

Вінницький національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра екології, хімії та технологій захисту довкілля

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

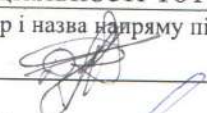
МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДІЯЛЬНОСТІ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «АКВ УКРАЇНСЬКЕ КАОЛІНОВЕ ТОВАРИСТВО»**


Виконав: студент групи ЕКО-21м
спеціальності 101 – «Екологія»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

 Латуша Д. Р.

(прізвище та ініціали)


Керівник: к.т.н., доцент кафедри ЕХТЗД

 Васильківський І. В.

(прізвище та ініціали)

«12» грудня 2022 р.

Опонент: к.х.н., доцент кафедри ЕХТЗД

 Тітов Т. С.

(прізвище та ініціали)

«12» грудня 2022 р.

Допущено до захисту

Завідувач кафедри ЕХТЗД

д.т.н., проф. Петрук В. І.

(прізвище та ініціали)

«13» грудня 2022 р.



Вінниця – 2022 року

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

Вінницький національний технічний університет
Факультет Будівництва, цивільної та екологічної інженерії
Кафедра Екології, хімії та технологій захисту довкілля
Рівень вищої освіти II-й (магістерський)
Галузь знань – 18 «Виробництво та технології»
Спеціальність – 101 – «Екологія»
Освітньо-професійна програма – «Екологія»



ЗАВДАННЯ

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Латуші Дмитру Руслановичу
(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи: Екологічна безпека діяльності товариства з обмеженою відповідальністю «АКВ Українське каолінове товариство»
керівник роботи Васильківський Ігор Володимирович

затверджені наказом вищого навчального закладу від «14» вересня 2022 року
№ 203

2. Строк подання студентом роботи «13» грудня 2022 року

3. Вихідні дані до роботи: топографічна карта відпрацьованої ділянки каолінового кар'єру ТОВ «АКВ Українське каолінове товариство» (рис. В.1)

4. Зміст текстової частини

1. Інформація про кар'єр товариства з обмеженою відповідальністю «АКВ Українське каолінове товариство»

2. Вплив на навколишнє середовище діяльності каолінового кар'єру ТОВ «АКВ Українське каолінове товариство»

3. Необхідність та правила рекультивації відпрацьованої ділянки кар'єру

4. Рекультивация відпрацьованої ділянки каолінового кар'єру ТОВ «АКВ Українське каолінове товариство»

5. Економіко-технічний етап рекультивації відпрацьованої ділянки каолінового кар'єру ТОВ «АКВ Українське Каолінове Товариство»

5. Перелік ілюстративного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових

креслень)

1. Схема утворення гірських порід за різновидами у земній корі
2. Розташування АКВ Українського Каолінового Товариства
3. Аналіз функціонально-просторової структури кар'єру-споруди
4. Форми трас капітальних траншей, що диктують терасованість кар'єру

6. Консультанти розділів роботи

Економіко -технічний етап рекультивациі відпрацьованої ділянки каолінового кар'єру	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
	Краєвська Алла Станіславівна		

7. Дата видачі завдання « 28 » вересня 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Найменування етапів МДР	Термін Виконання	Примітка
1.	Розробка технічного завдання	04.10.22	Виконано
2.	Інформація про кар'єр товариства з обмеженою відповідальністю «АКВ Українське каолінове товариство»	18.10.22	Виконано
3.	Вплив на навколишнє середовище діяльності каолінового кар'єру ТОВ «АКВ Українське каолінове товариство»	04.11.22	Виконано
4.	Необхідність та правила рекультивациі відпрацьованої ділянки кар'єру	20.11.22	Виконано
5.	Рекультивациа відпрацьованої ділянки каолінового кар'єру ТОВ «АКВ Українське каолінове товариство»	28.11.22	Виконано
6.	Економіко-технічний етап рекультивациі відпрацьованої ділянки каолінового кар'єру ТОВ «АКВ Українське Каолінове Товариство»	04.12.22	Виконано
7.	Підготовка висновків, додатків і переліку літератури.	13.12.22	Виконано

Студент Латуша Д. Р.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи Васильківський І. В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

УДК 504.054

Латуша Д. Р. «Екологічна безпека діяльності товариства з обмеженою відповідальністю «АКВ Українське Каолінове Товариство»». Магістерська кваліфікаційна робота зі спеціальності 101 – «Екологія», освітня програма – «Екологія». Вінниця: ВНТУ, 2021. 108 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 21 назва; рис.: 42; табл.: 19.

У магістерській кваліфікаційній роботі здійснено детальний опис загальних відомостей Глухівського каолінового кар'єру. Приведено характеристики планової діяльності в межах відпрацьованої ділянки кар'єру. Розкрито і досліджено вплив на довкілля від діяльності каолінового кар'єру. Проаналізовано основні джерела утворення забруднюючих речовин при роботі кар'єру. Проведено детальний опис рекультивації відпрацьованої ділянки кар'єру. Представлено детальний зарубіжний досвід будівельної рекультивації земель. Здійснено соціально-економічний та екологічний аспекти рекультивації кар'єру. Розроблено генеральний план і проведено моделювання архітектурно-планувальної організації території.

Ключові слова: рекультивація земель, каолін, кар'єр, екологічна безпека.

ANNOTATION

UDC 504.054

Latusha, D. R. "Reclamation of the exhausted area of the kaolin quarry of the limited liability company "AKW Ukrainian Kaolin Society". Master's qualification work on specialty 101 - "Ecology", educational program - "Ecology". Vinnytsia: VNTU, 2021. 108 p.

In Ukrainian language Bibliography: 21 titles; Fig.: 42; tab.: 19.

A detailed description of the general information of the Glukhiv kaolin quarry has been made. The characteristics of the planned activity within the worked area of the quarry are given. The environmental impact of kaolin quarry activities has been discovered and studied. The main sources of pollutants in the quarry are analyzed. A detailed description of the reclamation of the worked area of the quarry is given. Detailed foreign experience of construction land reclamation is presented. Socio-economic and environmental aspects of quarry reclamation have been implemented. The general plan is developed and modeling of the architectural and planning organization of the territory is carried out.

Keywords: land reclamation, kaolin, quarry, ecological safety.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1 ІНФОРМАЦІЯ ПРО КАР'ЄР ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «АКВ УКРАЇНСЬКЕ КАОЛІНОВЕ ТОВАРИСТВО».....	10
1.1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ	10
1.2 ОПИС ХАРАКТЕРИСТИК ПЛАНОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В МЕЖАХ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ ДІЛЯНКИ КАР'ЄРУ	12
2 ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ДІЯЛЬНОСТІ КАОЛІНОВОГО КАР'ЄРУ ТОВ «АКВ УКРАЇНСЬКЕ КАОЛІНОВЕ ТОВАРИСТВО».....	14
2.1 ВПЛИВ НА ҐРУНТИ ТА ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ.....	14
2.2 ВПЛИВ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ.....	15
2.3 ВПЛИВ НА ВОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ	17
2.4 ВПЛИВ НА ГЕОЛОГІЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ	21
2.5 ВПЛИВ НА РОСЛИННИЙ ТА ТВАРИННИЙ СВІТ, ТЕРИТОРІЇ ТА ОБ'ЄКТИ ПРИРОДНО ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ	21
2.6 ВПЛИВ НА МІКРОКЛІМАТ ТЕРИТОРІЇ	22
2.7 ВПЛИВ ШУМУ ТА ВІБРАЦІЇ.....	22
3 НЕОБХІДНІСТЬ ТА ПРАВИЛА РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ ДІЛЯНКИ КАР'ЄРУ	23
3.1 ФУНКЦІОНАЛЬНО – ПРОСТОРОВА СТРУКТУРА КАР'ЄРУ	23
3.2 НЕОБХІДНІСТЬ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ ДІЛЯНКИ КАР'ЄРУ	34
3.3 ПРАВИЛА ПРОВЕДЕННЯ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ.....	35
3.4 ГІРНИЧО-ТЕХНІЧНА РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ	36
3.5 БІОЛОГІЧНА РЕКУЛЬТИВАЦІЯ	38
3.6 БУДІВЕЛЬНА РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ ДІЛЯНКИ КАР'ЄРУ	39
4 РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ ДІЛЯНКИ КАОЛІНОВОГО КАР'ЄРУ ТОВ «АКВ УКРАЇНСЬКЕ КАОЛІНОВЕ ТОВАРИСТВО».....	57
4.1 ВИЗНАЧЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАБУДОВИ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ ДІЛЯНКИ КАР'ЄРУ	57
4.2 СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТИ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ КАР'ЄРУ	67
4.3 РОЗРОБКА ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ	71
4.4 МОДЕЛЮВАННЯ АРХІТЕКТУРНО – ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ РЕКУЛЬТИВОВАНОГО КАР'ЄРУ	72

5 ЕКОНОМІКО - ТЕХНІЧНИЙ ЕТАП РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ ДІЛЯНКИ КАОЛІНОВОГО КАР'ЄРУ ТОВ «АКВ УКРАЇНСЬКЕ КАОЛІНОВЕ ТОВАРИСТВО» 74

5.1 РОЗРАХУНОК ВИСОТИ ПОНИЖЕННЯ ПОВЕРХНІ КАР'ЄРУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ
ОБ'ЄМІВ ЗЕМЛЯНИХ РОБІТ74

5.3 ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄМІВ ПОРОДИ ВНУТРІШНІХ ВІДВАЛІВ ДЛЯ ПЕРЕМІЩЕННЯ
У МЕЖАХ РЕКУЛЬТИВОВАНОЇ ПЛОЩІ77

5.3 ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄМІВ ЗЕМЛЯНОЇ МАСИ ДЛЯ ЗАСИПКИ КАР'ЄРУ, ЩО
ЗАВОЗИТЬСЯ ІЗ-ЗА МЕЖ РЕКУЛЬТИВОВАНОЇ ТЕРИТОРІЇ78

5.4 РОЗРАХУНОК ПОТРЕБИ У АВТОТРАНСПОРТІ ТА МЕХАНІЗМАХ80

5.5 РОЗРАХУНОК ФОНДУ ОСНОВНОЇ ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ ПРИ ВИКОНАННІ
РЕКУЛЬТИВАЦІЙНИХ РОБІТ84

5.6 РОЗРАХУНОК АМОРТИЗАЦІЙНИХ ВІДРАХУВАНЬ ТА ВИТРАТ НА ДОДАТКОВІ
МАТЕРІАЛИ86

ВИСНОВКИ 90

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 92

Додаток А 99

Додаток Б 101

Додаток В 102

ВСТУП

Актуальність. Реалії сьогодення свідчать про те, що техногенний прес на довкілля зростає з кожним роком і одним з його головних наслідків є створення несприятливих для людини санітарно-гігієнічних умови, особливо після видобутку корисних копалин кар'єрним способом. В Україні такі техногенні ландшафти вже складають 150 тис. гектарів і все далі поширюються на сільськогосподарські угіддя.

Руйнуються високородючі чорноземи, цінність яких залежить від природно-економічних умов конкретної місцевості. Такі умови в регіонах є різними. Отже і цінність ґрунтів є різною. Через це гірничі підприємства завдають і різної шкоди місцевому населенню. Після завершення гірничих робіт на порушених територіях має здійснюватися їх відновлення, тобто рекультивація. Аби позбутися цієї шкодочинності гірничодобувної промисловості, порушені землі треба обов'язково рекультивувати, тобто відновлювати їхню колишню цінність [1, с. 58].

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дана робота виконувалась відповідно науковому напрямку кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля ВНТУ.

Метою роботи є оцінка впливу на довкілля діяльності каолінового кар'єру тов «АКВ Українське Каолінове Товариство», а також розробка генерального плану рекультивації відпрацьованої ділянки кар'єру та рекомендацій щодо зменшення його негативного впливу на довкілля.

Завдання роботи. Для досягнення поставленої мети були сформульовані наступні задачі:

1. Проаналізувати планову діяльність в межах відпрацьованої ділянки кар'єру.
2. Проаналізувати шляхи впливу діяльності каолінового кар'єру на довкілля.
3. Проаналізувати необхідність та правила рекультивації відпрацьованої

ділянки кар'єру.

4. Розробити генеральний план рекультивації відпрацьованої ділянки кар'єру.

5. Зробити розрахунки для технічного етапу рекультивації.

Об'єкт дослідження – вплив діяльності каолінового кар'єру на довкілля.

Предмет досліджень – рекультивація відпрацьованої ділянки каолінового кар'єру.

Новизна одержаних результатів. Вперше проведено дослідження які дозволили обґрунтувати ефективні методи рекультивації відпрацьованої ділянки кар'єру та розробити науково-обґрунтовані рекомендації щодо реалізації рекультивації за розробленим генеральним планом.

Апробація результатів магістерської кваліфікаційної роботи.

Викладені у МКР положення доповідались у щорічних науково-технічних конференціях ВНТУ.

Публікації результатів магістерської кваліфікаційної роботи.

1. Латуша Д. Р. Вплив на навколишнє середовище діяльності каолінового кар'єру ТОВ «АКВ Українське Каолінове Товариство». Матеріали І Науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету, 2019. Режим доступу: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/35387>.

Отже, рекультивація земель – один з ефективних заходів у вирішенні питань раціонального використання земельних ресурсів і проблеми охорони природи в цілому.

1 ІНФОРМАЦІЯ ПРО КАР'ЄР ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «АКВ УКРАЇНСЬКЕ КАОЛІНОВЕ ТОВАРИСТВО»

1.1 Загальні відомості

В Глухівцях розташований один із найбільших у Європі каолінових кар'єрів. Каолін – це провінція у Китаї, де вперше у світі почали добувати глину для виробництва порцеляни. Назвою провінції почали називати й саму глину (чи то гірську породу) – сировину. В наш час із каолінів роблять не лише порцеляну і фаянс, діапазон виробів дуже великий: паперова продукція, керамічна (порцеляна, фаянс), електротехнічна (ізолятори), вогнетривка, алюмінієве виробництво, текстильна, кабельна, гумова, хімічна, миловарна, парфумерна продукція, виробництво олівців і мінеральних фарб, наповнювач в фармацевтиці. Має високу вогнетривкість та низьку пластичність. Жовта глина служить сировиною керамічного і гончарного виробництва (палена цегла, дахова черепиця, дренажні і каналізаційні труби, горшки тощо). Після обпалення при 1200-1300°C керамічні вироби втрачають здатність поглинати воду і мають відносно високу механічну міцність. Чистий каолін іде на виготовлення порцелянових та фаянсових виробів, які обпалюють при 1300-1400°C. Каолін застосовують як наповнювач у паперовій промисловості. Каолін використовують керамічна, електротехнічна (ізолятори), промисловість вогнетривких виробів, паперова, кабельна, гумотехнічна, пластмасова, хімічна, парфумерна. У США всі види каолінової сировини виготовляються шляхом збагачення вторинного каолін. Транспортування готової продукції може здійснюватися трубопроводами у вигляді пульпи, в контейнерах, бочках, мішках тощо. У США діє каолінопровід довжиною 42 км, перетином 25,4 см від рудників Сандерсвілл (Вашингтон) до заводу в Гордоні (Джорджія) [3].

Глуховецький каоліновий комбінат заснований в 1901 році. У 2007 році завод став частиною всесвітньо відомої групи підприємств Quarzwerke Gruppe та

отримав нову назву АКВ Українське Каолінове Товариство, розташоване за адресою смт. Глухівці, Козятинський р-н, Вінницька обл. (рис. 1.1). У цей час почалась модернізація виробництва, побудовані нові сучасні лінії мокрого збагачення каоліну [3]. Видобуток каоліну удосконалився. Задіяні прогресивні інноваційні технології, сучасна техніка, висококваліфіковані працівники, які пройшли стажування на сучасних каолінових підприємствах Німеччини. Підприємство отримало сертифікат відповідності виробництва стандартам ISO.

На сьогоднішній день АКВ Українське Каолінове Товариство – сучасне підприємство гірничодобувної промисловості, що спеціалізується на видобутку каоліну-сирцю, виробництві збагачених марок каоліну і фракціонування кварцових пісків.

У 2017 році розпочато розробку нового кар'єра у Великих Гадомцях. Залучені інвестиції дозволять збільшити потужність виробництва високоякісного збагаченого каоліну на 30%.

Нині АКВ Українське Каолінове Товариство – виробляє понад 240 тисяч тон збагаченого каоліну в рік, поставляючи його більш ніж в 50 країн по всьому світу [3].

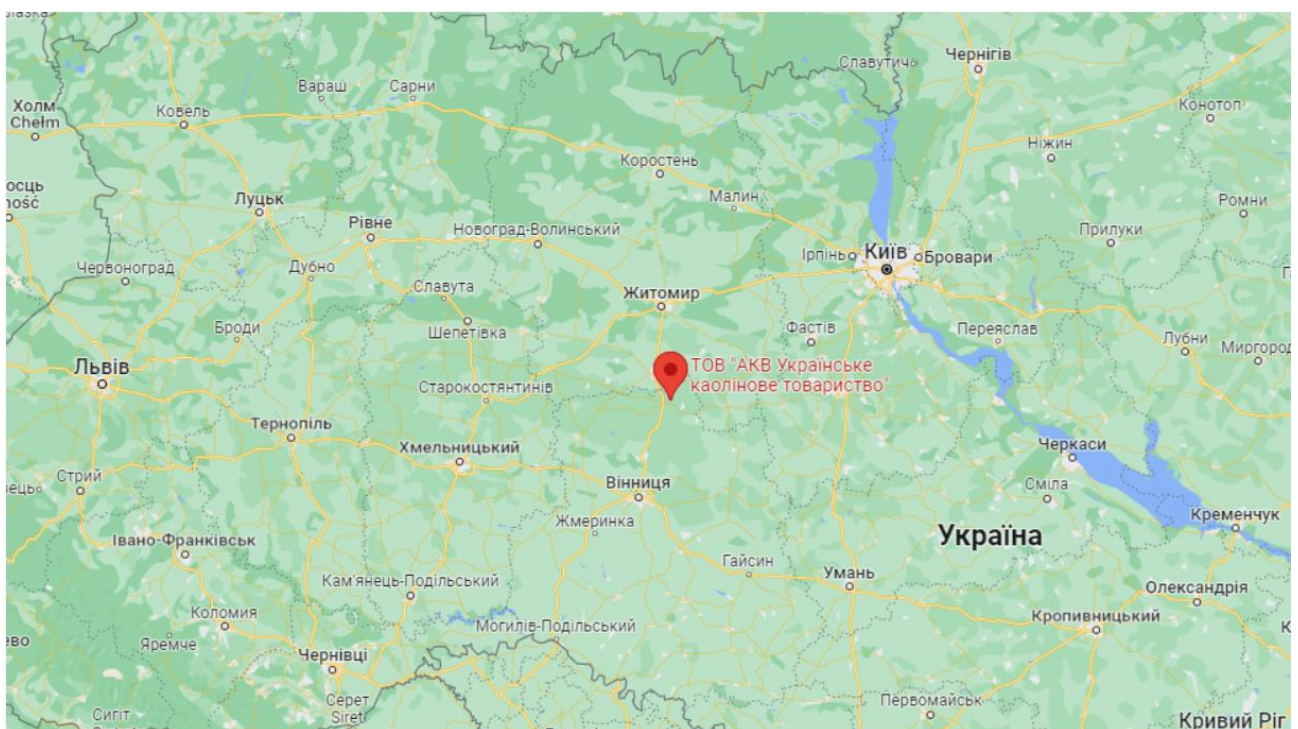


Рисунок 1.1 – Розташування АКВ Українського Каолінового Товариства

1.2 Опис характеристик планової діяльності в межах відпрацьованої ділянки кар'єру

При реалізації планової діяльності ймовірний вплив на довкілля обмежений розрахунковим періодом видобування корисних копалин Вінницької ділянки Великогадоминецького родовища первинних каолінів, яке розташоване на території Глуховецької селищної ради Козятинського району Вінницької області.

Потенційними джерелами впливу на навколишнє середовище при розробці родовища є гірничі роботи та робота механізмів в кар'єрі. Негативний вплив гірничих робіт на довкілля проявляється в порушенні рельєфу місцевості з утворенням виїмки, погіршенні якості земельної ділянки, забрудненні атмосферного повітря пилом, який здувається з поверхні укосів уступів та відвалів. Робота механізмів та транспорту буде створювати шум, забруднювати атмосферне повітря відпрацьованими газами та пилом. Ці джерела впливу на довкілля являються неорганізованими і будуть проявлятися лише в межах кар'єру та його санітарно-захисної зони.

Незапланований значний негативний вплив на навколишнє середовище можливий лише при аварійних ситуаціях. Аварійні ситуації на об'єкті можливі у випадку недотримання технології господарської діяльності, поломки обладнання та при пожежі. Значні наслідки на стан навколишнього середовища при аварійних ситуаціях завдає пожежа техніки, обладнання тощо. У випадку пожежі концентрація продуктів згорання в атмосфері може досягти перевищених значень граничнодопустимих концентрацій.

При штатних умовах експлуатації об'єкту господарської діяльності аварійні ситуації не передбачаються. З метою недопущення виникнення аварійних ситуацій Звітом з ОВД передбачено ряд організаційно-технічних заходів, а на випадок виникнення аварійної ситуації передбачено ряд організаційно-технічних заходів, спрямованих на локалізацію та ліквідацію ситуації та недопущення забруднення навколишнього природного середовища, впровадження заходів щодо дотримання вимог природоохоронного

законодавства.

Санітарно-захисна зона для об'єкту планової діяльності визначається відповідно до Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19.06.1996 № 173, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 24 липня 1996 р. за № 379/1404 [4].

Відповідно до даних Звіту з ОВД найближча житлова забудова знаходиться на відстані від меж кар'єру:

- 1,5 км на північний схід – с. Великі Гадамці Бердичівського району Житомирської області;
- 3 км на північ – с. Іванківці Бердичівського району Житомирської області;
- 2,8 км на захід – с. Жежелів Козятинського району Вінницької області;
- 2,9 км на південь – смт. Глухівці Козятинського району Вінницької області;
- 1,2 км на південний схід – с. Глухівці Козятинського району Вінницької області [5].

2 ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ДІЯЛЬНОСТІ КАОЛІНОВОГО КАР'ЄРУ ТОВ «АКВ УКРАЇНСЬКЕ КАОЛІНОВЕ ТОВАРИСТВО»

2.1 Вплив на ґрунти та земельні ресурси

Можливим негативним наслідком планової діяльності є: зняття рослинного шару ґрунту з тимчасовим розміщенням у відвал з наступним використанням для рекультивації порушених кар'єром земель; переміщення ґрунтових порід в межах кар'єру; безповоротне вилучення значної кількості ґрунтових мас (корисна копалина), що супроводжується утворенням кар'єрної виїмки тощо. Негативний вплив буде тимчасовим і по завершенню виконання планових робіт припиняється.

У відповідності до вимог статті 52 Закону України «Про охорону земель» [6] при проведенні гірничодобувних, геологорозвідувальних, будівельних та інших робіт, пов'язаних з порушенням ґрунтового покриву, відокремлену ґрунтову масу буде знято, складувано, збережено та перенесено на порушені або малопродуктивні земельні ділянки відповідно до робочого проекту землеустрою. При знятті ґрунтового покриву необхідно здійснювати його пошарове зняття і роздільне складування верхнього, найбільш родючого шару ґрунту, та інших прошарків відповідно до структури ґрунтового профілю, а також материнської породи. Об'єм ґрунтової маси, що підлягає зняттю і роздільному складуванню визначаються в робочих проектах землеустрою. Проведення рекультиваційних робіт повинно розглядатись окремим проектом землеустрою, що розробляється та узгоджується у встановленому законодавством порядку.

