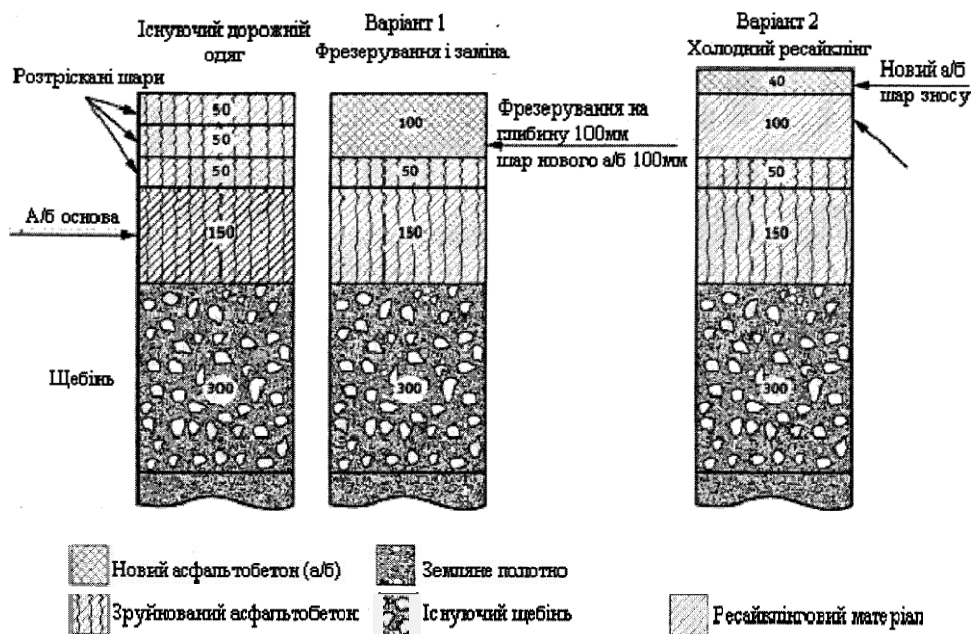


Рисунок 3.1 – Варіанти ремонту дефектного асфальтобетонного покриття

Для аналізу економічної доцільності впровадження технології холодного ресайклінгу розглянемо два варіанти ремонту дорожнього покриття. Обидва

варіанти показані на рисунку 3.1. Варіант 1 – фрезерування верхнього шару дорожнього одягу на глибину 10 см із вивезенням асфальтового грануляту на склад. Замість нього укладається новий шар асфальтобетонної суміші такої ж товщини. Варіант 2 – передбачає холодне фрезерування зношеного шару асфальтобетону на глибину 10 см із одночасним зміцненням отриманого матеріалу комплексними добавками. Отримана суміш вирівнюється, ущільнюється та слугує основою для укладання верхнього шару нової асфальтобетонної суміші товщиною 4 см.

Несуча здатність і термін служби дорожнього одягу у цих варіантах прийняті однаковими і повинні відповідати завданням замовника. Підсумкові результати розрахунку витрат та вартості ремонту в розглянутих варіантах представлені в таблиці.

Таблиця 3.1 – Розрахунок витрат та вартості ремонту за методом холодного ресайклінгу

Технологічна операція	Вартість, грн /м ²	
	Варіант 1	Варіант 2
Видалення фрезою старого асфальтобетонного покриття з вивезенням фрезмату на склад, шар 10 см (фрезерування і перевезення)	149,09	-
Холодний ресайклінг старих шарів асфальтобетонного покриття на глибину 10 см з використанням 4% бітумної емульсії і 1,5% цементу або 2,5% спіненого бітуму з 1,5% цементу (сам матеріал, його доставка, зміцнення, вирівнювання, ущільнення)	-	199,16
Влаштування з нової (свіжої) суміші верхнього шару асфальтобетонного покриття (матеріал, його доставка, укладка, ущільнення) товщиною 4 см	-	198,75
Влаштування з нової (свіжої) суміші верхнього шару асфальтобетонного покриття (матеріал, його доставка, укладка, ущільнення) товщиною 10 см	496,92	-
Разом:	646,01	397,91

Застосування холодного ресайклінгу дозволяє:

1. Скоротити витрати – економія становить понад 248 грн/м² або близько 1500 тис. грн на 1 км дороги шириною 6 м.
2. Знизити екологічне навантаження – матеріали зношеного шару використовуються повторно, що зменшує обсяг відходів і потребу в нових матеріалах.
3. Прискорити процес ремонту – одночасне виконання кількох етапів (фрезерування, зміцнення, ущільнення) значно скорочує терміни проведення робіт.

Таким чином, технологія холодного ресайклінгу не лише економічно вигідна, а й екологічно та технологічно ефективна, що робить її перспективною для широкого впровадження в умовах критичного стану української дорожньої інфраструктури. Однак для упровадження цієї технології необхідно придбати відповідну техніку (рис.3.2).



Рисунок 3.2 – Ресайклер Wirtgen WR2500

Проведемо оцінку доцільності придбання ресайклера для ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ». В Україні ресайклер Wirtgen WR2500 коштує 13,51 млн грн.

