

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет транспорту, менеджменту і логістики
Кафедра логістики

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. завідувача кафедри логістики
Смерічевська С.В.
(підпис, П.І.Б)
«11» грудня 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)
ЗДОБУВАЧА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ
«МАГІСТР»

ТЕМА: «Логістичне обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури в умовах воєнного стану»

зі спеціальності 073 «Менеджмент»

освітньо-професійна програма «Логістика»

форма навчання заочна

Здобувачка: Косенко Ірина Олегівна
(підпис, дата)

Науковий керівник: Смерічевська Світлана Василівна
(підпис, дата)

Нормоконтролер: Смерічевська Світлана Василівна
(підпис, дата)

Засвідчую, що у цій кваліфікаційній роботі
немає запозичень з праць інших авторів
без відповідних посилань Косенко І.О.
(підпис)

Київ 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет транспорту, менеджменту і логістики
Кафедра логістики

Освітнього ступеня магістр
Форма навчання заочна
Спеціальність 073 «Менеджмент»
(шифр найменування)
Освітньо-професійна програма «Логістика»
(шифр найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри логістики
Смерічевська С.В.
(підпис)

«02» жовтня 2023 р.

ЗАВДАННЯ

НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА

Косенко Ірини Олегівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Логістичне обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури в умовах воєнного стану» затверджена наказом ректора від 10 жовтня 2023 р. № 2077/ст.

2. Термін виконання роботи: з 02.10.2023 р. до 31.12.2023 р.

3. Дата подання роботи на випускову кафедру 10.12.2023 р.

4. Вихідні дані до проекту: регламентуюча документація, бухгалтерська та статистична звітність ТОВ «Будівельно-енергетична компанія», економіко-фінансова документація про діяльність компанії, наукова та навчальна література, а також Інтернет-джерела з проблем логістичного обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури з урахуванням ризиків і руйнувань під час воєнного стану, результати експертних досліджень стану енергетичної інфраструктури України під час війни.

5. Зміст пояснювальної записки: аналіз стану та особливостей логістичного обслуговування енергетичної інфраструктури України в умовах воєнного стану; характеристика профілю діяльності та фінансового стану ТОВ «Будівельно-енергетична компанія»; пропозиції щодо вдосконалення логістичного обслуговування енергетичної інфраструктури в Україні.

6. Перелік обов'язкового графічного матеріалу: табличний та графічний матеріали; схеми та діаграми, які ілюструють стан та перспективи розв'язання проблеми обраної для дослідження.

7. Календарний план – графік

№ п/п	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1	2	3	4
1.	Вивчення та аналіз наукових статей, літературних джерел, нормативно-правової документації, підготовка першого варіанту вступу та теоретичного розділу	02.10.23-18.10.23	виконано
2.	Збір статистичних даних, проведення хронометражу, виявлення, підготовка першого варіанту аналітичного розділу	19.10.23-09.11.23	виконано
3.	Розробка проектних пропозицій та їх організаційно-економічне обґрунтування, підготовка першого варіанту проектного розподілу та висновків. Редагування перших варіантів кваліфікаційної роботи	10.11.23-30.11.23	виконано
4.	Підготовка остаточного варіанта кваліфікаційної роботи, перевірка у нормоконтролера	01.12.23-08.12.23	виконано
5.	Узгодження роботи з науковим керівником, одержання відгуку наукового керівника, подання на кафедру логістики для допуску до захисту, одержання внутрішньої та зовнішньої рецензій, довідки про успішність	05.12.23-09.12.23	виконано
6.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру логістики	10.12.23	виконано

Здобувач _____
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи _____
(підпис)

8. Консультанти з окремих розділів роботи:

Розділ	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розділ 1	проф.,д.е.н. Смерічевська С.В.	02.10.23	02.10.23
Розділ 2	проф.,д.е.н. Смерічевська С.В.	19.10.23	19.10.23
Розділ 3	проф.,д.е.н. Смерічевська С.В.	10.11.23	10.11.23

9. Дата видачі завдання «02» жовтня 2023 р.

Керівник кваліфікаційної роботи: _____ Смерічевська С.В.
(підпис керівника) (П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання: _____ Косенко І.О.
(підпис здобувача) (П.І.Б.)

РЕФЕРАТ

Загальний обсяг пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи на тему «Логістичне обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури в умовах воєнного стану» складає 115 сторінки та містить 22 рисунки, 26 таблиць, 63 використаних джерела та 2 додатки

ЛОГІСТИЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ОБ'ЄКТИ ІНФРАСТРУКТУРИ, ЕНЕРГЕТИЧНА ІНФРАСТРУКТУРА, РИЗИКИ, ЗЕЛЕНА ЕНЕРГЕТИКА

У кваліфікаційній роботі розглянуто особливості логістичного обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури в умовах воєнного стану.

Мета дослідження: розробити рекомендації щодо вдосконалення логістичного обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури в Україні з урахуванням ризиків воєнного часу.

Для досягнення мети проаналізовано поточний стан енергетичної інфраструктури в Україні та логістичного забезпечення галузі; визначено особливості та проблеми логістики енергетичних об'єктів; проведена оцінка ризиків логістичного обслуговування ТОВ «Будівельно-енергетична компанія» об'єктів енергетичної інфраструктури в Україні під час війни та запропоновано напрями удосконалення логістичного обслуговування енергетичних об'єктів в умовах воєнного стану.

Результати дослідження кваліфікаційної роботи рекомендуються до використання у навчальному процесі, в ході проведення наукових досліджень за даною проблематикою та в практичній діяльності спеціалізованих компаній, які забезпечують життєдіяльність об'єктів енергетичної інфраструктури під час війни.

ABSTRACT

The total volume of the explanatory note for the thesis “Logistic maintenance of energy infrastructure facilities under martial law conditions” is 115 pages and contains 22 figures, 25 tables, 63 sources used.

LOGISTICS SERVICE, INFRASTRUCTURE FACILITIES, ENERGY INFRASTRUCTURE, RISKS, GREEN ENERGY

In the qualification work, the peculiarities of logistic service of infrastructure objects in the conditions of martial law are considered.

The purpose of the study: to develop recommendations for improving the logistics service of energy infrastructure facilities in Ukraine, taking into account the risks of wartime.

To achieve the goal, the current state of the energy infrastructure in Ukraine and logistical support of the industry was analyzed; specifics and problems of logistics of energy facilities are determined; an assessment of the risks of logistics service of the "Building and Energy Company" LLC of energy infrastructure facilities in Ukraine during the war was carried out, and directions for improving the logistics service of energy facilities in the conditions of martial law were proposed.

The results of the research of the qualification work are recommended for use in the educational process, in the course of conducting scientific research on this issue, and in the practical activities of specialized companies that ensure the vital activity of energy infrastructure objects during the war.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	7
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 КОНЦЕПТУАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ЛОГІСТИЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ОБ`ЄКТІВ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ	10
1.1 Види та сутнісні характеристики об`єктів енергетичної інфраструктури.....	10
1.2 Особливості логістичного обслуговування об`єктів енергетичної інфраструктури в умовах воєнного стану.....	16
1.3 Методичні підходи до оцінки ризиків від руйнування об`єктів енергетичної інфраструктури.....	21
Висновки до розділу 1.....	30
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «БУДІВЕЛЬНО-ЕНЕРГЕТИЧНА КОМПАНІЯ»	32
2.1 Оцінка стану енергетичної інфраструктури України за наслідками війни.....	32
2.2 Організаційно-економічна характеристика компанії ТОВ «Будівельно- енергетична компанія».....	46
2.3 Аналіз системи логістичного обслуговування підприємством ТОВ «Будівельно-енергетична компанія» об`єктів енергетичної інфраструктури України під час війни.....	64
Висновки до розділу 2	71
РОЗДІЛ 3 ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЛОГІСТИЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ`ЄКТІВ КОМПАНІЄЮ ПІД ЧАС ВІЙНИ.....	73
3.1 Комплекс заходів щодо вдосконалення логістичного обслуговування енергетичної інфраструктури в Україні з урахуванням ризиків воєнного часу.....	73
3.2 Економічне обґрунтування доцільності створення мобільних сервісних бригад з ремонту та обслуговування энергооб`єктів.....	84
3.3 Зелена енергетика, як нова реальність відбудови об`єктів енергетичної інфраструктури за наслідками війни.....	90
Висновки до розділу 3	97
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	98
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	101
ДОДАТКИ.....	109

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ВДЕ	– відновлювальні джерела енергії
ВЕС	– вітряна електростанція
ВП	– валовий прибуток
ГЕС	– гідроелектростанція
СЕС	– сонячна електростанція
ТЕС	– теплоелектростанція
ЧП	– чистий прибуток
ШІ	– штучний інтелект
НАССР	– Hazard and Critical Control Points
VARA	– Vulnerability Assessment and Risk Analysis

ВСТУП

Енергетична інфраструктура України зазнала значних руйнувань внаслідок військової агресії росії. Відновлення та безперебійне функціонування об'єктів енергопостачання є стратегічно важливим завданням в умовах воєнного стану. В цих умовах особливого значення набуває необхідність формування ефективної система логістичного забезпечення енергетичних об'єктів .

Мета дослідження – розробити рекомендації щодо вдосконалення логістичного обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури в умовах воєнного стану.

Для досягнення мети в ході дослідження було розв'язано наступні завдання :

- охарактеризовано види та сутнісні властивості об'єктів енергетичної інфраструктури;
- проаналізовано поточний стан енергетичної інфраструктури та логістичного забезпечення галузі;
- визначено особливості та проблеми логістики енергетичних об'єктів;
- проведена оцінка ефективності системи логістичного обслуговування компанією об'єктів енергетичної інфраструктури;
- проведено аналіз системи логістичного обслуговування компанією об'єктів енергетичної інфраструктури; запропоновано комплекс заходів щодо вдосконалення логістичного обслуговування енергетичної інфраструктури в Україні з урахуванням ризиків воєнного часу;
- надано економічне обґрунтування доцільності створення мобільних сервісних бригад з ремонту та обслуговування енергооб'єктів;
- запропоновано зелену енергетику розглядати, як нову реальність відбудови об'єктів енергетичної інфраструктури за наслідками війни

Об'єкт дослідження – процес логістичного обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури на прикладі діяльності ТОВ «Будівельно-енергетична компанія».

Предмет дослідження – організаційно-економічні відносини, що виникають у сфері логістики енергетичних об'єктів в умовах воєнного стану.

Методи дослідження: методи системного та комплексного аналізу, табличні та графічні методи систематизації, групування та узагальнення аналітичної інформації, методи економіко-математичного аналізу, SWOT-аналізу, матричні методи, методи сценарного.

Наукова новизна роботи:

-отримали подальшого розвитку:

характеристика особливостей логістичного обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури з урахуванням викликів воєнного часу;

визначення системи методів оцінки ризиків від руйнування об'єктів енергетичної інфраструктури.

- удосконалено:

– підхід до впровадження зеленої енергетики, як нової реальності відбудови об'єктів енергетичної інфраструктури за наслідками війни

Практична цінність результатів дослідження полягає в розробці практичних рекомендацій для підвищення ефективності логістики в енергетичній галузі в умовах війни. Це сприятиме більш надійному функціонуванню об'єктів енергопостачання та енергетичній безпеці держави.

Магістерське дослідження проводилося в межах виконання кафедральної держбюджетної НДР кафедри логістики (№27-2020/11.02.04 «Концептуальні засади, методи та моделі екологізації логістичної діяльності»). Особисто була обґрунтована необхідність відбудови зруйнованої енергетичної інфраструктури України з урахуванням екологічних наслідків її руйнування у війні на основі впровадження екологічно чистих технологій відновлюваної енергетики.

РОЗДІЛ 1

КОНЦЕПТУАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ЛОГІСТИЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

1.1 Види та сутнісні характеристики об'єктів енергетичної інфраструктури

Енергетична інфраструктура включає в себе всі системи та засоби, пов'язані з виробництвом, передачею, розподілом та споживанням енергії.

Об'єкти енергетичної інфраструктури охоплюють широкий спектр структур і систем, призначених для генерування, передачі, зберігання та розподілу енергії. Ці об'єкти відіграють вирішальну роль у підтримці різних форм виробництва та споживання енергії.

Основними об'єктами енергетичної інфраструктури являються електростанції:

1. Теплові електростанції.
2. Атомні електростанції.
3. Гідроелектростанції.
4. Вітрові електростанції.
5. Сонячні електростанції.
6. Геотермальні електростанції.

Електростанція – найефективніший спосіб отримання недорогої електроенергії.

Класифікація електростанцій може здійснюватися за різними критеріями:
[13]

- на основі типу палива,
- на основі джерел енергії,
- за типом навантаження,

на основі місця розташування. (табл.1.1).

Таблиця 1.1 - Класифікація електростанцій

Класифікаційна ознака	Види електростанцій
На основі типу палива	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вугільна електростанція 2. Дизельна/ГФО електростанція 3. Газова електростанція 4. Атомна електростанція
На основі джерел енергії	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тепло (ТЕС) 2. Тепло (Геотермальна електростанція) 3. Атомні електростанції 4. Річкова вода (ГЕС) 5. Океанська вода (приливна електростанція) 6. Дощова вода (ГЕС) 7. Вітер (ВЕС) 8. Сонячне світло (сонячна електростанція)
За типом потужності	<ol style="list-style-type: none"> 1. Електростанція базової потужності 2. Електростанція пікового навантаження
На основі місця та географічного розташування	<ol style="list-style-type: none"> 1. Центральна електростанція 2. Ізольована електростанція

Джерело : складено на основі [13]

Враховуючи, що паливо є найпоширенішим джерелом енергії для електростанції, розглянемо, насамперед, класифікацію електростанцій за типом палива:

1. Вугільна електростанція
2. Дизельна/ГФО електростанція
3. Газова електростанція
4. Атомна електростанція

Вугільна електростанція. Згідно з історією, електростанція Holborn Viaduct, названа Edison Electric Light Station, була першою в світі громадською електростанцією, що працювала на вугіллі, і розпочала функціонування 12 січня 1882 року. Але досі в світі використовують цей тип електростанції з вдосконалювальною технологією.

Дизельна електростанція. Цей тип електростанції використовує двигун для обертового генератора. Зазвичай для роботи використовується низькообертовий двигун. Генератор завжди йде разом з двигуном. Невеликий дизель-генератор, який використовується як резервне джерело живлення вдома,

в офісі та на деяких підприємствах. Але він може працювати тривалий час як постійне джерело живлення.

Газова електростанція. Основним джерелом енергії для електростанцій цього типу є природний газ. НДаний тип електростанції може мати двигун і турбіну, які обертають генераторний двигун. Електростанція, що працює на газі, менше дає відходів, ніж електростанція на дизельному паливі. На практиці може використовуватися навіть вихлопний газ для запуску котла та генерування енергетичного потік, який направляється в турбіну до основного двигуна, що обертається, для іншого генератора. Цей тип системи називається електростанцією комбінованого циклу. За допомогою цієї технології можна генерувати на 50% більше електроенергії.

Атомна електростанція. Створення атомної електростанції дуже дороге, але якщо ви думаєте про роботу на довгу перспективу, то це одне з найкращих джерел для виробництва електроенергії. Атомна електростанція працює за тим же принципом, що і парова електростанція. Але в цьому випадку ядерний реактор використовується для генерації тепла, і це тепло генерує потік, який може обертати парову турбіну.

Класифікація електростанцій за джерелами енергії:

1. Тепло (ТЕС)
2. Тепло (геотермальна електростанція)
3. Вода (гідроелектростанція - ГЕС)
4. Океанська вода (приливна електростанція)
5. Вітер (вітряна електростанція - ВЕС)
6. Сонячне світло (сонячна електростанція) [13].

Тепло (ТЕС). ТЕС – найкращий приклад перетворення енергії в електрику. Теплоелектростанція - це вид електростанції, де теплова енергія перетворюється в електричну. У всьому світі використовується парові турбіни для обертового генератора та виробляємої електроенергії.

Тепло (Геотермальна електростанція). Геотермальна енергія - це потужність, вироблена геотермальною енергією. Це трохи відрізняється від

традиційної теплоелектростанції. Джерело теплової енергії походить із глибин землі, можна сказати, ядра землі. Вода використовується для генерації потоків, які обертають турбіну, а турбіна обертає генератор. Вода стає потоком через температуру земного ядра.

Геотермальне виробництво електроенергії зараз використовується в 24 країнах, а геотермальне опалення – у 70 країнах світу. Перший геотермальний генератор було запущено 4 липня 1904 року в Лардерелло, Італія. А в 1911 році була побудована перша комерційна геотермальна електростанція.

Вода (ГЕС) (річкова вода). Гідроелектростанція виробляє електроенергію за допомогою гідроенергії. Вартість установки гідроелектростанції невисока. З цієї причини 150 країн світу використовують цей тип електростанції. У 2015 році 16,6% світової електроенергії було вироблено гідроенергетикою. Тільки в 2013 році Китай виробив 920 ТВт-год електроенергії. Як паливо на ГЕС використовується вода. Цей тип електростанції не містить CO₂, оскільки не використовується викопне паливо. Але він також має деякі недоліки для природи.

Океанська вода (приливна електростанція). У 1966 році першою в світі діючою великомасштабною приливною електростанцією була приливна електростанція Rance у Франції. На приливній електростанції для виробництва електроенергії використовують океанічні припливи Землі. Припливний генератор перетворює енергію припливного потоку в електрику. Але вартість встановлення припливної електростанції дуже висока, а доступність постійної електроенергії погана. Через велику кількість факторів, що впливають на виробництво електроенергії. Останнім часом розроблено деякі передові технології, і цей тип енергетичних проєктів може виробляти більше енергії, ніж раніше. Очікується, що це буде надійне джерело енергії наступного покоління.

Дощова вода (ГЕС). Цей тип води використовується в тих регіонах, де часто трапляються повені. Основним ключовим моментом цієї технології є гравітація. Вода падатиме з висоти, коли гідрозатвори дамби будуть

відкриті. Але тим часом вода буде протікати через водяну турбіну, і турбіна з'єднається з головними валами, і ці вали обертатимуть генератор і вироблятимуть електроенергію. Назва цієї технології - гідроелектростанція.

Вітер (ВЕС). Потік повітря, який використовується для виробництва електроенергії вітровою електростанцією. Коли проходить потік повітря через вітряну турбіну, він штовхає довгу лопатку турбіни, яка обертала турбіну, а турбіна обертала генератор для виробництва електроенергії. У 2015 році Данія виробила 40% електроенергії за допомогою енергії вітру. У 2014 році 83 країни світу використовували цю технологію для виробництва електроенергії, а загальна глобальна потужність складала 369,55 МВт електроенергії. Повітря є паливом для вітрової електростанції, і якщо його немає, електроенергія не вироблятиметься. Це найбільший недолік ВЕС.

Сонячне світло (сонячна електростанція). Зараз денна сонячна енергія є одним із улюблених джерел енергії. Автомобіль на сонячних батареях, мобільний телефон з кожним днем стають все більш популярними. Але не можна використовувати пряме сонячне світло для електрики. Для перетворення сонячного світла в електрику потрібна сонячна панель. Ця система називається фотоелектричною (PV) технологією. Фотоелектричний елемент (PV) - це пристрій, який перетворює світло в електричний струм за допомогою фотоелектричного ефекту.

Найперший сонячний елемент або фотоелектричний елемент був створений Чарльзом Фрітсом у 1880 році. Щорічне зростання цієї фотоелектричної технології становило в середньому 40% з 2000 по 2013 рік. Зараз у кожній країні світу є серйозна проблема збільшення ціни нафти. Кожен шукає альтернативне джерело електроенергії, де сонячна енергія прийшла з остаточним рішенням. Є багато віддалених місць, де немає електрики, і люди з цих місць встановлюють сонячні батареї, вони підключаються один до одного за допомогою невеликої сонячної електромережі та діляться один з одним виробленою електроенергією. Але встановлення фотоелектричної панелі є

відносно дорожчим для людини, а також для країни. Цей тип електростанції вимагає більше місця для встановлення, і це є одним із найбільших недоліків [42].

З вище охарактеризованих джерел енергії найкращими джерелами відновлюваної енергетики вважаються три (рис.1.1):

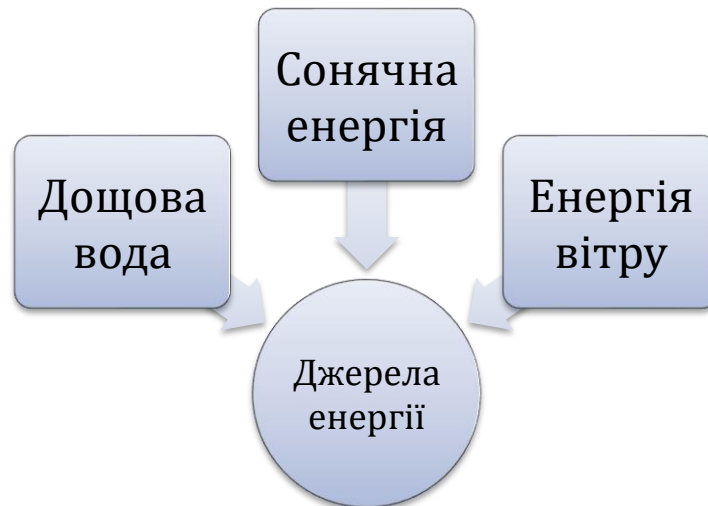


Рисунок 1.1 - Три найкращі джерела відновлюваної енергії
Джерело : на основі [42/]

Класифікація електростанцій на основі типу потужності (навантаження):

1. Електростанція базового навантаження
2. Електростанція пікового навантаження

Правда в тому, що всі електростанції не можуть мати однакову потужність для виробництва електроенергії. Тому що наш попит на електроенергію завжди змінюється навіть протягом 24 годин. Наприклад, вранці ми споживаємо менше електроенергії, але ввечері ми споживаємо більше електроенергії. З цієї причини доступні два типи електростанцій.

Електростанція базового навантаження. Електростанція базового навантаження – це електростанція, яка, як правило, забезпечує безперервне постачання електроенергії протягом року з мінімальними потребами у виробництві електроенергії. Можна сказати, що цей тип електростанції забезпечує електрику в непікові години, наприклад вранці та опівночі.

Електростанція пікового навантаження. Це свого роду протилежний час роботи від базової електростанції. Тому що, коли ми споживаємо багато електроенергії, наприклад, з 14:00 до 20:00, цей тип електростанції починає працювати, щоб забезпечити нас безперебійною електроенергією без відключення навантаження.

Класифікація електростанції на основі місця та географічного розташування:

Залежно від місця та географічного розташування електростанція може бути створена за призначенням. Тому що там, де є максимальна кількість живих споживачів, попит на електроенергію буде високим. Так само, як і на острові, менша кількість живого споживчого попиту на електроенергію буде нижче цього місця. Залежно від місця розміщення електростанція буває двох типів.

1. Центральна електростанція
2. Ізольована електростанція

Центральна електростанція. Ці типи електростанцій завжди підключаються до національної електромережі. Можна вважати, що це основна електростанція, де максимально можна отримати безперебійне електропостачання [13].

Ізольована електростанція. Цей тип електростанції відповідає за постачання електроенергії обмеженій кількості споживачів у віддаленому місці .

1.2 Особливості логістичного обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури

Логістичне обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури має ряд особливостей, пов'язаних з характеристиками самих об'єктів та вимогами до їх функціонування (табл.1.2).

Таблиця 1.2 - Особливості логістичного обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури

Особливості	Їх характеристика
Важливість забезпечення безперебійного функціонування енергетичної інфраструктури	Об'єкти енергетичної інфраструктури, такі як електростанції, нафтопереробні заводи, трубопроводи тощо, повинні функціонувати безперебійно, оскільки їх зупинка може призвести до серйозних наслідків для економіки та населення країни.
Висока вартість і унікальність обладнання та матеріалів для обслуговування енергетичних об'єктів	Об'єкти енергетичної інфраструктури використовують дороге обладнання та матеріали, тому логістичне обслуговування таких об'єктів вимагає використання спеціалізованих логістичних компаній, які мають досвід роботи з такими видами вантажів. Наприклад, перекачування нафти та нафтопродуктів вимагає використання трубопроводів, які повинні бути герметичними та надійно захищені від витоків. Відновлення пошкодженої енергетичної інфраструктури вимагає використання спеціалізованих матеріалів та техніки, які можуть працювати в екстремальних умовах.
Необхідність дотримання вимог безпеки на об'єктах енергетичної інфраструктури	Об'єкти енергетичної інфраструктури є потенційно небезпечними, тому логістичні компанії, які обслуговують такі об'єкти, повинні дотримуватися строгих вимог безпеки. Перевезення обладнання для атомних електростанцій, або ядерних матеріалів вимагає використання спеціалізованих транспортних засобів, які відповідають високим вимогам безпеки.
Необхідність дотримання вимог конфіденційності	Логістичні компанії, які обслуговують об'єкти енергетичної інфраструктури, повинні дотримуватися строгих вимог конфіденційності, оскільки інформація про роботу таких об'єктів є цінною та може бути використана ворогом
Необхідність дотримання вимог екології	Логістичні компанії, які обслуговують об'єкти енергетичної інфраструктури, повинні дотримуватися вимог екології, оскільки діяльність таких об'єктів може негативно впливати на навколишнє середовище
Необхідність використання новітніх технологій	Логістичні компанії, які обслуговують об'єкти енергетичної інфраструктури, повинні використовувати новітні технології, такі як автоматизація, телематика та штучний інтелект, для підвищення ефективності та безпеки логістичних процесів
Необхідність швидкого реагування	Відновлення пошкодженої енергетичної інфраструктури має бути проведено в найкоротші терміни, щоб забезпечити безперебійне функціонування енергетичного сектора економіки

Джерело : складено особисто

Логістичне обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури є складним і відповідальним завданням, яке вимагає від логістичних компаній високого рівня професіоналізму та досвіду.

Логістичне обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури є важливим фактором забезпечення стабільної роботи енергетичного сектора економіки. Логістичні компанії, які обслуговують об'єкти енергетичної інфраструктури, повинні мати високу кваліфікацію та досвід роботи з цими специфічними видами вантажів.