Для збереження ГРШ передбачається селективна розробка покривних порід, збереження родючого шару ґрунту в тимчасових відвалах окремо від решти покривних порід, з наступним використанням їх при проведенні рекультиваційних порід.

Хімічне, біологічне та радіоактивне забруднення не передбачається.

Виникнення небезпечних інженерно-геологічних процесів і явищ та інших чинників, які негативно впливають на стан ґрунтів при реалізації планованої діяльності, не прогнозується.

При штатному режимі реалізації планованої діяльності, з урахуванням впровадження передбачених організаційно-технічних заходів та визначених екологічних умов, вплив на ґрунти та земельні ресурси характеризується як екологічно допустимий.

2.2 Вплив на атмосферне повітря

Планована діяльність з видобування первинних каолінів супроводжується викидами забруднюючих речовин до атмосферного повітря від розкривних та видобувних робіт, процесу рекультивації та відвального господарства, а також від задіяного автотранспорту.

Враховуючи, що в процесі розробки кар'єру прийняте паралельне просування фронту видобувних, розкривних робіт та гірничотехнічної рекультивації, кар'єр в даному звіті приймається як єдине площинне джерело рівномірно розподілених по площі викидів від автотранспортних та виїмково-навантажувальних робіт.

Основними джерелами утворення забруднюючих речовин при роботі кар'єру будуть:

- площинне джерело № 1 – розкривні, видобувні та рекультиваційні роботи та пересування автотранспорту у кар'єрі;
- площинне джерело № 2 – формування та зберігання тимчасового відвалу ґрунтово-рослинного шару;
- площинне джерело № 3 – формування та зберігання тимчасового відвалу покривних порід;
- джерело № 4 – заправка паливом транспортних засобів;
- джерело № 5 (пересувне) – двигуни внутрішнього згорання автомобілів, що працюють в кар'єрі [6].

Сумарні викиди забруднюючих речовин, які виділяються в атмосферне повітря від стаціонарних джерел при реалізації планованої діяльності, наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Сумарні викиди забруднюючих речовин, які виділяються в атмосферне повітря від стаціонарних джерел при реалізації планованої діяльності

п/п	Забруднююча речовина			Потенційний обсяг викидів, т/рік	
	код	Найменування	гдк мг/м ³		
	902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційовані за	0,5	3	7,9143
	754	Вуглеводні насичені C12-09 (розчинник РПК-26611 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець)	1	4	0,0156
	704	Бензин (нафтовий, малосірчистий, в перерахунку на вуглець)	5	4	0,0008
Всього					7,9307

Сумарні викиди забруднюючих речовин, які виділяються в атмосферне повітря від пересувних джерел при експлуатації об'єкту, наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Сумарні викиди забруднюючих речовин, які виділяються в атмосферне повітря від пересувних джерел при експлуатації об'єкту

п/п	Забруднююча речовина			Потенційний обсяг викидів, т/рік	
	Код	Найменування	гдк мг/м ³		
	337	Оксид вуглецю	5	4	50,5240
	2754	Вуглеводні насичені C12-C19 (розчинник РПК-26611 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець)	1	4	14,1572
	301	Оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) в перерахунку на діоксид азоту	0,2	2	17,7096
	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом	0,5	3	6,6760
	330	Діоксид сірки (діоксид та триоксид) у перерахунку на діоксид сірки	0,5	3	8,6298
	7030	Бенз/а/пірен	0,000001	1	0,000143
Всього					97,69674

При провадженні планованої діяльності заплановано ряд природоохоронних заходів, які забезпечать мінімальну кількість викидів в атмосферне повітря.

Відповідно до даних [6] аналіз результатів розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі атмосферного повітря за умови нормальної реалізації планованої діяльності показав, що для всіх розрахованих забруднюючих речовин з урахуванням фонових концентрацій максимальні концентрації не перевищують граничнодопустимих концентрацій на межі найближчої житлової забудови та межі нормативної санітарно-захисної зони і не призведуть до погіршення якості атмосферного повітря.

При штатному режимі реалізації планованої діяльності, з урахуванням впровадження передбачених організаційно-технічних заходів та визначених екологічних умов, вплив на атмосферне повітря характеризується як екологічно допустимий.

2.3 Вплив на водне середовище

При розробці Вінницької ділянки Великогадоминецького родовища первинних каолінів передбачається використання води на господарсько-питні, технологічні та протипожежні потреби підприємства.

При реалізації планованої діяльності передбачається утворення:

- господарсько-побутових стоків;
- кар'єрних вод, що формуються за рахунок водоприпливу підземних вод та атмосферних опадів.

Потреба у воді на питні та санітарно-гігієнічні цілі (1,325 м³/добу, 344,5 м³/рік) забезпечується привізною водою.

Для забезпечення санітарних потреб робітників та відведення господарсько-побутових стоків передбачається використання біотуалетів, звідки рідкі відходи необхідно періодично відкачувати за допомогою спецтранспорту та вивозити на очисні споруди відповідно до укладених договорів.

Гідрогеологічні умови Великогадоминецького родовища первинних каолінів характеризуються водонасиченістю горизонтів і комплексів, які можуть вплинути на роботу кар'єра.

Для збору води на уступах (горизонтах) влаштовуються дренажні канали, з'єднані водозбірниками. В дренажній каналі задається похил до 2 % у бік водозабірника.

Вода з таких водозбірників, наявними пересувними насосними установками, подається в головний водозбірник кар'єру, що планується розташувати на північ від ділянки.

Після висвітлення у головному водозбірнику кар'єрні води надходять в окремий резервуар очищених стоків для подальшого використання на технологічні потреби (пилопригнічення на кар'єрних дорогах; відвалах, що пилять і т.д.). Планована витрата води на технологічні потреби – 10 м³/добу (2100 м³/рік).

З головного водозбірника кар'єрні води по трубопроводу із сталевих труб відводитимуться насосом АИР 180Н4У2 К150 продуктивністю 150 м³/годину в відстійник ТОВ «Українська каолінова компанія» (угода між ТОВ «Українська каолінова компанія» та ТОВ «АКВ Українське каолінове товариство» на прийом зворотних вод від 15.09.2019 № 01/19/АКВ), звідки потім після відстоювання та очищення скидаються у водний об'єкт – струмок Руда (реєстраційний номер справи 20196203918 у Єдиному реєстрі з оцінки впливу на довкілля) [6].

Метою водокористування ТОВ «АКВ Українське каолінове товариство» є використання кар'єрної води для виробничих потреб підприємства (пилоподавлення). Забір шахтно-рудної води здійснюється за допомогою насосу АИР 180Н4У2 К150, продуктивністю 150 м³/годину. Облік шахтно-рудної води здійснюється по продуктивності насосу та його роботі.

Водовідведення кар'єрних вод здійснюється на відстійник ТОВ «Українська каолінова компанія» із наступним скидом по водовідвідному каналу у стр. Руда, притока р. Гнилоп'ять, басейн р. Дніпро.

Документація для надання висновку з оцінки впливу на довкілля містить

копію нормативного розрахунку водокористування та водовідведення за підписом керівника ТОВ «Українська каолінова компанія».

Передбачені [6] об'єми водоспоживання та водовідведення відповідно до вищенаведеного розрахунку наведені у таблиці 2.3.

Враховуючи аналогічний хімічний склад кар'єрної води родовища, у таблиці 2.4 наведений склад речовин у зворотних водах відповідно до протоколу від 20.09.2019 № 20/09/19-1 вимірювань показників складу та властивостей вод ТОВ «Всеукраїнська екологічна компанія», визначений для ТОВ «Українська каолінова компанія».

Таблиця 2.3 – Об'єми водоспоживання та водовідведення

Показник	Обсяги води відповідно до розрахунків	
	м ³ /добу	тис. м ³ /рік
Забір води з кар'єру (басейн р. Гнилоп'ять)	85	22,725
Використання води з кар'єру на власні виробничі потреби	10	2,1
Скид зворотних вод у став-відстійник ТОВ «Українська каолінова компанія»	75	20,625

Таблиця 2.4 – Склад речовин у зворотних водах відповідно до протоколу від 20.09.2019 № 20/09/19-1 [6]

Показник скиду зворотних вод	Позначення одиниці вимірювання	Фактичні концентрації, мг/дм ³
Аміак (по азоту)	мг/дм ³	1
Нітрит-іони	мг/дм ³	0,08
Нітрат-іони	мг/дм ³	3,45
Залізо загальне	мг/дм ³	0,1
Фосфати	мг/дм ³	0,21
хск	мгО ₂ /дм ³	34,15
бск ₅	мгО ₂ /дм ³	3,0
Хлориди-іони	мг/дм ³	34,27
Сульфати-іони	мг/дм ³	56,22
Завислі речовини	мг/дм ³	18
Водневий показник	од. рН	7,96
Кисень розчинений	мг/дм ³	5,3
Мінералізація	мг/дм ³	598
Нафтопродукти	мг/дм ³	0,05

Якісна характеристика поверхневих вод стр. Руда відповідно до протоколу від 20.09.2019 № 20/09/19-1 вимірювань показників складу та властивостей вод ТОВ «Всеукраїнська екологічна компанія» наведена в таблиці 2.5.

Враховуючи прогнозовану якісну характеристику показників стічних (кар'єрних) вод, яка виконана на основі даних кар'єру-аналога та на підставі аналізу складу та властивостей води в стр. Руда очікуваний вплив на гідрохімічний режим водного об'єкта знаходитиметься в межах нормативних вимог.

Таблиця 2.5 – Якісна характеристика поверхневих вод стр. Руда

Показник скиду зворотних вод	Позначення одиниці вимірювання	Результат вимірювання	
		100 м вище скиду	100 м нижче скиду
Аміак (по азоту)	мг/дм ³	0,85	0,87
Нітрит-іони	мг/дм ³	0,067	0,069
Нітрат-іони	мг/дм ³	6,45	6,5
Залізо загальне	мг/дм ³	0,11	0,1
Фосфати	мг/дм ³	0,12	0,13
Хлориди-іони	мг/дм ³	26,78	27,12
Сульфати-іони	мг/дм ³	44,16	44,52
Завислі речовини	мг/дм ³	18	17
Нафтопродукти	мг/дм ³	0,01	0,017
Водневий показник	од. рН	7,45	7,52
Кисень розчинений	мг/дм ³	6,2	6,0
Мінералізація	мг/дм ³	442	468

Основний вплив на підземні води в період впровадження планованої діяльності обумовлений можливою фільтрацією водорозчинних форм забруднюючих речовин з поверхневим стоком через порушення цілісності непроникних поверхонь в водоносні горизонти.

Основними джерелами забруднення підземних вод на території кар'єру можуть бути проливи нафтопродуктів та мастил від агрегатних вузлів техніки.

При штатному режимі реалізації планованої діяльності, з урахуванням впровадження передбачених організаційно-технічних заходів та визначених екологічних умов, вплив на водне середовище характеризується як екологічно допустимий.

2.4 Вплив на геологічне середовище

Найбільшим фактором негативного впливу на геологічне середовище в процесі розробки кар'єру є порушення земної поверхні і вилучення гірської породи, що призводить до зміни структури і погіршення якості, або взагалі зникнення родючого шару, до зміни форм рельєфу, ландшафтних порушень.

Вплив на геологічне середовище буде мати місце при вилученні розкривних порід і корисних копалин, при утворенні кар'єрної виїмки і відвалів розкривних порід. Межі впливу на геологічне середовище обумовлюються глибиною залягання корисної копалини та площею ділянки родовища, яка буде розроблятися. Вся територія після закінчення експлуатації кар'єру підлягає рекультивації.

На площі родовища не проявляються небезпечні інженерно-геологічні процеси і явища, які негативно впливають на стан ґрунтів.

При штатному режимі реалізації планованої діяльності, з урахуванням впровадження передбачених організаційно-технічних заходів та визначених екологічних умов, вплив на геологічне середовище характеризується як екологічно допустимий.

2.5 Вплив на рослинний та тваринний світ, території та об'єкти природно заповідного фонду

Вплив на флору та фауну прогнозується незначним і носитиме опосередкований та тимчасовий характер, тривалість якого визначається розрахунковим терміном продовження реалізації планованої діяльності.

У зоні впливу реалізації планованої діяльності відсутні території, що охороняються (заповідники, розплідники, пам'ятники природи), об'єкти, що внесені до державного й місцевого реєстру природно-заповідного фонду, та території, перспективні для заповідання.

При штатному режимі реалізації планованої діяльності, з урахуванням

впровадження передбачених організаційно-технічних заходів та визначених екологічних умов, негативний вплив на рослинний і тваринний світ, території та об'єкти природно-заповідного фонду не передбачається.

2.6 Вплив на мікроклімат території

Особливості кліматичних умов, які сприяють зростанню інтенсивності впливів планованої діяльності на навколишнє середовище, відсутні.

Планованою діяльністю не передбачаються активні та масштабні дії на довкілля (значні виділення інертних газів, теплоти, вологи), а також виникнення мікрокліматичних умов, що не роблять істотного впливу на клімат. Теплове забруднення повітряного басейну не передбачається.

При штатному режимі реалізації планованої діяльності, з урахуванням впровадження передбачених організаційно-технічних заходів та визначених екологічних умов, негативний вплив на клімат і мікроклімат не передбачається.

2.7 Вплив шуму та вібрації

При реалізації планованої діяльності вплив шуму та вібрації на довкілля має тимчасовий та обмежений у просторі характер і не спричиняє незворотних негативних впливів на довкілля.

При штатному режимі реалізації планованої діяльності, з урахуванням впровадження передбачених організаційно-технічних заходів та визначених екологічних умов, негативний вплив шуму та вібрації на довкілля не передбачається.

3 НЕОБХІДНІСТЬ ТА ПРАВИЛА РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ ДІЛЯНКИ КАР'ЄРУ

3.1 Функціонально – просторова структура кар'єру

Середовище кар'єру може розглядатись з двох позицій:

1. Згідно Державного класифікатора будівель та споруд ДК 018-2000 кар'єр є промисловою спорудою, що належить до інженерних комплексних промислових споруд.

Інженерні споруди – це об'ємні, площинні або лінійні наземні, надземні або підземні будівельні системи, що складаються з несучих та в окремих випадках огорожувальних конструкцій і призначені для виконання виробничих процесів різних видів, розміщення устаткування, матеріалів та виробів, для тимчасового перебування і пересування людей, транспортних засобів, вантажів, переміщення рідких та газоподібних продуктів тощо.

Отже, кар'єр має характерні для усіх будівель та споруд функціонально-локалізовані компоненти архітектурних систем, що відповідають основним групам процесів діяльності людини: виробничі процеси (виробництва першого роду), невиробничі процеси (виробництва другого роду), комунікаційні, рекреаційні (рис. 3.1).

Виробничі процеси представлені ходом видобутку корисних копалин на території нижніх ярусів робочого борта кар'єру та його дні, тобто на території робочої зони кар'єру. Даний компонент втрачає свою дію після завершення видобутку корисних копалин. Кар'єри є просторовим забезпеченням цільової функції виробництва, штучним простором створеним людиною для функціонування виробничих підсистем для задоволення потреби компоненту «населення».

Невиробничі та рекреаційні процеси організовується або у межах поля кар'єру, однак за межами його чаші, або прив'язуються до уже існуючої інфраструктури. Комунікаційні процеси реалізуються за допомогою постійних

та тимчасових доріг, підйомників, конвеєрів. Рекреаційну та, частково, невиробничу функцію беруть на себе вагончики (рис. 3.2), що встановлюються за межами кар'єру або на верхніх терасах.

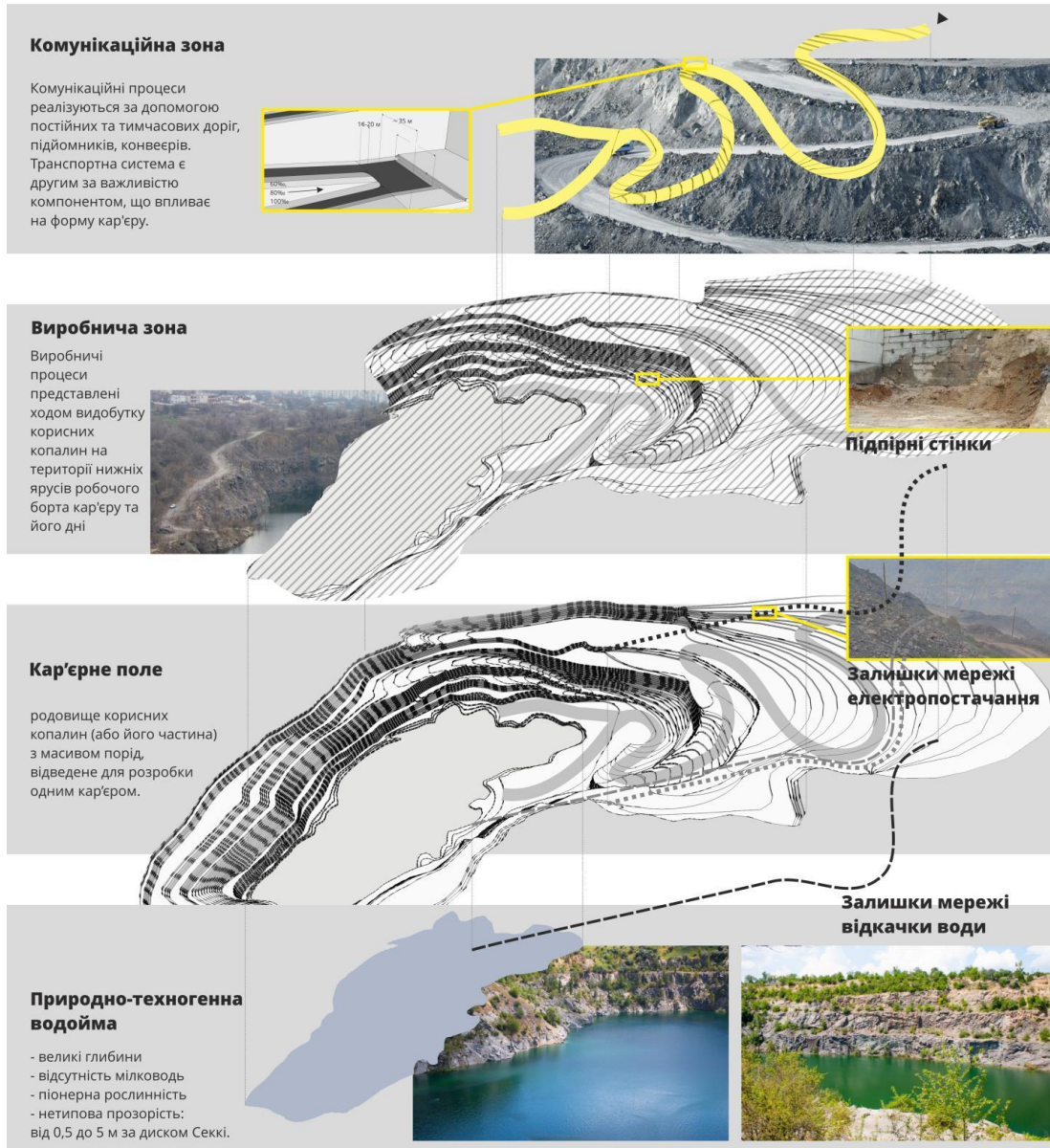


Рисунок 3.1 – Аналіз функціонально-просторової структури кар'єру-споруди

Транспортна система є другим за важливістю компонентом, що впливає на форму кар'єру після специфіки залягання корисних копалин. Дороги, що прокладаються у кар'єрі мають свою специфічну структуру.

Форма траси кар'єру в плані є простою, якщо траса розташована на одному борту кар'єру і не змінює свого напрямку по всій довжині. Траса є складною,

якщо вона складається з двох або декількох ділянок різного напрямку, з'єднаних між собою, або якщо вона проходить по всіх бортах кар'єру (рис. 3.3).



Рисунок 3.2 – Улаштування рекреаційної зони на території кар'єру

Тупикова	Петлеподібна	Спиральна	Змішана
<p>Доцільна для з/д транспорту при розробці крутих родовищ</p>	<p>Доцільна для автотранспорту при розробці крутих родовищ</p>	<p>Доцільна для автотранспорту при розробці крутих родовищ</p>	<p>Доцільна для з/д транспорту та автотранспорту при розробці горизонтальних родовищ</p>

Рисунок 3.3 – Форми трас капітальних траншей, що диктують терасованість кар'єру

Траси зовнішніх траншей-доріг завжди прості, внутрішні траншеї-дороги мають зазвичай складні траси. Форма траси в плані встановлюється відповідно до розмірів кар'єрного нуля, кутом ухилу залягання руди і елементами профілю.

Розглядаючи кар'єр як промислову споруду, можна звернутись до життєвого циклу споруд, який розглядав у наукових робіт І.К. Адізес [7]. Кожна промислова будівля має період росту, що включає зародження, «дитинство», розквіт, стабільність та період занепаду з фазами «затухання» та смерті.

Реконструкція та переобладнання дозволяють з періоду занепаду повертатись на деякий час до періоду росту.

Однак кар'єр як специфічну промислову споруду не може бути реконструйовано або переобладнано до його попереднього стану оскільки корисні копалини уже видобуті. Таким чином будівництво на території кар'єру може розглядатись як специфічна реконструкція промислової споруди з наданням їй нових функцій. У таких умовах основні компоненти споруди залишаються незмінними.

Отже, зони виробництва першого і другого роду, комунікацій та рекреації з планувальних зон на рівні споруди стають планувальними зонами на рівні генплану. За можливості, їх функціональна направленість зберігається. Така реконструкція являє собою фактично розміщення будівлі на території споруди, тож може розглядатись також як своєрідне специфічне «переобладнання споруди» зі зміною її функціональної направленості.

Кар'єр являє собою антропогенне середовище, сукупність відкритих гірничих виробок, призначених для розробки родовища корисних копалин [8]. Таким чином він може розглядатись як складний рельєф, що має певні геометричні та топогеологічні особливості. У такому разі середовище може забудовуватись існуючими розробленими для складного рельєфу засобами з урахуванням специфіки середовища (терасованість, різні кути ухилу, специфіка сприйняття кар'єру відвідувачами) [9].

Розглядаючи класифікацію кар'єрів, найбільшій уваги заслуговують показники структури чаші кар'єру, наведені на рисунку 3.4.



Рисунок 3.4 – Основні геометричні параметрами кар'єру, опрацювання автора

Кар'єри після відкритого видобутку також діляться залежно від методу

розробки та геології місцевості по глибині і виду корисних копалин. Від форми та глибини залягання родовища корисних копалин, кількості розкривних (порожніх) порід, їх фізико-механічних властивостей залежать способи розрізу (розкриву) і системи відкритої розробки [10]. На вибір типу об'єкта будівництва та визначення його функціонально-планувальної та об'ємно-просторової структури найбільше впливають геометричні параметри кар'єру, зокрема його глибина, наявність та параметри терас, тощо.

За глибиною кар'єри поділяються на (рис. 3.5): неглибокі (глибина до 50 м), середньоглибокі (глибина 50-150 м), глибокі (глибина 150-250 м) та надглибокі (глибина від 250 м).