Продуктивність ресайклера. Робоча швидкість 9-12 м/хв, обсяг обробки за 8 годин роботи:

$$- 9 \text{ м/хв} \times 60 \text{ хв/год} \times 8 \text{ год/день} = 4320 \text{ м}^2/\text{день}.$$

$$- 12 \text{ м/хв} \times 60 \text{ хв/год} \times 8 \text{ год/день} = 5760 \text{ м}^2/\text{день}.$$

Обсяг на 1 км дороги: 1 км дороги шириною 6 м = 6000 м². Таким чином, за 8 годин роботи ресайклер здатний обробити 4320-5760 м², що еквівалентно ремонту частини або повного 1 км дороги за 1-2 робочі дні, залежно від умов.

Обсяг робіт за рік. Припустимо, підприємство ремонтує 50 км дороги за рік. Всього на рік підприємство повинно обробити:

$$50 \text{ км} \times 6000 \text{ м}^2 = 300\,000 \text{ м}^2.$$

Фінансова вигода за рік. Економія на 1 м² при використанні ресайклера: 646,01 грн (за традиційним методом) – 397,91 грн (за ресайклінгом) = 248,10 грн/м².

Загальна економія на 1 км дороги:

$$248,10 \text{ грн} \times 6000 \text{ м}^2 = 1\,488\,600 \text{ грн}.$$

Загальна економія на 50 км дороги за рік:

$$1\,488\,600 \text{ грн} \times 50 \text{ км} = 74\,430\,000 \text{ грн}.$$

Окупність ресайклера. Вартість ресайклера: 13,51 млн грн. Економія на рік (для 50 км): 74 430 000 грн. Окупність: 13 510 000 грн / 74 430 000 грн = 0,181 року, або приблизно 2,2 місяці. Окупність ресайклера становить лише 2,2 місяці, що робить його економічно вигідною покупкою.

ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ» має технічні та кадрові можливості для успішного впровадження холодного ресайклінгу:

а) Використання техніки WIRTGEN для проведення фрезерувальних робіт.

б) Наявність власної лабораторії для оцінки якості старого матеріалу та складання оптимальної рецептури.

в) Досвід у використанні інноваційних технологій і співпраця з міжнародними партнерами.

3.2 Впровадження BIM-технологій у дорожньому будівництві

BIM (Building Information Modeling) — це методологія, яка дозволяє створювати тривимірну цифрову модель будівельного об'єкта з усією необхідною інформацією про матеріали, геометрію, технічні характеристики та процеси, що відбуваються на різних етапах життєвого циклу об'єкта. У дорожньому будівництві BIM дозволяє створювати детальні цифрові моделі доріг, мостів, тунелів і інших інженерних споруд, що значно покращує точність проектування, знижує ризики помилок і дозволяє зменшити витрати та час на будівництво [28].

У будівництві BIM широко застосовується для проектування і будівництва житлових, комерційних та промислових будівель. Він допомагає об'єднувати в єдину систему різні аспекти будівельного процесу, зокрема архітектурне проектування, структурні елементи, інженерні комунікації та енергоефективність. Така інтеграція дозволяє значно знизити ймовірність виникнення помилок, підвищити точність кошторисів і скоротити час на узгодження проектів. У будівництві BIM також сприяє автоматичному генеруванню документації і забезпеченню зручного доступу до даних для всіх учасників процесу.

У транспортній інфраструктурі BIM використовується для проектування доріг, мостів, тунелів та інших об'єктів інфраструктури, де точність і інтеграція різних технічних елементів критична. В порівнянні з іншими будівельними проектами, дорожні об'єкти мають специфічні особливості, такі як необхідність врахування рельєфу місцевості, геологічних умов, а також високі вимоги до довговічності та навантаження на інфраструктуру. Для цього використовуються спеціалізовані інструменти, як-от AutoCAD Civil 3D, InfraWorks для трасування, профілювання і моделювання дорожніх мереж, що дозволяє отримати точні 3D-моделі для проектування та будівництва [29].

Однією з основних відмінностей є те, що дорожнє будівництво вимагає інтеграції додаткових параметрів, таких як геотехнічні умови, транспортні

навантаження і оптимізація ландшафтних особливостей. Порівняно з будівництвом будівель, де основна увага зосереджена на структурах і архітектурі, у дорожньому будівництві ВІМ-технології допомагають не тільки в створенні проекту, але й в оптимізації обсягів земляних робіт, оцінці видимості на дорогах, проектуванні транспортних розв'язок і навіть розрахунку транспортних потоків.

Також варто зазначити, що використання ВІМ у дорожньому будівництві більш обмежене через специфічні стандарти та нормативи, які часто не інтегровані в загальну систему проектування. Наприклад, деякі країни, як Казахстан, вже активно впроваджують ВІМ у свою дорожньо-будівельну галузь через реформи в системі ціноутворення, що дозволяє проводити точніший розрахунок вартості на ранніх етапах проекту, а також оцінювати, наскільки обґрунтованими є витрати в кошторисній документації. Це досягається завдяки точним даним моделі (див. рисунок 3.3) [30].