Логістичне забезпечення відновлення пошкодженої енергетичної інфраструктури є складним і багатогранним завданням, яке включає в себе наступні етапи (рис.1.2):

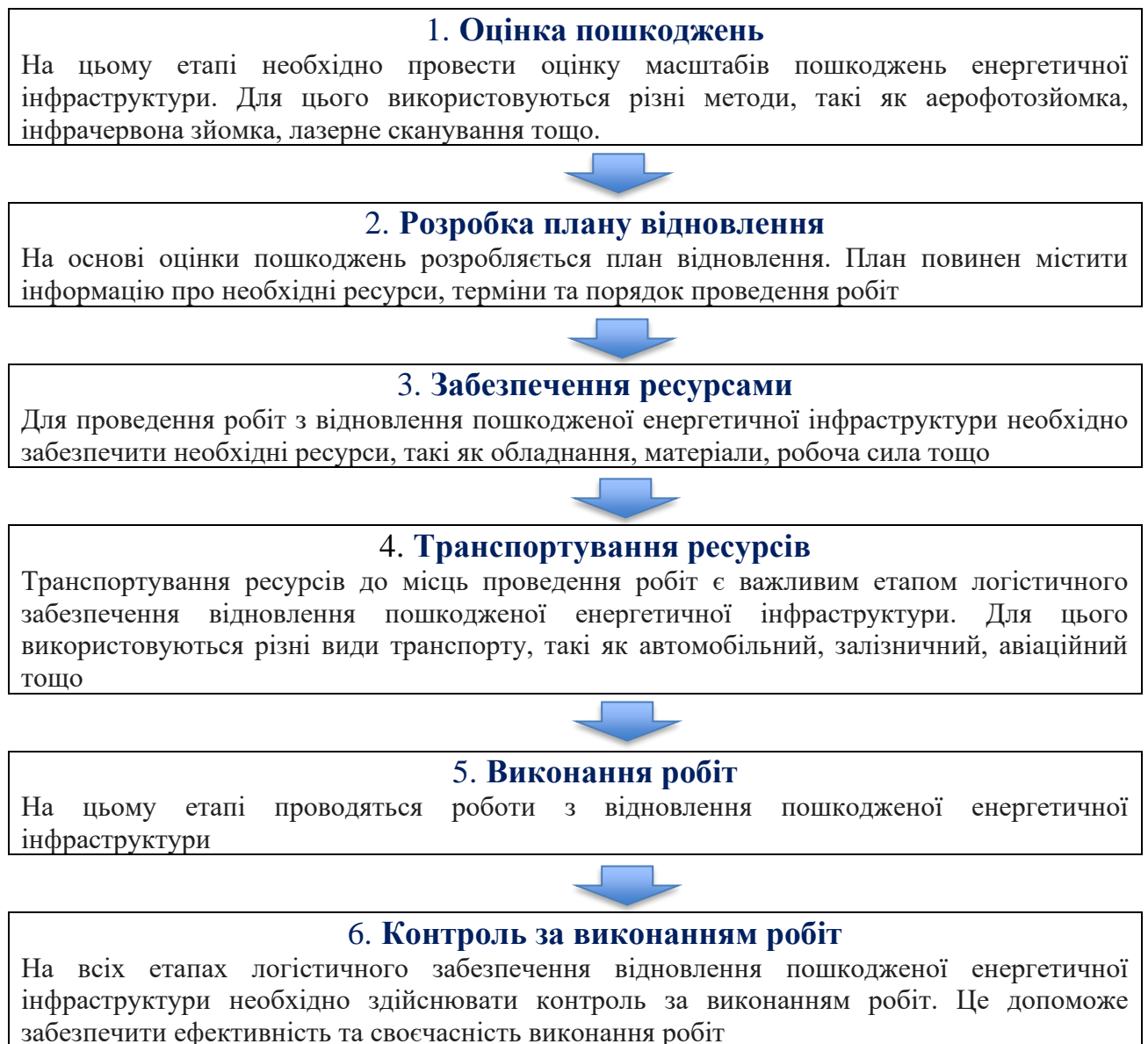


Рисунок 1.2 - Основні етапи процесу логістичного забезпечення відновлення пошкодженої енергетичної інфраструктури

Джерело: складено на основі [27; 29]

Логістичне забезпечення відновлення пошкодженої енергетичної інфраструктури є складним і відповідальним завданням, яке вимагає від логістичних компаній високого рівня професіоналізму та досвіду.

Логістичне забезпечення відновлення пошкодженої енергетичної інфраструктури окрім тих особливостей, які відображені в табл.1.8, потребує ще й необхідності швидкого реагування. Відновлення пошкодженої енергетичної інфраструктури має бути проведено в найкоротші терміни, щоб забезпечити безперебійне функціонування енергетичного сектора економіки.

Логістичне забезпечення відновлення пошкодженої енергетичної інфраструктури є важливим фактором забезпечення стабільної роботи енергетичного сектора економіки.

Логістичне обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури в умовах війни набуває особливого значення та потребує врахування особливостей ризиків, пов'язаних з небезпекою бойових дій, обмеженістю ресурсів та необхідністю дотримання вимог безпеки.

Під час війни при організації логістичного обслуговування енергетичних інфраструктурних об'єктів доцільно враховувати наступні ризики (рис.1.3):

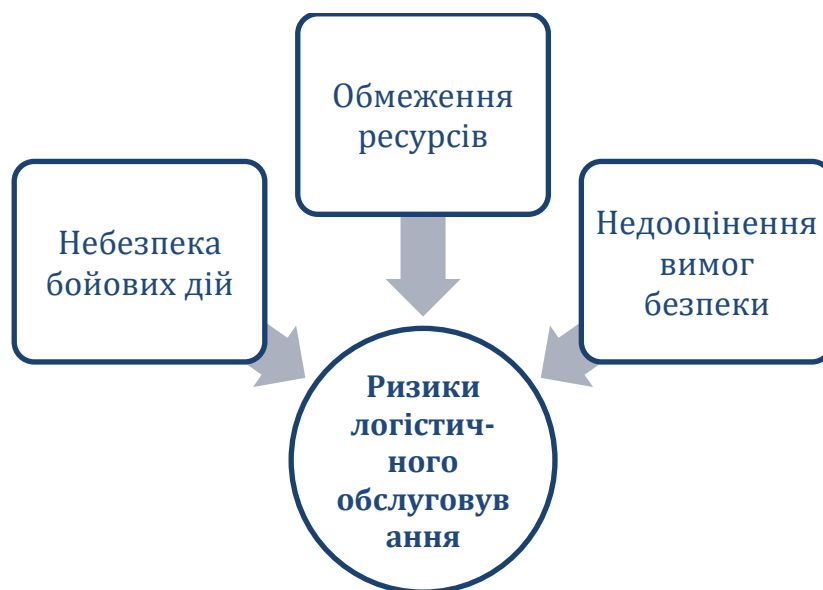


Рисунок 1.3 - Ризики, які є першочерговими при організації логістичного обслуговування енергетичних інфраструктурних об'єктів під час війни

Джерело : складено особисто

Небезпека бойових дій. В умовах війни логістичні процеси можуть бути заблоковані або ускладнені внаслідок бойових дій. Це може призвести до затримок у постачанні ресурсів, необхідних для функціонування об'єктів енергетичної інфраструктури. Логістичні об'єкти, такі як склади та логістичні центри, можуть бути цілями для атак. Саме тому логістичні компанії повинні вжити заходів для захисту своїх об'єктів від можливих атак.

Обмеження ресурсів. В умовах війни доступ до ресурсів, необхідних для логістичного обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури, може бути обмежений. Це може призвести до необхідності використання альтернативних джерел ресурсів або до необхідності скорочення обсягів логістичних операцій. Зокрема, в умовах війни електропостачання може бути нестабільним або відсутнім. Логістичні компанії повинні мати резервні джерела енергії для забезпечення безперебійної роботи своїх систем.

Необхідність дотримання вимог безпеки. В умовах війни логістичні операції повинні проводитися з урахуванням вимог безпеки. Це включає в себе заходи щодо захисту персоналу та обладнання від можливих атак. Логістичне обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури в умовах війни є складним і відповідальним завданням. Логістичні компанії, які працюють в умовах війни, повинні мати високу кваліфікацію та досвід роботи в таких умовах.

Для логістичних компаній, які працюють в умовах війни, рекомендується:

1. *Розбляти та мати план дій на випадок надзвичайних ситуацій.* План дій на випадок надзвичайних ситуацій допоможе вам підготуватися до можливих логістичних проблем в умовах війни.

2. *Співпрацювати з державними органами,* бо ця співпраця може допомогти отримати доступ до необхідних ресурсів та отримати інформацію про ситуацію на місцевості.

3. *Гнучко реагуйте на зміни.* Логістична ситуація в умовах війни може швидко змінюватися. Вам необхідно бути готовими до змін і оперативно реагувати на них.

4. *Забезпечувати безпеку персоналу.* Безпека персоналу є найважливішим пріоритетом. Ви повинні вжити всіх необхідних заходів для захисту персоналу від можливих атак.

1.3 Методичні підходи до оцінки ризиків від руйнування об'єктів енергетичної інфраструктури

Враховуючи високий рівень ризикованості обслуговування енергетичної інфраструктури, зруйнованої або пошкодженої під час війни, важливо проаналізувати методи, які використовують для оцінки ризиків від руйнування об'єктів енергетичної інфраструктури, основні з яких (рис.1.4).

1. Метод аналізу небезпек та критичних контрольних точок (Hazard and Critical Control Points - HACCP) [54].

2. Метод аналізу вразливості та оцінка ризиків (Vulnerability Assessment and Risk Analysis - VARA).

3. Метод аналізу надійності (Reliability Analysis).

4. Методи моделювання та імітація (Modeling and Simulation).

5. Метод статистичного аналізу даних аварій та інцидентів.

6. Аналіз сценаріїв та експертні оцінки ризиків.

Метод аналізу небезпек та критичних контрольних точок (Hazard and Critical Control Points - HACCP) представляє собою структурований підхід, який допомагає ідентифікувати, оцінити та контролювати небезпеки та ризики. Аналіз небезпек та критичних контрольних точок (HACCP) інфраструктурних об'єктів передбачає [54]:

1. Ідентифікацію наявних небезпек, які можуть виникнути на інфраструктурному об'єкті та загрожувати його безпеці. Наприклад, пожежі, вибухи, витоки небезпечних речовин, відновлення обладнання тощо.

2. Визначення критичних контрольних точок - етапів технологічного

процесу чи ділянок інфраструктурного об'єкта, на яких можна запобігти, усунути або зменшити ідентифіковані небезпеки.

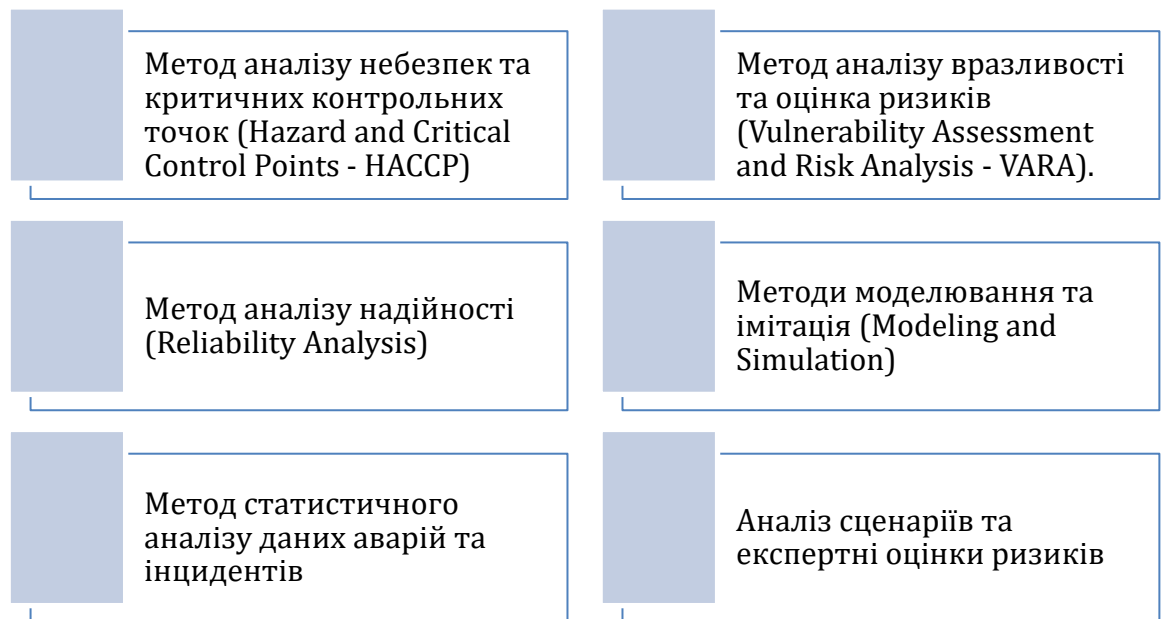


Рисунок 1.4 – Методи оцінки ризиків від руйнування об'єктів енергетичної інфраструктури

3. Розробку системи моніторингу за критичними контрольними точками - встановлення граничних значень параметрів, які контролюються, процедури їх моніторингу та реагування у разі відхилення.

4. Розробку коригувальних дій у разі втрати контролю над критичними точками.

5. Регулярний аналіз та перегляд системи HACCP, оновлення у разі зміни об'єкта.

Методика HACCP дозволяє системно управляти безпекою інфраструктурного об'єкта на основі контролю за ключовими параметрами [54].

Метод аналізу вразливості та оцінка ризиків (Vulnerability Assessment and Risk Analysis - VARA) передбачає собою систематичний процес виявлення слабких місць і загроз, а також кількісної оцінки ризиків. Сутність методу VARA полягає в оцінці ризиків руйнування об'єктів енергетичної інфраструктури шляхом визначення їх вразливості до потенційних загроз.

Метод складається з двох основних етапів:

1-й етап. Аналіз вразливості інфраструктурного об'єкту, який спрямований на виявлення і оцінку його потенційних слабких місць, які можуть бути використані для його руйнування. На цьому етапі аналізуються такі фактори, як:

Фізичні характеристики об'єкта, такі як розмір, розташування, матеріали, з яких він виготовлений тощо;

Технологічні процеси, що використовуються на об'єкті;

Організаційна структура і управління об'єктом;

Людський фактор.

2-й етап. Оцінка ризиків руйнування об'єкту, тобто визначення ймовірності та наслідків руйнування об'єкта. На цьому етапі використовуються такі показники, як:

імовірність настання загрози;

шкода, яка може бути завдана об'єкту в результаті реалізації загрози;

час, необхідний для відновлення об'єкта після його руйнування.

Результатом проведення VARA є карта ризиків, яка відображає ймовірність та наслідки руйнування об'єкта для різних потенційних загроз. Ця карта використовується для розробки заходів щодо підвищення безпеки об'єкта.

VARA є ефективним методом оцінки ризиків руйнування об'єктів енергетичної інфраструктури. Він дозволяє виявити потенційні слабкі місця об'єкта і розробити заходи щодо їх усунення. VARA може застосовуватися як для оцінки безпеки окремих об'єктів енергетичної інфраструктури, так і для цілих систем [51].

Метод аналізу надійності (Reliability Analysis) інфраструктурного об'єкту, як свідчить з його назви, використовується для оцінки надійності систем, пов'язаних з енергетичною інфраструктурою, та ризиків відмов її функціонування. Аналіз надійності (Reliability Analysis) є важливим методом при проектуванні та експлуатації інфраструктурних об'єктів для оцінки ймовірності безвідмовної роботи їх систем.

Основні етапи аналізу надійності інфраструктурного об'єкта:

1. Визначення вимог до надійності об'єкта та його систем на основі функціонального призначення та умов експлуатації.
2. Побудова структурної схеми надійності - виявлення всіх потенційних "слабких місць", які можуть призвести до відмови.
3. Розрахунок показників надійності окремих елементів та системи в цілому: ймовірності безвідмовної роботи, середнього часу напрацювання на відмову, інтенсивності відмов та ін.
4. Порівняння отриманих показників надійності з вимогами та визначення шляхів підвищення надійності (резервування, використання елементів з вищими показниками надійності тощо).
5. Розробка рекомендацій з технічного обслуговування та ремонту з метою підтримки необхідного рівня надійності в процесі експлуатації.

Метод аналізу надійності інфраструктурних об'єктів базується на математичному моделюванні. Для оцінки надійності об'єкта використовуються такі математичні моделі, як:

Аналіз відмов - це метод, який дозволяє визначити ймовірність відмови об'єкта в роботі.

Аналіз безвідмовності - це метод, який дозволяє визначити ймовірність того, що об'єкт буде працювати безперервно протягом заданого періоду часу.

Аналіз запасів міцності - це метод, який дозволяє визначити ймовірність того, що об'єкт не буде пошкоджений в результаті впливу зовнішніх факторів [50].

Метод дозволяє оцінити надійність об'єкта в цілому, а також надійність окремих його компонентів. Це дозволяє розробити заходи щодо підвищення надійності об'єкта, спрямовані на усунення найбільших слабких місць.

Практична цінність методу аналізу надійності полягає в тому, що він дозволяє підвищити надійність інфраструктурних об'єктів, що край важливо в умовах війни для забезпечення безперервного функціонування інфраструктури. До того ж цей метод дозволяє оптимізувати витрати на обслуговування

інфраструктурних об'єктів, що можна зробити, спрямовуючи зусилля на усунення найбільших слабких місць об'єкта. Метод дозволяє підвищити безпеку інфраструктурних об'єктів. Це важливо для захисту людей і майна від можливих аварій (рис.1.5).

Таким чином аналіз надійності енергетичних об'єктів дозволяє обґрунтовано підійти до проектування надійної та безпечної інфраструктури, що край важливо враховувати при відбудові енергетичної інфраструктури в Україні у воєнний і повоєнний часи.

Для аналізу наслідків руйнування у відповідній системі енергетичної інфраструктури часто використовуються методи моделювання та імітація (Modeling and Simulation), які дозволяють досліджувати наслідки руйнування енергетичної інфраструктури в умовах, які неможливо відтворити в реальності, саме тому ці методи набувають особливої актуальності в умовах війни.

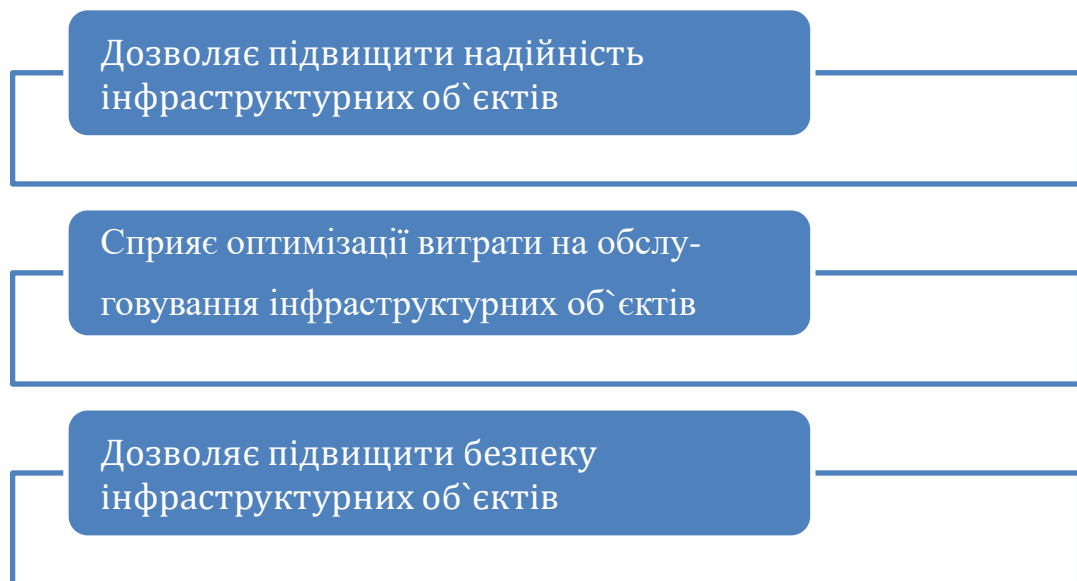


Рисунок 1.5 - Практична цінність методу аналізу надійності інфраструктурних об'єктів

Моделювання та імітація дозволяють оцінити ймовірність настання різних сценаріїв руйнування енергетичної інфраструктури, що в свою чергу дозволяє розробити заходи щодо підвищення безпеки енергетичної інфраструктури, спрямовані на зниження ймовірності настання найбільш небезпечних сценаріїв.

Крім того, методи моделювання та імітації можна використовувати для аналізу наслідків руйнування різних компонентів енергетичної інфраструктури, таких як: електростанції; електромережі; електричні підстанції; системи передачі та розподілу електроенергії; системи управління енергетичною інфраструктурою (рис.1.6).

Серед можливих методів оцінки руйнувань інфраструктурних об'єктів, вказаних на рис.1.4, важливе місце займає метод статистичного аналізу даних аварій та інцидентів, який дозволяє виявити тенденції та ймовірності майбутніх руйнувань.

Статистичний аналіз даних аварій та інцидентів на об'єктах енергетичної інфраструктури в Україні під час війни можна знайти на офіційному сайті Міністерства енергетики України [31].



Рисунок 1.6 - Сфери застосування методів моделювання та імітація наслідків руйнувань об'єктів енергетичної інфраструктури

З початку російського вторгнення в Україну на об'єктах енергетичної інфраструктури України, за даними Міністерства енергетики України, сталося значна кількість аварій та інцидентів. Станом на 01 грудня 2023 року було зафіксовано 174 аварії та інциденти, що призвели до повної або часткової зупинки роботи об'єктів енергетичної інфраструктури [31] (табл.1.3).

Таблиця 1.3 - Розподіл аварій та інцидентів по типах об'єктів

Вид енергетичного об'єкту	Кількість аварій та інцидентів	% від загальної кількості
Електростанції	56	32,1
Електромережі	63	36,2
Підстанції	35	20,2
Інші об'єкти	20	11,5
Всього	174	100,0

Джерело : складено на основі [31]

Як свідчать статистичні дані Міністерства енергетики України найбільша кількість аварій та руйнувань з початку війни відбулося на об'єктах енергетичної інфраструктури Київської області (21,9%) (табл.1.4).

Таблиця 1.4 - Розподіл аварій та інцидентів по регіонах

Область	Кількість аварій та інцидентів	% від загальної кількості
Київська	38	21,9
Донецька	27	15,5
Харківська	24	13,8
Луганська	17	9,8
Одеська	16	9,2
Запорізька	15	8,6
Дніпропетровська	14	8,0
Всього	174	100,0

Джерело : складено на основі [31]

78,5 % аварій та інцидентів на енергетичних об'єктах відбулося з причини бомбардування та обстрілів (рис.1.7).

За наслідками аварій 165 об'єктів енергетичної інфраструктури (94,7% від загальної кількості пошкоджених) зупинили свою роботу, на 106 енергетичних об'єктах (60,9%) було пошкоджено обладнання. На 2-х об'єктах за результатами обстрілів були загиблі та поранені люди.

Аварії та інциденти на об'єктах енергетичної інфраструктури України завдали значних збитків економіці країни та негативно вплинули на життєдіяльність населення. Для відновлення пошкодженого обладнання та

відновлення роботи об'єктів енергетичної інфраструктури необхідні значні фінансові ресурси.

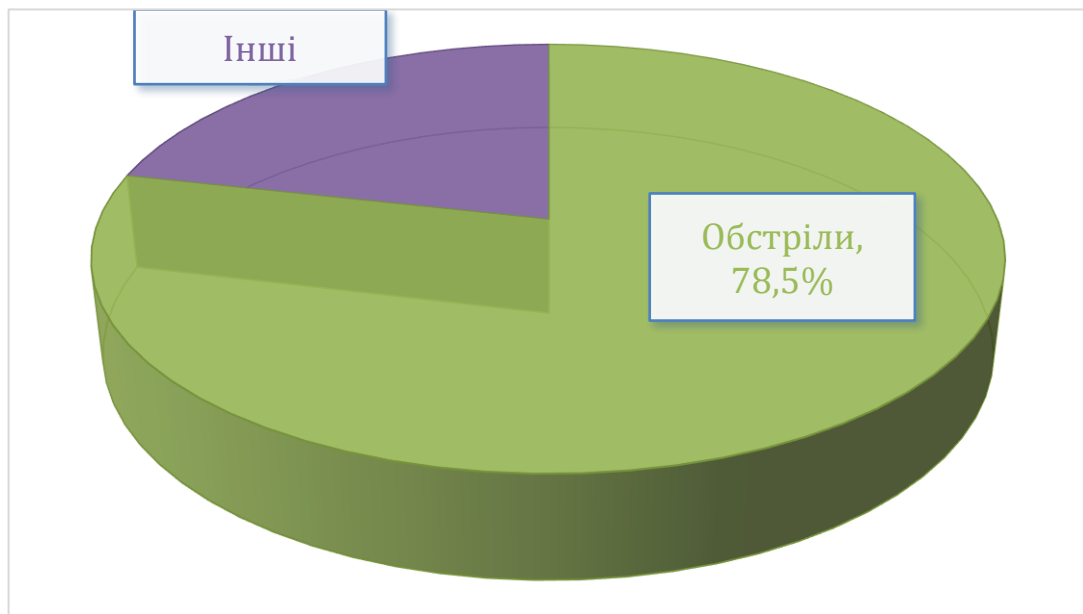


Рисунок 1.7 - Причини аварій та інцидентів на енергетичних об'єктах

Джерело : на основі [31]

За наслідками аварій 165 об'єктів енергетичної інфраструктури (94,7% від загальної кількості пошкоджених) зупинили свою роботу, на 106 енергетичних об'єктах (60,9%) було пошкоджено обладнання. На 2-х об'єктах за результатами обстрілів були загиблі та поранені люди.

Аварії та інциденти на об'єктах енергетичної інфраструктури України завдали значних збитків економіці країни та негативно вплинули на життєдіяльність населення. Для відновлення пошкодженого обладнання та відновлення роботи об'єктів енергетичної інфраструктури необхідні значні фінансові ресурси.

Уряд України докладает зусиль для відновлення пошкодженої енергетичної інфраструктури. Зокрема, розроблено план відновлення енергетичної інфраструктури, який передбачає будівництво нових електростанцій та електромереж, а також модернізацію існуючих об'єктів.

Однак, відновлення енергетичної інфраструктури України потребує часу та значних фінансових ресурсів.

Для кількісної та якісної оцінки пов'язаних ризиків за наслідками руйнувань інфраструктурних об'єктів часто використовується метод аналізу імовірних сценаріїв та експертної оцінки ризиків.