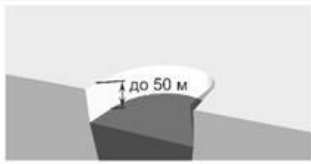

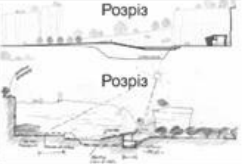
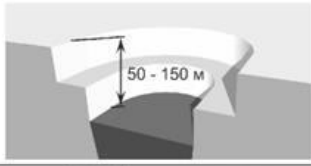

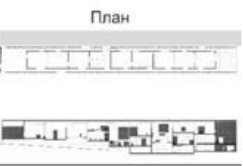
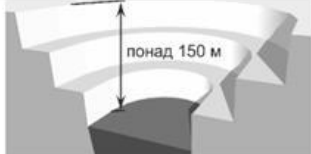


	Класифікація	Схема	Приклад
ЗА ГЛИБИНОЮ КАР'ЄРУ	1 НЕГЛИБОКІ до 50 м глибини		Глядацький комплекс «Кар'єр Фонтіано» Архітектор: Donati D'elia Associati, U.T.C. Comune di Grottaglie, Francesco D'elia Місце розташування: м. Гроттаглі, Італія Рік будівництва: 2008  
	2 СЕРЕДНІ глибина від 50 до 150 м		Проект - переможець конкурсу на музей гірничої справи Архітектурне бюро: HULTMANMAGNUSSON Місце розташування: Jessingfjord, Норвегія Сировина видобутку: граніт  
	3 ГЛИБОКІ НАДГЛИБОКІ		Проект - переможець конкурсу «eVolo». Громадське утворення у кар'єрі Архітектор: Matthew Fromboluti  

Рисунок 3.5 – Типи кар'єрів за глибиною, за В.Р. Казаковим

До перших двох категорій зазвичай належать кар'єри з видобутку нерудних копалин та такі, видобуток у яких завершився понад 50 років тому.

Неглибокі кар'єри найчастіше обираються для будівельної рекультивації. В таких кар'єрах розташовуються будинки більшості типів та структур. Неглибокі кар'єри у свою чергу можуть також бути розділені на три категорії: глибиною до 15 метрів, 12-30 метрів та 30-50 метрів (рис. 3.6).

Проаналізований досвід будівельної рекультивації показав, що під забудову в більшості випадків відводяться кар'єри з видобутку будівельних

матеріалів глибиною до 30 м. Неглибокі кар'єри зручно заповнюються будівлями, як правило проблем з інженерними мережами та транспортними комунікаціями у таких кар'єрах не виникає [11]. Кар'єри глибиною до 15 метрів зазвичай залишаються під самозаростання або заповнюються водою і згодом інтегруються у навколишнє ландшафтне середовище. Будівельні об'єкти на території кар'єрів глибиною 30-50 м формуються аналогічно до будинків в умовах середньоглибоких кар'єрів.

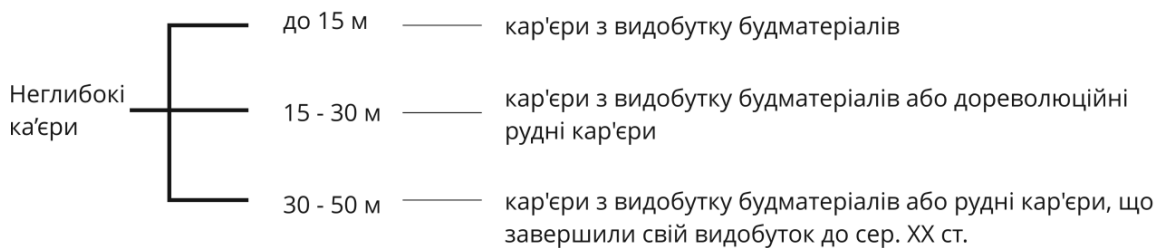


Рисунок 3.6 – Типи неглибоких кар'єрів, опрацювання автора

Будинки на території середньоглибоких кар'єрів розташовуються на схилах або на рівні бортів. Такі кар'єри зазвичай обводнені, зважаючи на їх значну глибину, дно не використовуються під забудову. Середньоглибокі кар'єри рідко використовуються під будівельну рекультивацію, це пов'язано з їх крупнорозмірністю за будівельними масштабами. Перед будівельною рекультивацією тут зазвичай відбувається часткова засипка ґрунтом, однак рівень засипки в більшості випадків дорівнює приблизно третині глибини кар'єру.

Будівельна рекультивація глибоких та надглибоких кар'єрів наразі в світі розглядались у концептуальних проектах, що передбачають організацію районів міст на дні кар'єрів. На даний час збудованих у таких умовах об'єктів не існує, однак стрімкий розвиток технологій може дозволити будівництво подібних комплексів у майбутньому.

Також кар'єри такого типу пропонуються заповнювати мегаструктурами, багатофункціональними будівельними об'єктами значних розмірів, здатними до подальшого розвитку (рис. 3.7). Площа займана кар'єром та площа озера у

кар'єрі (у випадку обводненості споруди) грають значну роль при розрахунку будівельного об'єму майбутнього будівельного об'єкту.

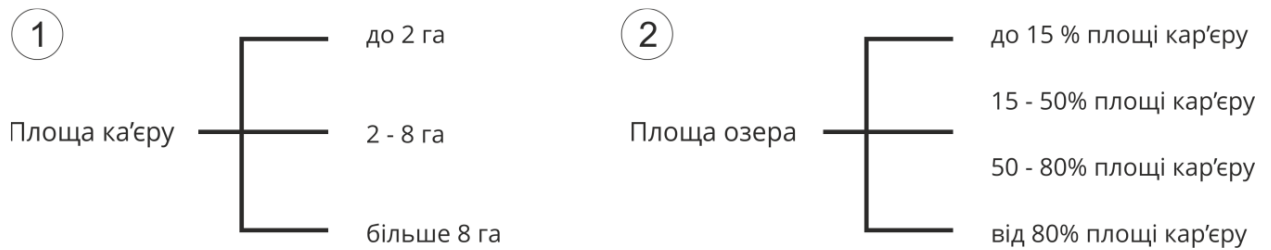


Рисунок 3.7 – Типи кар'єрів 1 – за площею, 2 – за площею, займаною водною поверхнею, опрацювання автора

Також на особливості будинку, що обирається для проектування впливає обводненість кар'єру (рис. 3.8). Ця особливість не дає можливості розташовувати будинок на дні кар'єру без належних інженерних заходів, під забудову підпадають схили та ділянки за межами верхнього контуру кар'єру. Варто врахувати, що інженерна система осушення кар'єру експлуатується під час видобутку корисних копалин, а отже у ряді випадків може бути використаною і після завершення видобутку для регулювання рівня води під час експлуатації з громадськими цілями.

	№	Класифікація	Схема генплану	Приклад
ЗА ОБВОДНЕНІСТЮ	1	НЕОБВОДНЕНІ		<p>Ботанічний сад «Едем» Архітектор: Nicholas Grimshaw & Partners Місце розташування: графствоКорнуолл, Великобританія Рік будівництва: 2000</p>
	2	ОБВОДНЕНІ		<p>Brickpit Ring Walk Архітектурне бюро: Durbach Block Architects Місце розташування: Sydney Olympic Park, Австралія Рік будівництва: 2006</p>

Рисунок 3.8 – Типи кар'єрів за обводненістю, за В.Р. Казаковим

Для будівництва у таких умовах зазвичай обираються розважальні заклади, наприклад, аквапарки, спортивні, до яких долучається водний спорт, або готелі і бази відпочинку. У прибережній зоні улаштовується пляж або зони відпочинку.

У разі необхідності кар'єру його дно може бути повністю або частково забудовано будівельними об'єктами, залежно від положення кар'єру в місті, його параметрів, тощо. Вода у кар'єрі піднімається до загального рівня ґрунтових вод. Під час проектування необхідним є виявлення рівня ґрунтових вод місцевості та виявлення потреби у встановленні насосів для відкачки води.

При необхідності під час видобутку копалин вода відкачується, а отже після видобутку обладнання для відкачки вод може бути за необхідності залишено.

Залежно від структури бортів кар'єри поділяються на прості та складні (рис. 3.9). Прості кар'єри складаються з днища та бортів у вигляді обривистого або крутого уступу. Як правило до таких відносяться глиняні, піщані, вапнякові та інші кар'єри з видобутку будівельних матеріалів. Форма простих кар'єрів зазвичай передбачає розміщення будівлі на дна кар'єру з примиканням її до схила, або розташування об'єкта за межами борту кар'єру. Однак забудова таких кар'єрів ускладнена через необхідність проведення значної кількості робіт з геопластики.

№	Класифікація	Схема	Приклад			
			Текст	Зображення	Тип зображення	
ЗА БУДОВОЮ	1	Складні Терасовані борти Дно	Експериментальний спортивний комплекс Архітектурне бюро: Christian Strom Місце розташування: Нью-Йорк, США Сировина видобутку: гравій			Розріз
	2	Прості Схил, уступ Дно	Концертний зал «Saparadão Quaggu» Архітектор: Decio Tozzi Місце розташування: Сан-Пауло, Бразилія Сировина видобутку: вапно			Розріз Фасад

Рисунок 3.9 – Типи кар'єрів за будовою бортів, за В.Р. Казаковим

До складних кар'єрів входять терасовані борти з берм, днище, дороги та робочі майданчики. Така структура характерна як для кар'єрів з видобутку будівельних матеріалів, так і для рудних кар'єрів.

За формою в плані кар'єри можна умовно розділити на дві основні групи: компактні та складні. Такий поділ є умовним, згідно досліджень В.Л. Казакова

зустрічаються кар'єри: круглої, квадратної, прямокутної, трикутної, серцеподібної, витягнутої форм (рис. 3.10).

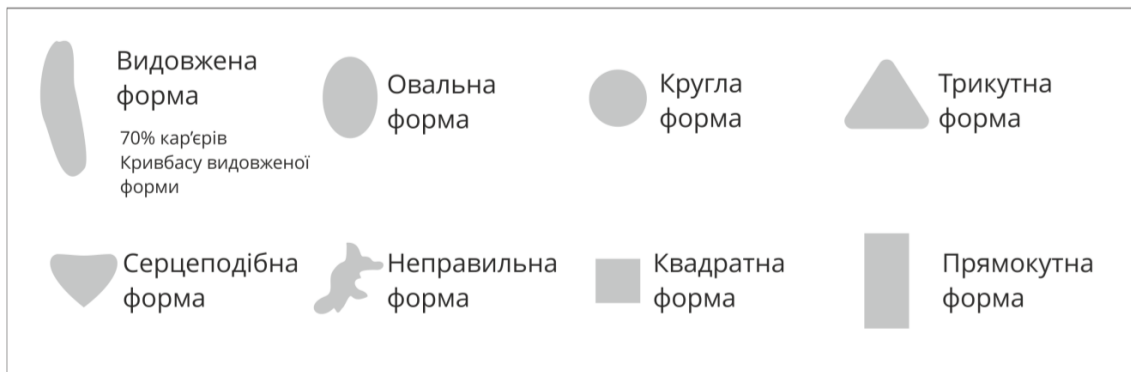


Рисунок 3.10 – Типи кар'єрів за формою в плані, опрацювання автора

Кар'єри компактної форми зустрічаються частіше, це пов'язано зі специфічним технологічним процесом видобутку корисних копалин. У тому разі, якщо розміри компактного в плані кар'єру незначні він може займатись однією будівлею; також у кар'єрах такої форми можливим є накриття їх світлопрозорими оболонками, тощо. У кар'єрах складної форми зазвичай розміщуються будівельні комплекси. Раціональним є варіант розміщення будівлі у кожному з відгалужень або менших бортів кар'єру. Будівлі комплексу більш відокремлені одна від одної в таких умовах, формується психологічна приватність об'єкта.

	№	Класифікація	Схема	Приклад
ЗА ЗАМКНЕНІСТЮ	1	ЗАМКНУТІ	<p>Видовий фронт Видові точки</p>	<p>Концертний зал «Charadão Quarry» Архітектор: Decio Tozzi Місце розташування: Сан-Пауло, Бразилія Сировина видобутку: вапно</p> <p>1. Концертна зала 2. Відкритий майданчик 3. Газон аудиторії 4. В'їзд до підземного паркінгу 5. Господарська будівля 6. Господарський в'їзд</p>
	2	НЕЗАМКНУТІ	<p>Видовий фронт Видові точки</p>	<p>Виставковий комплекс «Храм зображень» Архітектор: Albert Plecy Місце розташування: м. Ле Бо-де-Прованс, Франція</p> <p>Вхід до будівлі</p>

Рисунок 3.11 – Типи кар'єрів за замкненістю контуру кар'єру, за В.Р.

Кар'єри можна класифікувати за багатьма ознаками, зокрема: за будовою і складністю, за глибиною, за формою в плані, за замкненістю (рис. 3.11). Остання особливість впливає на сприйняття будівельного об'єкту: для замкненого типу будівля сприймається глядачем в першу чергу згори, і якщо він спуститься до дна кар'єру – знизу, а в процесі спуску – з бортів кар'єру. Для незамкненого варіанту будівля сприйматиметься знизу і лише після підйому (якщо його передбачено) – згори.

Стосовно містобудівних аспектів розвитку варто зазначити два варіанти розміщення кар'єрів відносно міської території: розташування кар'єру поза межами міста та у місті (рис. 3.12). У світовій практиці є приклади будівельної рекультиватії кар'єрів, розташованих за містом (наприклад, театр «Дальхалла», Швеція), однак найпопулярнішими варіантами рішень по використанню кар'єрних виїмок поза містом є засипка породою з відвалів та заповнення водою.













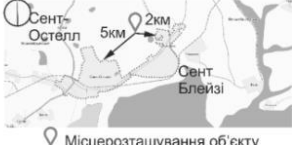

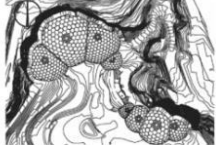
№	Розміщення	Положення в місті	Приклад
ЗА РОЗТАШУВАННЯМ	1	В ЦЕНТРАЛЬНІЙ ЧАСТИНІ МІСТА	 <p>Розважальний комплекс «Sunway Lagoon» Архітектор: WhiteWater Company Місце розташування: район Selangor, Куала-Лумпур, Малайзія.</p>  
	2	В МЕЖАХ ПІДЦЕНТРІВ	 <p>Оперний театр «Opera di agame» Архітектор: Д.Бонжестабс Місце розташування: біля парку Parque Pedreira Paulo Leminski район João Gava м. Курітіба, Бразилія</p>  
	3	НА ПЕРИФЕРІЇ	 <p>Центр відвідувачів музею «Пантеологічні Помпеї» Архітектор: Landau+Kindelbacher Місце розташування: м.Мессель, Німеччина.</p>  
	4	В РЕКРЕАЦІЙНІЙ ЗОНІ	 <p>Глядацький комплекс «Кар'єр Фонтіано» Архітектор: Donati D'elia Associati, U.T.C. Comune di Grottaglie, Francesco D'elia Місце розташування: м. Гроттаглі, Італія</p>  
	5	ЗА МІСТОМ	 <p>Ботанічний сад «Едем» Архітектор: Nicholas Grimshaw & Partners Місце розташування: графство Корнуолл, Великобританія</p>  

Рисунок 3.12 – Типи кар'єрів за розташуванням відносно зон міста,

опрацювання автора

Стосовно містобудівних аспектів розвитку варто зазначити два варіанти розміщення кар'єрів відносно міської території: розташування кар'єру поза межами міста та у місті (рис. 3.13). У світовій практиці є приклади будівельної рекультивації кар'єрів, розташованих за містом (наприклад, театр «Дальхалла», Швеція), однак найпопулярнішими варіантами рішень по використанню кар'єрних виїмок поза містом є засипка породою з відвалів та заповнення водою.

Засипка кар'єрних виїмок породою не є часто вживаним і відносно нескладним рішенням проблеми існування денудаційних форм рельєфу. Такий прийом дозволяє також ліквідувати відвали і відповідно звільнити додаткові міські території, зменшити глибину кар'єру, що забезпечує проведення робіт по наданню схилам потрібного профілю для запобігання зсувних процесів. Однак незважаючи на значні об'єми породних відвалів, такої кількості матеріалу недостатньо для повної засипки кар'єрних виїмок [12].

При наявності в населеному пункті виробництв, де необхідні спеціальні умови мікроклімату, також можливий варіант будівництва будівель для таких з подальшою насипкою над ними відвалу для зниження витрати тепла в холодну пору року. Така технологія може бути застосована і просто до громадських будинків та споруд. Обваловка з північного фасаду дозволить захистити будівлю від несприятливих кліматичних умов та підвищити енергоефективні показники об'єкта.

Другим варіантом розташування порушених земель є знаходження кар'єру в межах міста. Вибір напрямку використання порушених міських земель ведеться з урахуванням стану містобудування, екологічної обстановки і кліматичних умов, характеристик кар'єру. При цьому передбачається можливість приведення не тільки території до початкового вигляду, але і отримання рельєфу із заданими параметрами [13].

Для визначення черговості відновлення кар'єрів та функціонального наповнення кар'єру, що пропонується забудувувати, має бути проаналізовано ряд компонентів містобудівних систем. Необхідним є визначення розташування кар'єру відносно зон міст: виявлення містобудівної цінності територій. Крім

того, необхідно врахувати розташування кар'єру відносно найбільш щільно заселених районів міста для визначення часу, необхідного для діставання до місця призначення відвідувачів.

3.2 Необхідність рекультивації відпрацьованої ділянки кар'єру

Безпека, захист здоров'я та навколишнього середовища – пріоритетне завдання підприємств, які ведуть бізнес відповідально. Рекультивація відпрацьованих земель – один із інструментів його реалізації. По-перше, відновлення територій, які зазнали шкоди через відкриті гірничі роботи під час видобутку корисних копалин, дозволяє поповнювати земельні ресурси, які вибувають із сільськогосподарського обігу, та покращувати умови життя людей у гірничопромислових районах, мінімізуючи вплив виробництва на екологію. Це є стратегічною метою компанії в частині соціальної відповідальності.

По-друге, вимоги щодо рекультивації закріплені законодавством, зазначені у спеціальному дозволі на користування надрами, у проєкті розробки та рекультивації кар'єру, а також у низці Законів і Кодексів України.

По-третє, крім зазначених вище причин, є й економічна доцільність у виконанні робіт із рекультивації. Це дозволяє щорічно підготовлювати площі та повертати їх в комунальну власність землекористувачам, тим самим зменшуючи обсяг орендованих підприємством земель.

Своєчасне проведення рекультивації земель – одна з основних екологічних вимог ще до початку проведення гірничих робіт.

Рекультивація має на меті:

- збереження земельного фонду країни;
- компенсацію втрат, завданих природному комплексу під час експлуатації надр;
- виключення шкідливого впливу порушених гірничими роботами земель на навколишнє середовище.

3.3 Правила проведення рекультивації

Рекультивацію передбачається виконувати відповідно до ДСТУ 7941:2015 «Якість ґрунту. Рекультивація земель. Загальні вимоги» [14], Земельного кодексу України, Закону України «Про землеустрій» [15], Закону України «Про охорону земель» [6], Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» [16] згідно робочого проекту, в два етапи: перший етап – гірничотехнічна, другий етап – біологічна.

Рекультивація порушених земель – комплекс організаційних, технічних і біотехнологічних заходів, спрямованих на відновлення ґрунтового покриву, поліпшення стану та продуктивності порушених земель.

Землі, які зазнали змін у структурі рельєфу, екологічному стані ґрунтів і материнських порід та у гідрологічному режимі внаслідок проведення гірничодобувних, геологорозвідувальних, будівельних та інших робіт, підлягають рекультивації.

Найпоширеніший спосіб рекультивації – нанесення на поверхню відвалів ґрунту шаром 30-50 см.

Стандартним рішенням є проведення робіт у два етапи:

1 етап – гірничо-технічна рекультивація (засипка відпрацьованого простору кар'єра з відновленням на території рельєфу денної поверхні, планування засипаної поверхні кар'єра з облаштуванням ухилу, що забезпечує стікання води, а також нанесення родючого шару ґрунту на скельні породи відвалів);

2 етап – біологічна рекультивація (висадка рослин, що переважають у цій місцевості).

Рекультивація відпрацьованих земель є дуже важливим процесом у відновленні екосистеми. Відновлення первинного, природного вигляду території, а також наявність на ній зелених насаджень дозволяє забезпечити нормальну життєдіяльність не тільки рослин, але і тваринного світу, що в свою чергу є важливою ланкою в існуванні природи.

Разом з тим, заповнення відпрацьованих кар'єрів ґрунтовими водами – це не завжди погана практика. При мінімальному супроводі процесу і забезпеченні всіх заходів з безпеки такий підхід може бути навіть кращим, ніж класична схема із засипанням кар'єра інертними матеріалами до нульової позначки. Все залежить від місцевих умов і можливостей.

Після відсипання проєктних контурів і ярусів відвалів проводяться роботи з їх озеленення. Зелені насадження дозволяють додатково знизити викиди пилу під час сильного вітру, оскільки зелені насадження є найефективнішим і довговічним методом в боротьбі з пилоутворенням. Для зниження викидів пилу на комбінаті регулярно проводиться зрошення, але в спеку вода швидко випаровується, в результаті чого дрібнодисперсний пил потрапляє в атмосферне повітря.

Таку рекультивацію проводять на підставі проєктів землеустрою. У проєктній документації визначаються терміни й етапи виконання робіт, проводиться розробка кошторисної документації з визначенням обсягів матеріалів і необхідних ресурсів. Проєкти із землеустрою (рекультивації) розробляються проєктними інститутами і науковими організаціями. Спеціалізовані організації мають у штаті профільних фахівців для якісного планування робіт, забезпечення наукового підходу, використання сучасних світових стандартів і досягнень, а також для підбору рослин, здатних приживатися в конкретних умовах.

Технічні роботи з рекультивації проводяться як власними силами, так і з залученням спеціалізованих підрядних організацій. Зокрема, гірничо-технічну рекультивацію виконує власними силами – з використанням необхідної техніки.

3.4 Гірничо-технічна рекультивація земель

Гірничотехнічна рекультивація – це комплекс заходів, спрямованих на відновлення продуктивності порушених земель, а також на поліпшення умов навколишнього середовища. На діючих підприємствах, пов'язаних з

порушенням земель, рекультивация повинна бути невід'ємною частиною їх технологічних процесів. Оскільки рекультивация в основному підлягають землі гірничого відводу, місць видобутку корисних копалин, дана діяльність може і повинна розглядатися в рамках екогеології.

В процесі рекультивация розрізняють два основних етапи: технічний етап – це підготовка земель для подальшого цільового використання в народному господарстві (планування, формування укосів, зняття, транспортування, збереження і подальше нанесення ґрунтового шару) і другий етап – рекультивация біологічної. Він включає відновлення родючості, включаючи комплекс агротехнічних і фітомеліоративних заходів, спрямованих на відновлення біоти. Якщо відновлення орієнтоване на інше використання земель (наприклад, створення тут водойми), то подібні заходи другого етапу не потрібні. Відповідно виділяються наступні напрямки рекультивация: сільськогосподарська (створення на порушених землях сільгоспугідь), лісогосподарська, рибогосподарська, санітарно-гігієнічна тощо [17].