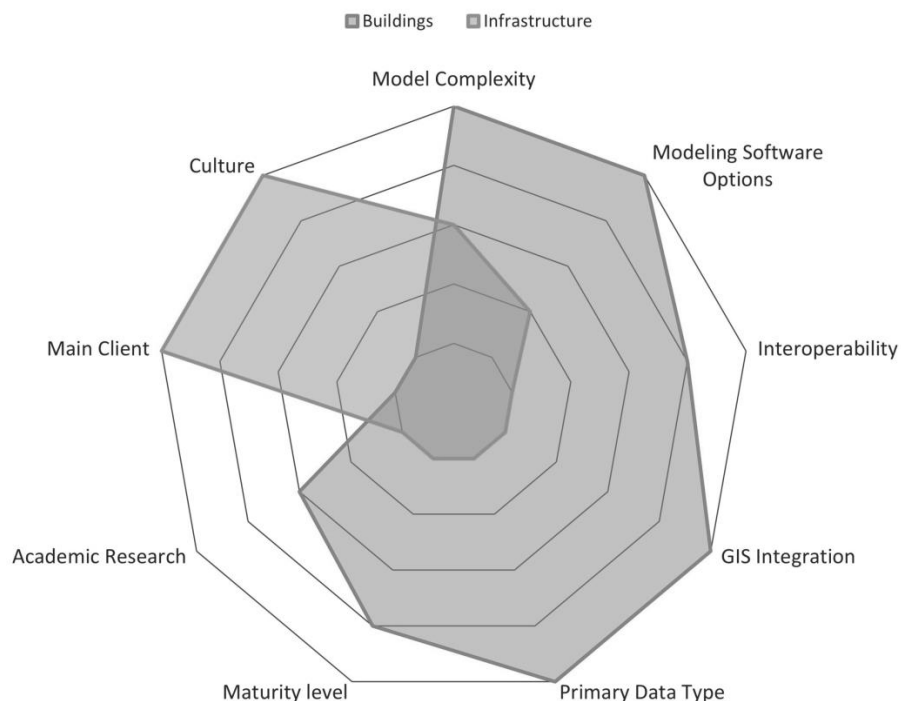


Рисунок 3.3 – Схематична різниця між ВІМ для будівництва та дорожньої інфраструктури [31]

В таблиці 3.2 наведено основні відмінності застосування BIM для транспортної інфраструктури порівняно з існуючими моделями.

Таблиця 3.2 – Відмінності BIM для транспортної інфраструктури

Основні відмінності	Інфраструктура	Будівлі
Складність моделі	Нижча	Вища
Параметри програмного забезпечення для моделювання	Менше	Більше
Сумісність	Нижча	Помірна
Рівень зрілості	Нижчий	Вищий
Академічні дослідження	Обмежені	Помірні
Основний замовник	Державний	Приватний
Культура роботи	Будівельник	Проектувальник
Інтеграція з GIS	Залежить	Незалежна
Основний тип даних	Не графічні	Графічні

Перспективи застосування BIM дуже великі не тільки в будівельній галузі, де ці технології застосовуються для оптимізації і наступної реалізації нових і нестандартних архітектурно-будівельних рішень, а й в дорожньо-будівельному бізнесі, який відрізняється унікальністю кожного рішення. Найбільш яскравими прикладами використання BIM в інфраструктурі доріг і мостів є наступні:

1. Bharatmala Pariyojana, Індія (див. рис. 3.4). Це великий інфраструктурний проект, що включає будівництво доріг та мостів по всій Індії з використанням BIM для планування, проектування та будівництва. Зокрема, були застосовані 3D-моделі для трасування та оцінки витрат на матеріали, що допомогло знизити витрати та покращити координацію між підрядниками та проектувальниками. В підсумку це дало змогу суттєво скоротити час реалізації багатьох елементів цього масштабного проекту і прискорило введення в експлуатацію запланованих проектів розбудови дорожньої інфраструктури.



Рисунок 3.4 – Bharatmala Pariyojana, Індія

2. Queensferry Crossing, Великобританія (рис.3.5). Один з найбільших мостів через річку Форт, побудований з використанням ВІМ. Цей проект став прикладом інтеграції різних технологій у процес будівництва мостів, що дозволило значно знизити витрати та час на виконання робіт.



Рисунок 3.5 – Queensferry Crossing, Великобританія

3. North-South Corridor, Сінгапур (рис. 3.6). Це проект великої магістралі, де BIM використовувався для проектування дорожніх мереж, зокрема для оптимізації землевпорядкування та зменшення обсягів земляних робіт.



Рисунок 3.6 – North-South Corridor, Сінгапур

4. New Champlain Bridge, Канада (рис.3.7). Для проектування та будівництва цього моста використано BIM для інтеграції різних систем і управління будівельними процесами, що дозволило значно покращити ефективність і скоротити час на реалізацію.



Рисунок 3.7 – New Champlain Bridge, Канада

В Україні впровадження BIM-технологій (Building Information Modeling) в будівельну галузь активно розвивається, зокрема і в дорожньому будівництві. За останні роки було прийнято концепцію розвитку цих технологій, яка передбачає поетапне впровадження, починаючи з 2020 року. Основною метою є реформування та модернізація галузі, а також підвищення ефективності використання державних коштів, прозорості та оптимізації процесів проектування та будівництва. Одним з головних напрямків концепції є гармонізація українських стандартів із міжнародними, перегляд будівельних норм, а також розвиток інфраструктури для підтримки BIM-технологій. Вже з 2020 року в Україні заплановано впровадження пілотних проєктів, які включають використання BIM на всіх етапах життєвого циклу об'єктів, від проектування до експлуатації [32].