Метод аналізу сценаріїв майбутнього руйнування включає 4 основні етапи (рис.1.8):

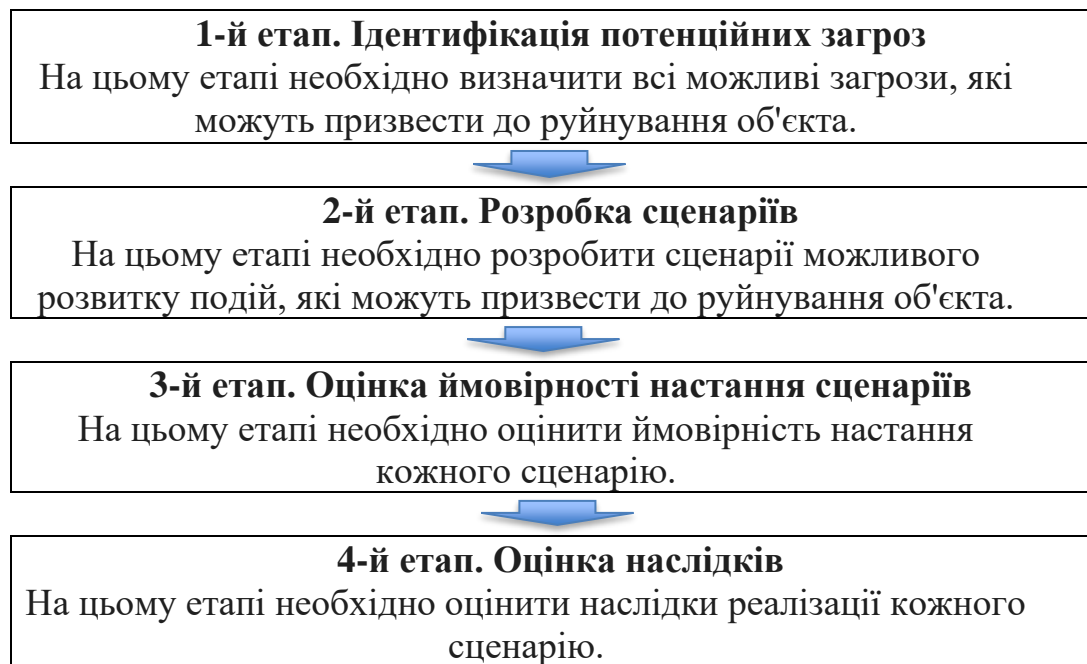


Рисунок 1.8 - Етапність реалізації сценарного методу аналізу ризиків руйнування інфраструктурних енергетичних об'єктів

Метод експертної оцінки ризиків є методом оцінки ризиків, який передбачає використання експертних оцінок для визначення ймовірності настання подій, які можуть призвести до руйнування об'єкта.

Методи аналізу сценаріїв та експертні методи мають як свої переваги, так і недоліки (табл.1.5)

Вибір методу оцінки ризиків залежить від конкретних умов і об'єкта, який оцінюється.

Таблиця 1.5 - Переваги та недоліки сценарного та експертного методів для оцінки ризиків руйнувань енергетичної інфраструктури

Метод	Переваги	Недоліки
Сценарний	дозволяє враховувати всі можливі загрози, які можуть призвести до руйнування об'єкта. дозволяє оцінити ймовірність настання різних сценаріїв. дозволяє оцінити наслідки реалізації різних сценаріїв.	вимагає значних витрат часу та ресурсів на розробку сценаріїв. може бути суб'єктивним, оскільки залежить від експертних оцінок.
Експертний	дозволяє отримати оцінки ризиків від кваліфікованих фахівців. може бути використаний для оцінки ризиків, які важко оцінити іншими методами.	може бути суб'єктивним, оскільки залежить від експертних оцінок. може бути дорогим, оскільки вимагає залучення кваліфікованих експертів.

Метод аналізу сценаріїв майбутнього руйнування є більш ефективним для оцінки ризиків, які пов'язані з непередбачуваними подіями, такими як природні катаклізми або терористичні акти. Метод експертної оцінки ризиків є більш ефективним для оцінки ризиків, які пов'язані з подіями, які можна передбачити, такими як аварії на промислових об'єктах.

Висновки до розділу 1

Огляд теоретико-методичних основ логістичного забезпечення відновлення об'єктів енергетичної інфраструктури України для подальшого дослідження цього питання дозволило зробити наступні висновки.

Енергетична інфраструктура України включає в себе електроенергетику, газопостачання, нафтопостачання та теплопостачання. Внаслідок війни вона зазнала значних руйнувань.

Логістичне забезпечення відновлення ушкодженої енергетичної інфраструктури в умовах війни має низку особливостей. Це пов'язано з ризиками бойових дій, нестачею ресурсів та потребою у високих заходах безпеки. Для

успішного логістичного забезпечення відновлювальних робіт логістичні компанії мають: розробити плани дій на випадок надзвичайних ситуацій, налагодити тісну співпрацю з державними органами, гнучко реагувати на зміни ситуації та вживати максимальних заходів безпеки персоналу.

Існують різні методичні підходи, які використовуються для оцінки ризиків від руйнування об'єктів енергетичної інфраструктури. Серед них можна виділити такі ключові методи:

НАССР, який дозволяє системно управляти безпекою об'єктів на основі аналізу небезпек та контролю критичних точок;

VARA - метод оцінки вразливості та ризиків, дає можливість виявити потенційні "слабкі місця" об'єктів;

Аналіз надійності, який використовується для розрахунку ймовірності безвідмовної роботи система об'єктів;

Методи моделювання та імітації дозволяють досліджувати можливі сценарії руйнувань та їх наслідки;

Статистичний аналіз аварій використовується для виявлення тенденцій та прогнозування ризиків;

Аналіз сценаріїв - метод розробки та оцінки ймовірних сценаріїв руйнувань.

Кожен з цих методів має свої переваги і недоліки, тому для комплексної оцінки ризиків доцільно їх поєднувати. Наведено статистичні дані про масштаби руйнувань енергооб'єктів України під час війни, що підкреслює важливість системної роботи з аналізу та зниження цих ризиків.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «БУДІВЕЛЬНО-ЕНЕРГЕТИЧНА КОМПАНІЯ»

1.2 Аналіз стану енергетичної інфраструктури України в наслідок війни

Українська енергосистема з початку війни витримала сотні ударів ракетами та дронами й пережила блекаут, коли зупинилися всі ядерні реактори країни. Загалом, енергетична інфраструктура України є досить розвиненою. Вона включає в себе: електроенергетику, газопостачання, нафтопостачання та теплопостачання (табл.2.1).

Таблиця 2.1 - Загальна характеристика енергетичної інфраструктури України станом на 01.11.2023 року

Вид енергетичної інфраструктури	Коротенька її характеристика
Електроенергетика	В Україні є 5 атомних електростанцій (одна з яких -Запорізька, знаходиться під окупацією), 15 вугільних електростанцій (8 з яких зруйновані, або зазнали пошкоджень), 14 гідроелектростанцій (3 з яких зазнали пошкоджень, або зруйновані повністю) та кілька сонячних та вітрових електростанцій. Загальна потужність електрогенеруючих потужностей в Україні становить близько 100 ГВт.
Газопостачання	Україна є транзитною країною для російського газу до Європи. В Україні також є власні запаси природного газу, які оцінюються в близько 1,9 трильйона кубометрів. За даними Нафтогазу України, у 2022 році обсяги транзиту російського газу через територію України зменшилися вдвічі у порівнянні з 2021 роком. Внаслідок війни було пошкоджено або зруйновано близько 1000 км газопровідних мереж. Це призвело до зниження пропускної здатності газотранспортної системи України. Росія продовжує використовувати газопостачання як інструмент політичного тиску на Україну та Європу.
Нафтопостачання	Україна є виробником та споживачем нафти. В Україні є кілька нафтопереробних заводів
Теплопостачання	В Україні є мережа теплотрасс, яка забезпечує теплом житлові будинки та підприємства

Джерело : на основі [31]

Однак, війна в Україні завдала значної шкоди енергетичній інфраструктурі країни. Зокрема, було пошкоджено або зруйновано кілька

електростанцій, а також лінії електропередач. Це призвело до зниження виробництва електроенергії та дефіциту енергоресурсів в Україні.

Відновлення енергетичної інфраструктури України є важливим завданням для країни. Це допоможе забезпечити енергетичну безпеку України та зменшити залежність від імпорту енергоресурсів.

Основними проблемами, з якими стикається енергетична інфраструктура України є (рис2.1):

Пошкодження та руйнування внаслідок війни	Залежність від імпорту енергоресурсів	Старіння інфраструктури
<ul style="list-style-type: none"> • Пошкоджено або зруйновано кілька електростанцій, а також лінії електропередач 	<ul style="list-style-type: none"> • Україна імпортує близько 70% природного газу та близько 50% нафти 	<ul style="list-style-type: none"> • Частина енергетичної інфраструктури України є застарілою і потребує модернізації

Рисунок 2.1 - Основні проблеми, з якими стикається енергетична інфраструктура України під час війни

Джерело : складено на основі [31]

Пошкодження та руйнування внаслідок війни. Під час війни було пошкоджено або зруйновано кілька електростанцій, а також лінії електропередач. Це призвело до зниження виробництва електроенергії та дефіциту енергоресурсів в Україні.

Залежність від імпорту енергоресурсів. Україна імпортує близько 70% природного газу та близько 50% нафти. Це робить країну вразливою до коливань цін на світових ринках енергоносіїв.

Старіння інфраструктури. Частина енергетичної інфраструктури України є застарілою і потребує модернізації. Це може призвести до зниження ефективності виробництва та споживання енергії.

Охарактеризуємо стан об'єктів енергетичної інфраструктури за наслідками війни за основними її видами.

Вугільні електростанції.

В Україні до початку війни з росією функціонувало 15 вугільних електростанцій, які виробляли близько 50% електроенергії країни. Ці електростанції розташовані в різних регіонах України, в тому числі в Донецькій, Луганській, Дніпропетровській, Запорізькій, Херсонській та Вінницькій областях.

З 5 найбільших вугільних електростанцій в Україні діючими за наслідками війни залишилося лише 3:

1. *Буриштинська ТЕС (Тернопільська область)*, яка вважається однією із найпотужніших електростанцій в Україні, її виробнича потужність складає 2366 МВт. ТЕС надає робочі місця 1925 енергетикам та забезпечує світлом 3 млн осіб із Закарпатської та частково Івано-Франківської та Львівської областей. Станція виробляє 64% електроенергії на потреби України, решту - 36% - експортує в Словаччину, Угорщину та Румунію [10].

2. Трипільська ТЕС (Київська область)

3. Ладижинська ТЕС (Вінницька область).

Ще дві потужні вугільні електростанції потрапили під окупацію росії та повністю знищені. Це:

1. Зміївська ТЕС (Харківська область).

2. Вуглегірська ТЕС (Луганська область).

Уряд України ще напередодні війни планував поступово закрити всі вугільні електростанції до 2035 року. Однак цей план зіткнувся з опозиціями з боку шахтарів і власників електростанцій.

Вугільні електростанції є одними з найбільших забруднювачів атмосфери. Вони викидають велику кількість діоксиду вуглецю, оксиду азоту та інших шкідливих речовин, які сприяють зміні клімату та погіршення якості повітря.

Під час війни з росією постраждали або були зруйновані 8 з 15 діючих вугільних електростанцій в Україні. Це становить 53% від загальної кількості вугільних електростанцій в Україні. Найбільше постраждали електростанції,

розташовані в Донецькій та Луганській областях, які були тимчасово окуповані російськими військами.

В табл.2.2 наведено список вугільних електростанцій в Україні, які постраждали або були зруйновані під час війни.

Таблиця 2.2 - Вугільні електростанції України, які постраждали або були зруйновані під час війни

Область	Назва ТЕС і ступінь руйнації
Донецька область	Слов'янська ТЕС (повна руйнація) Старобешевська ТЕС (часткові пошкодження) Луганська ТЕС (часткові пошкодження) Вуглегірська ТЕС (повна руйнація) Світлодарська ТЕС (пошкодження)
Харківська область	Зміївська ТЕС (часткові пошкодження)
Запорізька область	Запорізька ТЕС (пошкодження кількох енергоблоків)
Херсонська область	Каховська ТЕС (пошкодження кількох енергоблоків)

Джерело : за даними [31]

За оцінками Міністерства енергетики України, загальні збитки від пошкоджень вугільних електростанцій склали близько 1,5 мільярда доларів США [31].

Найбільші пошкодження були завдані Слов'янській ТЕС, яка була повністю зруйнована в результаті російського обстрілу у травні 2022 року. Це призвело до втрати близько 1000 МВт встановленої потужності.

Також серйозних пошкоджень зазнали Старобешевська ТЕС, Луганська ТЕС та Вуглегірська ТЕС. Ці електростанції були частково зруйновані або пошкоджені в результаті обстрілів та авіаударів.

Пошкодження вугільних електростанцій призвели до значного зниження виробництва електроенергії в Україні. Це призвело до дефіциту електроенергії та підвищення тарифів на електроенергію.

Станом на 26 листопада 2023 року всі пошкоджені вугільні електростанції в Україні не працюють. Відновлення цих станцій триває, однак, ймовірно, що деякі з них не будуть відновлені повністю або взагалі не будуть відновлені.

Знищення вугільних електростанцій призвело до значного зниження виробництва електроенергії в Україні. Це призвело до дефіциту електроенергії та підвищення тарифів на електроенергію.

Загальні збитки від руйнування вугільних електростанцій в Україні оцінюються в десятки мільярдів доларів США.

Ці збитки включають:

1. Вартість ремонту або заміни пошкодженого обладнання.
2. Вартість втрати виробництва електроенергії.
3. Вартість втрати робочих місць.
4. Вартість екологічних збитків (рис.2.2).

Втрати виробництва електроенергії від руйнування вугільних електростанцій також є значними. Ці втрати оцінюються в близько 10% від загального виробництва електроенергії в Україні.

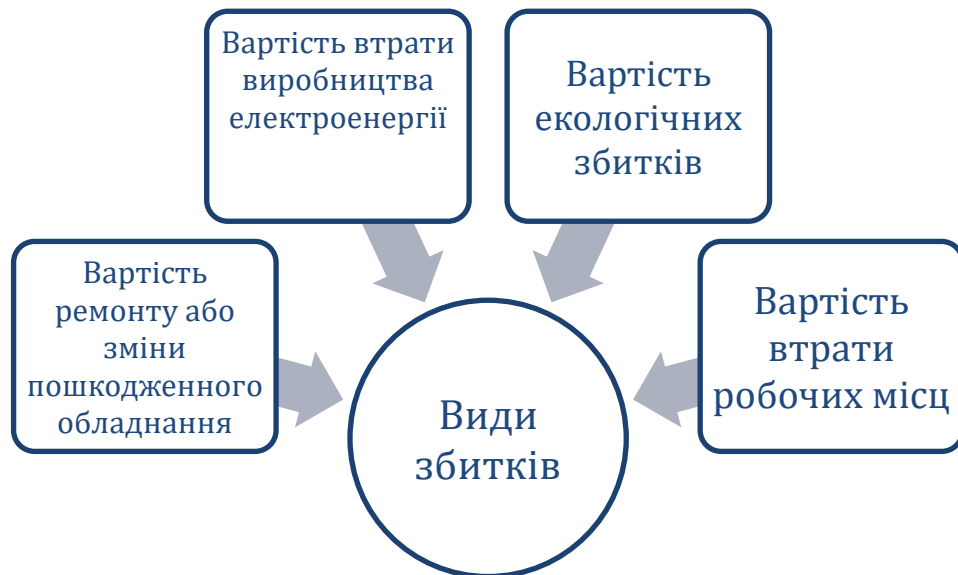


Рисунок 2.2 - Види збитків від руйнування електростанцій

Джерело : власна розробка

За оцінками Міністерства енергетики України, вартість ремонту Слов'янської ТЕС, найбільшої вугільної електростанції в Україні, яка була повністю зруйнована, може скласти близько 1 мільярда доларів США.

Вартість ремонту інших пошкоджених вугільних електростанцій в Україні також є значною.

Втрати виробництва електроенергії від руйнування вугільних електростанцій також є значними. Ці втрати оцінюються в близько 10% від загального виробництва електроенергії в Україні [31].

Втрата робочих місць від руйнування вугільних електростанцій також є значною. Вугільні електростанції є основним джерелом зайнятості в багатьох регіонах України.

Екологічні збитки від руйнування вугільних електростанцій також є значними. Ці збитки включають забруднення повітря, води та ґрунту.

Руйнування вугільних електростанцій є значною проблемою для української економіки. Ці збитки призвели до зниження виробництва електроенергії, втрати робочих місць та екологічних збитків.

Відновлення пошкоджених вугільних електростанцій є важливим завданням для України. Це допоможе покрити дефіцит електроенергії в країні, створити робочі місця та зменшити екологічні збитки.

Атомні електростанції.

Атомну енергетику в Україні використовують з 1977 року, коли було введено в експлуатацію перший енергоблок Чорнобильської АЕС.

Станом на 01 листопада 2023 року, стан інфраструктури атомних електростанцій в Україні є задовільним.

Усі 5 атомних електростанцій в Україні, які знаходяться в безпечних районах, продовжують працювати в штатному режимі. Вони виробляють близько 50% електроенергії в Україні.

Однак, війна в Україні призвела до деяких проблем з інфраструктурою атомних електростанцій. Ці проблеми включають:

Зниження пропускної здатності енергосистеми. Внаслідок пошкоджень вугільних електростанцій, а також пошкодження інфраструктури електропередач, пропускна здатність енергосистеми України зменшилася. Це призвело до того, що атомні електростанції не можуть працювати на повну потужність.

Збільшення витрат на обслуговування. Внаслідок воєнних дій, витрати на обслуговування атомних електростанцій в Україні збільшилися. Це пов'язано з необхідністю додаткових заходів безпеки, а також з підвищенням цін на ресурси.

Незважаючи на ці проблеми, стан інфраструктури атомних електростанцій в Україні є задовільним. Атомні електростанції продовжують грати важливу роль у забезпеченні електроенергією України.

В табл.2.3 представлено детальний аналіз стану інфраструктури кожної атомної електростанції в Україні.

Відновлення інфраструктури атомних електростанцій в Україні є важливим завданням. Це допоможе підвищити надійність і безпеку атомної енергетики в Україні.

На Запорізькій АЕС все ще перебувають російські війська. Російські війська контролюють територію навколо АЕС, а також самі будівлі АЕС. Українські працівники АЕС продовжують працювати на станції, але під контролем російських військ. Вони забезпечують безпечну роботу АЕС, але не мають повного контролю над ситуацією. Ця ситуація є серйозною загрозою ядерній безпеці в Україні. Російські війська можуть завдати шкоди АЕС, що може призвести до ядерної катастрофи. 26 жовтня 2023 року, російські війська оголосили про наміри побудувати на території АЕС завод з виробництва ядерних боєприпасів. Це рішення викликало міжнародне обурення. Україна та міжнародне співтовариство вимагають від росії негайно вивести свої війська з території Запорізької АЕС. Це є необхідною умовою для забезпечення ядерної безпеки в Україні.

Запорізька АЕС поставляє енергію на територію України, знаходячись під окупацією. Всі 6 енергоблоків Запорізької АЕС працюють у штатному режимі та виробляють електроенергію. Електроенергія з Запорізької АЕС передається в українську енергосистему через кілька ліній електропередач.

Таблиця 2.3 - Стан інфраструктури атомних електростанцій України

Назва АЕС	Коротенька характеристика АЕС	Основні проблеми, які виникли під час війни
Запорізька АЕС	Запорізька АЕС є найбільшою атомною електростанцією в Європі. Вона розташована в Запорізькій області, в безпечному районі. Станом на 26 листопада 2023 року, всі 6 енергоблоків Запорізької АЕС працюють у штатному режимі.	Під час війни в Україні було пошкоджено один із трансформаторів Запорізької АЕС, що знижує пропускну здатність енергосистеми.
Південно-українська АЕС	Південноукраїнська АЕС розташована в Миколаївській області, в безпечному районі. Станом на 26 листопада 2023 року, всі 3 енергоблоки Південноукраїнської АЕС працюють у штатному режимі.	Було пошкоджено один із трансформаторів Південноукраїнської АЕС, що знижує пропускну здатність енергосистеми.
Рівненська АЕС	Рівненська АЕС розташована в Рівненській області, в безпечному районі	Станом на 01 листопада 2023 року, всі 4 енергоблоки Рівненської АЕС працюють у штатному режимі
Хмельницька АЕС	Хмельницька АЕС розташована в Хмельницькій області, в безпечному районі	Всі 4 енергоблоки Хмельницької АЕС працюють у штатному режимі
Чорнобильська АЕС	Чорнобильська АЕС знаходиться в Київській області, в зоні відчуження	На Чорнобильській АЕС працюють 3 енергоблоки, які виробляють електроенергію для потреб зони відчуження. Чорнобильська АЕС також є важливим об'єктом ядерної безпеки. Вона відповідає за зберігання та утилізацію радіоактивних відходів

Джерело : складено на основі [32]

Деякі з цих ліній електропередач проходять через окуповані території України. Російські війська контролюють ці лінії електропередач, але вони дозволяють їм працювати. Це відбувається, тому що росія потребує електроенергії з Запорізької АЕС для забезпечення своїх власних потреб.

Виробництво електроенергії на Запорізькій АЕС є важливим для України. Це допомагає забезпечити енергетичну безпеку країни та зменшити залежність від імпорту енергоресурсів. Однак, окупація Запорізької АЕС є серйозною загрозою ядерній безпеці в Україні.

Гідроелектростанції.

Внаслідок війни в Україні зазнали значних пошкоджень і гідроелектростанції в країні. Зокрема, було пошкоджено або зруйновано 3 гідроелектростанції:

Каховська ГЕС. 6 червня 2023 року, російські війська підірвали греблю Каховської ГЕС. Внаслідок цього було затоплено населені пункти Херсонської області та Миколаївської області.

Слов'янська ГЕС. 24 лютого 2023 року, російські війська обстріляли Слов'янську ГЕС. Внаслідок обстрілу було пошкоджено один із шлюзів ГЕС.

Вуглегірська ГЕС. 10 березня 2023 року, російські війська обстріляли Вуглегірську ГЕС. Внаслідок обстрілу було пошкоджено один із гідроагрегатів ГЕС.

Крім того, було пошкоджено або зруйновано кілька ліній електропередач, які забезпечують передачу електроенергії з гідроелектростанцій в українську енергосистему.

Ці пошкодження призвели до зниження виробництва електроенергії з гідроелектростанцій в Україні. За даними Міністерства енергетики України, на сьогоднішній день гідроелектростанції виробляють близько 10% електроенергії в Україні [31]

Відновлення пошкоджених гідроелектростанцій є важливим, але складним і тривалим завданням для України. Це допоможе забезпечити енергетичну безпеку країни та зменшити залежність від імпорту енергоресурсів.

Сонячні електростанції.

Станом на 01 листопада 2023 року в Україні нараховується близько 15 000 сонячних електростанцій. Загальна потужність сонячних електростанцій в Україні становить близько 1,2 ГВт. Більшість сонячних електростанцій в Україні є невеликими, потужністю до 1 МВт. Вони розташовані в основному в південних регіонах України, де найбільше сонячного світла. Загальна кількість сонячних електростанцій в Україні за останні 5 років збільшилася вдвічі. Найбільшою сонячною електростанцією в Україні є *Солар-Фарм-1*.

Вона розташована в Нікопольському районі Дніпропетровської області, на території колишнього кар'єру. Потужність Солар-Фарм-1 становить 246 МВт. Вона була введена в експлуатацію в 2019 році.

Сонячні електростанції в Україні виробляють всього лише близько 1% електроенергії в Україні. Україна має потенціал для виробництва до 10 ГВт електроенергії з сонячної енергії.

Внаслідок війни в Україні, деякі сонячні електростанції в Україні були пошкоджені або зруйновані. Зокрема, було пошкоджено або зруйновано кілька сонячних електростанцій у Донецькій та Луганській областях.

Однак, більшість сонячних електростанцій в Україні продовжують працювати в штатному режимі. Вони виробляють електроенергію, яка використовується для потреб населення та підприємств.

Україна має значний потенціал для розвитку сонячної енергетики. Країна має багато сонячного світла, а також розвинену промисловість виробництва сонячних панелей.

Відновлення пошкоджених сонячних електростанцій в Україні є важливим завданням. Це допоможе забезпечити енергетичну безпеку країни та зменшити залежність від імпорту енергоресурсів.

Розвиток сонячної енергетики в Україні є одним із пріоритетних напрямків енергетичної політики країни.

Охарактеризуємо також стан інфраструктури газопостачання в Україні, як складової енергетичної інфраструктури:

1. Загальна довжина газопровідних мереж в Україні становить близько 40 000 км.
2. Україні необхідно імпортувати близько 50% природного газу, який споживається в країні.
3. Україна має власні запаси природного газу, які оцінюються в близько 1,9 трильйона кубометрів.

Внаслідок повномасштабної війни в Україні, інфраструктура газопостачання зазнала значних пошкоджень в країні (табл.2.4):

Таблиця 2.4 - Наслідки війни для інфраструктури газопостачання в Україні

Об'єкти інфраструктури	Пошкодження та наслідки
Газопроводи	Було пошкоджено або зруйновано близько 1000 км газопровідних мереж. Це призвело до зниження пропускної здатності газотранспортної системи України
Станції розподілу газу	Було пошкоджено або зруйновано близько 100 станцій розподілу газу. Це призвело до припинення газопостачання в деяких районах України
Газифіковані населені пункти	Було припинено газопостачання в близько 1000 газифікованих населених пунктах

Джерело : складено на основі [31]

Ці пошкодження призвели до зниження обсягів споживання газу в Україні. За даними Нафтогазу України, на сьогоднішній день споживання газу в Україні становить близько 50% від довоєнного рівня.

Зниження обсягів газопостачання пов'язано з кількома факторами, зокрема:

Пошкодження інфраструктури газопостачання в Україні. Внаслідок війни було пошкоджено або зруйновано близько 1000 км газопровідних мереж. Це призвело до зниження пропускної здатності газотранспортної системи України.

Санкції проти Росії. Західні країни ввели санкції проти Росії, які обмежують її можливості експортувати газ.

Зниження попиту на газ в Європі. Внаслідок війни в Україні та інших факторів, попит на газ в Європі значно знизився.

Відновлення пошкодженої інфраструктури газопостачання в Україні є важливим завданням. Це допоможе забезпечити енергетичну безпеку країни та зменшити залежність від імпорту газу.

Відновлення пошкодженої інфраструктури газопостачання в Україні є складним і тривалим завданням. Воно потребуватиме значних інвестицій та часу.

Україна має кілька варіантів для диверсифікації газопостачання. Одним з них є розвиток власного видобутку газу. Іншим варіантом є збільшення імпорту газу з інших країн, зокрема з Європи та Азії.

Енергетична інфраструктура нафтопостачання.

Війна в Україні завдала значної шкоди інфраструктурі нафтопостачання в країні (табл.2.5).

Таблиця 2.5 - Наслідки війни для об'єктів інфраструктури нафтопостачання в Україні

Об'єкти інфраструктури	Руйнування за наслідками війни
Нафтопереробні заводи	Пошкоджено або зруйновано два нафтопереробних заводи в Україні: Кременчуцький НПЗ та Лисичанський НПЗ
Нафтобази	Пошкоджено або зруйновано близько 100 нафтобаз в Україні
Підземні резервуари	Пошкоджено або зруйновано близько 500 підземних резервуарів для зберігання нафти та нафтопродуктів в Україні

Джерело : складено на основі [31]

Ці пошкодження призвели до зниження обсягів виробництва нафтопродуктів в Україні. За даними Міністерства енергетики України, на сьогоднішній день виробництво нафтопродуктів в Україні становить близько 50% від довоєнного рівня.