Рекультивация порушених земель – комплекс організаційних, технічних і біотехнологічних заходів, спрямованих на відновлення ґрунтового покриву, поліпшення стану та продуктивності порушених земель.

Землі, які зазнали змін у структурі рельєфу, екологічному стані ґрунтів і материнських порід та у гідрологічному режимі внаслідок проведення гірничодобувних, геологорозвідувальних, будівельних та інших робіт, підлягають рекультивация.

Найпоширеніший спосіб рекультивация – нанесення на поверхню відвалів ґрунту шаром 30-50 см [18].

Великий досвід по рекультивация порушених земель накопичений в ряді зарубіжних країн (США, Англія, Німеччина, Нідерланди та ін.). У США за 1930-1976 роки гірничими роботами порушено 0,2% території країни, однак більше 40% її відновлено. Природно, що таке відновлення призводить до подорожчання одержуваної сировини. Так, на вугільних розрізах собівартість зростає на 1 т вугілля на 10-30%.

Значні успіхи по рекультивації земель відзначені в Росії. Зокрема, на відвалах гірських порід в Кузбасі, на Уралі та інших регіонах створені повноцінні лісонасадження з сосни, берези, модрина, інших рослин.

В Україні, на Донбасі успішно проводилися роботи по нівелюванню та озеленення териконів з метою усунення негативного їх впливу на навколишнє середовище (запилення, загоряння деяких відвалів та ін.). Прикладами дуже виразної рекультивації можуть бути лісопосадки на місці відпрацьованих кар'єрів залізних руд в Криму, а також на Новоселівському кар'єрі кварцових пісків в Харківській області [19].

3.5 Біологічна рекультивація

Вінницька область має багату мінерально-сировинну базу. У її надрах відкрито 1 159 родовищ і проявів 30 видів різноманітних корисних копалин. Розвідані й розробляються 3 родовища гранітів (запаси — 10 млн м³), ведеться пробний видобуток з 8 родовищ [20]. Підприємства забезпечені гранітом більш ніж на 100 років. Граніти і близькі до них кристалічні породи поширені майже на всій території області: Яружанське, Михайлівське, Німейсько-Юрківецьке родовища гравію. Діючих кар'єрів у Вінницькій області налічується 13 [21]. Але деякі кар'єри закриваються, стають економічно не вигідними і дані земельні ділянки деградують і забруднюються. Стаття 172 передбачає консервацію таких земель шляхом залуження або заліснення [22].

Один зі способів рекультивації – це затоплення. Можна затопити той самий кар'єр і виставити попереджувальні знаки. При затопленні об'єкту необхідно з'єднати кар'єр з річкою. Це здебільшого належить до рекультивації гранітних кар'єрів, такий метод можна використовувати й для піщаних кар'єрів, які знаходяться біля водойм.

Наступне, що можна зробити, у затопленому кар'єрі зайнятися вирощуванням риб, птиці. Навколо можна створити зону для відпочинку: дорогу для пішохідних та велосипедних прогулянок; дитячі та спортивні майданчики

для волейболу, баскетболу; альтанки; взимку майданчик для хокею, катання на ковзанах; навколо водойму торгівельні зони; організувати свята, культурно - масові заходи.

Третій вид рекультивації кар'єрів. Перед початком розробки кар'єру зрізується рослинний шар і складається в штабель. Такий метод рекультивації застосовується в проектах глиняних і деяких піщаних кар'єрів. Зазвичай такі кар'єри не глибокі, приблизно 5-8 метрів. Після того, коли закінчуються запаси корисних копалин, знятий шар рослинного ґрунту, розкладається на поверхні виробленого кар'єру. Після чого засіваються рослини.

Будівництво штучного схилу [23] передбачає заповнення кам'яним сміттям, будівельними відходами та деревиною, склад яких та небезпечність повинен відповідати технічним стандартам. Для запобігання ерозії на поверхні схилу через дощ в скелі на певній відстані від вершини краю скелі передбачаються будівництво стоків для каналізаційних вод. Уздовж лінії зіткнення між частоколом і штучним схилом були побудовані розвантажувальні канали. У нижній частині в положенні контакту між тяжкістю підпірною стінкою і схилом, гравійні дренажні канали були встановлені з певною товщиною і шириною, а кут їх нахил залежить від місцевих умов.

Тепер про те, чого ні в якому випадку не можна робити при закритті кар'єру! Не можна засипати об'єкт сміттям або не перевіреним ґрунтом. Бо тим самим ви будете забруднювати водоносний шар і різні хімічні речовини будуть потрапляти в свердловини, які постачають воду у багато домівок.

3.6 Будівельна рекультивація відпрацьованої ділянки кар'єру

Для розуміння розвитку ідеї об'єднання будівництва на складному рельєфі з рішенням проблеми порушених територій логічно проаналізувати основні етапи формування цієї ідеї. На рисунку 3.13 відображені етапи розвитку ідеї будівництва на похилому рельєфі та становлення проблеми порушених територій – і, нарешті об'єднання цих двох напрямів як варіант відновлення

територій покинутих кар'єрів. Формування ідеї будівництва на території кар'єрів формувалось поступово. До XIX століття використання рельєфу під будівництво і видобуток корисних копалин були двома процесами, що не перетинались.

Однак, паралельно з розвитком будівництва на складному рельєфі росла проблема існування відпрацьованих кар'єрів та зайнятих ними площ. Концепція проектування і будівництва на схилах рекультивованих антропогенних форм рельєфу з'явилася в середині XX століття. Вона розвивалася в країнах зі значними промисловими навантаженнями, перші роботи по поверненню кар'єрів у якості ландшафтів до містобудівної структури проводилися в місцях найбільшої концентрації промислових підприємств, тобто там, де гостро відчувався брак територій [24].

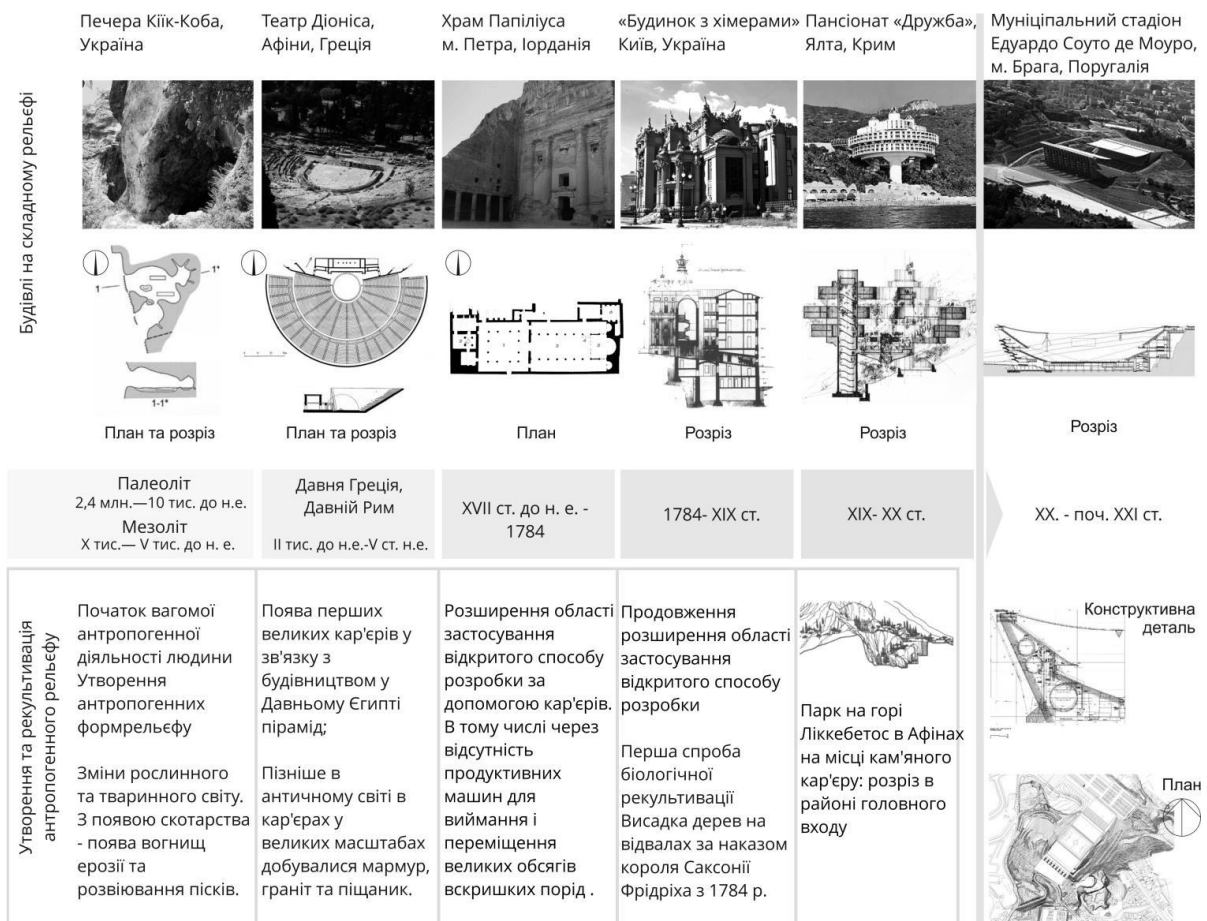


Рисунок 3.13 – Формування ідеї будівництва на території рекультивованих кар'єрів

Одним з перших зафіксованих фактів рекультивації була висадка дерев (вільхи) на відвалах після видобутку вугілля за наказом короля Саксонії Фрідріха 1784 р. До початку ХХ ст. подібні випадки були несистематичними, одиничними. Вони носили поодинокий прикладний характер, з рішенням часткових завдань: запобігання забрудненню навколишніх територій, висадка лісових культур на забрудненій ділянці, вирівнювання ділянки, відведення води і т. п. [25].

Ідея повторного використання територій відпрацьованих кар'єрів активно досліджувалась з другої половини ХХ століття. Розглядалися питання ландшафтно-планувальної організації зон відпочинку та парків у таких об'єктах.

Паралельно досліджувались особливості проектування на складному рельєфі, що стало можливим з удосконаленням будівельних матеріалів та методів будівництва.

На перших етапах розвитку рекультивація здійснювалася переважно в цілях озеленення [26]. Наприклад, рекультивація в Рейнському басейні ґрунтується на ландшафтно-екологічному аналізі з розробкою перспективних планів подальшого розвитку ландшафту [27]. Відпрацьовані кар'єри перетворювалися у водойми для відпочинку і спорту, схили підлягали залісенню [28]. Ідея будівництва на території кар'єрів з'явилась у кінці ХХ століття, наразі в світі вже існує практика будівельної рекультивації та пізнішої забудови кар'єрів [29]. Однак, даний досвід не систематизовано, а такі будівлі є іміджевими поодинокими об'єктами [30].

Громадські будинки, сформовані на території кар'єрів можуть належати до таких типологічних груп споруд: фізкультурно-спортивні та розважальні будівлі, видовищні будівлі, культурно-просвітницькі будівлі, науково-дослідні будівлі, в окрему групу можна віднести улаштування у кар'єрах рекреаційних паркових зон з наданням ним додаткових функцій (відкриті кінотеатри, виставки та ін.) [31].

Залежно від типології об'єкта, а також геометричних та інших параметрів кар'єру, його розташування відносно міста, центру міста, рекреаційних зон,

інвестиційних можливостей та побажань замовника, тощо обирається і схема організації будівлі у просторі [32]. Це може бути терасований будинок, повне або часткове накриття кар'єру куполом, часткове чи повне заповнення його амфітеатром, примикання до схилу, окреме розташування будинку на дні кар'єру, заповнення однією спорудою, комплексом споруд і відкритих майданчиків.

Під будівництво фізкультурно-спортивних і розважальних споруд найчастіше використовуються ділянки в межах міста, розташовані недалеко від центру та рекреаційних зон (рис. 3.14.). Прикладом є муніципальний стадіон, розташований у місті Брага та розважальний комплекс «Sunway Lagoon» у центрі столиці Малайзії – Куала-Лумпурі. Обидва об'єкти розташовані у кар'єрах з видобутку будівельних матеріалів площею понад 10 000 м². Муніципальний стадіон Браги, або «Ештадіу Мунісіпал де Брага»(порт. Estádio Municipal de Braga), - стадіон у місті Брага, на півночі Португалії. Був збудований спеціально до Чемпіонату Європи з футболу 2004. За бюджетом це один із найдорожчих португальських стадіонів – він коштував понад 83 млн. євро.



Рисунок 3.14 – Будинки і споруди спортивних закладів на території рекультивованих кар'єрів

Архітектором стадіону, також відомого як Pedreira («кар'єр» у перекладі з

португальської, стадіон розташований кар'єрі «Monte Castro») став португалець Едуардо Соуто де Моура. Назвою цей стадіон завдячує насамперед унікальності своєї архітектури. Цей тридцятитисячний стадіон має лише дві трибуни, дах яких з'єднаний паралельними сталевими канатами. Крім даного об'єкта у якості прикладів спортивних будинків та споруд може бути запропоновано розважальний комплекс з аквапарком «Sunway goon» WhiteWater Company, Куала-Лумпур, Малайзія, який що вміщує комплекс будівель та площинних споруд та спортивний комплекс Dave Willmott.

Видовищні будинки і споруди можуть розташовуватись як у центральній частині міста («Opera di arame», Курітіба, Бразилія), так і являти собою споруду поза містом, як всевітньо відомий відкритий майданчик «Дальхалла» у Швеції (рис. 3.15.). Концертний майданчик «Дальхалла» вміщує 4000 глядачів і функціонує з 1995 року. Його архітекторами стали Erikl Ahnborg та Kurt Axelsson, ідея будівництва виникла завдяки співачці та меценату Margareta Dellefors. Dalhalla, раніше відомий як Draggängarna, є кар'єром, що знаходиться в 8 км на північ від м. Реттвік у Швейцарії. Кар'єр замкнутий і відноситься до неглибоких, у 1940 – 90 рр. у ньому видобувалось вапно. Глибина кар'єру сягає 60 м, ширина – 175 м, довжина – 400 м. Обводнений кар'єр було вирішено не осушувати, тому озеро також стає частиною вистави. Акустичні якості цього театру можуть бути порівняні з кращими залами Європи: це досягається за рахунок розмірів кар'єру, а також фактури породи, що запобігає луни і забезпечує м'який звук.

Форма видовищних будинків і споруд у кар'єрах різноманітна: заповнення кар'єру амфітеатром («Кар'єр Фонтіано», м. Гроттаглі, Італія), комплекс з будинків, що примикають до схилів кар'єру і відкритих споруд (концертний комплекс «Roman Quarry», Австрія), окремо стояча будівля на дні кар'єру («Opera de arame», Курітіба, Бразилія).

Кар'єри, використані під будівництво видовищних будинків можуть бути вододільними, схиловими або донними, зазвичай це – замкнені неглибокі кар'єри. Площі кар'єрів також варіюються від 5 до 70 тисяч м², відрізняється і

місткість концертних залів. Корисні копалини, що видобувались у таких кар'єрах,— будівельні матеріали: пісок, вапно, граніт, туф та інші.

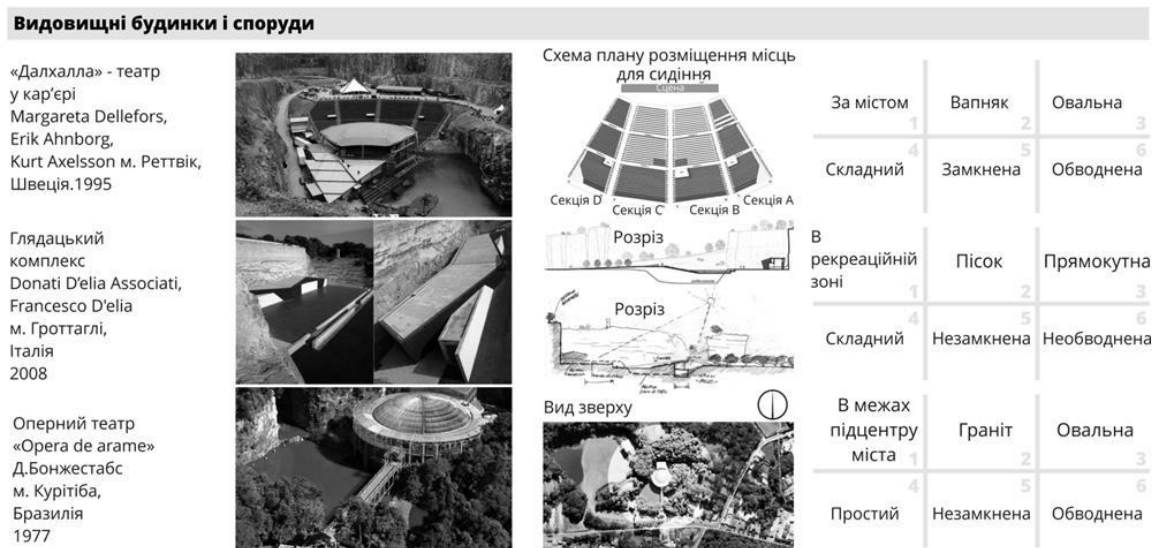


Рисунок 3.15 – Будинки і споруди розважальних закладів на території рекультивованих кар'єрів

Кар'єри, використані під будівництво видовищних будинків можуть бути вододільними, схиловими або донними, зазвичай це – замкнені неглибокі кар'єри. Площі кар'єрів також варіюються від 5 до 70 тисяч м², відрізняється і місткість концертних залів. Корисні копалини, що видобувались у таких кар'єрах,— будівельні матеріали: пісок, вапно, граніт, туф та інші.

Культурно-просвітницькі будівлі зазвичай розташовуються у межах міста, але на периферії (рис. 3.16.), як музей гірничої промисловості «Like Rock», м. Хайзенберг, Німеччина. Такі будівлі представлені в основному у вигляді окремого будинку, що примикає до схилу кар'єру, іншим випадком просторової організації таких будинків є організація своєрідного підземного, «печерного» простору («Храм зображень», м. Ле Бо-де-Прованс, Франція).

Ще одним будинком, вартим на увагу, у таких умовах є центр відвідувачів «Палеонтологічні Помпеї», запроектований архітектурним бюро «Landau+Kindelbacher» у кар'єрі з видобутку торфу та горючих сланців на периферії німецького міста Мессель.

Музеї та виставкові центри

Центр відвідувачів музею «Пантеологічні Помпеї»
Landau+Kindelbacher
м.Мессель, Німеччина.
2010



Центр відвідувачів палеонтологічного музею,
Арх. Anshen and Allen Architects,
1951



Jurassica dinosaur museum project.
Арх. Ренцо Піано.
Проект у розробці.



Розріз	В центрі міста	Вугілля, горючі сланці	Трикутна
	1	2	3
Розріз	Складний	Замкнена	Необводнена
	4	5	6
План	За містом	Пісчаник	Прямокутна
	1	2	3
	4	5	6
Розріз	За містом	Вапняк	Овальна
	1	2	3
	4	5	6

Рисунок 3.16 – Будинки і споруди культурно-просвітницьких закладів на території рекультивованих кар'єрів

Форма будівлі, яка врізається в рельєф кар'єра оглядовою платформою, відтворює структуру пального сланцю. Це реалізовано в паралельних рядах стін з крупнозернистого бетону, які утворюють між собою витягнуті приміщення і різної висоти, акцент екстер'єру переноситься на загальний силует – кам'яну грядку, що виростає із землі і зливається з нею. Бетон, з якого зведено центр вступає у контраст з навколишньою рослинністю, у той же часу об'ємному рішенні будівлі архітектори уникають прямих кутів, а тіні, що відкидаються фасадами, здаються частиною природного простору. Вузькі смуги дахів, обмежені виступами стін і озеленені, поступово знижуються до рівня землі і переходять в тематичний сад. Використані матеріали пов'язані з історією кар'єра: шиферні сланці, шлакобетонні блоки – побічні продукти виробництва сланцевого масла.

Також окремої уваги заслуговує одна з найперших будівель, побудованих при будівельній рекультивації, а саме – палеонтологічний музей у штаті Юта, США. Проектування центру відвідувачів відбувалось з урахуванням 50-футової (близько 15 м) глибини чаші кар'єру та розташування будівлі між двома пагорбами. Для проектних робіт були запрошені архітектори з бюро Anshen &

Allen Architects. Ідея полягала у вкритті склом розкопок. Це, разом з силуетом, що нагадував крила чайки і циліндричною ротондою було радикальним відходом від традиційного образу візит-центрів. Особливим є примикання будівлі безпосередньо до схилу кар'єру, який також стає своєрідним експонатом музейної виставки.

Кар'єри, використані під культурно-просвітницькі споруди можуть бути вододільними, схиловими або донними, зазвичай вони замкнені і належать до неглибоких. Корисні копалини, що видобувались у таких кар'єрах: пісковик, вапно, граніт, вугілля, горючі сланці та інші.

Науково-дослідницькі будівлі зазвичай розміщуються поза межами міст, у ботанічних садах тощо. Прикладом може служити будівля з найбільшим скляним куполом у світі «Great Glasshouse» у м. Кармартеншир, графство Уельс, архітектурне бюро «Foster & Partners». Теплиця побудована між пагорбами в долині, продовжує хвилястий краєвид долини і накриває собою кар'єр. Купол має розміри 99 × 55 м і тримається на 24 опорних арках (h= 15 м), центральна арка (довжина – 58 м) стоїть перпендикулярно до землі, інші арки нахиляються під зростаючим кутом. Складна геометрія вимагає, щоб кожна із 785-ти скляних панелей були різної форми. Фундамент з бетону підвищується з північної сторони, зверху він закритий торфом і утворює схил. На якій розташовано громадську зону, кафе, аудиторії та сервісні служби. Опалення здійснюється за рахунок переробки біомаси, дощова вода потрапляє в систему іригації, відходи йдуть на добриво.

Такий же спосіб організації простору використано і у теплицях ботанічного саду «Едем», Корнуолл, Великобританія, 2001 (рис. 3.17.). Ботанічний сад розташований на території кар'єру з видобутку каоліну. Складається з двох оранжерей, представлених з'єднаними геодезичними куполами. В оранжереях створені біоми, характерні для вологих екваторіальних лісів і для середземноморського клімату. Площа оранжерей складає 22 000 м².

Проект розроблений архітектором Ніколасом Гримшоу та інжиніринговою компанією «Ентоні Хант і партнери».

Ботанічний сад
«Едем» Nicholas
Grimshaw & Partners
графство Корнуолл,
Великобританія
2000



За містом	Каолін	Складна
1	2	3
4	5	6
Складний	Замкнена	Необводнена

Рисунок 3.17 – Будинки і споруди науково-дослідних закладів на території рекультивованих кар'єрів

Проект розроблений архітектором Ніколасом Гримшоу та інжиніринговою компанією «Ентоні Хант і партнери». Геодезичні куполи мають каркас із сталевих труб, що утворюють шестикутні рами із зовнішніми панелями з термопластика ETFE (етілентетрафторетіленових «подушок»). Порівняно зі склом ETFE коштує вдвічі менше, має кращі якості температурної ізоляції і пропускає більше ультрафіолету, що важливо для рослин, термін служби – 25 років.

Проект «Едем» має освітній компонент, пов'язаний з природоохоронною освітою, сфокусованою на взаємозв'язку рослинного світу і людства. Для підтримки необхідного рівня вологості і для санітарних потреб використовується очищена дощова вода з дна кар'єру. Водопровідна вода використовується для умивальників і приготування їжі. Електропостачання надходить з вітрогенераторів.