На даний момент вже проводяться пілотні проєкти, що включають застосування BIM-технологій у дорожньому будівництві. Наприклад, заплановане використання цих технологій для реконструкції важливих ділянок доріг в Україні. Вони дозволяють покращити точність розрахунків вартості, зменшити непередбачені витрати на етапах проектування і будівництва, а також полегшити управління проєктами завдяки інтеграції цифрових моделей. В Україні буде створено нормативно-правове регулювання, що дозволить організаціям вільно застосовувати BIM у своїй діяльності [33].

Таким чином, впровадження BIM-технологій в дорожнє будівництво в Україні є частиною ширшої програми цифровізації, яка покликана зробити будівництво більш ефективним, прозорим і стійким, а також підвищити конкурентоспроможність на міжнародних ринках.

Впровадження BIM-технологій у дорожньому будівництві дозволяє зменшити матеріальні витрати до 5%, скоротити кількість проєктних змін на 30% і знизити час виконання робіт на 10-15%. Завдяки інтеграції BIM з геоінформаційними системами (GIS) та іншими цифровими платформами покращується планування та управління проєктами, що сприяє ефективнішому використанню ресурсів та підвищенню прозорості на всіх етапах будівництва.

Це відкриває значний потенціал для оптимізації витрат і підвищення якості робіт у компаніях, таких як ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ».

ВІМ-технології мають величезний потенціал для модернізації процесів проектування та будівництва у дорожньому господарстві. Вони дозволяють знизити витрати, покращити ефективність будівництва, зменшити ризики помилок і корупції, а також забезпечити високу якість та точність у проектуванні та експлуатації дорожніх об'єктів. ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ» може значно виграти від впровадження ВІМ, зокрема шляхом зниження витрат на матеріали та скорочення часу на виконання проектів.

3.3 Впровадження технології укладання асфальтобетонних сумішей з використанням перевантажувачів

Однією з основних причин передчасного руйнування асфальтобетонного покриття є сегрегація асфальтобетонних сумішей. Це явище проявляється у вигляді нерівномірного розподілу температури та гранулометричного складу суміші, що погіршує щільність покриття та сприяє утворенню вибоїн, тріщин і викришування (рис.3.8).

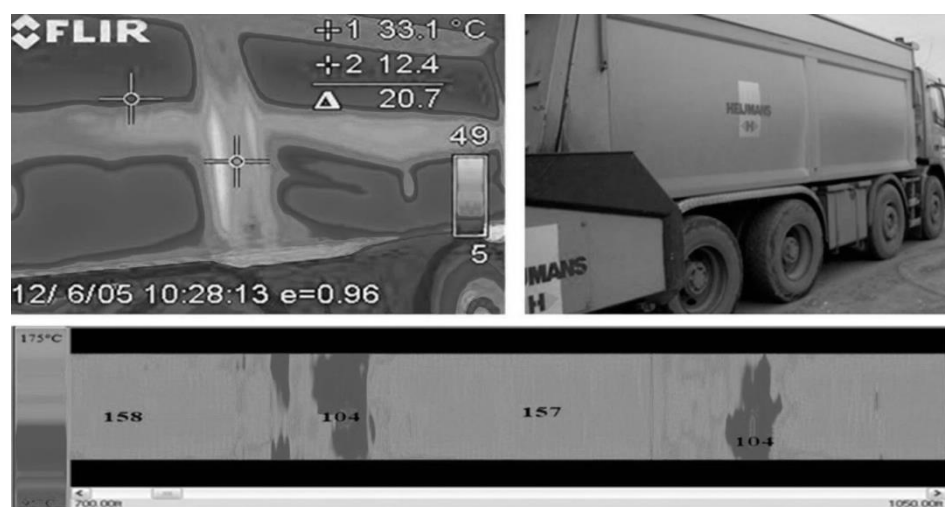


Рисунок 3.8 – Нерівномірність температури суміші в кузові самоскида

Сегрегація виникає на всіх етапах виробництва, транспортування та укладання суміші, що зумовлює нерівномірність температури суміші на поверхні щойно укладеного покриття (рис.3.9). А значить – погіршує його якість.

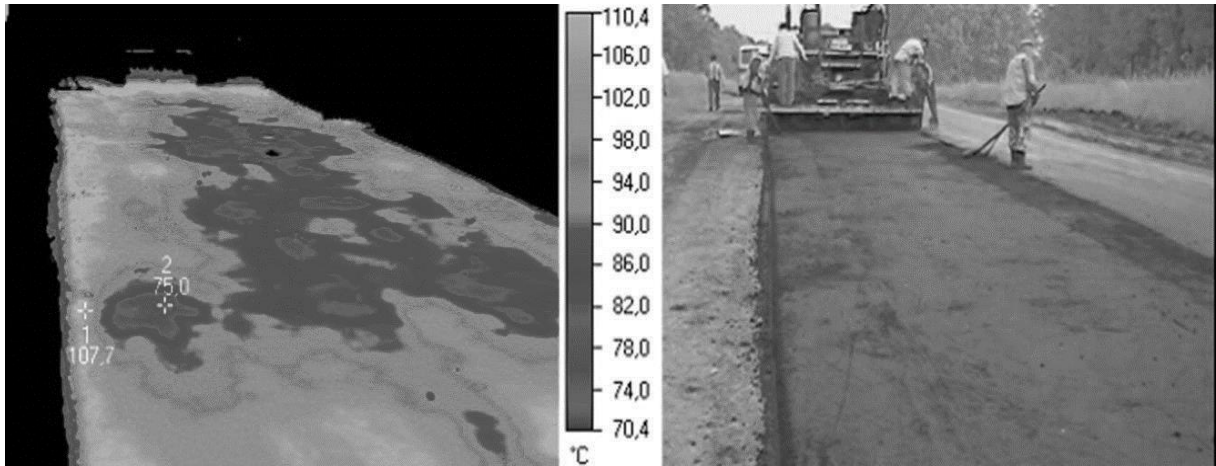


Рисунок 3.9 – Нерівномірність температури суміші на поверхні щойно укладеного покриття без використання перевантажувача