Відновлення пошкодженої інфраструктури нафтопостачання в Україні є важливим завданням. Це допоможе забезпечити енергетичну безпеку країни та зменшити залежність від імпорту нафтопродуктів.

Україна має кілька варіантів для диверсифікації нафтопостачання. Одним з них є розвиток власного видобутку нафти. Іншим варіантом є збільшення імпорту нафтопродуктів з інших країн, зокрема з Європи та Азії.

Україна також працює над розвитком альтернативних джерел енергії, таких як сонячна та вітрова енергетика. Це допоможе зменшити залежність країни від імпорту енергоресурсів.

Енергетична інфраструктура теплопостачання.

Основна шкода, яку війна в Україні завдала інфраструктурі теплопостачання в країні відображена в табл.2.6.

Таблиця 2.6 - Втрати від війни для інфраструктури теплопостачання

Об'єкти інфраструктури	Характеристика пошкоджень
Теплоелектростанції	Пошкоджено або зруйновано близько 10 теплоелектростанцій в Україні
Теплотраси	Пошкоджено або зруйновано близько 1000 км теплотрас в Україні
Тепломережі	Пошкоджено або зруйновано близько 1000 км тепломереж в Україні

Джерело : складено на основі [31]

Пошкодження, відображені в табл.1.7, призвели до зниження обсягів виробництва тепла в Україні. За даними Міністерства енергетики України, на сьогоднішній день виробництво тепла в Україні становить близько 50% від довоєнного рівня [31].

Відновлення пошкодженої інфраструктури теплопостачання в Україні дозволить забезпечити енергетичну безпеку країни та зменшити залежність від імпорту енергоресурсів. Але це є достатньо складним і тривалим завданням. Воно потребуватиме значних інвестицій та часу.

Україна має кілька варіантів для диверсифікації теплопостачання. Одним з них є розвиток власного видобутку газу. Іншим варіантом є збільшення імпорту газу з інших країн, зокрема з Європи та Азії.

Україна також працює над розвитком альтернативних джерел енергії, таких як сонячна та вітрова енергетика. Це допоможе зменшити залежність країни від імпорту енергоресурсів.

Негативно вплинула на теплопостачання в країні й масова міграція населення, оскільки багато людей залишили свої будинки і квартири. Внаслідок цих факторів, у 2023 році в Україні спостерігався значний дефіцит тепла. У деяких регіонах України, зокрема в Донецькій та Луганській областях, теплопостачання було повністю припинено.

Україна працює над вирішенням проблеми дефіциту тепла. Уряд України виділив значні кошти на відновлення пошкодженої інфраструктури теплопостачання. Крім того, Україна отримує допомогу від міжнародних партнерів у відновленні теплопостачання. Очікується, що до кінця 2023 року ситуація з теплопостачанням в Україні значно покращиться.

Одже, за даними експертів близько 50% енергетичної інфраструктури України в результаті обстрілів пошкоджено. Не стала винятком й зелена енергетика, частка якої до повномасштабної війни в структурі виробництва країни становила понад 13%. До того ж потужність зеленої енергетики постійно нарощувалася. Україна у 2019 році опинилася в першій десятці країн за темпами розвитку зеленої енергетики, а в 2020-го – в першій п'ятірці країн Європи за темпами розвитку сонячної енергетики [21].

На початку 2022 року загальна потужність об'єктів зеленої енергетики в Україні сягнула позначки 9 656 МВт. Але вже восени були вимушено виведені з експлуатації майже всі вітрові електростанції та близько половини сонячних. Через що частка відновлюваних джерел в енергобалансі впала більш ніж удвічі [21].

Загальний прямий збиток в енергетичній інфраструктурі України, за оцінками Міненерго, сягнув 17 млрд доларів. Це вартість відновлення ушкоджених об'єктів.

Найбільші збитки завдано вугільній генерації та тепловим електростанціям - близько 8,5 млрд доларів прямих пошкоджень обладнання та споруд. Втрати від недовиробленої електроенергії за рік війни склали щонайменше 5 млрд доларів.

Вартість ремонту пошкоджених ЛЕП за оцінками становить 1,2 млрд доларів. Додаткові витрати на логістику вугілля через руйнування залізниць сягнули 0,5 млрд доларів. Збитки від пошкоджень обладнання на газових родовищах і трубопроводах оцінено в 4 млрд доларів.

Таким чином, на сьогодні сукупний обсяг втрат української енергетики внаслідок бойових дій з росією оцінюється щонайменше в 35-36 млрд доларів за різними оцінками.

2.2 Організаційно-економічна характеристика компанії ТОВ «Будівельно-енергетична компанія»

Компанія ТОВ «Будівельно-енергетична компанія» зареєстрована за юридичною адресою: Україна, 04073, місто Київ, вулиця Сирецька, будинок 35. Керівник: Московський Микола Володимирович.

ТОВ «Будівельно-енергетична компанія» – це приватна компанія, яка займається будівництвом споруд електропостачання та телекомунікацій, а також займається такими видами діяльності:

- виробництвом електричного устаткування,
- підготовчі роботи на будівельному майданчику,
- електромонтажні роботи,
- інші будівельно-монтажні роботи,
- інші спеціалізовані будівельні роботи,
- оптова торгівля електронним і телекомунікаційним устаткуванням, деталями до нього,
- надання в оренду будівельних машин і устаткування,
- оптова торгівля іншими машинами й устаткуванням,
- неспеціалізована оптова торгівля,
- діяльність у сфері архітектури,
- діяльність у сфері інжинірингу,
- геології та геодезії та надання послуг технічного консультування в цих сферах,
- ремонт і технічне обслуговування електричного устаткування,
- установлення та монтаж машин і устаткування,
- надання в оренду вантажних автомобілів,
- інша допоміжна діяльність у сфері транспорту,
- виготовлення виробів із бетону для будівництва,
- виробництво бетонних розчинів готових для використання,

–виробництво інших виробів із бетону, гіпсу та цементу також технічні випробування та дослідження.

В компанії на даний момент працює 19 працівників. На рис 2.3. відображено їхня градація відповідно до здобутого освітнього ступеня. Мінімальний досвід роботи персоналу - 13 років, що позитивно впливає на рівень відповідальності до виконання робіт. Стиль управління підприємства є демократичним, оскільки керівництво прагне надати підлеглим самостійності відповідно до їх кваліфікації і функцій, які вони виконують, залучити їх до таких видів діяльності, як визначення цілей, оцінка роботи, підготовка та прийняття рішень, створює необхідні для виконання роботи передумови і справедливо оцінює зусилля, з повагою ставиться до людей і турбується про них [5].

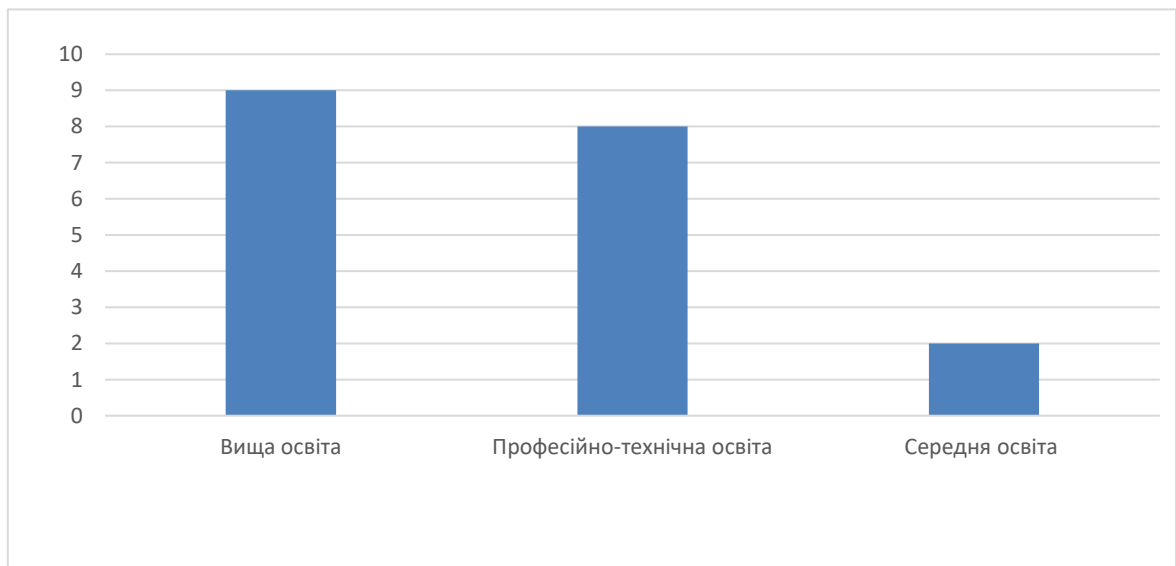


Рисунок 2.3 - Кількість працівників відповідно до рівня здобутої освіти,чол

Джерело : на основі [46]

В структурі управління підприємством можна виділити 5 категорій працівників: керівники та менеджери; інженерний персонал, оператори обладнання, виробничий персонал, водії (табл.2.7).

Директор будівельної компанії - це вищий керівник організації, який здійснює загальне керівництво та несе відповідальність за різні аспекти діяльності компанії.

Таблиця 2.7 - Характеристика функціональних обов'язків персоналу
ТОВ «Будівельно-енергетична компанія»

Посада	Основні функціональні обов'язки
Директор здійснює вище керівництво організації, який має на собі основне керівництво та відповідальність за різні аспекти діяльності компанії.	Загальне керівництво. Стратегічне планування. Управління персоналом. Зв'язок зі зацікавленими сторонами.
Директор з логістики є ключовою посадою в будівельних компаніях, оскільки він відповідає за ефективне управління логістичними процесами і забезпечує потрібні матеріали та обладнання для будівельного майданчика вчасно та з мінімальними витратами	Управління логістичними процесами. Управління постачанням. Планування і складський облік. Контроль та відстеження вантажів. Управління витратами. Відносини з постачальниками і перевізниками.
Головний інженер - ключова посада, відповідальна за інженерне керівництво та дотримання інженерних стандартів на будівельному майданчику	Планування і координація інженерних робіт. Дотримання інженерних стандартів і нормативів. Вибір матеріалів і обладнання. Управління інженерним персоналом. Контроль якості і технічна документація.
Заступник головного інженера Це важливий член команди будівельної компанії, який відповідає за специфічні інженерні аспекти та сприяє керівництву головного інженера	Підтримка головного інженера. Керівництво інженерним персоналом. Технічні рішення і консультації. Контроль якості. Планування і координація.
Інженер РЗА (розподільних систем автоматики) грає важливу роль у забезпеченні безпеки та ефективності на будівельному майданчику, а також у впровадженні систем автоматизації для керування інфраструктурою та обладнанням.	Розробка та проектування систем РЗА. Інсталяція та налаштування систем РЗА. Системи безпеки Автоматизація і енергоефективність Технічна підтримка і обслуговування
Оператори обладнання: <i>Машиніст автокрана</i>	відповідає за роботу автокрана та перевезення важких матеріалів і обладнання.
<i>Оператор пульта керування устаткуванням</i>	контролює роботу різного обладнання на будівельному майданчику.
Начальник дільниці	відповідає за керівництво конкретною дільницею будівельного проекту та забезпечує виконання завдань в строк та відповідно до стандартів.
Начальник лабораторії метрології	відповідає за контроль якості матеріалів і виконання робіт на будівельному майданчику.
Водії	відповідають за перевезення персоналу, матеріалів та обладнання на будівельний майданчик.

Джерело : складено на основі [46]

Зокрема, директор відповідає за управління всією діяльністю компанії. Він забезпечує спрямування роботи всіх підрозділів та співробітників на досягнення загальних цілей і стратегічних завдань компанії. Директор розробляє стратегічний план компанії, визначає короткострокові та довгострокові цілі, а також шляхи їх досягнення. Він аналізує ринок, конкурентну ситуацію і нові можливості для розвитку бізнесу. Директор приймає стратегічні і тактичні рішення, які мають важливий вплив на компанію. Це може включати в себе рішення про нові інвестиції, розвиток нових ринків, розширення або реструктуризацію бізнесу [17]. Директор відповідає за формування команди керівництва та надає напрямки роботи всіх співробітників компанії. Він може делегувати повноваження і відстежувати роботу інших керівників та менеджерів. Директор відповідає за фінансовий стан компанії, контролює бюджет і витрати, забезпечує фінансову стабільність і прибутковість організації.

Директор з логістики є ключовою посадою в будівельних компаніях, оскільки він відповідає за ефективне управління логістичними процесами і забезпечує потрібні матеріали та обладнання для будівельного майданчика вчасно та з мінімальними витратами. Зокрема, директор з логістики розробляє та впроваджує стратегії та системи для оптимізації всіх логістичних процесів у компанії. Це включає в себе планування, координацію, виконання та контроль поставок, зберігання та розподілу матеріалів і обладнання [46]. Важливою частиною роботи директора з логістики є планування запасів матеріалів та обладнання, визначення потреб та забезпечення їхньої наявності на будівельному майданчику. Директор також відповідає за зберігання та облік існуючих запасів. Директор з логістики координує перевезення матеріалів і обладнання на будівельний майданчик, включаючи вибір транспорту, розклад і маршрути. Він також відстежує рух вантажів, щоб забезпечити їхню безпеку та доставку вчасно. Директор з логістики працює над мінімізацією витрат на логістику, оптимізацією вантажопотоків та ефективним використанням ресурсів [45].

Головний інженер в будівельній компанії є ключовою посадою, відповідальною за інженерне керівництво та дотримання інженерних стандартів на будівельному майданчику. Зокрема, головний інженер визначає послідовність та обсяг інженерних робіт на будівельному майданчику, розробляє графіки та плани виконання робіт, а також координує дії інженерного персоналу; відповідає за те, щоб всі інженерні роботи відповідали вимогам інженерних стандартів та нормативів, а також дотримуватися вимог безпеки та якості; бере участь у виборі необхідних матеріалів, обладнання та технологій для виконання інженерних завдань. Він оцінює якість матеріалів та їхню відповідність проектним специфікаціям; керує роботою інженерів та технічного персоналу на будівельному майданчику, надає їм вказівки та сприяє професійному зростанню; веде контроль за якістю виконаних робіт, проводить інженерні вимірювання та тести, а також готує технічну документацію і звіти для замовника та регуляторних органів.

Заступник головного інженера - це важливий член команди будівельної компанії, який відповідає за специфічні інженерні аспекти та сприяє керівництву головного інженера. Зокрема, заступник головного інженера допомагає головному інженеру у виконанні його обов'язків та виконанні інженерних завдань. Він може бути призначений для заміщення головного інженера в його відсутність; може бути відповідальним за керівництво певною групою інженерів та технічних спеціалістів на будівельному майданчику. Він сприяє організації та координації робіт, пов'язаних з інженерією; може консультувати інші підрозділи компанії щодо технічних аспектів проектів і будівельних робіт. Він допомагає вирішувати технічні проблеми та приймати обґрунтовані рішення. Важливою частиною роботи заступника головного інженера може бути забезпечення дотримання стандартів якості та інженерних норм на будівельному майданчику. Він може відслідковувати інспекції, тестування та перевірки якості матеріалів і робіт; може брати участь у плануванні і виконанні будівельних проектів, розробці графіків і ресурсів, а

також у координації робіт з іншими підрозділами, які впливають на інженерну частину проекту.

Інженер РЗА (розподільних систем автоматики) - грає важливу роль у забезпеченні безпеки та ефективності на будівельному майданчику, а також у впровадженні систем автоматизації для керування інфраструктурою та обладнанням. Ось докладніше про обов'язки та функції інженера РЗА: відповідає за розробку і проектування розподілених систем автоматики для будівельного об'єкту. Це включає в себе вибір та інтеграцію автоматизованих систем управління освітленням, опаленням, кондиціонуванням повітря, системами безпеки, електропостачанням тощо; відповідає за фізичну інсталяцію обладнання РЗА та його налаштування для ефективної роботи. Він також може відповідати за підключення до мережі електроживлення та комунікаційні засоби; враховує системи безпеки, такі як контроль доступу, відеоспостереження, пожежна сигналізація та інші, для забезпечення безпеки працівників на будівельному майданчику та безпеки самого об'єкту; може розробляти системи автоматизації, які дозволяють ефективно використовувати енергію та ресурси. Він може контролювати освітлення, температурні режими, вентиляцію та інші системи для зменшення енергоспоживання; відповідає за технічну підтримку та обслуговування систем РЗА. Він виправляє помилки, проводить регулярну перевірку та технічне обслуговування систем, а також видає рекомендації щодо покращень та модернізації.

Оператори обладнання:

Машиніст автокрана: відповідає за роботу автокрана та перевезення важких матеріалів і обладнання.

Оператор пульта керування устаткуванням: контролює роботу різного обладнання на будівельному майданчику.

Виробничий персонал:

Начальник ділянки: відповідає за керівництво конкретною ділянкою будівельного проекту та забезпечує виконання завдань в строк та відповідно до стандартів.

Начальник лабораторії метрології: відповідає за контроль якості матеріалів і виконання робіт на будівельному майданчику.

Водії: відповідають за перевезення персоналу, матеріалів та обладнання на будівельний майданчик.

Стиль управління в даній компанії – демократичний. У цій компанії приймання рішень відбувається через консультацію та участь співробітників. Рішення приймаються колективно, і важлива роль відводиться думці всіх зацікавлених сторін.

Демократичний стиль управління визначає важливість думки всіх зацікавлених сторін. Це означає, що кожен, чи це старший менеджер, робітник на будівництві або інженер, має можливість висловити свою точку зору і внести вклад у процес прийняття рішень. Ключовою метою є забезпечення широкого консенсусу та врахування різних перспектив.

Компанія, надає можливість навчання та підвищення кваліфікації за рахунок компанії для працівників. Надання можливостей для навчання та підвищення кваліфікації за рахунок компанії є важливою складовою розвитку та стимулювання персоналу. Ось кілька конкретних прикладів того, як будівельна компанія реалізувати це на практиці:

1. Курси безпеки на будівництві. Компанія організовує регулярні навчання з питань безпеки на будівництві для своїх працівників. Ці курси включають в себе навчання правилам використання особистих захисних засобів, роботі з небезпечними речовинами та процедурі дій у випадку аварій.

2. Професійна сертифікація і курси з підвищення кваліфікації. Компанія спонсорує своїх працівників на професійні курси та тренінги, які покращують їхні навички та знання в області будівництва. Наприклад, курс з управління проектами, навчання роботі з новими будівельними технологіями або отримання спеціалізованих сертифікатів.

3. Можливість отримання вищої освіти. Компанія можуть надає працівникам можливість отримати вищу освіту або ступінь магістра в галузі будівництва. Це може бути за допомогою спеціальних програм підтримки,

грантів або позик для навчання (3 із 8 працівників на даний момент навчаються в магістратурі) [19].

4. Фінансування участі у конференціях і семінарах. Компанія спонсорує участь своїх працівників у конференціях, семінарах та виставках в галузі будівництва, що дозволить їм отримати оновлені знання та знайомства з новими тенденціями та технологіями.

Керівництво ТОВ «Будівельно-енергетична компанія» приділяють значну увагу індивідуальним рисам працівників, які визначають особливості їх менталітету і виявляються у стосунках, ставленні до роботи, дотриманні загальноприйнятих моральних норм, визнанні суспільних цінностей тощо.

Набір кадрів полягає в створенні необхідного резерву кандидатів на всі посади і спеціальності, із якого організація відбирає найбільше потрібних для неї робітників. Підбором кадрів та розвитком персоналу на ТОВ «Будівельно-енергетична компанія» займається начальник кадрової політики.

Професійний відбір кадрів на підприємстві є одним з найважливіших етапів підбору персоналу і включає наступні етапи:

- створення кадрової комісії;
- формування вимог до робочих місць;
- оголошення про конкурс у засобах масової інформації;
- медичне обстеження здоров'я і працездатності кандидатів;
- аналіз захоплень і шкідливих звичок кандидатів;
- комплексна оцінка кандидатів за рейтингом і формування кінцевого списку;
- заключення кадрової комісії щодо вибору кандидатури на вакантну посаду;
- затвердження на посаду, заключення контракту;
- оформлення і здача у відділ кадрів документів кандидата.

Набір до ТОВ «Будівельно-енергетична компанія» здійснюється на просторах оголошень вакансій в Інтернеті.

На ТОВ «Будівельно-енергетична компанія» віддають перевагу набору в основному всередині своєї організації. Просування по службі своїх працівників обходиться дешевше. Крім того, це підвищує їх зацікавленість, поліпшує моральний клімат і на цьому етапі при управлінні плануванням кадрів керівництво відбирає найбільш прийнятних з резерву, створеного в ході набору.

В табл.2.8 представлена динаміка персоналу компанії за три роки.

Таблиця 2.8 - Динаміка набору працівників на компанії ТОВ «Будівельно-енергетична компанія»

№ з/п	Показники	2019 рік	2020 рік	2021 рік
1	Середньооблікова кількість штатних працівників	36	38	40
2	Кількість прийнятих працівників	0	2	1

Джерело : складено на основі [46]

На підприємстві ТОВ «Будівельно-енергетична компанія» використовують підрядну оплату за виконану роботу (підряд). Це система оплати праці, яка базується на завершенні конкретного об'єкта або етапу робіт, а не на кількості відпрацьованих годин. Ця система оплати доволі поширена в будівельній галузі та інших сферах, де проекти можуть бути чітко визначеними і вимірюваними за обсягом та результатами.

Основні характеристики оплати за виконану роботу (підряд) в будівельній компанії:

Угода на підряд. Зазвичай компанія і підрядник (чи це може бути окремий індивідуальний підрядник або інша будівельна компанія) укладають угоду на виконання певних робіт або будівництво конкретного об'єкта. Ця угода містить деталі щодо обсягу робіт, термінів виконання та вартості.

Фіксована ціна або одиниця виміру. Угода може передбачати фіксовану суму оплати за весь об'єкт або вказувати ціну за одиницю виміру, таку як квадратний метр, кубічний метр, метр плінтуса, тощо.

Етапи платежів. Угода може визначати етапи, на яких здійснюються платежі. Наприклад, підрядник може отримувати платежі за завершення окремих фаз будівельних робіт (наприклад, фундамент, стіни, дах і т. д.).

Завершення проекту. Оплата за виконану роботу видається підряднику лише після успішного завершення робіт і прийняття об'єкта замовником. Це може включати в себе інспекцію та приймання робіт згідно з договором.

Додаткові умови. Угода може містити додаткові умови, такі як строки виконання, відповідальність за якість робіт, вимоги щодо безпеки і т. д.

Контроль і звітність. Зазвичай, підрядник повинен представляти звіти про хід виконання робіт і витрати на об'єкт. Це допомагає замовнику контролювати процес та витрати[11].

Потенційні ризики і надбавки. Оскільки ця система оплати може бути пов'язана з більшими ризиками для підрядника (наприклад, непередбачувані умови чи зміни у специфікаціях), угода може передбачати можливість надбавок до вартості при виникненні певних обставин.

Для кращого розуміння наведемо заробітну плату окремих категорій працівників у звітному 2022р., грн. (табл.2.9).

Таблиця 2.9 - Середня заробітна плата окремих категорій працівників у звітному 2022 р., грн.

Категорії працівників	Середня заробітна плата, грн.	Середній розмір надбавок, грн.	Прогноз зростання заробітної плати на 2023 рік, грн.
Керівний персонал	32458,4	5389,9	36950,1
Управлінський персонал	19839,7	3367,8	22881,2
Виробничий персонал	16113,3	2022,6	18540,9

Джерело : на основі [46]

Отже, за середньою заробітною платою керівний персонал має найвищий рівень оплати, що вказує на високий статус та відповідальність їхніх посад.

Прогноз зростання заробітної плати також високий, що свідчить про потенційне подальше зростання їхнього доходу.

Управлінський персонал має середню заробітну плату, яка менша, ніж у керівного персоналу, але вища, ніж у виробничому персоналу. Прогноз зростання заробітної плати також виглядає позитивно.

Виробничий персонал має найнижчу середню заробітну плату серед усіх категорій працівників. Однак важливо враховувати, що їхня оплата може бути залежною від рівня навичок, типу виконуваних робіт та регіону.

Керівництво компанії намагається зробити так, щоб всі співробітники були зацікавлені у своїй роботі. У першу чергу це стосується своєчасної виплати офіційної заробітної плати, а також премій за командну роботу. Крім того, на фірмі використовується і нематеріальні способи мотивації працівників.

Відповідно до статті 26 Закону України «Про оплату праці» при кожній виплаті заробітної плати загальний розмір усіх відрахувань не може перевищувати 20%, а у випадках, передбачених законодавством – 50% заробітної плати, що належить до виплати працівникам. Усі утримання із заробітної плати працівників подані на рис. 2.4.

Класифікація утримань із заробітної платні найманих працівників в ТОВ «Будівельно-енергетична компанія». Утримання із фонду оплати праці по здійснюється в наступних розмірах:

18% - податки на доходи фізичних осіб;

1,5% - військовий збір;

22% - єдиний соціальний внесок.

Кадрова політика ТОВ «Будівельно-енергетична компанія», яка є частиною політики організації, повністю відповідає концепції її розвитку.

Для цього компанія має у штаті спеціальних співробітників, які займаються підготовкою умов для розвитку. Ці співробітники спеціалізуються в області, яка відома як – розвиток організації. Їх зусилля спрямовуються керівництвом, з метою підвищення ефективності роботи організації в цілому [5].



Рисунок 2.4 - Класифікація утримань із заробітної плати найманих працівників в ТОВ «Будівельно-енергетична компанія»

Мета кадрової політики в ТОВ «Будівельно-енергетична компанія» – забезпечення оптимального балансу процесів оновлення, збереження і розвитку необхідного якісного і кількісного складу персоналу організації відповідно до

потреб бізнесу. В Додатку 2 вказані працівники виробничого відділу, це люди з високим досвідом роботи і які отримують задоволення від того, що працюють тут, злагоджений колектив в якому приємно працювати.

Проаналізуємо основні показники діяльності ТОВ «Будівельно-енергетична компанія» за період з 2017 по 2021 рік (табл.2.10).

Чиста виручка від реалізації продукції, як свідчать дані табл.2.4, зросла з 18,259 тис. грн. у 2017 році до 28,682 тис. грн. у 2021 році, тобто приріст чистої виручки склав за 4 роки 57,1 %, що свідчить про стабільний ріст обсягу реалізованої продукції.