При формуванні перелічених об'єктів застосовувались світлопрозорі куполи, що повністю чи частково накривали чашу кар'єру. Кар'єри, використані під будівництво, можуть бути схиловими або донними, зазвичай неглибокими. Корисні копалини: каолін, граніт та інші.

Агропарки – перспективний варіант використання кар'єрів. Переваги: висадка рослин на південному схилі дозволить максимально використовувати сонячне освітлення для фотосинтезу, збирання води на дні кар'єру забезпечить водою для поливу, терасованість допоможе при зонуванні об'єкта, замкненість кар'єру захистить від вітру тощо [33]. Недоліки: пошкоджена поверхня ґрунту. Приклад – проект-переможець міжнародного конкурсу рекультивації кар'єру «Corongiu» біля міста Карбонія-Іглесіас у Італії, архітектор – Maria Irene Cardillo

(див рисунок 3.18.). Передбачається висадка різних типів культурних рослин на різних рівнях, використовується південна орієнтацію кар'єру, застосовуються місцеві матеріали та форми, які вписуються в рельєф [34].

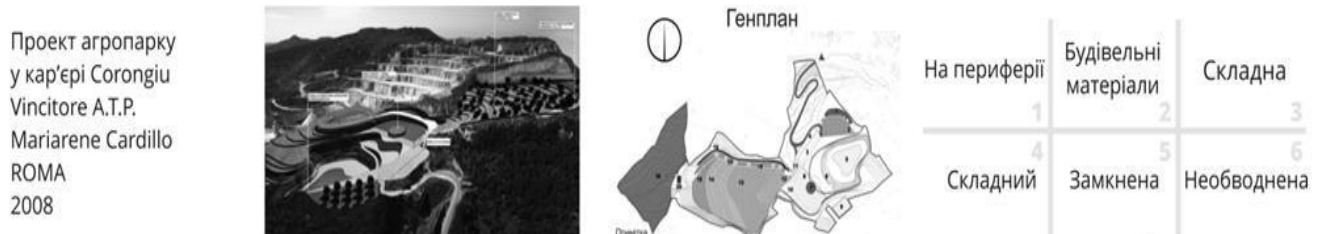


Рисунок 3.18 – Агропарк на території рекультивованих кар'єрів

Установлені сонячні батареї виступили як додаткове джерело енергії. Об'єкт може стати ключовим ресурсом для місцевої економіки, туди введено функції для задоволення попиту на ринку праці, і сприяння поширення регіональної мережі виробництва. На території є готель, магазини, музейний павільйон. Такі об'єкти зручно розташовувати у схилових або донних кар'єрах, обводнених і замкнених, неглибоких або середньої глибини.

Будівництво у кар'єрі багатофункціонального комплексу – метод, що часто використовується при будівельній рекультивації (рис. 3.19.). Комплекс може зайняти кар'єри великих площ та досить глибокі. Подібні об'єкти можуть бути розміщені в обводнених або необводнених кар'єрах будь-якої конфігурації. Подібні властивості заповнення кар'єрів мають мегаструктури, що є перспективним напрямком рекультивації кар'єрів усіх типів. Прикладом багатофункціонального комплексу є проект «Balaklava Green», ідеєю якого було створення цілорічного курорту національного масштабу, відомого за межами України. Комплекс планувався до будівництва на території 4 кар'єрів (Таврос, Кадикой, Псілерахі, Гасфорт) на південно-західному узбережжі Криму, метою проекту було відновлення території площею 750 га, на основі принципів «зеленого» будівництва і інноваційних інженерних рішень. Авторами проекту стали архітектори бюро Jerde Partnership (США), інвестором виступила українська компанія Smart Holding (Київ).

Багатофункціональні комплекси та мегаструктури

Проект курортного комплексу «Balaklava Green»
Арх. The Jerde Partnership
М. Севастополь,
Крим, Україна



Проект «Екомісто 2020»
Арх. АБ «Еліс»
м. Мирный,
р-н Саха (Якутія), Росія



Рисунок 3.19 – Багатофункціональні комплекси на території рекультивованих кар'єрів

Проектом передбачався розвиток інфраструктури: будівництво очисних споруд, оновлення об'єктів інженерної інфраструктури Балаклави і регіону, реконструкція аеропорту «Бельбек». Представлені кар'єри є недіючими, матеріал видобутку – вапно. Серед них є як обводнені так і необводнені, схиліві, замкнені або незамкнені, неглибокі.

У кар'єрі Таврос (60,5 га), планувалось створення громадської зони з комплексом розваг, мережі ресторанів, великої торгової зони, зони туризму, відпочинку і спорту, найбільшого в східній і центральній Європі аквапарку, Палацу Кримського виноробства, Культурологічного музею історії Балаклави. Під забудову було заплановано 342 360 м².

У кар'єрі Кадикой (92,7 га, обводнений) планувалось створення цілорічного комплексу лікувально-рекреаційних послуг, обслуговуючого жителів Балаклави і туристів. Під забудову планувалось 316 116 м².

У кар'єрі Псілерахі (152,1 га) було заплановано створення паркової та пляжної зони, будівництво готельних комплексів та індивідуальних котеджів. Під забудову планувалось 626 664 м².

У кар'єрі Гасфорт (279,5 га) було заплановано будівництво універсальної критої арени на 15 тисяч місць, будівництво нового мікрорайону Севастополя з поєднанням житлової забудови та спортивно-розважальними комплексами. Під забудову планувалось 416 820 м². Наразі проектні роботи призупинено.

Кар'єри часто рекультивуються під рекреаційну функцію для улаштування парків та зон відпочинку, тут можуть бути розміщені виставки, амфітеатри та інше (рис. 3.20.).

Організація парків і будівництво на порушених територіях практикувалося із середини минулого століття, зараз такі парки є в ряді міст України.

Таким чином, вибір схеми вирішення генерального плану будівлі на території кар'єру залежить від багатьох параметрів: геометрії та структури кар'єру, його обводненості, основних складових порід, розташування транспортних мереж, тощо. Аналіз показує, що найпопулярнішою схемою розміщення будівель на генплані для громадських будинків і споруд в умовах складного штучного рельєфу є змішана, коли будівля одночасно займає дно та схили кар'єру, схили та верхній майданчик кар'єру, або всі три елементи одночасно.

Необхідно також відзначити особливості образних вирішень й візуальних характеристик будинків і споруд на території кар'єрів. Колірне і фактурне рішення фасадів громадських будинків та споруд в більшій мірі ніж будівля на рівнинному рельєфі піддається впливу доквілля. Визначення варіантів колірного та фактурного вирішення фасадів дає можливість вирішення проблеми створення гармонійної колірної картини міста, а саме його найбільш ушкоджених частин.

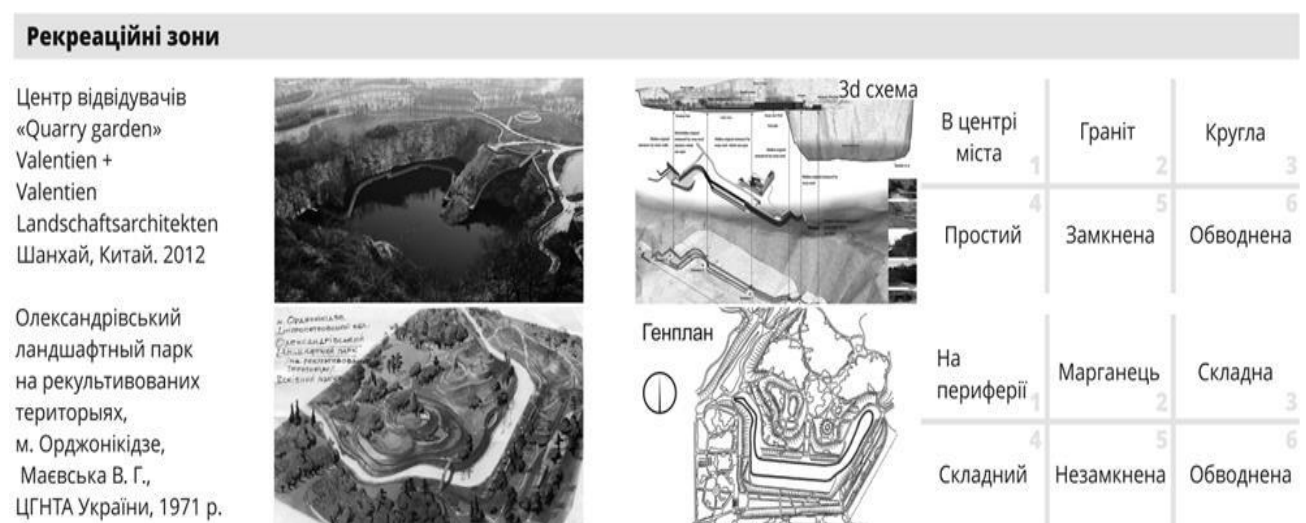


Рисунок 3.20 – Рекреаційні зони на території рекультивованих кар'єрів

При проектуванні громадських будинків і споруд, сформованих в умовах рекультивованих кар'єрів, необхідно враховувати, що як об'ємно-просторове рішення будинку в цілому, так і колірно-фактурне [35] рішення його фасадів має бути асоціативно пов'язаним з основною функцією будинку [36, 219].

Окрім основних, об'єкти в кар'єрах можуть нести і додаткові функції: закріплення схилу рекультивованого кар'єра, відновлення розірваних транспортних зв'язків у місті, тощо. Психологічно споживач очікує, що така будівля являє собою архітектурний об'єкт, що не шкодить довкіллю, в якому поєднується використання альтернативних джерел енергії, активне озеленення, технології вентиляції з рекуперацією, водозбірники і т.д. [37] Так чи інакше, всі перераховані функції повинні знаходити своє відображення в особливостях семантики фасадів будівель [38], зокрема через колірні та фактурні рішення [39]. Отже, вибір певної колористичної палітри, та підбор фактури матеріалу визначається особливостями розташування кар'єру та його структурою.

Будівля повинна асоціативно перегукуватися з ідеєю стійкого розвитку, тобто мати вкраплення природних кольорів (зелень, відтінків коричневого і т.д.) та грубих зернистих фактур [40]. Однак, семантичний вираз застосування сучасних технологій для відновлення ушкоджених територій вимагає застосування приглушеної світлої палітри з білих, світло-сірих, сріблястих кольорів [41, 216]. Розглянутий міжнародний досвід підбору колірних та фактурних рішень фасадів будинків та споруд, сформованих на території кар'єрів дає змогу зробити висновок, що основним застосовуваним кольором у таких будівлях є сірий колір бетонної поверхні як нейтральний, що не суперечить довкіллю [42]. Коричневий колір, що часто зустрічається в природі, де проявляється в незліченній кількості відтінків, також домінує в палітрі будівель в кар'єрах. Третій за частотою зустрічання колір – зелений, що асоціюється з відновленням, життям, екологічністю [43]. Фактури зазвичай обираються грубі, пористі, шаруваті (грубий не шліфований камінь). На протиположному йому також активно може бути використане застосування з його ідеально гладкою глянцевою поверхнею [44].

Проаналізувавши теоретичний і практичний досвід проектування та зведення будівель у кар'єрах, можна дійти висновку, що сьогодні архітектурні об'єкти заповнюють кар'єри все більших масштабів. Це пов'язано зі значною забудованістю промислових центрів: простір відпрацьованих кар'єрів може бути використаний під комплекс споруд або навіть мікрорайон [45]. Функціональне заповнення кар'єрів залежить від багатьох чинників. Сьогодні загальними особливостями для всіх варіантів будівельної рекультивациі є відносно невелика глибина кар'єрів, що обираються під будівництво, та матеріали, які видобувались. Зі стрімким розвитком техніки й комп'ютерних технологій стають можливими нові рішення питань укріплення схилів, виявлення радіаційного фону, очищення територій.

За особливостями улаштування вертикальних комунікацій можна виділити варіанти їх розташування в одному блоці у зоні, віддаленій від схилу кар'єру, в кількох блоках та поетапне (рис. 3.21.).


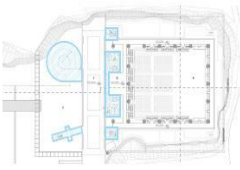




Схема розташування вертикальних комунікацій	Схема розрізу	Схем плану	Назва
В одному блоці	 Вертикальні комунікації		Концертний зал «Chapadão Quarry», Decio Tozzi
В кількох блоках	 Вертикальні комунікації		Муніципальний стадіон у м. Брага, Едуардо Соузу де Моуро
Довільна	 Вертикальні комунікації		Проект спорткомплексу у кар'єрі, Єкатеринбург, Д. Шуригін

Рисунок 3.21 – Варіанти компоновки вертикальних комунікацій у громадських будинках і спорудах, сформованих в умовах складного рельєфу

Перше характерне для будівель, що примикають до бортів зі значним ухилом, друге – для будівель, що є відвідуваними значною кількістю відвідувачів

одночасно, третій варіант є доцільним для будівель, що формуються на терасованих бортах з ухилом до 45°.

За способом взаємодії з рельєфом виділено такі типи громадських будинків та споруд: повне занурення в ландшафт, часткове занурення в ландшафт, слідування форми рельєфу, гіперболізація рельєфу, забудова схилів, заповнення складки рельєфу з зануренням у рельєф, накриття виїмки. Спосіб об'ємної організації визначається залежно від специфіки рельєфу: його топогеологічних характеристик, загальної площі горизонтальних та вертикальних площин, тощо (рис. 3.22.).

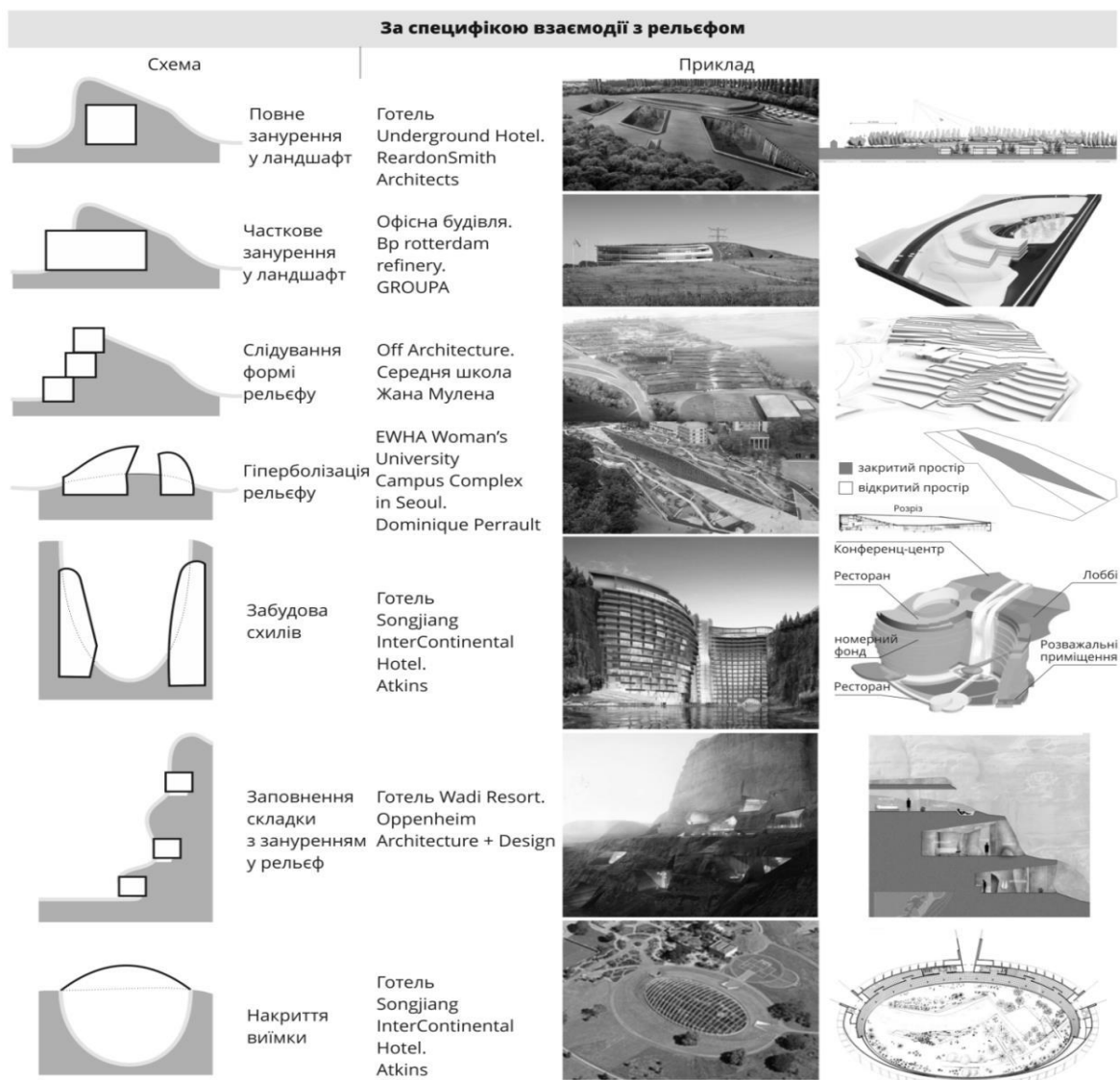


Рисунок 3.22 – Типи громадських будинків та споруд за специфікою взаємодії з рельєфом

Також громадські будинки, розташовані в умовах складного рельєфу можуть бути розділені за розташуванням основних функціональних груп (рис. 3.23). Вхідні групи до таких об'єктів організуються в більшості випадків з бортів кар'єру, це пов'язано з розташуванням доріг відносно чаші кар'єру. Якщо кар'єр незамкнений або кут бортів крутий – з дна. Якщо кар'єр неглибокий бажаним є змішаний варіант – розташування входу з дна та з бортів кар'єру. Вхід до будівлі зі схилу зустрічається нечасто, це пов'язано з незручністю організації під'їздів та вхідних майданчиків. Приміщення основного призначення та найбільш об'ємні за своєю структурою планувальні елементи формуються на дні кар'єру та терасах і є «ядром», що утримує від ковзання приміщення, запроектовані впоперек схилу.

Варіанти об'ємного рішення можуть бути по груповані як показано на рисунку 3.24. Також у таблиці визначено наскільки така специфіка формування є доцільною.

Можна виділити такі тенденції розвитку будинків і споруд в умовах складного штучного рельєфу [46] (рис. 3.25.):

- розташування комерційно-привабливих об'єктів на території кар'єрів;
- будівництво на території кар'єрів, розташованих у центральній частині міст та біля місць громадської активності з високим рівнем атрактивності середовища. В більшості випадків забудовуються невеликі кар'єри з видобутку будівельних матеріалів:
 - заповнення кар'єру комплексами споруд або мегаструктурами.

Для підвищення ефективності функціонального використання порушених територій необхідно ретельно обирати функціональне призначення для кожного окремого кар'єру. Типологія будівлі залежить від положення ділянки в місті. Зокрема, розважальні, спортивні, торгові заклади раціонально розміщувати в центрі міста, дослідні центри, аграрні комплекси – на периферії або за містом. Також на периферії можуть розташовуватися культурні заклади з концертними майданчиками з метою проведення фестивалів, що передбачають значні громадські зібрання, з метою уникнення шуму на території житлової забудови.

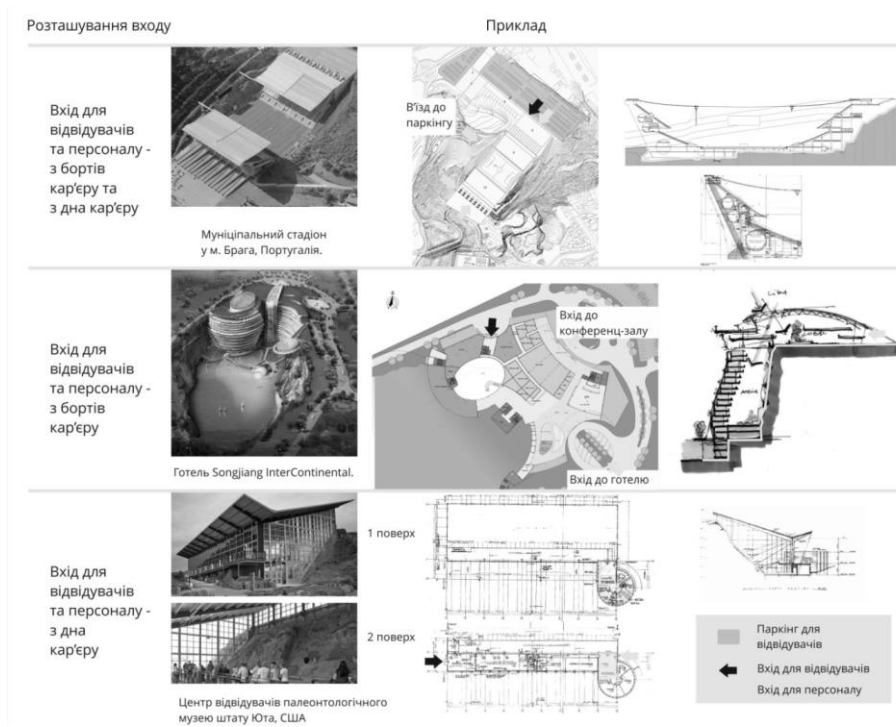


Рисунок 3.23 – Типи громадських будинків та споруд за улаштуванням вхідних груп відносно бортів кар’єру

Прийом, схема	Ландшафтна інтегрованість	Збереження рекультивованих територій	Універсальність розміщення на рельєфі	Вплив змін стану оточуючого середовища	Візуальна доступність
Рівнинне донне розташування	-	-	-	-	+/-
Рівнинне розташування над бортом кар'єру	-	-	-	-	+
Повне/часткове заглиблення	+	+	+/-	+	-
На опорах	-	+	+	-	+
Консольне розташування	+/-	+/-	+/-	-	+/-
Тераси	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
«Підвішена» будівля	-	+	+	-	+
«Мостоподібна» будівля	+/-	+	-	-	+/-
Повне заповнення чаші кар'єру	+	+/-	+	-	+/-

Умовні позначки: Значний вплив + Помірний вплив +/- Незначний вплив -

Рисунок 3.24 – Види об’ємного вирішення будинків у кар’єрах

Забудова кар'єру комплексами споруд або мегаструктурами є раціональним з урахуванням значних територій, що підлягають рекультивації. Варіант заповнення кар'єру одним будівельним об'єктом характерний для музеїв гірничої справи та інформаційних центрів відвідувачів, коли сам кар'єр виступає експонатом. Чаша кар'єру невеликих розмірів заповнюється за рахунок двох-трьох будівель, великих – містобудівним комплексом. Іншим варіантом заповнення кар'єрів є мегаструктури [47].



Рисунок 3.25 – Тенденції розвитку громадських будинків і споруд, сформованих в умовах складного штучного рельєфу

Під це поняття підпадають створені людиною структури, що значно перевищують розмірами інші рукотворні об'єкти. Вони визначаються як здатні до росту та розвитку системи. Використання таких об'єктів часто розглядається як перспективний напрямок у розвитку будівельної рекультивації для найбільших кар'єрів з видобутку залізної руди, алмазів та ін.