Сучасним рішенням для усунення цієї проблеми є застосування перевантажувачів асфальтобетонної суміші. Вони виконують додаткове перемішування матеріалу перед укладанням, вирівнюючи його температуру та склад, що забезпечує однорідність покриття (рис.3.10).



Рисунок 3.10 – Температура суміші на поверхні щойно укладеного покриття при використанні перевантажувача

У змінах до ДБН В.2.3-4-2015 передбачено обов'язкове використання перевантажувачів при будівництві, реконструкції та капітальному ремонті міжнародних доріг I категорії в Україні [34]. Використання перевантажувачів дозволяє підвищити якість покриття на 30%, збільшити строк служби доріг, мінімізувати утворення вибоїн, тріщин і викришування. Це свідчить про важливість і доцільність застосування такої технології для забезпечення високих стандартів дорожнього будівництва в Україні.

Загальний вигляд перевантажувача асфальтобетону VÖGELE MT 3000-3 Offset наведено на рисунку 3.11.



Рисунок 3.11 – Перевантажувач асфальтобетону VÖGELE MT 3000-3 Offset

Перевантажувач виконує роль пересувного бункера-накопичувача. Його конструкція забезпечує рівномірний рух і перемішування суміші за допомогою шнеків і конвеєрів, що мінімізує вплив атмосферного повітря та запобігає сегрегації. Температура й склад суміші вирівнюються перед подачею її до асфальтоукладальника.

Основні переваги використання перевантажувачів:

Усунення температурної та фракційної сегрегації.

Безперервність укладання асфальтобетонної суміші. Це зменшує утворення нерівностей і підвищує продуктивність робіт.

Строк служби покриття збільшується, що скорочує витрати на ремонт і обслуговування доріг.

У країнах із розвинутою інфраструктурою (США, Німеччина, Китай, Японія) використання перевантажувачів є обов'язковим. За статистикою, сегрегація може скоротити строк служби дороги на 2–7 років, залежно від її інтенсивності. Це відповідає збільшенню витрат на ремонт до 50% вартості будівництва нового покриття [35].

Застосування перевантажувачів є важливим кроком для підвищення якості дорожнього будівництва в Україні. Воно забезпечує:

1. Значне поліпшення довговічності покриття.
2. Економічну вигоду за рахунок скорочення витрат на ремонт.
3. Забезпечення рівності та щільності покриття завдяки безперервності процесу укладання.

Ця технологія рекомендована не лише для міжнародних доріг I категорії, а й для інших типів доріг, що потребують підвищеної якості та довговічності.

Для оцінки окупності перевантажувача асфальтобетону VÖGELE MT 3000-3 Offset вартістю 8,5 млн грн, врахуємо його переваги та економічний ефект від використання, зокрема в умовах будівництва та ремонту доріг в Україні:

1. Підвищення якості покриття та подовження строку служби. Використання перевантажувача дозволяє усунути температурну та фракційну сегрегацію асфальтобетонних сумішей, що підвищує якість покриття на 30% та продовжує строк служби на 2–7 років. Це допомагає зменшити витрати на ремонти на 10–50% від вартості будівництва покриття.

2. Економія за рахунок зменшення ремонтів. Якщо вартість 1 км дороги становить 42,8 млн грн для нового будівництва, 15 млн грн для реконструкції, 7 млн грн для капітального ремонту, перевантажувач дозволяє заощадити 10% економії при слабкій сегрегації = 1 млн грн на 1 км, 50% економії при сильно вираженій сегрегації = 5 млн грн на 1 км [36]. За умови будівництва чи ремонту 20 км доріг на рік, економія може становити 20 млн грн при слабкій сегрегації, 100 млн грн при сильній сегрегації.

3. Зниження витрат на простої техніки. Перевантажувач забезпечує безперервний процес укладання асфальту, зменшуючи витрати на техніку, паливо та оплату праці, знижуючи витрати на простої техніки та підвищуючи продуктивність на 50–70%. Це дозволяє обробляти до 2 км дороги на день, що оптимізує витрати на техніку та збільшує продуктивність робіт.

4. Окупність перевантажувача. Заощадження на ремонті навіть при слабкій сегрегації за будівництво 20 км доріг на рік = 20 млн грн. Окупність перевантажувача: 8,5 млн грн ÷ 20 млн грн/рік \approx 0,43 року (менше ніж 5 місяців). У разі сильної сегрегації економія буде значно більшою, що дозволить окупити перевантажувач ще швидше.