Собівартість реалізованої продукції також має тенденцію до росту, але не так швидко, як чиста виручка. Це призвело до збільшення валового прибутку.

Витрати на 1 грн. продукції хоч і зростали, але незначно, а в 2021 в порівнянні з 2020 р. навіть спостерігалось зниження цього показника на 1,4 грн., що свідчить про ефективне управління витратами.

Валовий прибуток (ВП) з 2017 по 2021 рік залишився майже на одному рівні. Він залишався позитивним протягом цього періоду, і хоча було деяке зниження, воно було невеликим. А в 2021 р. у порівнянні з 2020 р. ВП зріс на 473 тис.грн (на 13,0%).

Фінансові результати від звичайної діяльності також в 2021 році мав тенденцію до росту, хоча до 2020 у порівнянні з 2017 роком спостерігалось щорічне зменшення цього показника.

Чистий прибуток в 2021 році у порівнянні з 2020 роком зріс з 59 до 66 тис.грн (на 11,9%) , що свідчить про позитивну тенденцію у порівнянні з попередніми роками.

Середньооблікова чисельність штатних працівників зросла з 302 в 2017 році до 329 в 2021 році (на 8,9 %).

Загальною тенденцією можна вважати зростання чистої виручки та валового прибутку з невеликими коливаннями у фінансових результатах.

Таблиця 2.10 - Основні техніко-економічні показники фінансово-господарської діяльності ТОВ «Будівельно-енергетична компанія»

Показники	Період					Абсолютні відхилення у 2021 року у порівнянні до (грн.)			
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020
Чиста виручка від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг), тис.грн	18259	24059	27615	28071	28682	10423	4623	1067	611
Собівартість реалізованої продукції, тис.грн	14127	19249	23656	24421	24559	10432	5310	903	138
Витрати на 1 грн. продукції	77,4	80,0	85,7	87,0	85,6	8,3	5,6	0,0	-1,4
Валовий прибуток (+) або збиток (-) звітного періоду, тис. грн.	4132	4810	3959	3650	4123	-9	-687	164	473
Фінансові результати від звичайної діяльності, тис. грн.	1870	524	253	110	160	-1710	-364	-93	50
Чистий прибуток (+), збиток (-), тис. грн.	1289	1867	204	59	66	-1223	-1801	-138	7
Середньооблікова чисельність штатних працівників, осіб	302	305	307	307	329	27	24	22	22
Дебіторська заборгованість за продукцію (товари, роботи, послуги) на кінець року, тис. грн.	389	14	1330	349	121	-268	107	-1209	-228
Кредиторська заборгованість за продукцію (товари, роботи, послуги) на кінець року, тис. грн.	363	241	439	546	1448	1085	1207	1009	902
Нерозподілений прибуток (+), непокритий збиток (-), тис. грн	449	7	87	28	91	-358	84	4	63
Рентабельність продукції, %	7,1	7,8	0,7	0,2	0,2	-6,8	-7,5	-0,5	0,0
Рентабельність підприємства, %	9,1	9,7	0,9	0,2	0,3	-8,9	-9,4	-0,6	0,0

Важливо також звернути увагу на динаміку заборгованості та залученого персоналу, оскільки ці показники можуть відображати управлінські рішення та стратегію підприємства.

Але незважаючи на прибутковість діяльності рентабельність підприємства в 2021 році, на жаль, була майже на нульовому рівні (0,2 % - рентабельність по продукції, та 0,3 % - рентабельність підприємства).

Управлінню обліково-фінансовою діяльністю на підприємстві приділяється особлива, підвищена увага, оскільки завдяки правильній, ефективній та продуманій обліково-фінансовій політиці підприємство отримує стабільний прибуток, вчасно сплачує податки до збори до місцевого бюджету, вчасно здійснює розрахунки з кредиторами, постачальниками, дистриб'юторами, партнерами по бізнесу, працівники підприємства вчасно отримують заробітну плату.

Облікова політика ТОВ «Будівельно-енергетична компанія» оформлюється системою внутрішньої документації за різними ділянками облікової роботи. Її зміст частково розкривається в установчих документах підприємства, які закладають основи побудови всієї господарської і управлінської системи підприємства (табл. 2.11).

Управління обліково-фінансовою діяльністю і динамікою показників ефективності використання основних засобів підприємства, а також фінансових показників діяльності підприємства, вимагає комплексного підходу та систематичних аналізів.

В табл.2.12 представлена динаміка показників ефективності використання основних засобів підприємства.

Протягом періоду, що розглядається спостерігалась тенденція до підвищення рівня придатності основних фондів підприємства, що характеризує покращення технічного стану машин та обладнання. Коефіцієнт зносу основних фондів зменшується з кожним роком, що позитивно впливає на виробництво.

Таблиця 2.11 - Документальне оформлення облікової політики в ТОВ «Будівельно-енергетична компанія»

Група документів	Склад і характеристика
Внутрішні організаційно-розпорядчі документи	Внутрішні правила, інструкції, положення, регламенти, рішення власників тощо. Вибір конкретного типу документа залежить від внутрішнього типу розпорядку підприємства та характеру питання облікової політики
Проектні матеріали з організації бухгалтерського обліку	Графік документообороту, робочі проекти автоматизованого ведення обліку, посадові інструкції
Установчі документи (статут, установчий договір)	Закладають основи побудови всієї господарської і управлінської системи підприємства. Поряд з визначенням предмету діяльності суб'єкта господарювання, його статусу, порядку функціонування, установчі документи відображають ряд питань бухгалтерського обліку (тривалість облікового періоду, порядок розгляду та затвердження річної бухгалтерської звітності, порядок проведення аудиту звітності тощо)

Коефіцієнт оновлення основних фондів – характеризує частку нових, введених в експлуатацію у звітному періоді основних фондів у складі усіх основних фондів, наявних на кінець звітного періоду. Підприємство має величезний показник у 2019 році, що позитивно впливає на виробництво.

Коефіцієнт вибуття основних фондів – показує, яка частка основних фондів, наявних на початок звітного періоду, вибула за цей період внаслідок старіння та зносу. Вибуття не спостерігалось, що говорить про робочий стан всіх основних засобів.

З отриманих результатів видно, що з 2021 по 2022 роки фондівіддача постійно зростала, фондомісткість, відповідно, падала, а фондоозброєність у 2021 році збільшилась порівняно з 2020 роком, що свідчить про збільшення вартості основних виробничих засобів. Отримана динаміка обчислених показників свідчить про ефективність використання основних фондів.

Таблиця 2.12 - Динаміка показників ефективності використання основних засобів підприємства ТОВ «Будівельно-енергетична компанія»

Показник	Формула для розрахунку	Рекомендоване значення	Роки		
			2020	2021	2022
Коефіцієнт зносу основних засобів	$\Phi 1, 1012 / \Phi 1, 1011$	Зменшення	0, 41	0, 17	0, 3
Коефіцієнт оновлення основних засобів	$\Phi 5 / \Phi 1, 1011$ (гр. 4)	Збільшення	0, 31	0, 81	0, 17
Коефіцієнт вибуття основних засобів	$\Phi 5 / \Phi 1, 1011$ (гр. 3)	Менше коефіцієнта оновлення	0	0	0
Коефіцієнт придатності основних засобів	$\Phi 1, (1011-1012) / \Phi 1, 1011$	Збільшення	0, 58	0, 82	0, 7
Фондовіддача	Обсяг продукції / Середньорічна вартість основних засобів	Збільшення	2, 66	3, 08	3, 62
Фондомісткість	Середньорічна вартість основних засобів / Обсяг продукції	Зменшення	0, 37	0, 32	0, 27
Фондоозброєність	Середньорічна вартість основних засобів / Середньооблікова чисельність працівників	Збільшення	41	45, 2	50, 8

Джерело : складено на основі звітності компанії

Поліпшити використання основних фондів та виробничих потужностей на підприємствах можна завдяки: підвищенню використання виробничих потужностей і основних фондів у інтенсивності та підвищенню їх навантаження у екстенсивності, дотриманню пропорційності і змінності у роботі основних фондів (обладнання), активно виконаному процесу контролювання.

В табл. 2.13 представлена динаміка фінансових показників діяльності підприємства ТОВ «Будівельно-енергетична компанія» в період 2020-2021 рр.

Таблиця 2.13 - Динаміка фінансових показників діяльності підприємства

№ з/п	Показник	Формула для розрахунку	Рекомендоване значення	Роки			Абсолютне відхилення, + / -	
				2019	2020	2021	2020/2019	2021/2020
1.	Коефіцієнт фінансової залежності	$\Phi 1, 1900 / \Phi 1, 1495$	Зменшення	1, 82	2, 14	2, 83	1, 17	1, 32
2.	Коефіцієнт фінансової стабільності	$\Phi 1, 1495 / \Phi 1 (1595 + 1695 + 1700)$	>1	1, 21	0, 87	0, 54	0, 72	0, 62
3.	Коефіцієнт концентрації залученого капіталу	$\Phi 1 (1595 + 1695 + 1700) / \Phi 1, 1900$	Менше 0, 5	0, 45	0, 53	0, 65	1, 17	1, 22
4.	Коефіцієнт забезпечення власними коштами	$\Phi 1 (1495 - 1095) / \Phi 1, 1100$	>0, 1	0, 6	0, 52	0, 32	0, 86	0, 61
5.	Коефіцієнт фінансової стійкості	$\Phi 1 (1495 + 1595 + 1700) / \Phi 1, 1900$	0, 85-0, 9	0, 65	0, 54	0, 52	0, 83	0, 96
6.	Фінансовий леверидж	$\Phi 1 (1595 + 1695 + 1700) / \Phi 1, 1495$	Зменшення	0, 82	1, 14	1, 83	1, 39	1, 60
7.	Коефіцієнт загальної ліквідності	$\Phi 1, 1195 / \Phi 1, 1695$	1, 0-2, 0	2, 36	1, 86	1, 81	0, 79	0, 97
8.	Коефіцієнт термінової ліквідності	$\Phi 1, 1195 - (1100 + 1110) / \Phi 1, 1695$	1, 0	0, 59	0, 54	0, 42	0, 91	0, 78
9.	Коефіцієнт абсолютної ліквідності	$\Phi 1 (1160 + 1165) / \Phi 1, 1695$	>0, 2	0	0, 18	0, 03	0	0, 16
10.	Рентабельність діяльності	$\Phi 2, 2350 / \Phi 2, 2000$	>0 Збільшення	0, 17	0, 12	0, 01	0, 70	0, 08

Сутність фінансової стійкості визначають ефективне формування, розподіл і використання фінансових ресурсів. Фінансово стійким підприємством можна вважати таке підприємство, яке за рахунок власних коштів спроможне забезпечити запаси й витрати, не допустити невиправданої дебіторської заборгованості, своєчасно розраховуватися за своїми зобов'язаннями. На підприємстві спостерігається зменшення цього показника, що вважається негативною тенденцією.

Коефіцієнт фінансового левериджу характеризує залежність підприємства від довгострокових зобов'язань. Збільшення показника, що спостерігається за три роки, фінансового левериджу засвідчує підвищення фінансового ризику. Нормальним значенням вважається $< 0,25$. В нашому випадку спостерігається негативна тенденція до збільшення цього показника.

Коефіцієнт фінансової стійкості характеризує частку стабільних джерел фінансування в їхньому загальному обсязі; нормальним вважають значення в межах від 0,85 до 0,9. На підприємстві з 2019 року можна спостерігати значення 0,62, що нижче норми. В наступні роки продовжується негативна тенденція зменшення цього показника і вже в 2021 році, він сягає 0,52.

Рентабельність це відносний показник, тобто рівень прибутковості, що вимірюється у відсотках. На підприємстві ми бачимо спад рентабельності, що означає збільшення витрат на фірмі. Це є негативна тенденція.

2.3 Аналіз системи логістичного обслуговування підприємством ТОВ «Будівельно-енергетична компанія» об'єктів енергетичної інфраструктури України

Один з видів діяльності ТОВ «Будівельно-енергетична компанія» - обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури України, які постраждали в наслідок обстрілів росією.

ТОВ «Будівельно-енергетична компанія» має штат кваліфікованих фахівців, які мають досвід роботи в галузі будівництва та енергетики. Компанія використовує сучасні технології та обладнання, що дозволяє їй виконувати роботи на високому рівні якості та в стислі терміни.

Компанія ТОВ «Будівельно-енергетична компанія» є надійним партнером для підприємств енергетичної галузі. Компанія забезпечує якісні послуги та обладнання за конкурентними цінами.

Логістичне обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури, пошкоджених внаслідок російських обстрілів, відбувається в умовах підвищеного ризику та ускладнень. І це враховується компанією ТОВ «Будівельно-енергетична компанія». Основні особливості логістичного обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури в таких форс мажорних обставинах представлено в табл.2.14.

Таблиця 2.14 - Основні особливості логістичного обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури під час війни

Логістичний процес	Характеристика особливостей його забезпечення в умовах війни
Транспортування матеріалів та обладнання	Використання альтернативних безпечніших маршрутів Залучення броньованих автомобілів та супроводу Попереднє зондування маршрутів на наявність загроз
Складування запасів та комплектуючих	Розосередження на декількох складах для мінімізації ризиків Облаштування захисних споруд та укриттів Постійний моніторинг обстановки
Обслуговування персоналу	Навчання правилам поведінки під час обстрілів Забезпечення засобами захисту та медикаментами Врегулювання питань евакуації та безпеки
Оперативне реагування на надзвичайні ситуації	Ефективна взаємодія з аварійними та ремонтними службами Швидке відновлення пошкоджених комунікацій Запас ресурсів та транспорту для оперативного реагування

Джерело : складено особисто

Таке обслуговування вимагає гнучкості, швидкості реакції та надійного захисту, як персоналу так і самого об'єкту інфраструктури.

Логістика відіграє ключову роль у підтримці функціонування об'єктів енергосистеми в умовах воєнних дій.

Логістичне обслуговування енергетичного об'єкту, який постраждав під час війни передбачає надання комплексу послуг по відновленню життєдіяльності даного об'єкту, основними з яких, як правило, є :

1. Доставка запасних частин та комплектуючих для ремонту пошкодженого устаткування на електростанції чи підстанції. Це можуть бути турбіни, генератори, трансформатори, вимикачі, кабелі тощо.

2. Постачання палива (вугілля, мазуту, газу) для забезпечення роботи теплових та атомних електростанцій. Особливо важливо налагодити стабільні ланцюги постачань в умовах пошкодженої інфраструктури.

3. Відновлення ліній електропередачі, що були пошкоджені внаслідок обстрілів. Це вимагає як ремонту самих ліній (опор, дротів), так і очищення трас від завалів.

4. Надання паливно-мастильних матеріалів та запчастин для ремонту і функціонування аварійної техніки на об'єктах енергосистеми.

5. Забезпечення електростанцій матеріалами та обладнанням для ремонту та відновлення пошкоджених споруд, будівель.

Для оцінки спроможності обслуговування постраждалих енергетичних об'єктів доцільно проаналізувати наявні у підприємства для цього ресурси (табл.2.15).

Аналізуючи (табл. 2.15) склад та структуру основних фондів бачимо, що відбулися незначні зміни у структурі машин і обладнання, на 1%, а також зросла кількість інших основних засобів на 1%, всі інші позиції залишились без змін.

Дослідивши показники фізичного стану та руху основних фондів (табл.2.16) ми бачимо, що коефіцієнт їх зношення станом на 2021р. пішов на зменшення.

Коефіцієнт придатності станом на 2021р. зріс на 2 позиції, а коефіцієнт зростання хоча і збільшився, але лише на 0,1 позицію. Зріс також і коефіцієнт оновлення та коефіцієнт обороту на 1,0 позицію.

Таблиця 2.15 - Склад та структура основних фондів ТОВ «Будівельно-енергетична компанія» у 2020-2022 рр.

Види основних виробничих фондів	2020 рік		2021 рік		2022 рік	
	Сума, тис.грн.	Структура, %	Сума, тис.грн.	Структура, %	Сума, тис.грн.	Структура, %
Будівлі, споруди та передавальні пристрої	949	24	1224	25	1224	27
Машини та обладнання	1837	44	1953	44	1972	45
Транспортні засоби	521	15	521	15	521	12
Інструменти, прилади, інвентар (меблі)	1	1	1	1	1	
Інші основні засоби	613	15	643	14	644	14
Всього основних виробничих фондів	3950	100	4371	100	4391	100

Джерело : складено на основі звітності підприємства

Таблиця 2.16 - Показники фізичного стану та руху основних фондів

Показники	2019 рік	2020 рік	2021 рік	Відношення звітного року до базисного, %
Коефіцієнт зношення	50	45	43	-2
Коефіцієнт придатності	50	55	57	2
Коефіцієнт зростання	0,1	0,2	0,3	0,1
Коефіцієнт вибуття	0,2	0,3	0,3	-
Коефіцієнт оновлення	0,3	0,3	0,4	0,1
Коефіцієнт обороту	15	17	18	1

Джерело : розраховано на основі звітності підприємства

Характеризуючи діяльність ТОВ «Будівельно-енергетична компанія» доцільно усвідомлювати, що будівельне та логістичне обслуговування - це дві різні сфери діяльності, пов'язані із будівельними проектами (зокрема з обслуговуванням енергетичних об'єктів під час війни) і вони мають свої особливості (рис.2.4).

Основною метою логістичного обслуговування є оптимізація всіх процесів у сфері постачання, складування та доставки матеріалів і обладнання для будівництва.

<i>Будівельне обслуговування:</i>		<i>Логістичне обслуговування:</i>
Головною метою будівельного обслуговування є виконання будівельних робіт, які включають в себе будівництво, реконструкцію або ремонт будівель і інженерних споруд		Основною метою логістичного обслуговування є оптимізація всіх процесів у сфері постачання, складування та доставки матеріалів і обладнання для будівництва.
Будівельні роботи проводяться безпосередньо на місці будівництва і вимагають фізичного присутності робочої сили та обладнання на місцевості будівництва.		Логістика в будівельній галузі є важливою складовою успішного виконання будівельних проєктів
Будівельне обслуговування є багатоаспектною галуззю, яка включає в себе різноманітні спеціалізовані послуги для успішного виконання будівельних проєктів.		Ефективність ресурсів є центральним аспектом логістичного обслуговування в будівельній галузі.
Будівельна галузь є інтенсивним споживачем будівельних матеріалів, оскільки для успішного виконання будівельних проєктів потрібні значні обсяги різноманітних будівельних матеріалів.		Логістика в сучасному підході використовує різноманітні інформаційні технології та системи з метою відстеження та контролю всіх логістичних процесів.
Постачання великого обсягу будівельних матеріалів є важливою ланкою в успішному завершенні будівельних проєктів,		1. Логістичне обслуговування може включати в себе подолання географічних обмежень, таких як доставка матеріалів до важкодоступних місць будівництва.

Рисунок 2.4 - Порівняльна характеристика особливостей логістичної та будівельної діяльності ТОВ «Будівельно-енергетична компанія»

Джерело : складено особисто

Логістичні процеси об'єктів енергетичної інфраструктури мають на меті досягнення максимальної ефективності та оптимізації всіх етапів постачання, складування та доставки матеріалів і обладнання для цих об'єктів не зважаючи на

перешкоди, які виникають для цього в умовах війни.

Основна мета логістичного обслуговування полягає в забезпеченні надійного та безперебійного потоку ресурсів, необхідних для функціонування та при потребі, для оновлення енергетичної інфраструктури, починаючи від постачання сировини та будівельних матеріалів і закінчуючи доставкою персоналу, запчастин і необхідної техніки на енергетичний об'єкт.

Логістика в енергетичній галузі є крайважливою складовою успішного виконання ремонтних робіт та всіх робіт, пов'язаних із забезпеченням безперебійного функціонування енергетичних об'єктів.

Головним призначенням логістичного обслуговування є управління ланцюгом постачання, що охоплює весь процес постачання всього необхідного на об'єкти енергетичної інфраструктури. Цей процес розпочинається з вибору надійних та якісних постачальників матеріалів і обладнання, що відповідають вимогам проєктних робіт і правилам безпеки в енергетиці. Вибір правильних постачальників допомагає забезпечити якість та доступність необхідних ресурсів для обслуговування енергетичних об'єктів.

Центральними аспектами логістичного обслуговування в енергетичній сфері є забезпечення ефективності використання ресурсів та своєчасність обслуговування. Основною метою логістики є досягнення оптимізації всіх процесів та ресурсів, що приймають участь у постачанні матеріалів та необхідного обладнання на енергетичний об'єкт. Це потребує пошуку способів зменшення витрат, збільшення ефективності і максимізації використання наявних ресурсів, зокрема, таких як транспортні засоби, складські приміщення, персонал, енергетичне обладнання.

Логістика сьогодні передбачає та потребує використання різноманітних інформаційних технологій та систем з метою відстеження та контролю за всіма логістичними процесами. Це включає в себе використання спеціалізованого програмного забезпечення для управління ланцюгом постачання, ведення обліку запасів на складах, моніторингу стану та руху транспортних засобів, контролю дотримання графіків доставки, а також аналізу великих баз даних та

впровадження ефективних методів стратегічного планування.

Логістичне обслуговування в умовах війни включає в себе також подолання географічних обмежень, таких як доставка матеріалів до важкодоступних та небезпечних місць знаходження енергетичних об'єктів.

Основним завданням логістичного обслуговування об'єктів інфраструктури під час війни є відновлення енергопостачання якомога швидше, тому логістика має забезпечити оперативне транспортування необхідного обладнання, матеріалів та персоналу до місць аварій та безперебійну роботу ремонтних бригад.

Для логістичного обслуговування пошкоджених об'єктів енергетичної інфраструктури внаслідок війни використовується наступне обладнання та матеріали:

Генератори - для тимчасового забезпечення електроенергією під час ремонту.

Паливо та мастильні матеріали для генераторів.

Запасні частини для ремонту ушкодженого устаткування (турбіни, трансформатори, високовольтні лінії тощо).

Кабелі та інше електрообладнання.

Вантажівки, крани та інша важка техніка для транспортування та монтажу устаткування.

Зварювальне обладнання для ремонту металоконструкцій.

Інструменти та захисне спорядження для ремонтних бригад.

Пальне для транспортних засобів та техніки.

Запчастини для ремонту транспортних засобів та техніки.

Засоби зв'язку та ІТ-обладнання для координації логістики.

Проведене дослідження дозволяє визначити, що ключовими проблемами логістичного обслуговування енергетичної інфраструктури в Україні з урахуванням ризиків воєнного часу є:

1. Руйнування інфраструктури внаслідок бойових дій, що створює проблеми з доставкою палива, устаткування та запчастин на об'єкти енергетики.

2. Перебої з постачанням палива через зруйновані нафтобази та нафтопроводи. Бракує дизельного палива для резервних генераторів.

3. Небезпека для персоналу, який займається технічним обслуговуванням та ремонтом інфраструктури на лінії фронту. Загрози фізичній безпеці логістичного персоналу та ризик захоплення в полон, що ускладнює виконання логістичних операцій.

4. Перебої з постачанням електроенергії і палива через пошкодження ліній електропередач та інфраструктури. Ускладнення координації логістики через переривчастий зв'язок, відсутність даних про пошкодження і потреби в ресурсах. Це створює складності з перевезеннями.

5. Неможливість використання деяких шляхів і транспортних вузлів через бойові дії. Отже, завжди треба мати альтернативні маршрути доставки.

6. Підвищений ризик крадіжок палива та обладнання через хаос воєнного часу, що вимагає посилення охорони об'єктів енергетичної інфраструктури.

7. Дефіцит запчастин, матеріалів та техніки для ремонтів через складнощі з імпортом та виробництвом. Складнощі з логістикою запасних частин для ремонту у зв'язку з перерваними ланцюжками поставок. Нестача критично важливих деталей.

8. Недостатнє фінансування логістичних операцій на тлі загальної економічної кризи в країні.

Саме на розв'язання цих проблем доцільно першочергово спрямувати увагу для забезпечення життєдіяльності енергосистеми України в умовах війни.

Висновки до розділу 2

За результатами аналізу поточного стану енергетичної інфраструктури України в умовах війни встановлено, що близько 50% об'єктів енергетичної інфраструктури України зазнали пошкоджень, що призвело до значних економічних втрат. Зокрема, було пошкоджено або зруйновано кілька

електростанцій, теплоелектростанцій, нафтопереробних заводів, а також інфраструктуру газо- та електропостачання. Це призвело до зниження виробництва енергоресурсів та обмеження їх постачання споживачам. Найбільші збитки завдано вугільним електростанціям - близько 53% від їх загальної кількості пошкоджено або зруйновано.

Загальні прямі збитки енергетичної інфраструктури України оцінюються в 17 млрд доларів. Разом з непрямими втратами ця сума сягає 35-36 млрд доларів.

ТОВ «Будівельно-енергетична компанія» - це українська компанія, яка спеціалізується на будівництві та реконструкції енергетичних об'єктів, а також на поставках обладнання та матеріалів для енергетичної галузі. Компанія була заснована в 2018 році і має досвід роботи на ринку України та країн СНД.

ТОВ «Будівельно-енергетична компанія» має штат кваліфікованих фахівців, які мають досвід роботи в галузі будівництва та енергетики. Компанія використовує сучасні технології та обладнання, що дозволяє їй виконувати роботи на високому рівні якості та в стислі терміни.

Компанія ТОВ «Будівельно-енергетична компанія» є надійним партнером для підприємств енергетичної галузі. Компанія забезпечує якісні послуги та обладнання за конкурентними цінами.

Особливостями логістичного обслуговування енергетичних об'єктів в умовах війни є підвищені ризики, складнощі з транспортуванням, необхідність оперативного реагування. Проаналізовано ресурсну базу ТОВ «БЕК» для надання таких послуг.

Основні проблеми, які постають перед логістичним обслуговуванням енергоінфраструктури в умовах війни: руйнування інфраструктури, загрози безпеці, дефіцит ресурсів, ускладнення транспортування. Для їх вирішення потрібні ефективне управління ланцюгами постачання та раціональне використання наявних ресурсів.