4 РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ ДІЛЯНКИ КАОЛІНОВОГО КАР'ЄРУ ТОВ «АКВ УКРАЇНСЬКЕ КАОЛІНОВЕ ТОВАРИСТВО»

4.1 Визначення доцільності забудови відпрацьованої ділянки кар'єру

Для обрання напрямку рекультивації порушених територій дослідники В.С. Коваленко, Р.М. Штейнцайг, Т.В. Голик [48] запропонували алгоритм пошуку оптимального напрямку рекультивації. У якості вихідних даних для проведення такого дослідження необхідною визначено наступну інформацію: характеристика порушених земель, структура земельних наділів, структура та розміри затрат за видами робіт. Укрупнений алгоритм включає 7 основних етапів. Дані етапи охоплюють не лише безпосередній аналіз містобудівних та топогеологічних умов для досліджуваних ділянок, а й аналіз прилеглих територій та можливих затрат і ефектів по кожному з доцільних напрямків рекультивації. Однак наведений алгоритм не вирішує проблему порушених територій системно і не визначає варіанти вирішення проблеми порушених територій на містобудівному рівні. Методичні основи використання порушених територій в містобудівній практиці висвітлює у своїх наукових працях М.П. Ждахіна [49], вона пропонує методичну блок-схему алгоритма (рис. 4.1.), що враховує передпроектні дослідження, аналіз факторів, що впливають на вибір рішення відновлення територій.

Наведена блок-схема дозволяє прийняти рішення з напрямку рекультивації порушених територій, після чого пропонується оцінка містобудівних та екологічних наслідків реалізації прийнятого рішення. В разі позитивної оцінки пропонується формувати проект архітектурно-планувального рішення. В разі негативної – корегування мети реконструкції.

Специфічністю приведеної блок-схеми є її замкненість: проект архітектурно-планувального рішення в свою чергу надає нового функціонального використання територіям міста, що впливає на розвиток планувальної структури міста в цілому. У той же час на перших етапах структура

міста була одним з основних чинників впливу на визначення цілей і проблем проведення реконструкції середовища.

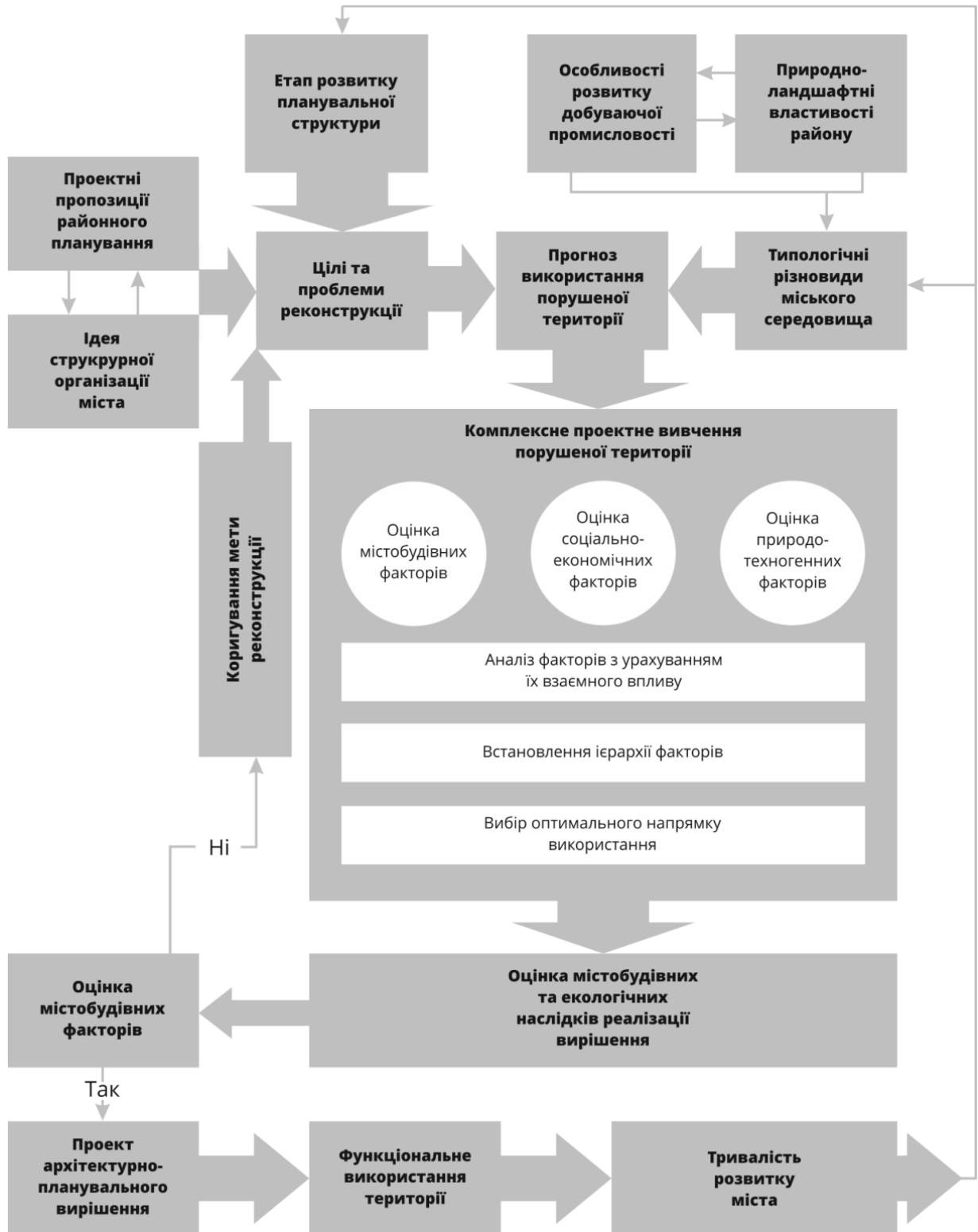


Рисунок 4.1 – Методична блок-схема алгоритма з визначення типу рекультиватії і формування рельєфу порушених територій у планувальній структурі міста за М.П. Ждахіною

Блок схема, запропонована М.П. Ждахіною може бути застосована при визначенні кар'єрів, в яких раціонально розташовувати громадські будинки. З переліку кар'єрів мають бути відсіяні діючі та такі, що мають певну функціональну наповненість згідно генплану міста.

Для визначення кар'єрів, що мають підпадати під реновацію у першу чергу мають бути відкинуті діючі кар'єри, рекультивация яких на даному етапі не є можливою (рис. 4.2).

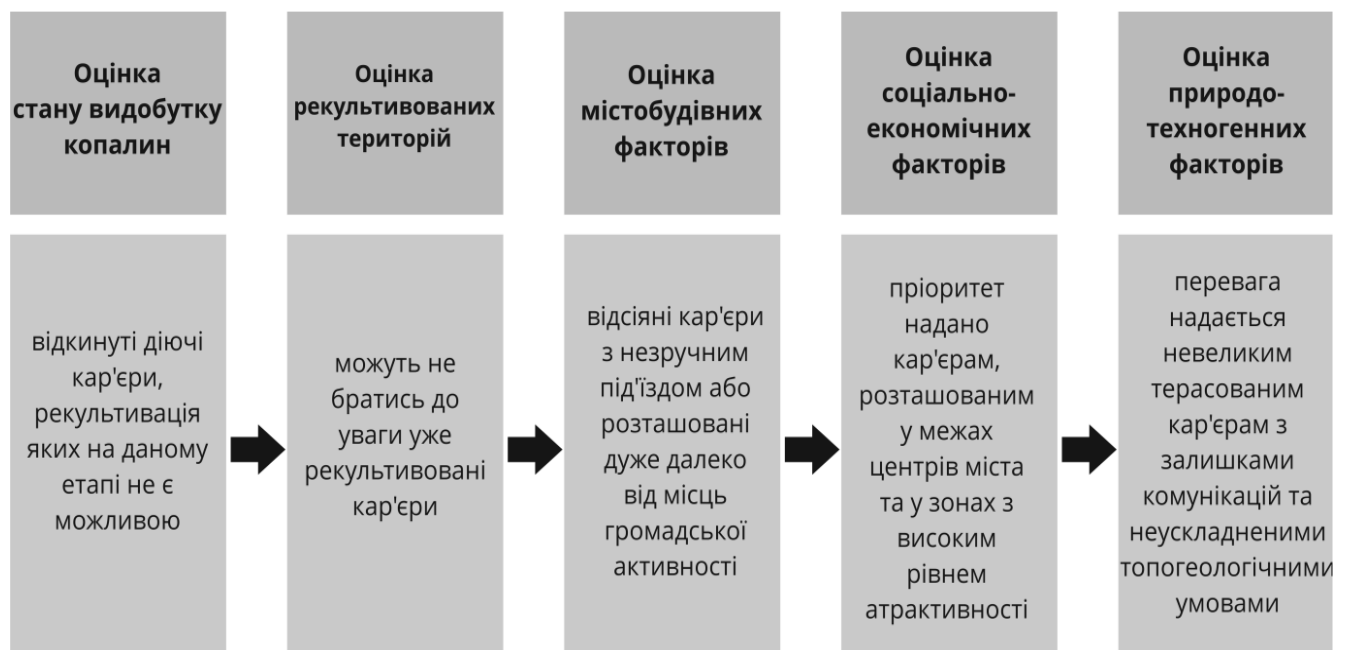


Рисунок 4.2 – Алгоритм визначення придатних до забудови кар'єрів, опрацювання автора

За містобудівними ознаками можуть бути відсіяні кар'єри з незручним під'їздом або розташовані дуже далеко від місць громадської активності.

За соціально-економічною ознакою пріоритет надається кар'єрам, розташованим у межах центрів міста та у зонах з високим рівнем атрактивності.

За природно-техногенними ознаками перевага надаватиметься терасованим кар'єрам невеликих розмірів з залишками комунікацій та порівняно неускладненими топогеологічними умовами.

Найбільш перспективний напрямок використання відновленої території вибирається на основі даних обстеження стану порушених території і техніко-

економічних розрахунків, що можливо після видалення промислових відходів та аналізу ґрунту з метою визначення глибини проникнення важких металів і токсичних речовин та їх концентрації. Після таких заходів розробляється проект рекультивації земель та забудови ділянки [50].

Уваги заслуговує також процес підготовки «кар'єру-споруди» до реновації, що відбувається за рахунок рекультивації. Рекультивація порушених земель – це комплекс організаційних, технічних і біотехнологічних заходів, спрямованих на відновлення ґрунтового покриву, поліпшення стану та продуктивності порушених земель [51].

Це є своєрідна реконструкція кар'єру з «містобудівної позиції»: відновлюються схили, відновлюється за можливості хімічний склад ґрунту, висаджується рослинність – території надаються властивості ландшафту зі складним рельєфом [52].

Рекультивація територій – складна проблема, її рішення значною мірою залежить від конкретних екологічних умов порушених територій [53]. Для проектування рекультиваційних робіт потрібні дані про фізико-хімічний склад ґрунту, особливості гідрологічного режиму, форму відвалів та кар'єрів, крутизну укосів і т.д. [54].

Одним з найскладніших серед способів рекультивації є будівництво на техногенному рельєфі будівель і споруд різного призначення, коли необхідні спеціальні заходи щодо закріплення і ущільненню опор фундаменту [55]. Першим кроком до початку робіт з формування техногенного рельєфу із заданими геометричними параметрами є обрання основного функціонального напрямку використання даної території після відпрацювання кар'єру та завершення видобутку [56]. Перетворення споруди кар'єру на порушені території та подальше його відновлення відбувається у ряд етапів, що показано у таблиці 4.1. Етапи проілюстровано схемами, що відображають функціональні частини кар'єрного планування та їх зміни на кожному з етапів. Проблема формується у два основних етапи, третій етап виділено як можливе розв'язання задач відновлення територій:

– на першому етапі існування антропогенних порушень виправдовувалось значним функціональним навантаженням ділянки (видобуток корисних копалин);

– на другому, після закінчення видобутку, проблема представлена антропогенним середовищем, що шкодить навколишньому середовищу і не виконує жодної функції, займаючи чималу територію;

– на третьому етапі за мету поставлено знов надати пошкодженій території функцію (місце громадської активності населення), але при цьому зробити її нешкідливою для навколишнього середовища.

Етап	Функціональний аспект	Екологічний аспект	Схема
I. Видобуток корисних копалин	Корисне (видобуток копалин)	Шкідливе (порушені території, тощо)	
II. Відпрацьований кар'єр	НЕфункціональне (видобуток зупинено)	Шкідливе (порушені території, тощо)	
III. Після будівельної рекультивуції	Корисне (громадська функція)	Нешкідливе (території відновлено)	

Умовні позначки

1 - робочий уступ	4 - неробочий борт кар'єру	a - кут падіння пласту,
2 - робочий борт кар'єру	5 - відбита гірська порода	b - кут відкосу робочого борту кар'єру
3 - запобіжна берма	6, 7 - нижній та верхній контури	b' - кут відкосу неробочого борту кар'єру

Рисунок 4.3 – Функціональний та екологічний аспекти на різних етапах існування кар'єру

Варто зазначити, що третій етап у даній схемі включає також і роботи з рекультивації, що являють собою значний об'єм підготовчих інженерних робіт [57].

В Україні відсутні спеціальні правові акти з питань рекультивації земель. Отже, рекультивація здійснюється відповідно до законодавства колишнього

СРСР, яке не суперечить законодавству України [58].

Технологічні питання здійснення рекультивації земель регулюються державними стандартами, до яких належать ГОСТ 17.4.2.01-81 «Охорона природи. Номенклатура показників придатності порушеного шару ґрунтів для землювання»; ГОСТ 17.5.3.04-83 «Охорона природи. Землі. Загальні вимоги до рекультивації земель»; ГОСТ 17.5.1.02-85 «Охорона природи. Землі. Класифікація порушених земель для рекультивації»; ГОСТ 17.5.3.06-85 «Охорона природи. Землі. Вимоги до визначення норм зняття родючого шару ґрунту при здійсненні земляних робіт».

Направленість рекультивації визначається на основі рішення про подальші функції рекультивованого кар'єру [59]. У залежності від цільового використання найбільш поширеними є ряд напрямів рекультивації техногенних ландшафтів (рис. 4.3) [60].

Сільськогосподарський та лісогосподарський – через складність рельєфу у більшості випадків не є характерним для кар'єрів.

Водногосподарський – створення різного роду штучних водойм є напрямом, можливим та активно застосовуваним для неглибоких кар'єрів, як і санітарно-гігієнічний, що передбачає озеленення й консервування гірничих відвалів та промислових площ.

Актуальними для зон населених місць є рекреаційний (створення зелених відпочинкових зон) та будівельний (приведення порушених земель у стан, придатний для будівництва) напрями. Останні два напрями дають можливість повернення кар'єру до міської інфраструктури уже не у якості промислової споруди, а у якості об'єкту, що забезпечує можливість рекреації або невиробничої діяльності населення.

Будівельний напрям рекультивації передбачає приведення порушених земель до стану, придатного до промислового і цивільного будівництва. Його можна використати поблизу населених або на їх території пунктів будь-якої зони на породах, які за своїми фізико-механічними властивостями відповідають будівельним нормам і правилам (БНП).

Проста схема роботи системи, запропонована доктором архітектури Л.П. Пановою [61], укрупнено ілюструє взаємозв'язки, а, відповідно, і взаємовплив елементів архітектурних систем. Для визначення принципів та прийомів, за допомогою яких система протидіє зовнішнім факторам, необхідно визначити основні системні рівні з метою виділення зовнішніх та внутрішніх факторів впливу на кожному рівні дослідження. Така ієрархічна структура є частиною глобальної системи, яка утворилася при взаємодії понять «природа» ↔ «населення», що іменується демоекосистемою [62].





№	Група порушених земель	Вид використання рекультивованих земель	Приклад
1	Землі сільськогосподарського напрямку рекультивації	Рілля, сіножаті, пасовища, багаторічні насадження	 Кар'єр Leona, H.T. Harvey and Associates, Каліформанія, США
2	Землі лісогосподарського напрямку рекультивації	Лісонасадження загальногосподарчого і полезахисного призначення, лісорозплідники	 Афанасьєвський кар'єр, засаджений лісом, Воскресенськ, Росія
3	Землі водогосподарського напрямку рекультивації	Водоймища для господарчо-побутових, промислових потреб, зрошення і потреб рибного господарства	 Жовтий пруд, у комплексі «Кольорові ставки», Рудави Яновицькі, Польща
4	Землі рекреаційого напрямку рекультивації	Зони відпочинку і спорту: парки і лісопарки, водоймища для оздоровчих цілей, мисливські угіддя	 Поле для гольфу у клубі «The Quarry Golf Club», Сан-Антоніо, США, арх. Keith Foster
5	Землі природоохоронного і санітарно-гігієнічного напрямку рекультивації	Протиерозійні лісонасадження, ділянки, закріплені технічними засобами, ділянки наміреного самозаростання	 Самозаростаючий кар'єр, Росія
6	Землі будівельного напрямку рекультивації	Ділянки для промислового, цивільного і іншого будівництва.	 Муніципальний стадіон у м. Брага. Португалія, 2004р.

Рисунок 4.3 – Класифікація напрямів рекультивації кар'єрів в залежності від видів господарського використання об'єкту, за М.Б Віттом

Дотримуючись принципу ієрархічності структури, при умові виділення у певні групи громадських будинків та споруд різної функціональної направленості і просторової локалізації якщо кар'єр сприймається як містобудівне утворення, то ієрархічна структура співпадає з загальноприйнятою для громадських будівель. У такому випадку чаша кар'єру розглядається як складний рельєф антропогенного походження, що може зазнати змін, геопластики, тощо, незалежно від функцій, виконуваних кар'єром раніше. Розглядаючи кар'єри як споруду можна зробити висновок, що в ієрархічній структурі міста кар'єр стоїть на рівні 6, рівні будівель.

Таким чином утворюється парадокс «будівництво будівлі у споруді», якого можна запобігти, якщо в даній системі будівельний модуль виступатиме специфічним функціональним блоком споруди кар'єру, і у свою чергу також буде складатись з функціональних блоків.

Якщо кар'єр залучається до ієрархічної структури системи архітектурних об'єктів у вигляді споруди, то ієрархічні рівні формуватимуться як це показано у (рис. 4.4).

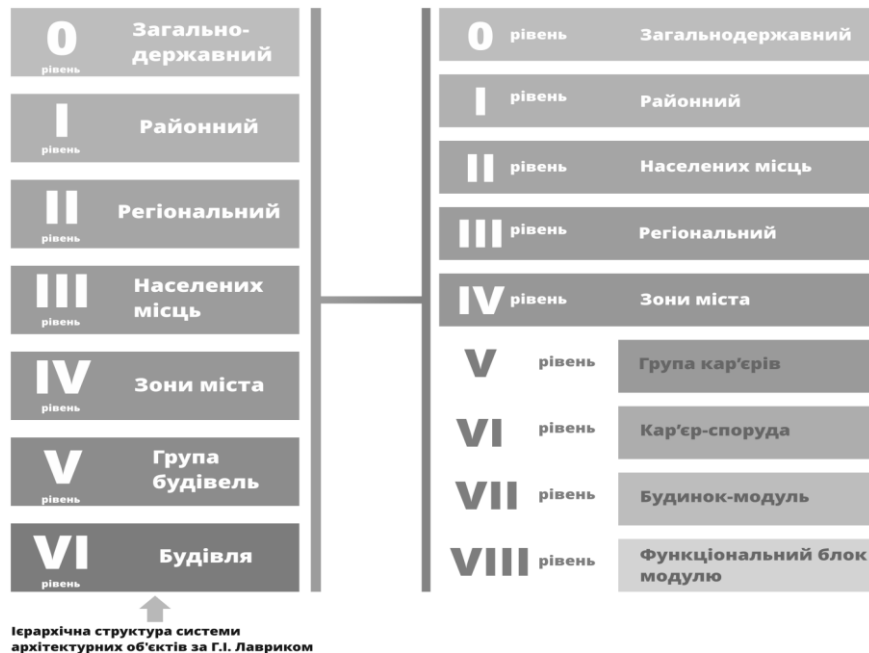


Рисунок 4.4 – Місце кар'єрної споруди та будівель на території рекультивованих кар'єрів у ієрархічній структурі системи архітектурних об'єктів

Місце кар'єру у ієрархічній структурі системи архітектурних об'єктів залежить від аналізу кар'єру, як кар'єру-споруди або кар'єру-рельєфу. Для кар'єру-споруди реновація, що буде проводитись розуміється як своєрідна реконструкція зі зміною функціонального напрямку, а будівля у кар'єрі є своєрідним функціональним компонентом кар'єру, що в свою чергу складається з певних функціональних модулів.

У той же час у разі реновації кар'єру методом накриття його куполом, як це наприклад запропоновано архітектурним бюро «Renzo Piano Building Workshop» (рис. 4.5) утворена будівля залишається на рівні 6, рівні будівель, а рівні 7 та 8 об'єднуються у один рівень функціональних зон будинку.

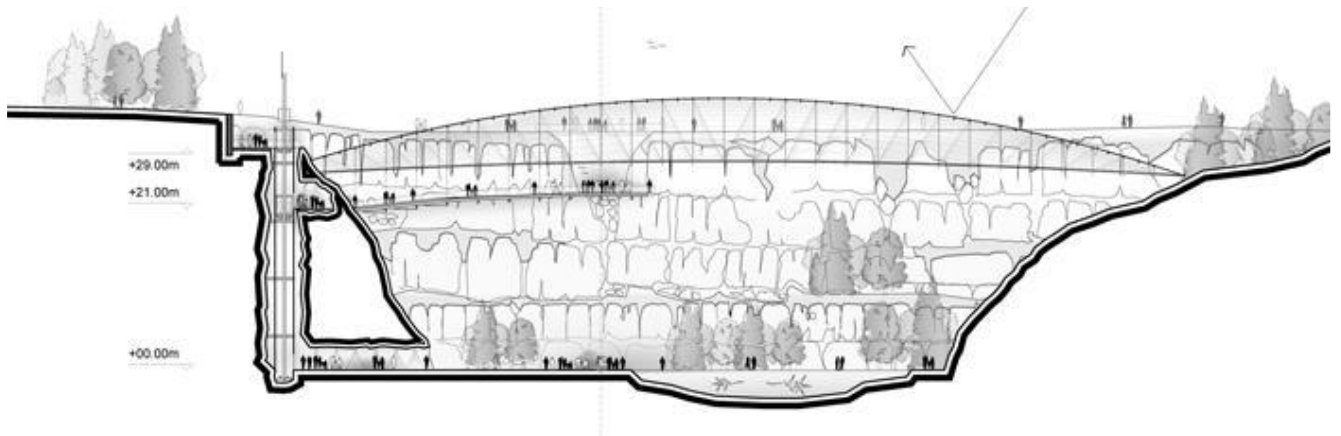


Рисунок 4.5 – Проект будівлі музею у Портленді. Архітектурне бюро Renzo Piano Building Workshop

Дослідження реновації кар'єру являє собою складний процес [63], в якому виділяється ряд етапів, на кожному з яких мають застосовуватись певні методи (рис. 4.6).

Згідно статті 166 ЗКУ до даного етапу входить: знімання та складування родючого шару ґрунту і потенційно родючих порід; формування відвалів шахт, кар'єрів, а також гідровідвалів; вирівнювання поверхні, терасування та закріплення укосів відвалів, бортів і кар'єрів, засипання шахтних провалів, закріплення їхніх бортів; хімічна меліорація токсичних ґрунтів; покриття вирівняної поверхні шаром родючого ґрунту або потенційно родючих порід;

інженерне впорядкування рекультивованої території (дренажна мережа, дороги, виїзди тощо); вирівнювання дна та бортів кар'єру при створенні водойм [64].