Отже, використання VÖGELE MT 3000-3 Offset є стратегічно важливим кроком для ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ». Завдяки значному економічному ефекту, підвищенню якості робіт і зміцненню репутації, цей інструмент стане ключовим елементом у забезпеченні успішної діяльності компанії як під час виконання сучасних проєктів, так і в умовах післявоєнного відновлення інфраструктури України.

Висновки до розділу 3

Висновки щодо управління розвитком технологічних процесів для ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ» включають три ключові аспекти, які підвищують ефективність, знизять витрати та покращать якість робіт на підприємстві.

1. Холодний ресайклінг:

– Економічні вигоди. Холодний ресайклінг дозволяє значно зменшити витрати на матеріали, оскільки старе асфальтне покриття може бути повторно використане. В середньому можна заощадити 30-40% на матеріалах. Для 1 км дороги це може означати економію від 3 до 4 мільйонів гривень.

- Час окупності. Враховуючи економію на матеріалах і роботах, холодний ресайклінг може окупитись за 2-3 роки в умовах середнього обсягу виконаних робіт на рік (20-30 км доріг).

- Подальші наслідки. Запровадження цієї технології вимагатиме переоснащення обладнання, що може призвести до потреби в навчанні нових працівників або підвищення кваліфікації існуючих. Для роботи з новим обладнанням, ймовірно, буде потрібно додаткове навчання технічних фахівців.

- Вплив на розвиток компанії. Технологія дозволить значно збільшити ефективність роботи підприємства, що може призвести до розширення штату, включаючи техніків та інженерів, а також до залучення нових клієнтів завдяки зниженню вартості ремонту доріг.

2. Впровадження BIM-технологій.

- Економічні вигоди. Завдяки використанню BIM, ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ» може значно знизити витрати на проектування та виконання робіт завдяки точності та прозорості розрахунків. Витрати на планування і коригування проектів можуть бути знижені на 15-20%. Це призведе до скорочення часу виконання проектів, що дозволить зекономити кошти.

- Час окупності. Враховуючи витрати на впровадження BIM і необхідність інвестування в програмне забезпечення та навчання персоналу, окупність може відбутись за 2-3 роки. Це враховує економію на проектних етапах та уникненні помилок.

- Подальші наслідки. Впровадження BIM-технологій вимагатиме залучення фахівців із високими навичками в галузі інформаційних технологій, що може призвести до необхідності підвищення кваліфікації технічних працівників і залучення нових кадрів у відділ проектування.

- Вплив на розвиток компанії. Успішне впровадження BIM дозволить не тільки покращити якість проектування, але й значно підвищити конкурентоспроможність компанії, збільшивши її рейтинг серед клієнтів та у галузі. Це дозволить також залучати більш вигідні контракти, у тому числі на міжнародному рівні.

3. Використання перевантажувачів асфальтобетону.

– Економічні вигоди. Використання перевантажувачів дозволяє значно знизити витрати на ремонти. Для компанії, що будує або ремонтує 20 км доріг на рік, економія на ремонтах при застосуванні перевантажувачів може становити від 20 до 100 мільйонів гривень. Це значно зменшує витрати на капітальний ремонт, підвищуючи тривалість експлуатації покриттів на 5-7 років.

– Час окупності. Враховуючи економію від ремонтних робіт, перевантажувач може окупитись менш ніж за рік при середньому рівні сегрегації (за 5-6 місяців).

– Подальші наслідки. З використанням перевантажувачів скорочується час виконання робіт, зменшується кількість затримок і простоїв техніки, що підвищує загальну продуктивність на 50-70%. Це також дозволить зменшити витрати на техніку та оплату праці.

– Вплив на розвиток компанії. Підвищення продуктивності та зменшення витрат на ремонт сприятимуть зростанню компанії, а також можуть вплинути на збільшення обсягів виконуваних робіт. Це дозволить компанії отримати конкурентні переваги на ринку.

ВИСНОВКИ

Дипломна робота розкриває актуальність і значущість управління розвитком технологічних процесів у дорожньо-будівельній галузі, особливо в умовах сучасних викликів економіки України, зокрема під час воєнного стану та у післявоєнний період.

Для більшості виробничих підприємств основним чинником, що визначає їх здатність успішно функціонувати, є технологія. А саме – ті її характеристики, що дають змогу ефективно забезпечувати увесь комплекс робіт із процесу перетворення вихідних ресурсів у продукцію чи послуги, що будуть відповідати запитам цільових споживачів. І ця залежність означає, що підприємство мусить забезпечувати відповідність своїх виробних технологій тим вимогам стандартів якості, які встановлюються до виробничо-технологічних систем. Ці вимоги змінюються з урахуванням нових технологічних досягнень у відповідній галузі, а значить – технологічне оновлення виробництва залежить і від темпів науково-технічного прогресу і має ґрунтуватись на інноваційних рішеннях.

Технологічні процеси в дорожньому будівництві визначають якість виконаних робіт, тривалість будівництва, ефективність використання ресурсів та довговічність об'єктів. Чітке розмежування між ручними, напівавтоматизованими та автоматизованими процесами дозволяє підприємствам раціонально планувати ресурси та вибрати найефективніші методи виконання робіт. Використання системного, інноваційного та кваліметричного підходів створює умови для адаптації до сучасних викликів у галузі будівництва.