РОЗДІЛ 3

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЛОГІСТИЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ВІЙНИ

3.1 Комплекс заходів щодо вдосконалення логістичного обслуговування енергетичної інфраструктури в Україні з урахуванням ризиків воєнного часу

За результатами проведеного аналізу стану енергетичної інфраструктури в Україні та виявлених проблем, які потребують першочергового розв'язання, можна, насамперед, порекомендувати зосередитися на реалізації наступних заходів (рис.3.1):

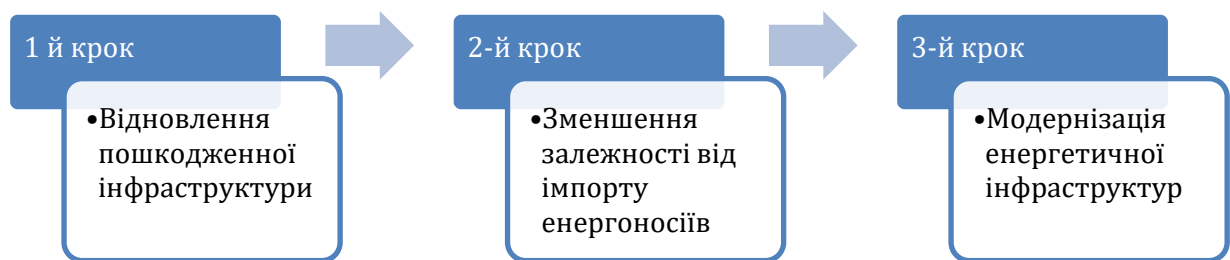


Рисунок 3.1 - Ключові етапи відбудови енергетичної інфраструктури в Україні

Джерело : складено на основі [27; 31]

На першому етапі необхідно відновити пошкоджені електростанції, лінії електропередач та інші об'єкти енергетичної інфраструктури.

На другому - зменшити залежність країни від імпорту енергоресурсів. Необхідно розвивати власне виробництво енергії, зокрема з відновлюваних джерел енергії.

На третьому етапі потрібна кардинальна модернізація енергетичної інфраструктури. Необхідно модернізувати застарілу енергетичну інфраструктуру для підвищення її ефективності.

Першочерговою задачею в умовах воєнного часу являється задача підвищення якості логістичного обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури з метою забезпечення швидкого поновлення діяльності тих об'єктів, які зазнають пошкоджень за наслідками обстрілів і бомбардувань, для чого можна порекомендувати наступний комплекс заходів (табл.3.1):

1. *Створення стратегічних запасів ключових матеріалів та обладнання на складах поблизу потенційно уразливих об'єктів інфраструктури.* Це прискорить ремонт у разі пошкоджень. В умовах війни забезпечення створення стратегічних запасів ключових матеріалів та обладнання є складним завданням. Забезпечити прискорення ремонтних робіт на об'єктах енергетичної інфраструктури у разі їх пошкоджень можна за рахунок:

1.1. Використання сучасних технологій для управління запасами. Сучасні технології, такі як автоматизовані системи управління запасами, можуть допомогти в ефективному управлінні запасами та забезпеченні їх наявності в необхідних обсягах.

1.2. Співпраці з міжнародними партнерами, яка може допомогти в закупівлі ключових матеріалів та обладнання в умовах обмежених можливостей.

1.3 Розробки плану дій на випадок надзвичайної ситуації, що допоможе в координації дій щодо забезпечення створення стратегічних запасів ключових матеріалів та обладнання в разі виникнення надзвичайної ситуації.

2. *Налагодження альтернативних логістичних ланцюгів постачання із запасними частинами та матеріалами з різних регіонів.* Так логістика буде стійкішою до збоїв.

Таблиця 3.1 - Комплекс заходів щодо підвищення якості логістичного обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури в умовах війни

№	Напрямок вдосконалення	Конкретизація заходів реалізації
1	Створення стратегічних запасів ключових матеріалів та обладнання на складах поблизу потенційно уразливих об'єктів інфраструктури	1.1. Використання сучасних технологій для управління запасами
		1.2. Співпраці з міжнародними партнерами
		1.3. Розробки плану дій на випадок надзвичайної ситуації
2	Налагодження альтернативних логістичних ланцюгів постачання із запасними частинами та матеріалами з різних регіонів	2.1. Використання дронів, які є перспективним засобом для постачання вантажів
		2.2. Розробка стандартів, які б регламентували умови використання дронів для постачання запасних частин та матеріалів;
		2.3. Розробка системи управління польотами дронів
		2.4. Розробка системи контролю за доставкою вантажів дронами.
3	Використання "холодного" резервування для ключового устаткування	3.1. Вибір обладнання, яке є ідентичним основному елементу
		3.2. Розміщення резервного обладнання в доступному місці, щоб забезпечити його швидке включення в роботу;
		3.3. Технічне обслуговування резервного обладнання для забезпечення його працездатність в критичний час
4	Проведення для персоналу регулярних навчань та тренувань з відновлення інфраструктури	4.1. Розвиток технічних навичок;
		4.2. Розвиток навичок безпеки
		4.3. Формування уміння працювати в команді
5	Впровадження систем моніторингу стану критично важливих елементів інфраструктури	5.1. Система повинна включати в себе мережу датчиків, систему обробки даних, систему сповіщень
		5.2. Використання штучного інтелекту
		5.3. Використання аналітичних моделей
		5.4. Використання міжнародних стандарти для розробки та впровадження системи моніторингу
		5.5. Взаємодія з іншими системами
6	Посилення фізичного захисту енергооб'єктів та охорони	6.1. Зміцнення захисних споруд, таких як стіни, огорожі, бункери;
		6.2. Встановлення систем безпеки, таких як системи відеоспостереження, системи контролю доступу, системи сигналізації
		6.3. Спецпідготовка персона
7	Забезпечення персоналу засобами індивідуального захисту	7.1. Використання стандартного захисного обладнання
		7.2. Встановлення належних процедур та засобів контролю для ізоляції, блокування та маркування джерел енергії

Джерело : складено особисто

У разі, коли використання повітряного та морського транспорту неможливо в принципі, можна запропонувати у якості інноваційного рішення проблеми постачання запасних частин та матеріалів для ремонту об'єктів енергетичної інфраструктури, використання дронів, які є перспективним засобом для постачання вантажів на короткі відстані, бо мають ряд переваг (рис.3.2) :

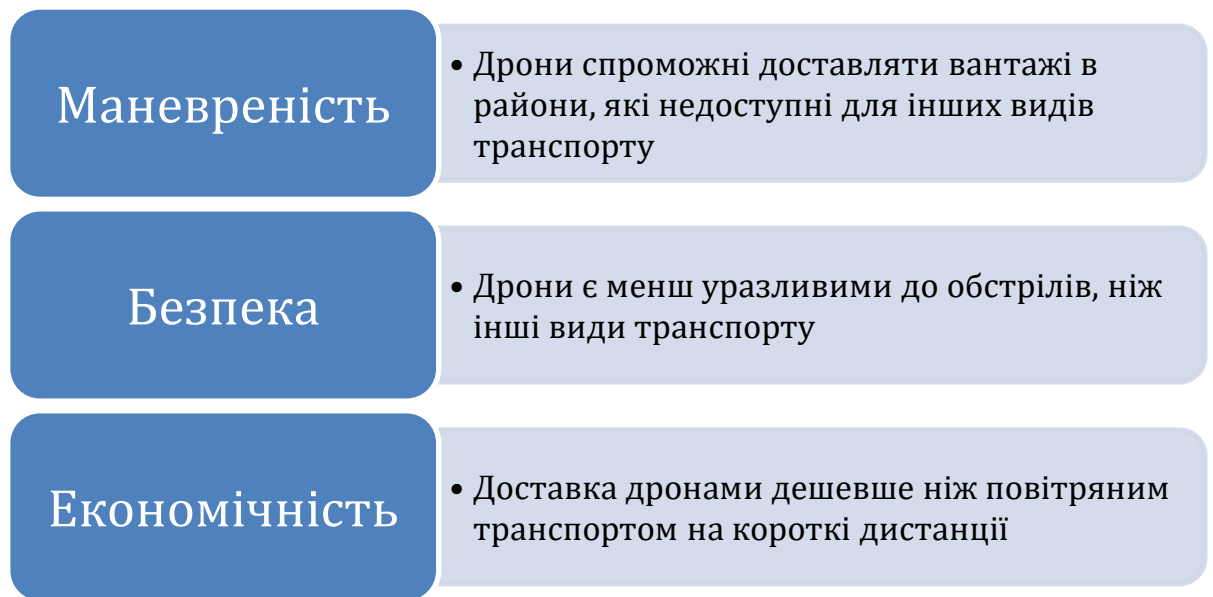


Рисунок 3.2 - Переваги використання дронів для постачання запчастин на об'єкти енергетичної інфраструктури під час війни

Але для забезпечення ефективності використання дронів для постачання запасних частин та матеріалів необхідно розробити: стандарти, які б регламентували умови використання дронів для постачання запасних частин та матеріалів; систему управління польотами дронів, яка б забезпечувала безпеку польоту та захист від перешкод; систему контролю за доставкою вантажів дронами.

Запровадження інноваційного рішення щодо використання дронів для постачання запасних частин та матеріалів дозволить забезпечити безперебійне постачання цих вантажів в умовах війни, коли використання традиційних видів транспорту неможливо.

2. Використання "холодного" резервування для ключового устаткування - постійне утримання певної кількості одиниць обладнання для оперативної заміни у разі пошкоджень. Холодне резервування передбачає наявність резервних елементів, які не працюють постійно, а знаходяться в ненавантаженому стані до моменту їх включення в роботу замість основного елемента. Холодне резервування застосовується для забезпечення безперебійної роботи критично важливих систем, таких як енергетичні об'єкти. При пошкодженні основного елемента резервний елемент може бути швидко і безперешкодно включено в роботу, що дозволяє відновити роботу системи в найкоротші терміни. Організація холодного резервування для ключового устаткування, необхідного для оперативної його заміни у разі пошкоджень енергетичних об'єктів, включає в себе : вибір обладнання, яке є ідентичним основному елементу, яке дозволить забезпечити безперебійність роботи системи після включення резервного елемента; розміщення резервного обладнання в доступному місці, щоб забезпечити його швидке включення в роботу; технічне обслуговування резервного обладнання для забезпечення його працездатність в критичний час. Холодне резервування є ефективним способом забезпечення безперебійної роботи критично важливих систем. Однак, для того щоб холодне резервування було ефективним, необхідно ретельно продумати його організацію і забезпечити належне технічне обслуговування резервного обладнання.

Проведення для персоналу компанії ТОВ "Будівельна енергетична компанія" регулярних навчань та тренувань з відновлення інфраструктури за участі спеціалізованих ремонтних підрозділів. Регулярне навчання та тренування персоналу з відновлення інфраструктури є важливим заходом для забезпечення їхньої готовності до виконання завдань у разі надзвичайної ситуації. Навчання та тренування повинні бути спрямовані на розвиток технічних навичок; навичок безпеки; уміння працювати в команді, що є край необхідним для ефективного виконання ремонтних робіт. Навчання та тренування повинні бути розроблятися з урахуванням конкретних потреб персоналу та умов, в яких їм доведеться працювати. Навчання та тренування повинні бути регулярними, щоб персонал

підтримував свої навички в актуальному стані для чого необхідно використовувати різноманітні методи навчання. Регулярне навчання та тренування персоналу з відновлення інфраструктури є важливою інвестицією, яка допоможе забезпечити безперебійне функціонування критично важливої інфраструктури в разі надзвичайної ситуації.

Впровадження систем моніторингу стану критично важливих елементів інфраструктури та раннього виявлення загроз, що дозволить попередити серйозніші пошкодження. Ефективна система моніторингу стану критично важливих елементів інфраструктури та раннього виявлення загроз повинна забезпечувати точне та своєчасне виявлення будь-яких змін у стані критично важливих елементів інфраструктури; бути здатною виявляти навіть незначні зміни, які можуть бути ознакою потенційної загрози; забезпечувати швидке виявлення загроз, щоб дозволити своєчасно вжити заходів для їх нейтралізації.

Для забезпечення цих вимог система повинна включати в себе такі компоненти (рис.3.3):

1. Мережу датчиків, які слід розмістити на критично важливих елементах інфраструктури для моніторингу їх стану. Датчики повинні бути здатні виявляти зміни в таких параметрах, як температура, тиск, напруга, струм та інші.



Рисунок 3.3 - Обов'язкові компоненти системи моніторингу стану критично важливих елементів інфраструктури

2. Систему обробки даних, яка повинна забезпечувати аналіз даних, отриманих від датчиків та повинна бути здатна виявляти будь-які відхилення від норми, які можуть бути ознакою потенційної загрози.

3. Систему сповіщення, яка повинна забезпечувати швидке інформування відповідальних осіб про виявлення потенційної загрози .

Для забезпечення раннього виявлення загроз система повинна аналізувати попередні дані, щоб визначити нормальний режим роботи критично важливих елементів інфраструктури. Це дозволить виявити будь-які відхилення від норми, які можуть бути ознакою потенційної загрози.

Побудувати ефективну систему моніторингу стану критично важливих елементів інфраструктури можна на основі використання штучного інтелекту; аналітичних моделей; міжнародних стандартів для розробки та впровадження системи моніторингу; взаємодії з іншими системами (рис.3.4).



Рисунок 3.4 - Ключові елементи побудови ефективної системи моніторингу стану критично важливих елементів інфраструктури

Джерело : складено особисто

Штучний інтелект може використовуватися для виявлення незвичайних шаблонів у даних, які можуть бути ознакою потенційної загрози.

Штучний інтелект (ШІ) може допомогти в прогнозуванні попиту на енергоносії та оптимізації маршрутів доставки обладнання для ліквідації аварій на об'єктах енергетичної інфраструктури за допомогою наступних способів:

ШІ може використовуватися для аналізу даних про минулий попит на енергоносії, погодні умови, економічні фактори та інші фактори, щоб прогнозувати майбутній попит. Це може допомогти енергетичним компаніям оптимізувати виробництво та розподіл енергії, щоб задовольнити попит і уникнути дефіциту. Наприклад, ШІ може використовуватися для прогнозування попиту на електроенергію в залежності від погоди. Якщо прогнозується спекотна погода, то попит на електроенергію для кондиціонування повітря буде вищим. ШІ може використовуватися для прогнозування цього попиту та забезпечення належного рівня виробництва електроенергії.

Наприклад, ШІ може використовуватися для визначення найкоротшого маршруту доставки обладнання до місця аварії, враховуючи поточний стан дорожнього руху. ШІ також може використовуватися для визначення маршруту, який уникає заторів та інших перешкод (табл.3.2)

Таблиця 3. 2 - Напрями використання штучного інтелекту для підвищення якості логістичного обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури

Напрямок використання ШІ	Очікуваний результат
Для прогнозування попиту на електроенергію	може допомогти енергетичним компаніям уникнути дефіциту електроенергії під час пікових періодів споживання
Для оптимізації маршрутів доставки обладнання для ліквідації аварій	може допомогти скоротити час доставки та забезпечити своєчасне прибуття обладнання до місця аварії
Для автоматизації завдань, таких як управління запасами та планування маршрутів	може допомогти підвищити ефективність логістичних процесів і знизити витрати
Для аналізу даних про поточний стан дорожнього руху, погодні умови та інші фактори	може допомогти скоротити час доставки та забезпечити своєчасне прибуття обладнання до місця аварії

Застосування ШІ в логістиці енергетичної галузі має великий потенціал для значного підвищення її ефективності та надійності.

Аналітичні моделі можуть використовуватися для прогнозування майбутніх змін у стані критично важливих елементів інфраструктури, що дозволить виявляти потенційні загрози до того, як вони призведуть до пошкоджень. Застосування таких методів дозволить забезпечити ефективну систему моніторингу стану критично важливих елементів інфраструктури та раннього виявлення загроз, що дозволить попереджати ризики ушкоджень енергетичних об'єктів під час війни.

Використання міжнародних стандартів для розробки та впровадження системи моніторингу допоможе забезпечити її ефективність та сумісність з іншими системами.

Важливо розуміти, що система моніторингу стану критично важливих елементів інфраструктури повинна взаємодіяти з іншими системами, такими як системи управління критично важливими об'єктами та системи безпеки. Це дозволить забезпечити комплексний контроль за станом інфраструктури.

Отже, розробка та впровадження ефективної системи моніторингу стану критично важливих елементів інфраструктури та раннього виявлення загроз є важливим завданням, яке дозволить забезпечити безперебійне функціонування критично важливої інфраструктури в умовах війни.

Посилення фізичного захисту енергооб'єктів та охорони для запобігання диверсіям чи терактам є важливим завданням, особливо під час війни. Для посилення фізичного захисту енергооб'єктів під час війни необхідно здійснювати оцінку загроз, яка повинна враховувати такі фактори, як географічне розташування об'єктів, їхнє значення для критичної інфраструктури, наявність потенційних ворожих сил у районі розташування об'єктів. На основі оцінки загроз необхідно розробити і впровадити заходи безпеки, які будуть спрямовані на зниження ризику пошкодження або знищення енергооб'єктів. До таких заходів можуть входити: зміцнення захисних споруд, таких як стіни, огорожі, бункери, що дозволить захистити енергооб'єкти від обстрілів та інших видів руйнівної дії; встановлення систем безпеки, таких як системи відеоспостереження, системи контролю доступу, системи сигналізації, що дозволить своєчасно виявити і

відреагувати на будь-які загрози; спецпідготовка персоналу, який відповідає за фізичний захист енергооб'єктів, що дозволить персоналу ефективно виконувати свої обов'язки в умовах війни.

Для посилення фізичного захисту енергооб'єктів під час війни важливим є використання інноваційних технологій, таких як безпілотні літальні апарати, штучний інтелект. Отримати доступ до передових технологій і досвід в галузі фізичного захисту енергооб'єктів можна на основі співпраці з міжнародними партнерами.

Посилення фізичного захисту енергооб'єктів під час війни є складним завданням, яке вимагає ретельного планування і впровадження комплексу заходів. Вчасне і ефективне виконання таких заходів дозволить захистити енергооб'єкти від пошкодження або знищення внаслідок військових дій і забезпечити безперебійне функціонування критичної інфраструктури.

7. Забезпечення персоналу засобами індивідуального захисту та необхідним спорядженням для проведення ремонтних робіт в умовах можливого впливу бойових дій. Для регулярного технічного обслуговування та ремонту енергетичної інфраструктури зазвичай використовується стандартне захисне обладнання, наприклад каски, захисні окуляри, беруші, захисне взуття та жилети підвищеної видимості, щоб мінімізувати небезпеку на робочому місці. Також повинні бути встановлені належні процедури та засоби контролю для ізоляції, блокування та маркування джерел енергії, щоб запобігти випадковій активації. Безпека та експлуатаційна безпека мають бути головними пріоритетами для критичної інфраструктури.

Якість логістичного обслуговування енергетичної інфраструктури в Україні під час війни може бути забезпечена за рахунок таких заходів, які зображено на рис.3.5

Децентралізація управління логістикою. У воєнний час важливо, щоб логістичні процеси були максимально адаптовані до поточної ситуації. Для цього необхідно делегувати повноваження з управління логістикою на місця, де вони можуть бути реалізовані більш ефективно. Цього можна досягти шляхом

створення центрів логістичного управління в регіонах. Ці центри будуть відповідати за планування та організацію логістичних процесів на рівні регіонів.



Рисунок 3.5 - Ключові вектори підвищення якості логістичного обслуговування енергетичних інфраструктурних об'єктів

Джерело : створено особисто

Залучення приватного сектору. Приватний сектор має значний досвід і ресурси, які можуть бути використані для забезпечення логістичного обслуговування енергетичної інфраструктури. Для цього необхідно розробити механізми співпраці між державними і приватними структурами. Доцільно запроваджувати процедури тендерів для залучення приватних компаній до логістичного обслуговування. Ці процедури повинні бути прозорими та конкурентними.

Застосування сучасних технологій. Сучасні технології можуть допомогти в автоматизації логістичних процесів і підвищенні їх ефективності. Наприклад, використання штучного інтелекту може допомогти в прогнозуванні попиту на енергоносії та оптимізації маршрутів доставки.

Розробка системи моніторингу логістичних процесів. Ця система допоможе відстежувати стан логістичних процесів та оперативно реагувати на виникаючі проблеми.

У якості додаткових заходів можна розглядати такі як:

Створення резервних потужностей для зберігання енергоносіїв. Це дозволить забезпечити безперебійне постачання енергії в разі пошкодження основних логістичних маршрутів.

Розробка плану евакуації персоналу та обладнання енергетичних об'єктів. Це дозволить врятувати людські життя та майно в разі загрози обстрілу або інших небезпек.

Забезпечення безпеки логістичних працівників. Це включає в себе надання їм засобів захисту, навчання правилам безпеки та забезпечення психологічної підтримки.

Реалізація цих заходів дозволить забезпечити безперебійне функціонування енергетичної інфраструктури України в умовах війни. Звичайно, ці пропозиції є лише загальними рекомендаціями. Їх конкретне втілення в життя буде залежати від конкретних обставин і потреб України.

3.2 Економічне обґрунтування доцільності створення мобільних сервісних бригад з ремонту та обслуговування енергооб'єктів

ТОВ “Будівельна енергетична компанія”, як було продемонстровано в розділі 2 роботи, має позитивний досвід обслуговування енергетичних об'єктів України. І за період війни, стикаючись кожного разу при виїзді на об'єкт, який постраждав за наслідками обстрілів, з нестандартними ситуаціями, компанія напрацювала достатнє портфоліо кейсів і дійшла висновку, що головний фактор успіху у ліквідації аварій - це людський фактор і логістика. І з цим не можливо не погодитися.

Для вдосконалення логістичного обслуговування енергетичних об'єктів з урахуванням викликів і ризиків воєнного часу компанії ТОВ “Будівельна енергетична компанія” доцільно зосередитися на наступних напрямках діяльності:

1. Створення мобільних сервісних бригад з ремонту та обслуговування енергообладнання. Це дозволить оперативно реагувати на пошкодження інфраструктури від обстрілів.

2. Впровадження системи логістики "точно в строк" для постачання запчастин та матеріалів. Це зменшить витрати на складування і прискорить ремонти.

3. Створення мобільних пунктів живлення з використанням відновлюваних джерел енергії. Такі комплекси можна буде швидко розгортати в районах, де пошкоджено електромережі.

4. Запуск ІТ-платформи для координації ланцюжків постачання в енергетиці та використання штучного інтелекту. Це дозволить ефективніше управляти запасами, логістикою, закупівлями.

5. Впровадження системи моніторингу і прогнозування попиту на електроенергію. Це допоможе краще планувати її виробництво і розподіл (рис.3.6).

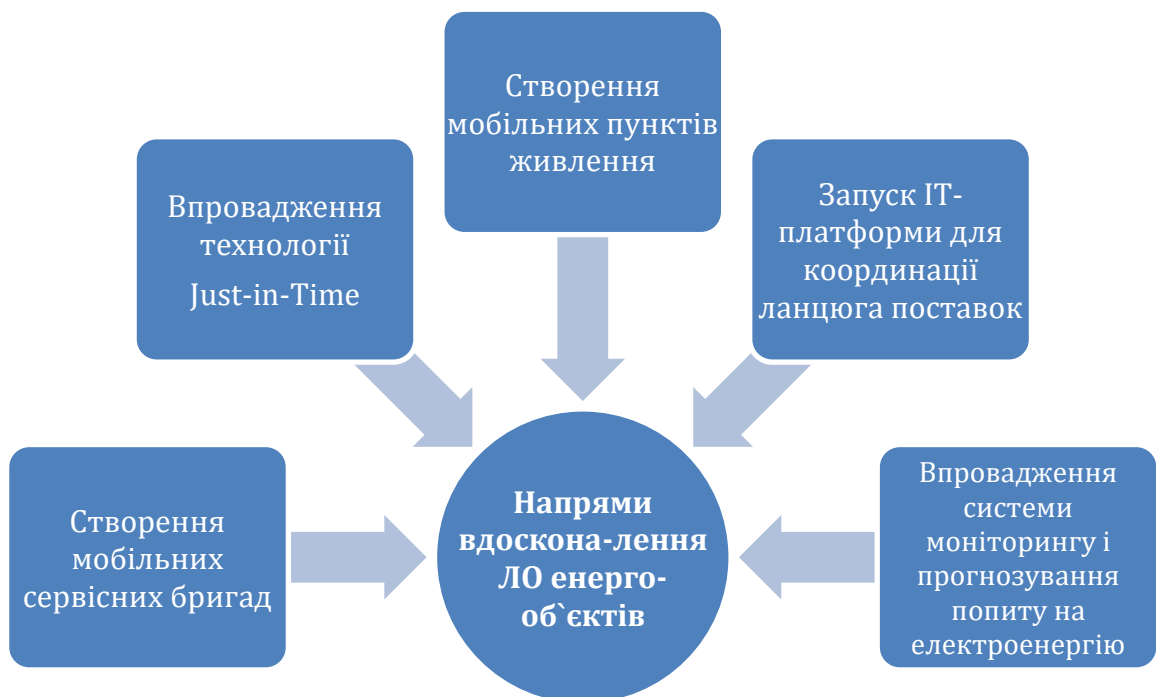


Рисунок 3.6 - Стратегічні напрями вдосконалення діяльності компанії ТОВ "Будівельна енергетична компанія" для підвищення якості логістичного обслуговування енергетичних об'єктів

Для створення мобільних сервісних бригад з ремонту та обслуговування енергообладнання та об'єктів енергетичної інфраструктури в умовах війни необхідно:

Підготовка персоналу. Персонал бригад повинен мати відповідну кваліфікацію та досвід роботи в галузі енергетики. Також необхідно провести навчання персоналу з питань безпеки під час виконання робіт в умовах війни.

ТОВ “Будівельна енергетична компанія” має у штаті такі мобільні бригади. До складу мобільної сервісної бригади з ремонту та обслуговування енергообладнання та об'єктів енергетичної інфраструктури в умовах війни включають 5 осіб:

Керівник бригади - 1 особа.

Електрики - 2 особи.

Механіки - 2 особи.

Автослюсар - 1 особа.

Водій - 1 особа.

Хоча така бригада може бути укомплектована фахівцями з різною спеціалізацією, залежно від типу енергообладнання та об'єктів енергетичної інфраструктури, які вона буде обслуговувати.

Розрахунок витрат на створення мобільної сервісної бригади представлено в табл.3.3

При комплектації мобільних сервісних бригад обладнанням та матеріалами потрібно дотримуватися певних вимог. Обладнання та матеріали для таких бригад повинні бути високої якості та відповідати стандартам безпеки; повинні бути компактними та легкими, щоб їх можна було легко транспортувати і їх повинно бути в достатній кількості, щоб забезпечити безперервну роботу бригади. Створення мобільних сервісних бригад є ефективним способом забезпечення безперебійної роботи енергетичної інфраструктури України в умовах війни. Однак, для того, щоб цей захід був успішним, необхідно забезпечити належну комплектацію бригад обладнанням та матеріалами.

Як свідчать розрахунки табл.3.2, загальні витрати на створення та утримання мобільної сервісної бригади складають 390 000 гривень на місяць, а на рік утримання таких бригад може коштувати компанії 4 760 000.