1. Підготовчий етап	
<p>Методи: Порівняльного аналізу. Натурних обстежень: візуальне вивчення, схематичні обміри, фотофіксація. Моніторингового дослідження: відстеження змін стану кар'єру після завершення видобутку (рівень води, тощо) Експерименту: визначення хімічного складу ґрунтів, зон зрушень, просідань, тощо</p>	<p>Етапи: 1. аналіз проектів; 2. вишукувальні роботи; 3. вибір напрямків використання.</p> <p>включає інвестиційне обґрунтування заходів щодо рекультивації порушених земель та розробку робочої документації;</p>
2. Технічний етап	
<p>Методи: Інженерно-конструктивний метод: укріплення та формування терас, геопластика.</p>	<p>Заходи - структурно-проектні; - хімічні; - водні (гідротехнічні); - теплотехнічні.</p>
3. Біологічний етап	
<p>Методи: агрохімічного та санітарно-епідеміологічного моніторингу; меліоративний.</p>	<p>завершує рекультивацію і включає озеленення, лісове будівництво, біологічна очистка ґрунтів, агро меліоративні і фіторекультиваційні заходи, що спрямовані на відновлення процесів ґрунтоутворення.</p> <p>Етапи 1. нанесення ґрунтового шару; 2. вирощування піонерних культур; 3. протиерозійні заходи.</p>
4. Етап забудови	
<p>Методи: - функціональне переосвоєння; - ущільнення забудови.</p>	<p>Зміна функціонального типу територіальної одиниці з промислової на громадську. Підвищення щільнісних показників використання та забудови території.</p>

Рисунок 4.6 – Методика будівельної реновації кар'єрів

1. Підготовчий етап передбачає збір даних. Метою даного етапу є вибір напрямків подальшого використання кар'єру, проектно-вишукувальні роботи.

2. Технічний, що включає планування поверхні, покриття її родючим шаром або поліпшенням ґрунту, будівництво доріг, гідротехнічних і меліоративних споруд та інші роботи відповідно до проекту [64].

3. Біологічний, який передбачає агротехнічні та фітомеліоративні заходи щодо відновлення родючості, прискоренню ґрунтоутворювальних процесів, відновленню флори і фауни [23]. Ряд заходів біологічної рекультивації земель для сільськогосподарського використання визначається фізико-хімічними

властивостями порід і нанесеного родючого шару ґрунту або потенційно родючої породи [64]. Цей комплекс охоплює запровадження сівозмін, насичених культурами на сидеральне добриво, внесення підвищених норм органічних і мінеральних добрив, мульчування тощо [64].

4. Після проходження зазначених вище етапів може бути розробляється проект забудови кар'єру.

Перші три етапи відповідають основним етапам рекультивації і мають проходити усі відпрацьовані кар'єри згідно закону «про охорону земель». Витрати на відновлення територій згідно українського законодавства [64] приймає на себе власник кар'єру.

4.2 Соціально-економічний та екологічний аспекти рекультивації кар'єру

Проблема оцінки землі є однією з самих суперечливих методологічних питань. Щодо рекультивованих земель ця проблема є ще більш складною і знаходиться лише на початку свого рішення. На жаль, про таку важливу категорію як оцінка відновлених земель з точки зору їхньої еколого-економічної значущості для суспільства взагалі поки що навіть мови немає. Тому високої актуальності набуває вирішення цих питань, особливо в умовах формування ринкових відносин у сільському господарстві та ще й на фоні поступового зменшення кількості орних земель.

Для дбайливого використання земель, відчужених під видобуток корисних копалин, і повернення їх у належному стані для подальшого використання у сільському господарстві, треба обов'язково враховувати вартість землі до порушення і після її рекультивації. При відводі земель для видобутку мінеральної сировини гірничорудні підприємства повинні виплачувати компенсаційні суми за отримання певної площі угідь. Такі витрати на компенсацію (B_k) за відчуження земель можна визначити за формулою 4.1:

$$B_k = S_o \cdot B_o, \text{ грн.}, \quad (4.1)$$

де S_o – площа, яка буде порушена і зайнята відвалами кар'єрів, га;

B_o – витрати на компенсацію 1 га відчужених земель, грн.

Сума компенсації за землю залежить від якості проведення гірничотехнічної рекультивації. Основною її метою має бути збереження сільськогосподарського потенціалу відновлених ґрунтів. Якщо гірничорудне підприємство провело рекультиваційні роботи якісно, що надає можливість отримати валовий збір колишньої продукції, сума компенсації за землю повертається цьому підприємству або враховується при наступному відчуженні землі. Якщо рекультивовані землі не спроможні забезпечити колишню валову сільськогосподарську продукцію, то сума компенсації за землю повертається частково, обов'язково в прямій залежності від якості проведеної рекультивації і, особливо, від вмісту гумусу в орному шарі. Наприклад, до руйнації вміст гумусу у ґрунті складав 4,0 %. Після рекультивації у насипному шарі вміст гумусу складає 2,0 %. Отже компенсаційні витрати повертаються тільки на половину.

При такому підході підприємства будуть зацікавлені у збереженні і раціональному використанні маси родючого чорнозему та якісному виконанні рекультиваційних робіт.

В цьому випадку витрати на рекультивацію відвалів ($B_{p.v.}$), тобто на проведення меліоративних (культуртехнічних та хімічних) заходів в орному шарі пропонуємо визначати з допомогою наступної формули 4.2:

$$B_{p.v.} = S_o \cdot B_p, \text{ грн.}, \quad (4.2)$$

де $B_{p.v.}$ – витрати на рекультивацію 1 га відвальної площі, грн.

Зрозуміло, що у зв'язку із відчуженням земель сільськогосподарське підприємство втрачає чистий дохід, який могло б отримати з цієї площі. Тим більше, що дохід від вилученої землі надходив би багато разів. Його сума, якою б малою вона не була за один рік, у результаті додавання може бути скільки

завгодно великою. Отже, при відведенні земельних ділянок підприємствам в короткострокове або довгострокове користування сільське господарство втрачає чистий дохід, який могли б дати ці землі. Такі втрати чистого доходу ($V_{\text{чд}}$) можна розрахувати за формулою 4.3:

$$V_{\text{чд}} = S_0 \cdot \text{ЧД} \cdot T \cdot K_{\text{інт}}, \text{ грн.}, \quad (4.3)$$

де ЧД – чистий дохід з 1 га сільськогосподарських угідь до їхнього порушення, грн.;

T – термін роботи кар'єру до відновлення порушеної землі, роки;

$K_{\text{інт}}$ – коефіцієнт інтенсифікації сільськогосподарського виробництва за період, що оцінюється (1,5).

Однак, величина чистого доходу не може в повній мірі характеризувати цінність рекультивованої землі. Один і той же чистий дохід може бути одержаним на різних за якісними показниками землях при різних витратах виробництва. Окрім того, вважати всю величину чистого доходу відображенням природних умов теж не можна.

Оскільки природна родючість невід'ємна від економічної родючості, то більш родючою повинна вважатися та рекультивована земля, яка забезпечує високу окупність витрат, тобто яка забезпечує більш високий дохід на одиницю витрат. Виходячи з цього, таким показником може вважатися розмір чистого доходу на 1 грн. витрат.

В цьому випадку повний збиток від відчуження земель ($Z_{\text{б.}}$) із сільськогосподарського використання можна розрахувати за наступною формулою:

$$Z_{\text{б.}} = V_{\text{к}} + V_{\text{р.в.}} + V_{\text{чд}}, \text{ грн.} \quad (4.4)$$

При вилученні землі для видобутку корисних копалин потрібно обов'язково мати на увазі і те, що крім збитку, одержуваного сільськогосподарським

підприємством безпосередньо від вилучення земельних угідь, а також витрат на компенсацію вартості будівель і споруд, які є на ділянці (або витрат на їх перенесення і відновлення на новому місці), вартості не використаних витрат, раніше вкладених у ділянку (меліоративні роботи, внесення добрив, проведення землеустрою тощо). Треба також враховувати збитки, які зумовлені побічними діями (наприклад, зниження продуктивності сільськогосподарських культур на навколишніх масивах староорних земель в результаті забруднення посівів пилом, або відкачки води з кар'єру і зниження, таким чином, рівня ґрунтових вод, що призводить до опустелювання місцевості).

Наразі з'ясувати всі витрати на рекультивацію порушених земель складно тому, що витрати підприємств (гірничорудних і сільськогосподарських) є приватною таємницею і для ознайомлення з нею треба мати певний хист. Це ускладнюється і тим, що останнім часом майже не публікуються дані про витрати на різні види робіт і взагалі про витрати на поліпшення екологічного стану порушеної місцевості. Саме через це ми погоджуємося із думкою Т. Галаган вважаємо, що при визначенні ефекту від рекультивації у виді поліпшення ландшафтної території треба використовувати загальну екологоекономічну оцінку, а у виді окремих угідь конкретного цільового використання – приватну оцінку, але теж з дотриманням екологічних вимог.

Реальні показники свідчать про те, що витрати на рекультивацію одного гектару землі коливаються у значному інтервалі. Цілком природно, що в різних галузях господарства різний ступінь корінного порушення земель, а звідси – різний обсяг робіт і величина витрат в розрахунку на одиницю площі. Отже величина витрат на рекультивацію одного гектару земель багато в чому залежить від напрямку наступного їхнього використання (див. таблиця 4.1).

Задля цього треба, ще до проведення гірничотехнічного етапу рекультивації, здійснити фізико-хімічну експертизу гірських порід і на основі цієї експертизи прогнозувати майбутній напрямок їхнього використання.

Якщо відпрацьовані ділянки складені скельними ґрунтами або містять недопустиму для рослин кількість шкідливих речовин, вони мають бути

відведеними під лісопаркові масиви або заповідні зони, але після проведення відповідних меліоративних заходів.

Таблиця 4.1 – Галузі економіки для подальшого використання гірських порід залежно від їх природних властивостей

Галузь економіки	Напрямок використання	Агротехнічна характеристика гірських порід
Сільськогосподарська	Рілля	Четвертинні і третинні відкладення без шкідливих домішок, які покриті родючим шаром маси чорнозему завтовшки не менше 40 см
	Косовиці з розвиненим бджільництвом	Сплановані та частково сплановані четвертинні і третинні відкладення без шкідливих домішок
	Плодово-ягідні насадження	Частково сплановані четвертинні і третинні відкладення без шкідливих домішок з використанням терас, відкосів відвалів із складним рельєфом і з внесенням маси чорнозему у посадкові ями, борозни, канали
Лісогосподарська	Промислове лісорозведення, лісопаркове озеленення	Частково сплановані четвертинні і третинні відкладення без шкідливих домішок. Скельні відвали та тераси
	Меліоративне залісення, заповідні зони	Четвертинні і третинні малородючі відкладення, а також скельні відвали сплановані та частково сплановано
Водорибогосподарська	Ставкове рибогосподарство	Водонепропускне дно відпрацьованого простору кар'єрів, які заповнені біологічно якісними водами із потрібним водообміном

При всьому при цьому, вибір оптимального напрямку подальшого використання порушених земель повинно передбачати досягнення економічно доцільного та екологічно безпечного рівня віддачі з одиниці площі цих земель, запровадження енергоощадних та екологічно безпечних технологій обробітку ґрунту та вирощування сільськогосподарських культур.

4.3 Розробка генерального плану

Генеральний план – частина проекту з комплексним вирішенням питань

планування та благоустрою об'єкта будівництва, розміщення будівель, споруд, транспортних комунікацій, інженерних мереж, організацій і систем господарського та побутового обслуговування.

Розроблено генеральний план (рис. В.2) для рекультивації ділянки кар'єру площею 22 га. Одним із рішень було прийнято поділити ділянку на сім зон, а саме: «Природна екосистема», «Кемпінг», «Парковка», «Лаунж зона», «Спортивна зона», «Навколо світу», «Сад».

4.4 Моделювання архітектурно – планувальної організації території рекультивованого кар'єру

Для створення якісного комунікативного простору необхідно визначити всі потреби відвідувача, звернути увагу не тільки на фізичні, а й психологічні та соціальні потреби. Окрім конкретних розмірів, планувальних рішень та функціонального наповнення комунікативного простору існує низка критеріїв якості, що забезпечують зручність, психологічний комфорт та сприяють соціалізації та комунікації в цьому просторі.

Для рекультивації ділянки кар'єру було змодельовано зони для загальної візуалізації.

План спортивної зони містить (рис. В.3):

- дитячий майданчик розміром 380 кв.м містить такі об'єкти як павутинка, гойдалки, горки, міні парк для розваг та безліч інших атракціонів (рис. В.4);
- роледром розміром 1830 кв.м, який в зимовий період можна використовувати як льодову арену (рис. В.5);
- площадки для футболу, баскетболу та волейболу, оснащені трибунами, які мають по 192 місця (рис. В.6);
- майданчик для воркауту містить усі види турників і одночасно може займатися 50 осіб;
- навколо спортивної зони змодельовано бігові доріжки.

Лаунж зона включає в себе (рис. В.7):

- дерев'яні альтанки з пропускною здатністю 8, 12, 18 осіб;
- гойдалки навколо місця для вогнища;
- гамаки;
- сцена в стилі амфітеатру з пропускною здатністю 200 осіб, оснащена проектором для перегляду кінофільмів.

Парковка:

- парковка для автомобілів розрахована на 600 місць;
- парковка для фургонів розрахована на 20 місць, оснащена біотуалетами та літнім душем (рис. В.8).

Кемпінг оснащений альтанками з місцем для розведення багаття також містить біотуалети та літній душ (рис. В.9).

Візуалізація рекультивованої ділянки кар'єру представлена в додатку В.

**5 ЕКОНОМІКО -ТЕХНІЧНИЙ ЕТАП РЕКУЛЬТИВАЦІЇ
ВІДПРАЦЬОВАНОЇ ДІЛЯНКИ КАОЛІНОВОГО КАР'ЄРУ ТОВ
«АКВ УКРАЇНСЬКЕ КАОЛІНОВЕ ТОВАРИСТВО»**

5.1 Розрахунок висоти пониження поверхні кар'єру та визначення об'ємів земляних робіт

Розрахунок здійснюється при умові засипки частини виробленого об'єму кар'єру лише за рахунок вскривних порід.

Висота пониження розраховується за формулою 5.1:

$$h_{\text{пон.}} = \frac{V_c}{S}, \quad (5.1)$$

де $h_{\text{пон.}}$ – висота пониження, м;

V_c – об'єм сировини, м³;

S – площа кар'єру, м².

Об'єм сировини визначають за формулою 5.2:

$$V_c = \frac{V_k}{n}, \quad (5.2)$$

де V_k – об'єм кар'єру, м³;

n – співвідношення між породою та сировиною + 1.

Об'єм кар'єру визначається як сума об'ємів призм по кожному квадрату, за формулою 5.3:

$$V_k = S_1 \cdot h_1 + S_2 \cdot h_2 + \dots S_n \cdot h_n, \quad (5.3)$$

де S_n – площа n-го квадрату;

h_n – глибина виробки n-го квадрату.

Визначення ширини та площі відкосів

Так як покривні породи є стійкими, закладку відкосів проектуємо за співвідношенням 1:1. Ширина відкосу розраховується за формулою 5.4:

$$L_B = \sqrt{h_{\text{пон.}}^2 + l_{\text{від.}}^2}, \quad (5.4)$$

де $L_{\text{від.}}$ – ширина відкосу, м;

$l_{\text{від.}}$ – ширина основи відкосу, м;

$h_{\text{пон.}}$ – висота пониження, м.

Визначення площі відкосів проводиться за формулою 5.5:

$$S_B = l_{\text{від.}} \cdot a, \quad (5.5)$$

де a – довжина відкосу, м.

Дані розрахунку площі відкосів заносимо у таблицю 5.1

Таблиця 5.1 – Результати розрахунку площі відкосів

Відкос	А-В	В-С	С-Д	Д-Е	Е-Ф	Ф-Г
Площа, м ²	2025, 75	2532, 19	1012, 88	379, 83	2532, 19	379, 83

Продовження таблиці 5.1

Відкос	Г-Н	Н-І	І-І	І-К	К-А	Сума
Площа, м ²	506, 44	1012, 88	253, 22	1012, 88	562, 28	12210, 38

Розрахунок об'єму земляної маси здійснюється по кожному квадрату для кожного виду матеріалу за формулою 5.6:

$$V = S \cdot h, \quad (5.6)$$

де V – об’єм земляної маси, m^3 ;

S – площа квадрата m^2 ;

H – висота засипки, м.

Дані обрахунків заносено у таблицю 5.2.

Таблиця 5.2 – Результати розрахунку об’ємів земляних робіт засипки кар’єру (m^3)

Шар засипки	28	27	24	25	27	28	29
Родючий шар	472, 59	472, 59	472, 59	630, 13	630, 13	630, 13	630, 13
Порода	16930,7	15985,5	13149,9	18793,5	21313,9	22574,2	23834,5

Продовження таблиці 5.2

Шар засипки	33	30	45	51	49	53	45
Родючий шар	630, 13	472, 59	630, 13	630, 13	630, 13	630, 13	630, 13
Порода	28875,5	18821,0	43998,5	51559,8	49039,5	54080,5	43998,5

Продовження таблиці 5.3

Шар засипки	22	55	62	59	64	67	64
Родючий шар	472, 59	630, 125	630, 125	630, 125	630, 125	630, 125	630, 125
Порода	11259,5	56600,9	65422,7	61641,9	67943,2	71723,9	67943,2

Продовження таблиці 5.4

Шар засипки	79	84	70	72	52	35	Сума
Родючий шар	630, 125	630, 125	630, 125	630, 125	315, 0625	315, 0625	15753, 13
Порода	86846,9	93148,2	75504,7	78025,2	26410,1	15697,9	1207713

Окремо розраховується об’єм земляної маси для відсіпки відкосів за формулою 5.7:

$$V_1 = 0,5h \cdot l_{\text{від.}} \cdot a, \quad (5.7)$$

де h – висота відкосу, м;

$l_{\text{від}}$ – ширина основи відкосу, м;

a – довжина відкосу, м.

Дані підрахунків заносено у таблицю 5.3.

Таблиця 5.3 – Відомість об'ємів земляних робіт засипки відкосів (м³)

Шар засипки	A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G
Родючий шар	506, 44	633, 05	253, 22	94, 96	633, 05	94, 96
Порода	10217, 40	12771, 75	5108, 70	1915, 76	12771, 75	1915, 76

Продовження таблиці 5.3

Шар засипки	G-H	H-I	I-J	J-K	K-A	Сума
Родючий шар	126, 61	253, 22	63, 30	253, 22	140, 57	3052, 59
Порода	2554, 35	5108, 70	1277, 18	5108, 70	2836, 02	61586, 08

5.3 Визначення об'ємів породи внутрішніх відвалів для переміщення у межах рекультивованої площі

Частина вскривних порід складована у межах території кар'єру, тому для засипки виробленого об'єму кар'єру їх можна переміщувати спецтехнікою без завантаження у автомобілі. Розрахунок об'єму породи у відвалі здійснюється за формулою 5.8:

$$V_1 = S \cdot (h + h_r), \quad (5.8)$$

де S – площа відвалу, м²;

h – висота відвалу, м;

h_r – товщина гумусного шару, знятого перед формуванням відвалу, м.
Дані про об'єм породи у внутрішніх відвалах заносено у відомість 5.4.

Таблиця 5.4 – Відомість об'ємів породи у внутрішніх відвалах

Відвали	26	24	23	29	25	43	36	37
S	20872, 9	30876, 1	29615, 9	37177, 4	32136, 4	54820, 9	45999, 1	47259, 4
h	393, 8	630, 1	630, 1	630, 1	630, 1	630, 1	630, 1	630, 125

Продовження таблиці 5.4

Відвали	37	31	25	29	33	29	21	Сума
S	47259, 4	39697, 9	32136, 4	37177, 4	42218, 4	18588, 7	13547, 7	482124, 4
h	630, 1	630, 1	630, 1	630, 1	630, 1	315, 1	157, 5	7167, 7

5.3 Визначення об'ємів земляної маси для засипки кар'єру, що завозиться із-за меж рекультивованої території

Об'єм земляної маси, що завозиться із зовнішніх відвалів для засипки кар'єру розраховується як різниця між загальним об'ємом кар'єру, що запланований під засипку та об'ємом породи, що знаходиться у внутрішніх відвалах 5.9:

$$V_1 = V_{\text{заг.}} - V_2, \quad (5.9)$$

де $V_{\text{заг.}}$ – загальний об'єм, м³;

V_2 – об'єм земляної маси у внутрішніх відвалах, м³;

V_1 – об'єм земляної маси, яку необхідно завезти автотранспортом із зовнішніх відвалів, м³.

При умові, що засипка кар'єру запланована лише за рахунок розкривних порід, загальний об'єм земляної маси розраховується за формулою 5.10:

$$V_{\text{заг.}} = V^{\wedge} - V^{\sim}, \quad (5.10)$$

де V^{\wedge} – об'єм засипки виробленого кар'єру, м³;

V^{\sim} – об'єм відкосів, м³.

Залежно від відстані переміщення земляних мас визначаємо об'єми, що переміщуються різними видами механізмів. Дані об'ємів переміщення земляних мас заносено у таблицю 5.5.

Таблиця 5.5 – Відомість об'ємів переміщення земляних мас

Вид механізму	Бульдозер	Скрепер				Автомобіль
		Віддаль, м	Об'єм, м ³	Віддаль, м	Об'єм, м ³	
Віддаль, м	35, 5	71	106, 5	142	177, 5	3900
Об'єм, м ³	129475, 0	67974, 7	166101, 0	37208, 9	81364, 9	824352, 4

Таблиця 5.6 Розрахунок балансу переміщення землі з внутрішніх відвалів

Переміщення		Віддаль	Вид механізму	Об'єм переміщення	Баланс, м ³
з квадрата	у квадрат				
7	8	35, 5	бульдозер	18793,5	39697,9-18793,5 = 20904, 4
7	9	71	скрепер	20904,4	20904,4 – 43998,5 = 23094, 1
6	9	106, 5	скрепер	23094,1	37177,4 – 23094,1 = 14083, 3
6	1	35, 5	бульдозер	14083,3	14083, 3 – 16930, 7 = -2847, 4
13	14	35, 5	бульдозер	21314	32136,4 – 21314 = 10822, 4
13	15	71	скрепер	10822,4	10822,4 – 51559 = -40737, 58
12	15	106, 5	скрепер	32136,4	32135,4 – 40737,6 = -8601, 2
20	21	35, 5	бульдозер	22574,2	37177, 4 – 22574, 2 = 14603, 15
20	22	71	скрепер	14603,1	14603,1 – 49039,5 = – 34436, 33
19	22	106, 5	скрепер	34436, 33	54820,9 – 34436, 33 = 20384, 55
19	23	142	скрепер	20384, 55	20384, 55 – 6164= -41257, 43
18	23	177, 5	скрепер	20872,9	20872,9 – 41257,4= -20384, 54
28	29	35, 5	бульдозер	23834,5	42218, 4 – 23834,5 = 18383, 9
28	30	71	скрепер	18383,9	18383,9 – 54080,5 = -35696, 58

Продовження таблиці 5.6

Переміщення		Віддаль	Вид механізму	Об'єм переміщення	Баланс, м ³
з квадрата	у квадрат				
27	30	106, 5	скрепер	35696,6	45999,1 – 35696,6 = 10302, 55
27	23	142	скрепер	10302, 5	10302,5 – 20384, 5 = -10081, 99
26	23	177, 5	скрепер	10082	30876,1 – 10082 = 20794, 14
37	38	35, 5	бульдозер	13547, 7	13547,7 – 28875,5 = -15327, 79
36	38	35, 5	бульдозер	15327,8	18588,7 – 15327, 8 = 3260, 9
36	39	71	скрепер	3260,9	3260,9 – 43998,5 = -40737, 6
35	39	106, 5	скрепер	40737,6	47259,4 – 40737, 58 = 6521,8
35	40	142	скрепер	6521,8	6521,8 – 71724 = -65202, 18
34	40	177, 5	скрепер	29615,9	29615,9 – 65202,1 = -35586,3
26	40	177, 5	скрепер	1	20794,1 – 355586,3 = -14794,2

5.4 Розрахунок потреби у автотранспорті та механізмах

Для безперебійної роботи екскаватора розраховуємо кількість автомобілів за формулою 5.11:

$$M_a = \frac{P_e}{P_a}, \quad (5.11)$$

де M_a – кількість машин, шт. ;

P_e – продуктивність екскаватора, т/год. ;

P_a – продуктивність автомобіля, т/год.