У роботі проведено аналіз техніко-економічного стану ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ», в ході якого встановлено, що підприємство пройшло шлях від збитковості до прибуткової діяльності, що відображає ефективне управління витратами та збільшення обсягів реалізації. Чистий прибуток у 2023 році є свідченням позитивної фінансової динаміки. Стабільність у використанні основних засобів та збільшення оборотних фондів свідчить про оптимізацію

ресурсів і здатність підприємства виконувати більше замовлень без значного розширення капітальних витрат. Значне збільшення чисельності працівників і зростання продуктивності свідчать про розширення масштабів діяльності, залучення нових фахівців і покращення управлінських процесів. Зменшення витрат на одиницю продукції та зростання фондівіддачі відображають ефективне використання ресурсів підприємства.

Разом з тим, аналіз технологічного оснащення операційної діяльності підприємства показав, що деякі технологічні процеси доцільно поліпшувати, використовуючи для цього більш сучасне технологічне устаткування, яке дає змогу ощадливіше використовувати матеріальні та енергоресурси. Тому в проєктній частині кваліфікаційної роботи необхідно розробити рекомендації для удосконалення техніко-технологічної складової операційної діяльності підприємства – як з метою подальшої оптимізації витрат, так і розширення технічних можливостей підприємства виконувати більш складні будівельно-дорожні роботи. Це важливо для вирішення завдань дорожнього будівництва як в контексті нинішнього стану доріг, так і в контексті повоєнного відновлення економіки України. Тому своєчасні та обґрунтовані рішення щодо розбудови технологічних процесів підприємства стануть важливою умовою його сталого розвитку у наступні роки.

Розроблено конкретні заходи для впровадження інноваційних рішень у будівельній діяльності. Запропоновано три конкретні вдосконалення. Використання технології холодного ресайклінгу дозволяє знизити споживання матеріалів до 30%, підвищити екологічну ефективність та скоротити витрати. Інтеграція BIM-технологій забезпечує точність проєктування та управління, знижує витрати на коригування проєктів, оптимізує строки будівництва. Рішення про впровадження перевантажувача асфальтобетону VÖGELE MT 3000-3 Offset дозволяє усунути температурну та фракційну сегрегацію сумішей, підвищуючи якість покриттів та їхній термін служби.

У роботі обґрунтовано економічну ефективність запропонованих технологій, підтверджену розрахунками окупності обладнання та економії

витрат. Розраховано, що кожна із запропонованих технологій окупається протягом 0,5–1 року завдяки значному скороченню витрат на матеріали, ремонтні роботи та простої техніки.

Запропоновані заходи матимуть значний вплив на розвиток підприємства. За умов регулярного використання нових технологій підприємство може щороку заощаджувати до 10–15 млн грн та збільшувати обсяги виконаних робіт на 20–30%. Підвищення кваліфікації персоналу через освоєння інноваційних рішень створить умови для залучення висококваліфікованих працівників, що позитивно вплине на репутацію компанії. Застосування інновацій дозволить компанії брати участь у масштабних державних і міжнародних проєктах з будівництва та реконструкції.

Реалізація запропонованих рішень дозволить ТОВ «БУДКОМПЛЕКТ» досягти стратегічних цілей, сприяти відновленню дорожньої інфраструктури України та забезпечити стійкий розвиток у довгостроковій перспективі.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Development and Modern Industrial Policy in Practice: Issues and Country Experiences. Ed. by J. Felipe. Edward Elgar Publishing, (2015). Doi.org/10.1111/apel.12167
2. Стадник В. В, Непогодіна Н. І. Теоретико-методологічні основи інвестування розвитку підприємства. Актуальні проблеми економіки. 2008. № 1. С. 60–69.
3. Йохна В.М., Рясних Є.Г. Інноваційні технології фінансового менеджменту та їх роль у обґрунтуванні та реалізації стратегії розвитку підприємства. Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. 2010. № 3, т.3. С. 113–117.
4. Романишин В. О., Бернадська А. О. Фінансова стратегія та її роль у забезпеченні стійкого розвитку підприємства. Інвестиції: практика та досвід. 2020. № 2. С. 54–62
5. Дмитрук О. Я. Технічне оновлення як складова розширеного відтворення підприємств машинобудівного комплексу в умовах інтеграції. Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. 2010. № 2. Т. 1. С.97-100.
6. Науково-технічний прогрес. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B5%D1%81> (дата звернення 23.10.2024)
7. Чирва О. В. Необхідність зміни структури промислового комплексу України за технологічними укладами. Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. 2010. № 2, т. 1. С. 7-10.
8. Струк Н., Євтушенко Н., Хлевицька Т., Насад Н., Рязанцев Р. Аналіз впливу цифрових трансформацій на розвиток національних бізнес-структур.

Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики. 2022. № 6(47). С. 219–221

9. Йохна М. А., Іжевський П.Г., Стадник В.В. Трансфер технологій: форми і методи ефективного здійснення: моногр. Хмельницький: ХНУ, 2007. 230 с.

10. Definitions of technology. URL: <https://web.engr.oregonstate.edu/~funkk/Technology/technology.html>] (дата звернення 20.10.2024)

11. Александрова В.П. Технологічне оновлення вітчизняного виробництва в умовах трансформації економіки. Проблеми науки. 2005. № 9. С 16-22.

12. Definitions of technology. URL: <https://web.engr.oregonstate.edu/~funkk/Technology/technology.html>] (дата звернення 20.10.2024)

13. Підкамінний І.М., Ціпуринда В.С. Системні фактори впливу на інноваційний розвиток підприємства [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.economy.nauka.com.ua/index.php?Operation> (дата звернення 09.10.2024).