Таблиця 3.3 - Розрахунок витрат на створення та утримання мобільної сервісної бригади

Стаття витрат	Витрати на місяць, грн	Витрати на рік
Фонд оплати праці фахівців	210 000	2 600 000
<i>Керівник бригади</i>	50 000	600 000
<i>Електрик</i>	40 000	500 000
<i>Механік</i>	40 000	500 000
<i>Автослюсар</i>	40 000	500 000
<i>Водій</i>	40 000	500 000
Спецпідготовка персоналу, проведення навчання, тренінгів..	30 000	360 000
Оренда спецтранспорту	50 000	600 000
Витрати на закупівлю обладнання та матеріали*, в т.ч.	100 000	1 200 000
Електрообладнання <i>(Ручні інструменти: викрутки, пасатижі, плоскогубці, молотки, ножиці, ножі, паяльники, тощо. Апарати для зварювальних робіт: зварювальні апарати, дроти, електроди, тощо. Інструменти для роботи з електромонтажем: електроізолювальний матеріал, кабелі, дроти, розетки, вимикачі, тощо.</i>	30 000	360 000
Механічне обладнання <i>(Ручні інструменти: гайкові ключі, тріскачки, воротки, тощо. Апарати для ремонтних робіт: зварювальні апарати, болгарки, дрели, шліфувальні машини, тощо. Інструменти для роботи з обладнанням: спецключі, знімачі, тощо.</i>	30 000	360 000
Інше обладнання: <i>Генератори Підйомно-транспортне обладнання Засоби індивідуального захисту Засоби пожежогасіння Медичні засоби</i>	40 000	500 000
Всього витрати	390 000	4 760 000

*Стандартний набір обладнання та матеріалів, який повинен бути в наявності у мобільній сервісній бригаді з ремонту та обслуговування енергообладнання та об'єктів енергетичної інфраструктури в умовах війни

Але слід наголосити, що ці розрахунки можуть потребувати уточнень враховуючи високий рівень непередбачуванності потреб в послугах такої бригади.

Створення мобільних сервісних бригад є ефективним способом забезпечення безперебійної роботи енергетичної інфраструктури України в

умовах війни. Однак, для того, щоб цей захід був успішним, необхідно забезпечити належне фінансування та організацію роботи бригад. Витрати на утримання таких мобільних бригад можуть частково покриватися за рахунок бюджетних коштів, коштів міжнародних організацій та за власні кошти компанії.

Особливу увагу при створенні мобільних сервісних бригад доцільно приділити підготовці персоналу: провести оцінку кваліфікації та досвіду роботи персоналу; розробити програму навчання персоналу з питань безпеки під час виконання робіт в умовах війни; провести навчання персоналу відповідно до розробленої програми.

І особливу увагу при формуванні мобільних сервісних бригад доцільно приділити організації логістики: сформувати маршрути переміщення бригад по території країни; забезпечити бригади транспортом, паливом та іншими необхідними ресурсами для переміщення; створити центри координації, які будуть відповідати за управління роботою мобільних сервісних бригад.

Корисними можуть бути й деякі додаткові заходи, наприклад, створення резерву персоналу, який можна буде залучити у разі потреби.

Створення мобільних сервісних бригад є важливим кроком для забезпечення безперебійної роботи енергетичної інфраструктури України в умовах війни.

Економічне обґрунтування доцільності створення мобільних сервісних бригад з ремонту та обслуговування енергообладнання та об'єктів енергетичної інфраструктури в умовах війни базується на наступних аргументах:

1. Відновлення пошкодженого енергообладнання та об'єктів енергетичної інфраструктури є дороговартісним процесом. Вартість ремонтних робіт може становити від декількох сотень тисяч до мільйонів гривень. Створення мобільних сервісних бригад дозволить скоротити терміни та вартість ремонтних робіт, а також зменшити ризик виникнення аварійних ситуацій.

2. Безперебійна робота енергетичної інфраструктури є життєво важливою для економіки країни. Енергетика забезпечує роботу промислових підприємств, транспорту, зв'язку та інших галузей економіки. В умовах війни безперебійна

робота енергетичної інфраструктури є особливо важливою для забезпечення життєдіяльності країни.

На основі цих факторів можна зробити висновок, що створення мобільних сервісних бригад є економічно доцільним рішенням, яке дозволить забезпечити безперебійну роботу енергетичної інфраструктури України в умовах війни.

Конкретні економічні вигоди від створення мобільних сервісних бригад представлено в табл.3.4.

Таблиці 3.4 - Економічні вигоди від створення мобільних сервісних бригад для обслуговування пошкоджених енергооб'єктів

Вид ефекту	Обґрунтування
Зменшення витрат на ремонтні роботи	Мобільні бригади можуть бути залучені до ремонту пошкодженого енергообладнання та об'єктів енергетичної інфраструктури в найкоротші терміни. Це дозволить скоротити час простою обладнання та знизити витрати на ремонтні роботи.
Зменшення ризику виникнення аварійних ситуацій	Мобільні бригади мають у своєму розпорядженні необхідне обладнання та матеріали для проведення ремонтних робіт в умовах війни. Це дозволить зменшити ризик виникнення аварійних ситуацій, які можуть призвести до значних економічних втрат.
Створення робочих місць для висококваліфікованих фахівців у енергетичній галузі	Це позитивно вплине на економіку країни в цілому.
Зменшення термінів ремонту пошкодженого енергообладнання та об'єктів енергетичної інфраструктури на 50%	Це дозволить скоротити час простою обладнання та знизити витрати на ремонтні роботи.
Зменшення ризику виникнення аварійних ситуацій на 25%	Це дозволить зменшити економічні втрати, пов'язані з аваріями.

Джерело : складено особисто

Таким чином, створення мобільних сервісних бригад є ефективним способом забезпечення безперебійної роботи енергетичної інфраструктури України в умовах війни.

Загалом, створення мобільних сервісних бригад може призвести до наступних економічних ефектів (рис.3.7):

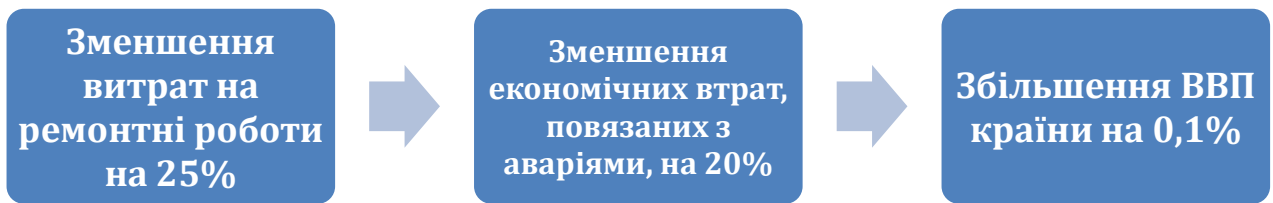


Рисунок 3.7 - Економічні ефекти від створення мобільних сервісних бригад для обслуговування енергооб'єктів

Джерело : складено особисто

Ці цифри є приблизними та можуть змінюватися в залежності від конкретних умов. Однак, навіть такі приблизні розрахунки показують, що створення мобільних сервісних бригад є ефективним способом забезпечення безперебійної роботи енергетичної інфраструктури України в умовах війни.

3.3 Зелена енергетика, як нова реальність відбудови об'єктів енергетичної інфраструктури за наслідками війни

Війна в Україні стала стимулом переходу на альтернативні види енергетики, зокрема, на зелену енергетику, що, доречі, передбачено місією Енергетичної стратегії України до 2050 року, яка орієнтує Україну на принципи розвитку сталої економіки та формування доступу до новітніх екологічних і надійних джерел енергії.

Цілі Енергетичної стратегії України до 2050 представлено на рис.3.8.

Ще до початку війни, зокрема після підписання Паризької угоди у 2015 році, перехід на відновлювані джерела енергії в Україні та світі розглядався як пріоритет у боротьбі з глобальним потеплінням.

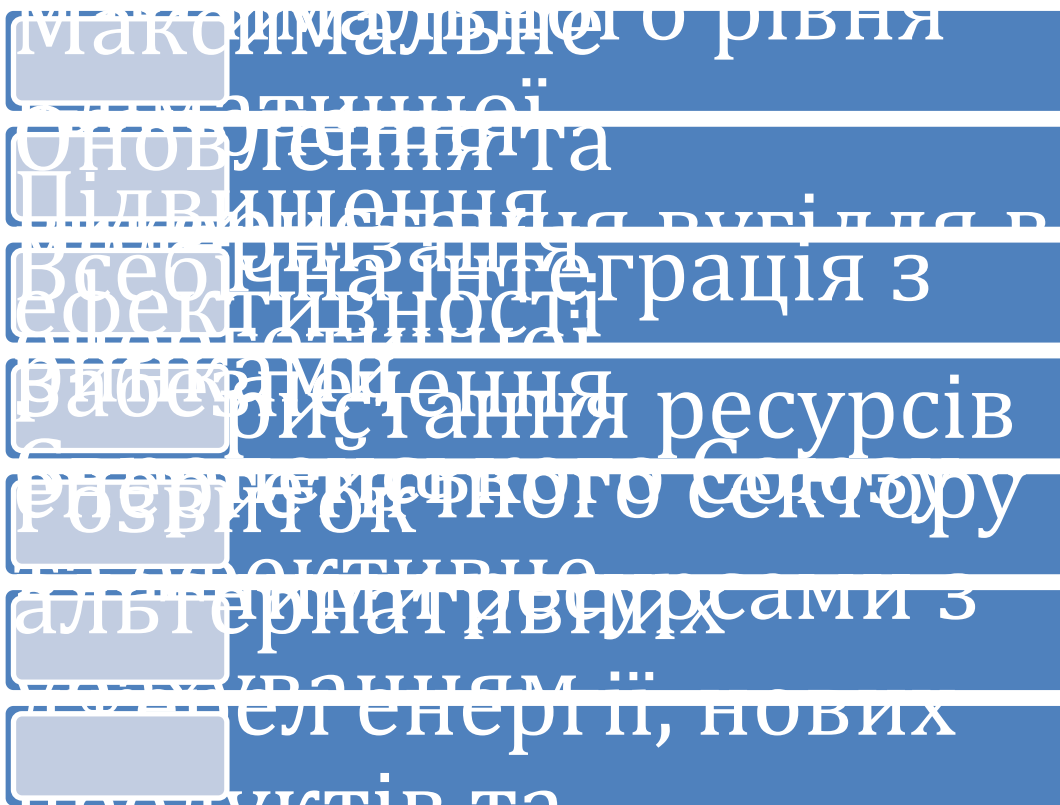


Рисунок 3.8 - Цілі Енергетичної стратегії України до 2050

Джерело : розроблено на основі [12]

У 2022 році частка відновлюваних джерел у виробництві електроенергії в ЄС (переважно сонячна та вітрова енергетика) вперше перевищила частку газу, що дозволило заощадити 10 млрд євро. На сонячну та вітрову енергетику припало близько 22% виробленої електроенергії, що є рекордним показником. Спалювання ж газу дало приблизно 20% [21].

Через відмову більшості країн Європи від російського газу та вугілля після вторгнення до України, Європа форсує "зелений" енергоперехід, що матиме вплив і на Україну. Сьогодні у світі значна увага приділяється розвитку вітроенергетики, зокрема проєкту будівництва вітрової електростанції навколо Чорнобильської АЕС, щодо якої підписано відповідний меморандум.

Зелена електроенергія з Чорнобиля експертами розглядається як «майбутня версія миру» [21]. Це означає, що після війни українська економіка повинна перетворитися на технологічно розвинену й передову країну.

До того ж, як відомо, майже вся територія України придатна для побудови сонячних електростанцій. Показники інсоляції, тобто кількості сонячної енергії, яка досягає поверхні землі, в Україні вищі за відповідні показники у перодовій країні Євросоюзу з сонячної генерації - у Німеччині .

За різними оцінками, понад 30% сонячних електростанцій на тимчасово окупованих територіях, зазнали руйнувань [21].

Крім того, зруйновано більш як 25% непромислових (приватних) СЕС. Найбільше постраждала Харківська область – тут знищені 100% генерувальних потужностей.

За оцінкою міністра енергетики Германа Галушенка, до кінця жовтня 2022 року з експлуатації довелося вивести 45-50% сонячних електростанцій [21].

Утім, є і позитивний бік: війна змусила українців прискорити зелену трансформацію енергетичної галузі.

«Сонячна енергетика дає можливість якнайшвидше побудувати нові потужності генерації. Зараз громади, муніципалітети з усіх регіонів України звертаються до Асоціації з проханням допомогти реалізувати проекти сонячних електростанцій, або знайти під це інвестиції. Коли централізована мережа не працює, то в громадах, де є сонячні станції, електроенергія є автономною. Зелена енергетика – це нова енергетична реальність» [30].

До того ж, враховуючи, що в Європі очікується впровадження податку на вуглецеві викиди, наявність власної зеленої енергії сприятиме підвищенню конкурентоспроможності вітчизняної продукції на європейських ринках, адже .

Розвиток відновлювальних джерел енергії – це, безумовно, майбутнє української енергетики. Експерти бачать майбутнє енергетичної галузі України таким: 50% – це атомна енергія, і 50% - енергія з відновлюваних джерел.

Ключове завдання для України в повоєнний період – перетворитися на енергетичний хаб Європи, який сприятиме європейському континенту назавжди позбутися залежності від російських енергоносіїв за рахунок виробництва в Україні чистої енергії.

До 2030 року Європейський Союз розраховує отримати 42,5 % енергії з сонця та від вітру з можливістю збільшення до 45%. Ще недавно мова йшла лише про 32%.



Рисунок 3.9 - Порівняльна характеристика використання сонячної енергетики в Україні та країнах ЄС

Джерело : [30]

Українська енергосистема зазнала значних втрат через війну, але це стало стимулом для прискорення переходу на альтернативні джерела енергії.

Європейський Союз у 2022 році вперше отримав більше енергії з відновлюваних джерел, ніж від газу, що дозволило заощадити мільярди євро. Це свідчить про загальну тенденцію прискорення "зеленого" енергетичного переходу.

Саме з урахуванням стратегічного спрямування енергетичної галузі в Україні на масштабування альтернативних видів енергії, вже сьогодні важливо для підвищення якості логістичного обслуговування енергооб'єктів, які зазнали руйнувань, створювати мобільні пункти живлення з використанням відновлюваних джерел енергії.

Мобільний пункт живлення з використанням відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) представляє собою автономну систему, яка виробляє електроенергію з відновлюваних джерел, таких як сонячні панелі, вітрові турбіни

або гідрогенератори. Ця система може бути використана для забезпечення енергією критичної інфраструктури, таких як лікарні, школи, підприємства та житлові будинки, в умовах війни або інших надзвичайних ситуацій.

Мобільний пункт живлення з ВДЕ може складатися з наступних компонентів: відновлювальних джерел енергії (сонячних панелей, вітрових турбін або гідрогенераторів); системи накопичення енергії (акумуляторів або гідроакумуляторів); системи розподілу енергії (інверторів, трансформаторів та розподільних щитів).

Конкретний склад і потужність мобільного пункту живлення з ВДЕ залежать від потреб споживача та умов експлуатації. Наприклад, пункт живлення для забезпечення енергією лікарні повинен мати більшу потужність, ніж пункт живлення для забезпечення енергією житлового будинку.

Вартість створення мобільного пункту живлення з ВДЕ може становити від кількох десятків тисяч до кількох мільйонів гривень, залежно від потужності, складності конструкції та використовуваних матеріалів. Наприклад, вартість мобільного пункту живлення з сонячними панелями потужністю 10 кВт може становити близько 1 мільйона гривень.

Створення мобільних пунктів живлення з ВДЕ є ефективним способом забезпечення безперебійної роботи критичної інфраструктури в умовах війни або інших надзвичайних ситуацій. Ці системи можуть бути використані для виробництва електроенергії, тепла та холоду.

Мобільні пункти живлення повинні відповідати певним вимогам. Вони повинні бути компактними та легкими, щоб їх можна було легко транспортувати; повинні бути оснащені сучасними технологіями, які дозволяють ефективно використовувати відновлювані джерела енергії; повинні бути безпечними та відповідати стандартам безпеки.

Фактори економічної доцільності створення мобільних пунктів живлення з використанням відновлюваних джерел енергії під час війни представлено в табл.3.5.

Таблиця 3.5 - Економічна доцільність створення мобільних пунктів живлення з використанням відновлюваних джерел енергії в умовах війни

Фактор економічної доцільності	Обґрунтування
Відновлювані джерела енергії є більш доступними та дешевими, ніж традиційні джерела енергії, такі як нафта, газ та вугілля	Відновлювані джерела енергії є природними та не вимагають видобутку та переробки.
Відновлювані джерела енергії більш безпечні, ніж традиційні джерела енергії	Відновлювані джерела енергії не виробляють шкідливих викидів, які можуть призвести до забруднення навколишнього середовища та негативних наслідків для здоров'я людини.
Відновлювані джерела енергії більш стійкі до воєнних дій	Відновлювані джерела енергії не вимагають складних інфраструктурних об'єктів, які можуть бути пошкоджені або знищені в ході бойових дій.

Джерело : складено особисто

В умовах війни, коли традиційні джерела енергії можуть бути недоступними або небезпечними, відновлювані джерела енергії можуть стати цінним ресурсом для забезпечення безперебійної роботи критичної інфраструктури, таких як лікарні, школи, підприємства та житлові будинки.

Створення мобільних пунктів живлення з використанням відновлюваних джерел енергії, особливо під час війни, забезпечує ряд певних економічних вигод (рис.3.10):

1. Зменшення витрат на енергопостачання. Мобільні пункти живлення з використанням відновлюваних джерел енергії можуть забезпечити енергією критичну інфраструктуру за нижчими цінами, ніж традиційні джерела енергії.

Вартість енергії від відновлюваних джерел енергії може бути в кілька разів нижчою, ніж вартість енергії від традиційних джерел енергії. Наприклад, вартість електроенергії від сонячних панелей може становити близько 0,05 доларів США за кіловат-годину, тоді як вартість електроенергії від теплових електростанцій може становити близько 0,15 доларів США за кіловат-годину.



Рисунок 3.10 - Економічні вигоди від створення мобільних пунктів живлення з використанням відновлюваних джерел енергії

Джерело : складено на основі [32]

Якщо мобільний пункт живлення з використанням сонячних панелей забезпечує енергією, наприклад, лікарню, яка споживає 10 мегават-годин електроенергії на місяць, то економія витрат на енергопостачання становитиме близько 50 000 доларів США, або 1 862 000 гривень на місяць (за курсом долара США 37,24 гривні).

2. Збільшення безпеки енергопостачання. Мобільні пункти живлення з використанням відновлюваних джерел енергії є більш безпечними, ніж традиційні джерела енергії, що знижує ризик аварій та збоїв у роботі критичної інфраструктури. Наприклад, мобільний пункт живлення з використанням сонячних панелей не має ризику вибуху або пожежі, як це може бути в випадку з газовою або дизельною електростанцією.

3. Покращення екологічної ситуації. Мобільні пункти живлення з використанням відновлюваних джерел енергії не виробляють шкідливих викидів, які можуть призвести до забруднення повітря та води, що сприяє покращенню екологічної ситуації.

Таким чином, створення мобільних пунктів живлення з використанням відновлюваних джерел енергії є ефективним способом забезпечення безперебійної роботи критичної інфраструктури та покращення екологічної ситуації в зоні ведення бойових дій.

Ефекти від створення мобільних пунктів живлення можуть бути значними та мати позитивний вплив на економіку країни в цілому.

Висновки до розділу 3

У розділі 3 розглянуто комплекс заходів для вдосконалення логістичного обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури України в умовах війни.

Запропоновано такі ключові напрями:

1. Створення стратегічних запасів матеріалів та обладнання, використання сучасних технологій управління запасами.
2. Використання дронів для доставки вантажів, розробка відповідних стандартів та систем управління.
3. Застосування "холодного" резервування ключового устаткування.
4. Регулярне навчання персоналу з питань відновлення інфраструктури.
5. Впровадження систем моніторингу стану об'єктів на основі датчиків, ШІ та аналітичних моделей.
6. Посилення фізичного захисту та охорони об'єктів.
7. Забезпечення персоналу засобами індивідуального захисту.

Реалізація цих заходів дозволить підвищити надійність та безперервність функціонування об'єктів енергетичної інфраструктури в умовах воєнного стану.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Огляд теоретико-методичних засад логістичного забезпечення відновлення об'єктів енергетичної інфраструктури України та аналіз діяльності ТОВ «Будівельно-енергетична компанія» дозволив зробити такі висновки.

Енергетична інфраструктура України, що включає електроенергетику, газо-, нафто- та теплопостачання, зазнала істотних руйнувань внаслідок війни. Логістичне забезпечення її відновлення в умовах бойових дій має певні особливості, пов'язані з ризиками, нестачею ресурсів та підвищеними вимогами до безпеки. Для ефективного виконання завдань логістичні компанії потребують гнучкого реагування на зміну обстановки, налагодження тісної координації з держорганами та вжиття максимальних заходів безпеки персоналу.

Існує низка методичних підходів для оцінки ризиків пошкодження енергооб'єктів, зокрема НАССР, VARA, аналіз надійності, моделювання, статистичний аналіз аварійності та аналіз сценаріїв. Комплексне застосування цих методів дає можливість всебічно дослідити проблему та спланувати заходи щодо зниження ризиків. Статистика руйнувань об'єктів енергетики України підкреслює важливість системної роботи в цьому напрямку.

ТОВ "Будівельно-енергетична компанія", на прикладі діяльності якої виконувалася робота є приватним підприємством, що спеціалізується на будівництві енергетичних та телекомунікаційних споруд.

За 3 останні роки в компанії спостерігається зростання основних фінансово-економічних показників: виручки, прибутку, фондоддачі тощо. Проте рентабельність залишається на низькому рівні.

Компанія має демократичний стиль управління, орієнтований на врахування думки всіх зацікавлених сторін. Надає можливості для навчання та підвищення кваліфікації працівників. Однак спостерігаються негативні тенденції щодо ліквідності, фінансової стійкості та зростання залежності від зовнішніх джерел фінансування.

Загалом ТОВ має потенціал для подальшого розвитку, але потребує вирішення питань підвищення ефективності та фінансової стабільності.

Отримані в ході дослідження результати дозволяють зробити висновок, що для вдосконалення логістичного обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури України в умовах війни необхідно зосередитись на реалізації комплексу взаємопов'язаних заходів.

По-перше, критично важливим є налагодження безперебійного постачання запасних частин, матеріалів та обладнання для оперативного проведення ремонтних робіт. Для цього пропонується створення стратегічних запасів біля потенційно уразливих об'єктів з використанням сучасних технологій управління запасами, а також розгортання альтернативних ланцюгів постачання, у тому числі з допомогою безпілотників.

По-друге, важливим є забезпечення максимальної готовності до швидкого реагування на можливі пошкодження інфраструктури. Для цього пропонується запровадження систем моніторингу стану об'єктів, регулярне навчання персоналу діям з ліквідації наслідків аварій, а також резервування критично важливого обладнання.

По-третє, вкрай важливим є посилення безпеки самих об'єктів енергетичної інфраструктури - зміцнення фізичного захисту, вдосконалення систем відеоспостереження та контролю доступу, а також забезпечення персоналу засобами індивідуального захисту.

Таким чином, запропонований комплекс заходів спрямований на забезпечення безперервної та надійної роботи об'єктів енергетичної інфраструктури України в складних умовах воєнного часу завдяки прискоренню оперативності реагування на аварійні пошкодження та підвищенню фізичної захищеності від ризиків бойових дій. Ефективна реалізація цих заходів сприятиме енергетичній безпеці України.

Для вдосконалення логістичного обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури України в умовах війни необхідно зосередитись на реалізації комплексної стратегії, яка включає як технічні, так і організаційні заходи.

Пріоритетним технічним заходом є створення додаткових запасів ключових матеріалів, обладнання та запчастин на складах біля стратегічних об'єктів. Це дозволить оперативно ліквідувати наслідки можливих пошкоджень інфраструктури внаслідок бойових дій. Також варто налагодити альтернативні ланцюжки постачання з різних регіонів, у тому числі із застосуванням інновацій - безпілотних літальних апаратів.

Організаційно важливо запровадити регулярні комплексні тренування фахівців з реагування на надзвичайні ситуації та ліквідації їх наслідків. Також необхідно впровадити наскрізну систему моніторингу критичної інфраструктури з використанням сучасних ІТ для виявлення загроз на ранніх стадіях.

Не менш важливим є і фізичний захист самих об'єктів, що вимагає посилення периметрів безпеки, використання сучасних технічних засобів охорони, а також навчання та екіпірування персоналу засобами індивідуального захисту.

Ефективна реалізація запропонованого комплексу взаємопов'язаних технічних та організаційних заходів дозволить кардинально підвищити надійність функціонування і живучість об'єктів енергетичної інфраструктури України в надзвичайних умовах воєнного стану. А це, в свою чергу, посилить енергетичну безпеку держави.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Албул С. Енергетична інфраструктура України матиме три рівні захисту від російських атак. <https://lb.ua/society/2023/>
2. Бірюков Д. С., Кондратов С. І. Захист критичної інфраструктури: проблеми та перспективи впровадження в Україні. Аналітична доповідь. К.: НІСД, 2012. 57 с.
3. Брі С.В. Фінансовий облік І: теорія та практика: навч. посіб. для студентів ден. та заоч. форм навчання спец. 071 "Облік і оподаткування" та 241 "Готельно-ресторанна справа" Харків : НТУ "ХПІ", 2018. 157 с.
4. Бурлінгас-Оплаканець С.В., Смерічевська С.В. Ключові фактори впливу на організацію виробничої логістики в Україні в умовах війни. Бізнес, інновації менеджмент : проблеми та перспективи: зб. тез доп. ІУ Міжнарод. наук.-практ. конф., (20.04.2023 р.). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2023.С.154. URL: <http://confmanagement.kpi.ua/proc/article/view/279782>
5. Бухгалтерський облік, аналіз, контроль, оподаткування, фінансовий менеджмент: сучасні виклики та перспективи розвитку ДонНУЕТ, 2018. 170 с.
6. Гнилянська Л.Й. Організація збутової діяльності підприємства URL: <http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/27455/1/009-016-017.pdf>
7. Гончар Л.А. Особливості визначення фінансових результатів на підприємствах різних видів діяльності. URL: Modern directions of theoretical and applied researches. 2017. №15. С. 27-34
8. Григорак М.Ю., Карпунь О.В., Катерна О.К., Молчанова К.М. Логістика постачання, виробництва і дистрибуції: навч. посібник. К.: НАУ, 2017. 364 с.
9. Гринавцева О. В. Облік і аудит готової продукції та її фінансових результатів від реалізації URL: <http://dissert.com.ua/content/336711.html>. (дата звернення: 1.12.2019 р.)
10. ДТЕК Бурштинська ТЕС: до синхронної роботи з енергосистемою Європи готові. URL: <https://energo.dtek.com/media-center/press/dtek-burshtinska->

tes-do-sinkhronnoi-roboti-z-energositemoyu-evropi-gotovi/ (дата звернення 21.10.2023)

11. Зудова І.Ю. Сутність та значення фінансових показників в системі функціонування підприємства. *Молодий вчений*. 2017. №10(50). С. 893-897

12. Енергетична стратегія. 08.02.2022. Сайт Міністерства енергетики України. URL: <https://www.mev.gov.ua/reforma/enerhetychna-stratehiya> (дата звернення 12.10.2023)

13. Класифікація електростанцій. URL: <https://www.anelectricalengineer.com/> (дата звернення 24.10.2023)

14. Коротченко В. В., Бондаренко В. П., Бегей В. М., Гавриленко О. М., Гавриленко О. А., Соколенко О. М. Логістичне обслуговування об'єктів енергетичної інфраструктури: Монографія. К.: КНУБА, 2013. 234 с.