14. Андел І.В. Технологічне оновлення – чинник підвищення конкурентоздатності промислових підприємств регіону на міжнародних ринках. Науковий вісник НЛТУ України. 2015. Вип. 25.1. С. 239–243.

15. Іжевський П.Г. Обґрунтування стратегії технологічного розвитку підприємства. Функціональні стратегії інноваційного розвитку промислових підприємств: монографія / за наук.ред. д-ра ек. н., проф. В. В. Стадник. Хмельницький : ХНУ, 2016. С.275-285.

16. Гаркуша М.В. ЗАСТОСУВАННЯ УКРІПЛЕННЯ ГРУНТІВ У ТРАНСПОРТНОМУ БУДІВНИЦТВІ, Airport Planning, Construction and Maintenance Journal, Випуск / Issue 1(3), 2024, с. 21-29.

17. Шилін І.В., Конспект лекцій з дисципліни «ПЛАНУВАННЯ І УПРАВЛІННЯ В ДОРОЖНІЙ ГАЛУЗІ» для студентів спеціальності 7.06010105 та 8.06010105 "Автомобільні дороги і аеродроми". 2014р. 100 с.

18. Кушнір О.В., Катуюкова В.М. Інновації в дорожньому господарстві України. Дороги і мости. 2014. Вип. 14. С. 21-27.

19. Стадник В.В., Головчук О. В. Науково-методичні підходи до управління інноваційною діяльністю підприємства та його інформаційним забезпеченням. Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. 2017. № 5. С.177–182.
20. Землинський В.А., Жук Н.Л., Осик С.В., Мартіянова М.П. Сучасна бізнес-діагностика: цифрова зрілість та відновлення екосистем. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2023. Т. № 3. С.18-25
21. Солодкий С. Й. Інноваційні матеріали і технології для будівництва та ремонту дорожніх одягів автомобільних доріг: навч. посіб., Львів, 2013. – 140 с.
22. Павелко О. В., Факторний аналіз фінансових результатів діяльності будівельних підприємств: методика та особливості проведення. Вісник НУВГП, серія «Економічні науки». 2020. Вип. 1(89). С. 168-187.
23. Яріш П. М. Методи проведення аналізу фінансових результатів діяльності організацій. Управління розвитком. 2013. № 4(144), с. 159-162.
24. Державна служба статистики України. Офіційні фінансові дані будівельної галузі за 2021–2023 рр. URL: <https://ukrstat.gov.ua>
25. Стадник В. В., Йохна М. А. Менеджмент : підручник. Київ: Академвидав, 2007. 472 с.
26. Ільченко В.В. Відновлення дорожніх одягів із застосуванням технології холодного ресайклінгу. Збірник наукових праць Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка. Сер. Галузеве машинобудування, будівництво. 2010 . Вип. 2. С. 161 – 165.
27. Степура В. С. Застосування технології холодного ресайклінгу. Матеріали X Міжнародної науково-технічної конференції «ABIA-2011». Київ, 19-21 квітня. 2011.Том III. С.35-38.
28. How is BIM Useful in the Design, Construction, and Management of Roads and Bridges in 2024. August 9, 2024. URL: <https://www.novatr.com/blog/using-bim-for-construction-of-roads-and-bridges>, (дата звернення 20.11.2024).
29. Трегуб О. В., Демура А. В. Методика реалізації концепції будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) при проектуванні об'єктів автодорожньої інфраструктури. Тези доповідей Всеукраїнського

науково-практичного форуму «Переможемо - відбудуємо!», 29-30 червня, 2022, м. Дніпро. (дата звернення 20.11.2024).

30. Цифра Т. Ю. BIM як інструмент реформування системи ціноутворення. Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. 2021. № 47 (2). С. 168-180.

31. A Review of Global Efforts in BIM Adoption for Road Infrastructure, Infrastructures 2024, 9, 126. URL: <https://www.mdpi.com/2412-3811/9/8/126>, (дата звернення 20.11.2024)

32. BIM-технології у будівництві: Кабмін затвердив концепцію до 2025 року URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3192366-bimtehнологii-u-budivnictvi-kabmin-zatverdiv-koncepciu-do-2025-roku.html> (дата звернення 20.11.2024)

33. Україна: Заплановано впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання. URL: <https://chamber.ua/ua/news/ukraina-zaplanovano-vprovadzhenia-tekhnologiy-budivelnogo-informatsiynoho-modeliuvannia/> (дата звернення 20.11.2024)

34. Автомобільні дороги. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво: ДБН В.2.3 – 4: 2015. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2015. 104 с.

35. Ілляш С. І., Зеленовський В. А., Гончаренко В. В., Перевантаження асфальтобетонних сумішей, як спосіб усунення їх температурної та фракційної сегрегації. Дороги і мости. 2020. Вип. 21. С. 177-187. www.dorogimosti.org.ua.

36. У 2023 році на будівництво доріг виділять 17 мільйонів доларів. URL: <https://avtodorexpo.ua/news/%D1%83-2023-%D1%80%D0%BE%D1%86%D1%96-%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B3%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D1%96%D0%BB%D1%8F%D1%82%D1%8C-17/> (дата звернення 25.11.2024).