15. Кузь В.І. Організація бухгалтерського обліку: навч. посіб. М-во освіти і науки України, Чернів. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича. Чернівці : Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, 2019. 223 с.

16. Логістичний менеджмент: навчально-методичний комплекс з дисципліни: навчальний посібник для студентів другого (магістерського) рівня спеціальності 073 «Менеджмент» / уклад.: С.В.Смерічевська. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 104 с. URL : https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/49987/1/Logist_man.pdf (дата звернення 15.11.2023)

17. Макаренко А.П. Звітність підприємств: навчально-методичний посібник. ЗДІА. 2017. 194 с.

18. Маляр Є.О. Смерічевська С.В. Інноваційні підходи до логістичного обслуговування в умовах циркулярної економіки. Бізнес, інновації менеджмент : проблеми та перспективи: зб. тез доп. ІУ Міжнарод. наук.-практ. конф., (20.04.2023 р.). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2023. С.127-128

19. Маркетинг і логістика: концептуальні основи та стратегічні рішення. Навч. посібник у схемах і таблицях. 2-е видання стереотипне / С. В.Смерічевська ,

М.В.Жаболенко, С.В. Маловичко та інш. За загальною редакцією С.В. Смерічевської. Львів: «Магнолія 2006», 2019. 552 с. URL : <http://bit.ly/2LNcgWd>

20. Міщук Г. Ю. Економічний аналіз: навч. посіб. М-во освіти і науки України, Нац. ун-т вод. госп-ва та природокористування. Рівне: НУВГП, 2017. 155

21. Недашківський В. Енергетична інфраструктура в Україні: чи помічниця їй зелена енергетика. URL: <https://finance.ua/ua/goodtoknow/> (дата звернення 12.10.2023)

22. Перебийніс В. І. , Захарченко О. Г. Ефективність використання енергетичних ресурсів у логістичних системах агропродовольчого комплексу : монографія. Полтава : ПУЕТ, 2018. 185 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/326487585.pdf> (дата звернення 12.10.2023)

23. Положення (стандарт) бухгалтерського обліку 7 «Основні засоби» URL <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0288-00> (дата звернення: 27.09.2023 р.)

24. Положення (стандарт) бухгалтерського обліку 8 «Нематеріальні активи» URL zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0750-99 (дата звернення: 27.09.2023 р.)

25. Положення (стандарт) бухгалтерського обліку 9 «Запаси» URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0751-99> (дата звернення: 27.09.2023 р.)

26. План рахунків бухгалтерського обліку активів, капіталу, зобов'язань і господарських операцій підприємств і організацій URL <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0892-99> (дата звернення: 27.09.2023 р.)

27. Проектування об'єктів логістичної інфраструктури: навчально-методичний комплекс з дисципліни: навчальний посібник для студентів другого (магістерського) рівня спеціальності 073 «Менеджмент» / уклад.: С.В. Смерічевська. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 76 с. URL : <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/50039> (дата звернення 23.10.2023)

28. Пудичева Г. О. Передумови розвитку енергетичної логістики в Україні. *Вісник соціально-економічних досліджень*, № 1 (62), 2017. С.128-134. URL : <http://vsed.oneu.edu.ua/collections/2017/62/pdf/128-134.pdf> (дата звернення 23.11.2023)

29. Рославцев Д. М. Конспект лекцій з курсу «Логістичне обслуговування» (для студентів денної і заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.030601 «Менеджмент» спеціальності «Логістика») / Д. М. Рославцев; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2012. 117 с. URL : <https://eprints.kname.edu.ua/> (дата звернення 16.10.2023)

30. Сайт Асоціації сонячної енергетики. URL: <https://aseu.org.ua/> (дата звернення 16.10.2023)

31. Сайт Міністерства енергетики України. URL: <https://www.mev.gov.ua/> (дата звернення 16.10.2023)

32. Сайт з питань ядерної безпеки, радіаційного захисту та нерозповсюдження ядерної зброї. URL: <https://www.uatom.org/zagalni-vidomosti> (дата звернення 14.10.2023)

33. Смерічевська С.В., Левчук А.О. Стратегії адаптації підприємств до швидких економічних змін. Управління та адміністрування в умовах протидії гібридним загрозам національній безпеці. Матеріали IV-ї Міжнар. науково-практ. конференції (22 листопада 2023 року). В рамках реалізації проекту Erasmus+ «Академічна протидія гібридним загрозам» WARN 610133-EPP-1-2019-1-FI-EPPKA2-SVNE-JP. К.: ДУІТ, 2023. С.124-127.

34. Смерічевська С.В., Мухаровська І.О. Інноваційність та ефективність логістичного сервісу як потужного фактору забезпечення конкурентоспроможності підприємств. Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи. Зб. тез доп. I-ї Міжнародної науково-практ. конфер., 23 квіт. 2020 р. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2020.

35. Смерічевська С.В., Постніков О.О. Стратегічні бізнес-моделі управління замкненими ланцюгами постачання (Closed Loop Supply Chain Management) в умовах циркулярної економіки. Conceptual principles, methods and models of greening logistics activities. Monogra /Gritsenko S., Savchenko L., Матвеев В.В., ест.. Monograph. Primedia eLaunch, Boston, USA, 2023. 218 p. P.149-175. DOI: 10.46299/979-8-88992-697-9.2.4 (дата звернення 06.11.2023)

36. Смерічевська С.В., Трушкіна Н.В. Наукові підходи до визначення сутності поняття «логістична інфраструктура». Science, Education, Innovation: Topical Issues and Modern Aspects. IX International Scientific and Practical Conference (August 26-28, 2023) Tallinn, Estonia. 2023, С.38-41. URL: <https://archive.interconf.center/index.php/conference-proceeding/> (дата звернення 23.10.2023)

37. Смерічевська С.В., Самойлюк О.О., Разінкіна Т.Г. Стратегічна роль логістики утилізації небезпечних відходів військового призначення. Проблеми підготовки професійних кадрів з логістики в умовах глобального конкурентного середовища: 19-та МНПК (травень 2022, Київ). 2022, С.125-128. URL : <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/54826>

38. Сумець О.М., Співакова Н.О. Розвиток смарт-інструментарію логістики: практика і перспективи використання. Логистика: проблемы и решения. 2021. № 4/5. С. 14-29

39. Сумець О.М., Романюк О. М. Організація аудиту логістичних витрат виробничих підприємств. Information systems and technologies for managing socio-economic processes in sectors of the economy: collective monograph. Riga: Baltija Publishing, 2023. Pp. 39-60. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-351-4-3>

40. Суходоля О. М. Захист енергетичної інфраструктури: аналіз української законодавчої бази. Аналітична записка. URL: <http://www.niss.gov.ua/articles/1568/>.

41. Ткаченко Н.М. Бухгалтерський фінансовий облік, оподаткування і звітність. К.: Алерта, 2018. 1118 с.

42. Три найкращі джерела відновлюваної енергії. URL: <https://www.anelectricalengineer.com> (дата звернення 16.10.2023)

43. Управління логістичними проєктами: методичні рекомендації до виконання курсового проєкту для здобувачів вищої освіти спеціальності 073 «Менеджмент» спеціалізації «Логістика»/ укладачі: С.В.Смерічевська, Л.М.Іваненко, М.В.Шкробот. Київ: НАУ, 2023. 50 с.

44. Цифровий склад для ДТЕК Енерго: інновації в логістиці та управлінні запасами. <https://dtek.com/media-center/news/tsifroviy-sklad-dlya-dtek-energo-innovatsii-v-logistitsi-ta-upravlinni-zapasami/> (дата звернення 06.11.2023)
45. Шеховцева В.В. Аналіз господарської діяльності малого підприємства як наукова база прийняття управлінських рішень. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету*. 2017. Вип. 17. С. 102-106
46. Фінансова звітність ТОВ «Будівельно-енергетична компанія».
47. Babich, M., & Smirnova, E. (2020). Logistics of energy infrastructure: A review of the literature. *Journal of Industrial and Management Optimization*, 16(1), P.1-27.
48. Breeze, J. A. (2018). *Logistics for the energy industry: A practical guide*. Kogan Page Publishers.
49. Bugayko D., Isaienko V.. System bezpieczeństwa i ochrony lotnictwa. System bezpieczeństwa i ochrony lotnictwa. Podręcznik. Wrocław: MWSLiT, 2020. 173 s.
50. Bugayko D., V. Kharchenko, M. Paweska Logistics - contemporary problems and challenges in the international perspective. Optimal service range for logistics companies. Logistics - contemporary problems and challenges in the international perspective: monography. Wrocław.: MWSLiT Poland, 2018. 116 p, (P.7-14)
51. Chowdhury, A., & Khan, A. (2019). *Logistics and supply chain management in the energy industry*. Springer Nature.
52. «Google Maps» - побудова маршрутів - офіційний сайт: вебсайт. URL: <https://www.google.com/maps> (дата звернення 03.11.2023)
53. Dergachova V., Smerichevskyi S., Kniazieva T., Smerichevska S. Tools for Formation and Development of the Environmentally Friendly Products Market : Regional Aspect. *Environmental Economics*, Volume 11, Issue 1, 2020, p. 96-109 doi:10.21511/ee.11(1).2020.09. URL : <https://bit.ly/3bsuKVL>

54. HACCP-based procedures for crisis management and process safety. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957582004001055> (дата звернення 21.11.2023)
55. Hsu, C.-C., & Huang, H.-C. (2017). Logistics management for the energy industry: A case study. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 104, P.116-130.
56. Kosova T., Smerichevskyi S., Yaroshevska O., Smerichevska S., Zamay O. (2022) Credit Risk Management: Marketing Segmentation, Modeling, Accounting, Analysis and Audit. *Scientific Horizons*, Vol.25, №8, 2022. [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(8\).2022.P.106-116](https://doi.org/10.48077/scihor.25(8).2022.P.106-116) (дата звернення 13.10.2023)
57. Kovács, G., & Spens, K. (2019). Logistics and supply chain management in the energy industry: A review of the literature. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 49(4), P.355-379.
58. Practical Approach to Hazard Identification for Operations and Maintenance Workers. <https://www.wiley.com/en-us/> (дата звернення 23.10.2023)
59. Savchenko L., Bugayko D., Smerichevska S. Environmental and social responsibility in supply chains. Economics, management and administration in the coordinates of sustainable development: Scientific monograph edited by Serhii Smerichevskyi, Tetiana Kosova. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2021. 716 p. P.596-616. ISBN: 978-9934-26-157-2. URL : <https://bit.ly/3xZxHsN> (дата звернення 13.11.2023)
60. Smerichevska S., Poberezhna Z., Mykhalchenko O., Shtyk Y., Pokanevych Y. Modeling and Evaluation of Organizational and Economic Support for Sustainable Development of transport Enterprises: Innovative and Ecological Aspects. *Financial and Credit Activity : Problems of Theory and Practice*. Volume 4 (51), 2023, P.218-229. <https://doi.org/10.55643/fcaptr.4.51.2023.4121> (дата звернення 18.10.2023)
61. Smerichevska S., Miahkykh I., Yeletskykh S., Borysova S., Bryzhnychenko V. Financial and Economic Narratives for Evolution of Innovative Potential of Enterprises. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 2022, № 1 (187), P.145-152.

62. Włodzimierz U, Smerichevska S. Cluster Policy for Innovative Economic Development in European Countries : Strategic and international Aspects. Cluster Policy of Innovative Development of the National Economy: Integration and Infrastructure Aspects : collective monograph / under the editorship of professor Svitlana Smerichevska. Poznań: Wydawnictwo naukowe WSPIA, 2020. 380 p. P.16-29. URL : <https://bit.ly/3vHDsIO> (дата звернення 20.10.2023)

63. Using HACCP to Control Physical Hazards in Maintenance Activities Conducted During Normal Operations. URL : <https://meridian.allenpress.com/> (дата звернення 16.11.2023)

Додаток А

БУДІВЕЛЬНО-ЕНЕРГЕТИЧНА КОМПАНІЯ

ТОВ «БУДІВЕЛЬНО-ЕНЕРГЕТИЧНА КОМПАНІЯ»
 04073, м.Київ, вул.Сирецька, буд.35,
 ЄДРПОУ 42678870, ПІН 426786726588, р/р
 26005878927342 в АТ "УкрСиббанк" м.Київ,
 МФО 351005

ДОВІДКА

про наявність досвіду виконання аналогічного договору(ів)

Роки реалізації договору (контракту)	Статус виконавця договору (генпідрядник/ субпідрядник), назва виконавця	Номер, дата та предмет договору (контракту)	Найменування замовника (повна адреса замовника, телефони)	Характер робіт та специфічні особливості, що є схожими з даним замовленням	Вартість договору (контракту)
<p>Розділ І. Досвід виконання договору аналогічного предмету закупівлі (роботи, в залежності від виду та/або специфіки предмету за яким проводиться закупівля та/або монтаж автотрансформатора (трансформатора/ трансформатора поперечного регулювання/шунтуючого реактора) та/або КРПЕ на ПС ≥ 220 кВ., виконаний за останні 5 років: або не менше одного договору у якості генпідрядника</p>					
1.	генпідрядник 2023	20-003316-23 від 10 лютого 2023	НЕК «УКРЕНЕРГО» м. Київ, вул. С. Петлюри, 25 (044)238-32-64	50530000-9 Послуги з ремонту і технічного обслуговування техніки Комплекс робіт з відновлення працездатності коміртки автотрансформатора АТ-2 на ПС 330 кВ «Новокиївська»	6 433 662, 62
2.	генпідрядник 2023	20-00326-23 від 07 лютого 2023	НЕК «УКРЕНЕРГО» м. Київ, вул. С. Петлюри, 25 (044)238-32-64	«50530000-9 Послуги з ремонту і технічного обслуговування техніки Надання послуг з заміни автотрансформатора коміртки АТ-3 на новий ПС 330 кВ «Новокиївська»	5 294 948,22

БУДІВЕЛЬНО ЕНЕРГЕТИЧНА КОМПАНІЯ

ТОВ «БУДІВЕЛЬНО-ЕНЕРГЕТИЧНА КОМПАНІЯ»
04073, м.Київ, вул.Сироцька, буд.35,
ЄДРПОУ 42578670, ІПН 425786726568, р/р
26005878927342 в АТ "УкрСиббанк" м.Київ,
МФО 351005

3.	генпідрядник	2019-2020	01-056769-19 від 02.12.2019	НЕК «УКРЕНЕРГО» м. Київ, вул. С. Петлюри,25 (044)238-32-64	Реконструкція ПС з заміною автотрансформатора АОДЦТН- 330000/750/330/15,75 кВ (АТ-1 ф.А, ф.В, ф.С) та трансформатора ОДЦТНП-92000/150 кВ (ІТПР ф.А, ф.В, ф.С) на ПС 750 кВ "Дніпровська" Дніпропетровська обл., Криличанський район, м. Вільногірськ, 9-й кілометр дороги "Вільногірськ- Щорськ" 45454000-4 — Реконструкція	18 159 222,00
4.	генпідрядник	2019-2021	04-2/1529-19 від 03.07.2019	НЕК «УКРЕНЕРГО» м. Київ, вул. С. Петлюри,25 (044)238-32-64	Технічне пероснащення ПС 330 кВ "Первомайськ" шляхом заміни автотрансформатора 2АТ типу АТДЦТН- 200000/330/110/10 кВ та пристроїв РЗА на сучасні, смт. Первомайськ, Харківської обл. Інв. № 6020, Інв. № 6369 45300000-0 - Будівельно- монтажні роботи	19 173 846,00
або не менше двох договорів (на різних об'єктах), в якості субпідрядника в обсягах аналогічних генпідрядника						
5.	субпідрядник	2019-2021	01-31/07/19 від 31.07.2019	ТОВ «ЕНЕРГО МОНІТОРИНГ» м. Київ, вул. Дегтярівська 25А	Технічне пероснащення ПС 330 кВ "Первомайськ" шляхом заміни автотрансформатора 2АТ типу АТДЦТН- 200000/330/110/10 кВ та пристроїв РЗА на сучасні, смт. Первомайськ, Харківської обл. Інв. № 6020, Інв. № 6369 45300000-0 -	2 164 447,00

БУДІВЕЛЬНО-ЕНЕРГЕТИЧНА КОМПАНІЯ

ТОВ «БУДІВЕЛЬНО-ЕНЕРГЕТИЧНА КОМПАНІЯ»
 04073, м.Київ, вул.Смироцька, буд.35,
 ЄДРПОУ 42570670, ПІН 425706726568, р/р
 26005878827342 в АТ "УкрСиббанк" м.Київ,
 МФО 351005

					Будівельно-монтажні роботи	
6.	субпідрядник	2020-2021	01-22/01/20 від 22.01.2020	ТОВ «ЕНЕРГО МОНІТОРИНГ» м. Київ, вул. Дегтярівська 25А	ДСТУ Б.Д.1.1-1:2013 Технічне переоснащення ПС 750 кВ "Західноукраїнська" із заміною шунтуючих реакторів 750 кВ прислання Р-1, Р-5, Р-6, інв. № новий, Львівська обл., Жилачівський р-н, с. Жирова. 2-га черга «Заміна ШР Р- 5 фази А та В» 45300000-0 Будівельно- монтажні роботи	8 664 453,24
7.	субпідрядник	2020	01-22/01/20 від 22.01.2020	ТОВ «ЕНЕРГО МОНІТОРИНГ» м. Київ, вул. Дегтярівська 25А	Реконструкція ПС з заміною автотрансформатора АОДЦТН- 330000/750/330/15,7 5 кВ (АТ-1 ф.А, ф.В, ф.С) та трансформатора ОДЦТНП-92000/150 кВ (1ТТР ф.А, ф.В, ф.С) на ПС 750 кВ "Дніпровська" Дніпропетровська обл., Криничанський район, м. Вільногірськ, 9-й кілометр дороги "Вільногірськ- Щорськ" 45454000- 4 — Реконструкція	14 495 317,81
Розділ II*. Загальний досвід (власний або із залученням субпідрядника виконання проектних робіт або коригування (актуалізації) існуючої проектно-кошторисної документації, виконаний за останні 3 роки:						
не менше одного договору у якості генпідрядника або субпідрядника						
8.	субпідрядник	2019	№10-10/19 від 10.10.2019 Проектування ПС 150/35кВ СЕС «Грінтеко СЕС»	ТОВ «Енерго моніторинг», м.Київ,вул.Дегтярів ська,25-А,корп.Л, тел. (044) 394-83-47	Пректні роботи ПС 150/35кВ СЕС «Грінтеко СЕС»	1 401 000,00 грн.
9.	субпідрядник	2019	№ 04-2/1529- 19 від 03.07.2019	«НЕК «Укренерго» 1032, м. Київ, вул.	Коригування проекту з технічного переоснащення ПС	240 000,00

БУДІВЕЛЬНО-ЕНЕРГЕТИЧНА КОМПАНІЯ

ТОВ «БУДІВЕЛЬНО-ЕНЕРГЕТИЧНА КОМПАНІЯ»
 04073, м.Київ, вул.Сирецька, буд.35,
 ЄДРПОУ 42578870, ІПН 425788728588, р/р
 26005878927342 в АТ "УкрСиббанк" м.Київ,
 МФО 351005

		ДСТУ Б.Д.1.1.- 1:2013 Технічне переоснащенн я ПС 330 кВ «Первомайськ » шляхом заміни автотрансформ атора 2АТ типу АТДЦГН- 200000/330/110 /10 кВ та пристроїв РЗА на сучасні ,смт.Первомай ськ,Харківська обл.Інв. №6020, Інв.№6369 45300000-0- Будівельно- монтажні роботи	Симона Петлюри,25 Тел.(044) 238 32 64	330 кВ «Первомайськ» шляхом заміни автотрансформатора 2АТ, та пристроїв РЗА
--	--	--	--	--

Примітка: у разі, якщо в Учасника досвід виконання аналогічного(их) договору(ів) визначений(х) в Розділі II включений(і) в об'єм робіт договору(ів) вказаного(их) в Розділі I, то Учасником може бути зазначено договір(и), вказаний(і) у в Розділі I, з відображенням такої інформації в колонці «Характер робіт та специфічні особливості, що є схожими з предметом замовлення».

Директор



Микола МОСКОВСЬКИЙ

ДОДАТОК Б



ТОВ «БУДІВЕЛЬНО-ЕНЕРГЕТИЧНА КОМПАНІЯ»
04073, м.Київ, вул.Сирецька, буд.35,
ЄДРПОУ 42578670, ПІН 425786726568, р/р
26005879827342 в АТ "УкрСиббанк" м.Київ,
МФО 351005

Інформація про наявність працівників відповідної кваліфікації, які мають необхідні знання та досвід.

№ п/п	ПІБ	Посада	Освіта	Загальний досвід роботи на обійманій посаді
1	Московський Микола Володимирович	Директор	Вища	17 років
2	Сидоренко Олександр Миколайович	Заступник головного інженера	Вища	35 років
3	Лапова Віктор Володимирович	Директор з логістики	Вища	21 років
4	Чобітько Петро Миколайович	Електроспосар з ремонту устаткування	професійно-технічна	17 роки
5	Костюк Віктор Петрович	Водій	професійно-технічна	33 роки
6	Блакита Роман Анатолійович	Водій	Середня	10 років
7	Семенов Євгеній Вікторович	Водій	Середня	12 рік
8	Блінов Олександр Вікторович	Начальник лабораторії метрології	Вища	17 років
9	Федоренко Анатолій Григорович	Головний інженер	Вища	17 років
10	Дубовий Максима Анатолійович	Бригадир на ділянках основного виробництва	професійно-технічна	15 років
11	Подісцук Віктор Миколайович	Машиніст автокрана	професійно-технічна	15 роки
12	Ковальов Микола Миколайович	Машиніст екскаватора	професійно-технічна	21 років
13	Ковальчук Олександр Михайлович	Водій автотранспортних засобів	професійно-технічна	14 років
14	Надточій Олег Олексійович	Електрозварювальник ручного зварювання	професійно-технічна	18 років
15	Попов Сергій Олександрович	Заступник головного інженера	Вища	19 років
16	Мотов Олександр Сергійович	Інженер РЗА	Вища	15 років
17	Болтнев Сергій Леонідович	Начальник ділянки	Вища	18 років
18	Щербак Сергій Сергійович	Директор з виробництва	Вища	16 років
19	Крикуха Андрій Валерійович	Оператор нуля керування устаткуванням залізобетонного виробництва	професійно-технічна	13 років

Директор



Московський М.В.

ДОДАТОК 3



ТОВ «БУДІВЕЛЬНО-ЕНЕРГЕТИЧНА КОМПАНІЯ»
 04073, м.Київ, вул.Сирецька, буд.35,
 ЄДРПОУ 42578670, ІПН 425786726568, р/р
 26005878927342 в АТ "УкрСиббанк" м.Київ,
 МФО 351005

Довідка про наявність обладнання та матеріально-технічної бази необхідної для виконання послуг, що передбачені технічним завданням.

№ з/п	Найменування обладнання	Власне/орендоване	Кількість одиниць	Поточне місце знаходження
1.	Автомобіль легковий FIAT DOBLO	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35
2.	Віброкоток 10 т	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35
3.	Автовишка АГП-22	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35
4.	Автокран КС-4572, гп 16т	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35
5.	Бульдозер Т-130	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35
6.	Бульдозер ДТ-75	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35
7.	Екскаватор НІТАСНІ- 160 (колісний), ковш 1м³	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35
8.	Автомобіль КАМАЗ 5511 самоскид – 10т	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35
9.	Екскаватор JCB-3СХ (колісний фронтальним навантажувачем)	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35
10.	Екскаватор JCB 220	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35
11.	Автокран КС 3575-10т	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35
12.	Випробувальна установка для релейного захисту СМС 356 Basic	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35
13.	Випробувальна установка для вимикачів СІВANO 500 Advanced Package	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35
14.	Випробувальна установка для вимикачів СРС 100 Standard	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35
15.	Міст змінного струму СА 7100-2	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35

БУДІВЕЛЬНО ЕНЕРГЕТИЧНА КОМПАНІЯ

ТОВ «БУДІВЕЛЬНО-ЕНЕРГЕТИЧНА КОМПАНІЯ»
04073, м.Київ, вул.Сироцька, буд.35,
ЄДРПОУ 42578870, ІПН 425788726568, р/р
26005878827342 в АТ "УкрСиббанк" м.Київ,
МФО 351005

16.	Мегомметр ЦС0202	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35
17.	Прилад електровимірювальний багатофункціональний цифровий - вольтамперфазометр4333	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35
18.	Мультиметр APPА 62Т	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35
19.	Прилад вимірювання заземлюючого пристроюЦС4107	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35
20.	Пристрій для заправки елєгазом DIL0 3-393-R001	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35
21.	Пристрій для заправки азотом DIL0 3-393-R039	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35
22.	Вакуумний насос RL-8	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35
23.	Кутова шліф машина MAKITA GA9920SF	Власний	3	м. Київ, вул. Сирецька,35
24.	Лобзик електричний MAKITA 4329	Власний	3	м. Київ, вул. Сирецька,35
25.	Лебідка ручна 15 DVD	Власний	2	м. Київ, вул. Сирецька,35
26.	Пристрій для аналізу стану вимикачів PROFILE P3	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35
27.	Мікрометр ЦС4105	Власний	3	м. Київ, вул. Сирецька,35
28.	Кліщі вимірювальні APPА 30P	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35
29.	Мультиметр APPА 109 N	Власний	1	м. Київ, вул. Сирецька,35
30.	Кліщі для зняття ізоляції 0,2-6мм ²	Власний	5	м. Київ, вул. Сирецька,35
31.	Автоматичні кліщі для зняття ізоляції 0,08-6,0 мм ²	Власний	5	м. Київ, вул. Сирецька,35
32.	Обтискні кліщі для ізованих затискаючі кабельних наконечників 0,08-2,5 овал	Власний	5	м. Київ, вул. Сирецька,35
33.	Обтискні кліщі для кінцевих гільз	Власний	5	м. Київ, вул.