Продуктивність екскаватора зумовлена об'ємом ковша (0, 5 м³) і становить 40 т/год., при цьому рекомендована вантажопідйомність автомобіля складає 7 т.

Продуктивність автомобіля розраховується за формулою 5.12:

$$\Pi_a = 60 \cdot G \cdot K_r \cdot \frac{K_b}{T}, \quad (5.12)$$

де G – вантажопідйомність автомобіля, т;

K_r – коефіцієнт нерівномірності подачі транспортних засобів під завантаження ($K_r = 0,9$);

K_b – коефіцієнт використання автомобіля ($K_b = 0,85$);

T – тривалість рейсу автомобіля, хв.

Тривалість рейсу автомобіля розраховуємо за формулою 5.13:

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5, \quad (5.13)$$

де t_1 – час подачі автомобіля під завантаження (2 хв.) ;

t_2 – час завантаження автомобіля, хв. ;

t_3 – хід автомобіля з вантажем, хв. ;

t_4 – порожній хід автомобіля, хв. ($t_4=0,8t_3$) ;

t_5 – розвантаження автомобіля (2 хв.).

Час розвантаження автомобіля розраховується за формулою 5.14:

$$t_2 = 60 \cdot V_{гр.} \cdot \frac{K_n}{\Pi_e}, \quad (5.14)$$

де $V_{гр.}$ – маса ґрунту в автомобілі, т;

K_n – коефіцієнт збільшення тривалості завантаження внаслідок випадкових затримок ($K_n = 1,1$) ;

Хід автомобіля з вантажем (t_3) розраховується за формулою 5.15:

$$t_3 = \frac{S}{V}, \quad (5.15)$$

де S – відстань перевезення вантажу, м;

V – середня швидкість автомобіля з вантажем, м/хв. (450,09 м/хв.).

Розраховуємо кількість машино-змін екскаватора за формулою 5.16:

$$M_e = \frac{T_3}{\Pi_e} \cdot K_e \cdot 8,2, \quad (5.16)$$

де T_3 – кількість земляної маси для завантаження, т;

K_e – коефіцієнт використання екскаватора (0,9) ;

8,2 – тривалість зміни, год. ;

Π_e – продуктивність екскаватора, т/год.

Для визначення маси породи, яку планується завантажити, розрахований раніше об'єм ділиться на щільність породи, за формулою 5.17:

$$T_3 = V \cdot d, \quad (5.17)$$

де V – об'єм породи, м³;

d – щільність, т/м³.

Далі розраховуємо кількість екскаваторів, необхідних для завантаження всієї землі на період технічної рекультивації території за формулою 5.18:

$$K_e = \frac{M_e}{3 \cdot D_1}, \quad (5.18)$$

де K_e – кількість екскаваторів, шт. ;

3 – змінність роботи екскаватора;

D_1 – кількість робочих днів на період технічної рекультивації.

Вихідні дані для розрахунку потреби в автотранспорті та механізмах для перевезення породи представлено в таблиці 5.7.

Таблиця 5.7 – Вихідні дані

П _е , т/год	Г, т	V, м/хв	t ₁ = t ₅ , хв	З	Д, днів
40	7	450,09	2	1	225

$$t_2 = 60 \cdot 7 \cdot \frac{1.1}{40} = 11,55 \text{ хв}$$

$$t_3 = \frac{3900}{450,09} = 8,66 \text{ хв}$$

$$t_4 = 0,8 \cdot 8,66 = 6,93 \text{ хв}$$

$$T = 2 + 11,55 + 8,66 + 6,93 + 2 = 31,14 \text{ хв}$$

$$П_a = 60 \cdot 7 \cdot 0,9 \cdot \frac{0,85}{31,14} = 10,32 \text{ т/хв}$$

$$T_3 = 787174,96 \cdot 1,31 = 1031199,2 \text{ м}^3$$

$$M_e = \frac{1031199,2}{40 \cdot 0,9 \cdot 8,2} = 3493$$

$$K_e = \frac{3493}{1 \cdot 225} = 16 \text{ шт.}$$

Вихідні дані для розрахунку потреби в автотранспорті та механізмах для перевезення гумусу представлено в таблиці 5.8.

Таблиця 5.8 – Вихідні дані

П _е , т/год	Г, т	V, м/хв	t ₁ = t ₅ , хв	З	d, т/м ³	Д, днів
40	7	450,09	2	1	1,24	25

$$t_2 = 60 \cdot 7 \cdot \frac{1.1}{40} = 11,55 \text{ хв}$$

$$t_3 = \frac{700}{450,09} = 1,56 \text{ хв}$$

$$t_4 = 0,8 \cdot 1,56 = 1,25 \text{ хв}$$

$$T = 2 + 11,55 + 1,56 + 1,25 + 2 = 18,36 \text{ хв}$$

$$P_a = 60 \cdot 7 \cdot 0,9 \cdot \frac{0,85}{31,14} = 17,5 \text{ т/хв}$$

$$M_a = \frac{40}{17,5} = 2 \text{ шт.}$$

$$V = 15753,13 + 3052,59 + 7167,67 = 25973,39 \text{ м}^3$$

$$T_3 = 25973,39 \cdot 1,24 = 32207 \text{ м}^3$$

$$M_e = \frac{32207}{40 \cdot 0,9 \cdot 8,2} = 109$$

$$K_e = \frac{109}{1,25} = 4 \text{ шт.}$$

5.5 Розрахунок фонду основної заробітної плати при виконанні рекультиваційних робіт

У машиністів скреперу МоАЗ-6014, так як і у машиністів бульдозеру КОМАТСУВА500. 8-и годинний робочий день по одній зміні 260 днів в році. Також на дільниці присутні гірничий майстер слюсар і начальник дільниці.

Розрахунок фонду заробітної платні робітників за місяць формується на основі посадових окладів з урахуванні преміальних виплат, фонду заробітної платні виконується за формулою 5.19:

$$З_{\text{міс}} = О + \Phi_{\text{д}}, \text{ грн} \quad (5.19)$$

де $\Phi_{\text{д}}$ – місячний фонд додаткової заробітної платні, грн..

$$\Phi_{\text{д}} = Д_{\text{н}} + \Pi_{\text{ітр}} + Д_{\text{п}}, \text{ грн} \quad (5.20)$$

де $Д_{\text{н}}$ – доплати за роботи в ніч, грн.

$\Pi_{\text{ітр}}$ – премії ІТР і службовців, $\Pi_{\text{ітр}} = 30\text{-}40\%$,

$О$ – величина місячного посадового оклад, грн.

$Д_{\text{п}}$ – доплата іншого, грн.

Загальний місячний заробіток розраховується за формулою 5.21:

$$З_{\text{міс}} = \Phi_{\text{пз/п}} + \Phi_{\text{д}}, \text{ грн} \quad (5.21)$$

де $\Phi_{\text{пз/п}}$ – місячний фонд прямої з/п, грн.

$$\Phi_{\text{пз/п+}} = Т_{\text{год}} + N_{\text{м}} + N_{\text{р}}, \text{ грн} \quad (5.22)$$

де $Т_{\text{год}}$ – годинна тарифна ставка, грн / час

$N_{\text{м}}$ – кількість годин роботи за місяць;

$N_{\text{р}}$ – кількість робочих днів.

Розрахунок фонду заробітної платні на штат робітників виконуючи рекультивацию приведено в таблиці В.10. З урахуванням того що даний вид робіт виконується єдиним штатом, то фонд прямої заробітної плати в двох варіантів буде однаковим.

5.6 Розрахунок амортизаційних відрахувань та витрат на додаткові матеріали

Розрахунок амортизаційних відрахувань на обладнання, яке використовується на кар'єрі виконується за формулою 5.23:

$$A_{\text{отч.г}} = A_{\text{об}} \cdot N_{\text{амор}}, \text{ тис. грн} \quad (5.23)$$

де $A_{\text{отч.г}}$ – балансова вартість обладнання, тис. грн

$N_{\text{амор}}$ – річна норма амортизаційних відрахування (7%)

Розрахунок амортизаційних відрахувань на нове обладнання виконується за формулою 5.24:

$$\sum A_{\text{обор.}} = (C_{\text{нач}} + Z_{\text{тр}} + Z_{\text{ск.я}} + Z_{\text{м}}) \text{ тис. грн.} \quad (5.24)$$

де: $A_{\text{обор.}}$ – загальна вартість всього обладнання, тис грн.

$C_{\text{нач}}$ – початкова вартість обладнання, тис грн..

$Z_{\text{тр}}$ – витрати на транспортування, тис грн. (5.5% від вартості початкової)

$Z_{\text{ск.я}}$ – складські витрати тис грн. (2,5% від початкової ціни)

$Z_{\text{м}}$ – витрати на монтаж обладнання, тис грн. (10% від початкової вартості)

Амортизаційні відрахування на використання обладнання на Глухівському кар'єрі приведені в таблиці 5.9.

Витрати на допоміжні матеріали визначається виходячи з кількості гірничого обладнання, норм витрат і ціну за одиницю. Норми витрат матеріалів і ціна на них приймаємо згідно з даними підприємства[65].

Витрати на i -тий матеріал визначається за формулою 5.24:

$$C_i = \Pi_i \cdot Q \cdot \Pi_i \cdot N_i, \text{ грн.} \quad (5.24)$$

де Π_i – ціна i того матеріалу, [66].

Q – об'єм породи, Q= 716 м³

N_i – норма витрати і-тий матеріал [65]

Затрати на допоміжні матеріали за двома варіантами приведена в таблиці 5.10.

Таблиця 5.9 – Балансова вартість обладнання і амортизаційні відрахування

Найменування обладнання	Кількість	Ціна одиниці тис. грн	Загальна вартість тис. грн	Річна норма амортизації	Сума відрахувань тис. грн
Бульдозер KOMATSUWA 500	1	1000	1000	7	70
СкреперМоА3-6014	2	300	600	7	42
Автосамоскид VOLVO	2	600	1200	7	84
Механічна лопата HYUNDAI	1	1650	1650	7	116
Всього	6	3550	4450	7	312
Невраховане обладнання (5% від врахованого)			223		16
Сума			4673		327

Таблиця 5.10 – Затрати на допоміжні матеріали

Види матеріалу	Одинц. вим.	Об'єм робіт тис. т	Норм расхода на 1000 т	Заплановані витрати грн.	Ціна один грн/кг	Загальна вартість грн
Масло індустріальне	кг	3187,2	3,8	12111	16,2	196204
Графітна смазка	кг	3187,2	0,54	1721	12,4	21341
Масло циліндричне	кг	3187,2	3,08	9817	11,51	112989
Масло компресорне	кг	3187,2	1,85	5896	16,62	97997
Матеріал для обтирання	кг	3187,2	1,2	3825	3	11474
ДЗ паливо	кг	3187,2	52	165734	14,4	2386575
Керосін	кг	3187,2	21	66931	15,2	1017354
Автотракторне масло	кг	3187,2	0,98	3123	14,4	44978
Всього						3888912
Інші матеріали 1,5%						58334

Відрахування із Фонду заробітної платні на соціальне страхування визначається за формулою 5.25:

$$V_{\text{соц.стр}} = \sum \text{ФЗП} \cdot 0,37, \text{ тис грн.} \quad (5.25)$$

де $V_{\text{соц.стр}}$ – відрахування на соціальне страхування(складається з відрахувань в пенсійний фонд, страхування на випадок безробіття), тис грн.($V_{\text{соц.стр}} = 37\%$)

$\Sigma\text{ФЗП}$ – сумарний ФЗП на робітників, які обслуговують всі одиниці обладнання, тис грн.

Розрахунок загальних витрат на проведення рекультиваційних робіт табл. 5.11.

Собівартість переміщення 1м^3 рекультивації робіт за існуючим і запропонованому варіанту розрахований на основі запропонованих вище вказаних витрат на заробітну платню табл. В.10, амортизація табл. 5.9, матеріалам шляхом суми цих відрахувань підприємства, табл. 5.10. Технічно економічний результату гірничотехнічної рекультивації Глухівського кар'єру таблиця 5.11. Техніко-економічна ефективність від розробки технології гірничотехнічної рекультивації залишкового виробленого простору на Глухівському кар'єрі табл. 5.12.

Таблиця 5.11 – Техніко-економічний результату гірничотехнічної рекультивації Глухівського кар'єру

№п/п	Найменування	Загальна сума витрат на гірничотехнічну рекультивацію грн
1	Запланований фонд річної з/п, грн	488647,0
2.	Загальна балансова вартість, грн	4673000
3	Сума амортизації від відрахувань тис. грн річна;	327000
4	Витрати на допоміжні матеріали тис грн. в рік	264832,2
5	Всього	5753479
6.	Собівартість переміщення 1м.куб.грн	2,04

Таблиця 5.12 – Техніко-економічна ефективність від розробки технології гірничотехнічної рекультивації залишкового виробленого простору на Глухівському кар'єрі

Показники		Значення
Вартість 1 га землі відведенний під полігон, грн		300
Вартість експлуатації відновленої землі 1га/грн		600
Вартість розміщення 1 м. куб. відходів на полігоні, грн		3,7
Об'єм полігону м. куб		9100000
Площа відновленої землі, га		29,8
Площа збереженої землі під полігон, га		29,8
Прибуток	Прибуток від збереження 29,8 га землі, які б були виділені під новий полігон, грн.	17880
	Прибуток від експлуатації 29,8 га рекультивованої землі, грн	8940
	Прибуток за розміщення в кар'єрі 9.1 млн. м. куб, грн.	33670000
Всього грн		33696820

ВИСНОВКИ

Для вирішення проблеми відновлення та повернення порушених земель у сільськогосподарське використання та їх залучення у цивільне будівництво необхідно підвищувати ефективність технології рекультивації залишкових вироблених просторів. Через це у даній роботі розв'язано актуальну проблему про рекультивацію відпрацьованого каолінового кар'єру смт Глухівці, Козятинського району, Вінницької області.

Отже, основні результати роботи є такі:

1. Здійснено детальний опис загальних відомостей Глухівського каолінового кар'єру, який є одним із найбільших у Європі каолінових кар'єрів. Приведено характеристики планової діяльності в межах відпрацьованої ділянки кар'єру.

2. Встановлено вплив на довкілля від діяльності каолінового кар'єру ТОВ «АКВ Українське каолінове товариство». Розкрито і досліджено вплив на ґрунти та земельні ресурси, на атмосферне повітря, на рослинний і тваринний світ, мікроклімат території, шуму та вібрації, на водне середовище, розроблено розрахунок водокористування і водовідведення геологічного середовища кар'єру. Проаналізовано основні джерела утворення забруднюючих речовин при роботі кар'єру.

3. Проведено детальний опис рекультивації відпрацьованої ділянки кар'єру. Розроблено функціонально-просторову структуру кар'єру, здійснено упорядкування рекреаційної зони на території кар'єру, розглянуто класифікацію і типи кар'єрів. Проведено дослідження існуючого на сьогодні практичного досвіду і вивчення розробок використання кар'єру, яке дозволяє констатувати, що розробки ведуться в усіх напрямках використання відпрацьованої ділянки кар'єру. Описано гірничо-технічну і біологічну рекультивацію земель. Представлено детальний зарубіжний досвід будівельної рекультивації земель.

4. На основі досвіду науковців визначено доцільність забудови відпрацьованої ділянки кар'єру. Розроблена методична блок-схема з визначення типу рекультивації і формування рельєфу порушених територій у планувальній

структурі. Проведено соціально-економічний та екологічний аспекти рекультивації кар'єру, тому що «традиційна» рекультивація вимагає вкладення великих коштів, тому доцільно розробляти такі напрями використання кар'єрів, де рекультивація земель буде економічно доцільна. Розроблено генеральний план і проведено моделювання архітектурно-планувальної організації території рекультивованого кар'єру.

Отже, дана наукова робота присвячена необхідності рекультивації відпрацьованої ділянки кар'єру, тому що кар'єри – це величезні території і якщо залишити їх без уваги, то можуть виникнути катастрофічні наслідки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Галаган Т.І. Деякі методологічні аспекти еколого-економічної оцінки рекультивації порушених земель / Т.І. Галаган // Економічні науки Scientific Journal «ScienceRise» – №2/3(7)2015 – С. 57-61.

2. Мельник Г.Р. Рекультивація порушених гірничими роботами земель на прикладі філії «Іршанського гірничо-збагачувального комбінату» ПАТ «ОГХК» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/05/22.pdf> – Назва з екрану.

3. Глухівці. Кар'єр каоліну [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ukrainaincognita.com/vinnytska-oblast/kozyatynskiy-raion/glukhivtsi/glukhivtsi-karer-kaolinu> – Назва з екрану.

4. Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96#Text> – Назва з екрану.

5. Висновок з оцінки впливу на довкілля [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://eia.menr.gov.ua/uploads/> – Назва з екрану.

6. Закон України «Про охорону земель» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text> – Назва з екрану.

7. Адізес І. Управління життєвим циклом корпорації / І. Адізес . – СПб.: Питер,.2007. – 384 с.

8. Наказ № 221 від 07.05.2004. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 7 липня 2004 р. за N 846/9445 «Про затвердження Положення про проектування гірничодобувних підприємств України та визначення запасів корисних копалин за ступенем підготовленості до видобування». [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0846-04#Text> – Назва з екрану.

9. Мамаєва Є.Т. Рекультивація міських земель, порушених будівництвом на Уралі / Є.Т. Мамаєва // Екологічні аспекти оптимізації техногенних ландшафтів. – Свердловськ: УНЦ АН СРСР, 1984 – С. 57–62.

10. Агаджанов М.Є. Геоінформаційні критерії інформаційно-ресурсної моделі антропогенних форм рельєфу Кривбасу / М. Є. Агаджанов // Геоінформатика. – 2011. – № 1. – С. 72–79.
11. Уоллворк К.Л. Нарушенные земли / К.Л. Уоллворк. – М.: Прогресс, 1979. – 169 с.
12. Чибрик Т.С. Основи біологічної рекультивації / Т.С. Чибрик // Екатеринбург: Урал. ун-т, 2002. – 172 с.
13. Kuter Nazan. Reclamation of Degraded Landscapes due to Opencast Mining / Nazan Kuter. – Turkey: Cankiri Karatekin University, 2012. – 234 p.
14. Якість ґрунту. Рекультивація земель. Загальні вимоги [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=62855 ДСТУ 7941:2015 – Назва з екрану.
15. Закону України «Про землеустрій» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text> – Назва з екрану.
16. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> – Назва з екрану.
17. Мала гірнича енциклопедія: у 3 т. / за ред. В.С. Білецького. – Д.: Донбас, 2004. – Т. 1: А – К. – 640 с.
18. Дубковецький С. Топінамбур як культура – фітомеліорант для біологічної рекультивації земель / С. Дубковецький, В. Борисюк // Вісник Львівського національного аграрного університету. – Зб. наук. праць. – 2010 – №2 – С. 59-64.
19. Гірничо-технічна рекультивація земель [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki> – Назва з екрану.
20. Абизов В.А. Теорія розвитку архітектурно-будівельних систем / В.А. Абизов. – К.: КНУБА, 2009. – 240 с.
21. Агаджанов М.Є. Геоінформаційні критерії інформаційно-ресурсної моделі антропогенних форм рельєфу Кривбасу / М.Є. Агаджанов // Геоінформатика. – 2011. – № 1. – С. 72–79.

22. Адізес І. Управління життєвим циклом корпорації / І. Адізес . – СПб.: Питер, 2007. – 384 с.
23. Айруни А.Т. Прогнозирование и предотвращение газодинамических явлений в угольных шахтах. – М. : Наука, 1987 – 310 с.
- 24 Плешкановская А.М. Города и эпохи / А.М. Плешкановская, Е.Д. Савченко. – Киев: Ин-т урбанистики: Логос, 2011. – 229 с.
25. Тищенко Г.В. Архітектурно-ландшафтна реабілітація порушених територій (на прикладі сакського рекреаційного підрайону Криму) : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидата архітектури: 18.00.04 / Г.В. Тищенко. – Полтава.: ПолтНТУ, 2013. – 20 с.
26. Касюков А.Г. Особенности и принципы формирования «стыковых» зон промышленно-селитебных районов средствами озеленения / А.Г. Касюков // В кн. Архитектурно–планировочное формирование промышленных предприятий в застройке городов Поволжья. – Саратов: Изд-во Саратовского ун–та, 1981. – С. 16.
27. Лиханов Б.Н. Географическое изучение рекреационных ресурсов СССР и путей их использования / Б. Н. Лиханов. – Географическое изучение природных ресурсов и вопросы их рационального использования. – М., 1973. – С. 206 – 210.
28. Ільченко Д.М. Принципи формування систем озеленення міст Донбасу: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидата архітектури: 18.00.04 / Дар'я Миколаївна Ільченко, Полтав. Нац.. техн.. ун-т ім. Юрія Кондратюка – Полтава, 2012. – 20 с.
29. Крупеников И.А. Некоторые проблемы рекультивации земель (создание новых культур ландшафтов) / И. Крупеников, А. Холмецкий. – М.: Знание, 1999. – 48 с.
30. Руденко М.О. Історичні передумови формування громадських будинків і споруд на території кар'єрів: / М.О. Руденко, В.А. Ніколаєнко // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: наук. – техн. збірник. – К., КНУБА, 2014. – Вип. 35. – С. 417 – 421.

31. Желязкова М.О. Про використання під забудову складного рельєфу на прикладі рекультивації кар'єрів / М.О. Желязкова, В.М. Лях // Історичний досвід і сучасні тенденції розвитку архітектури дизайну, містобудування та образотворчого мистецтва: зб. наук. праць за матеріалами Всеукраїнської студ. наук. конф. 11-13 квітня 2012 р. / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Полтав. нац. техн. ун-т ім. Ю. Кондратюка. – Полтава: ПолтНТУ, 2012: – С 141-146.

32. Архитектурная композиция жилых и общественных комплексов / Л.И. Кириллова, В.И. Павличенков, Е.Л. Беляев, И.А. Азизян. – М.: Стройиздат, 1976. – 159 с.

33. Rudenko Mariia. Preconditions of public buildings and structures forming on the territory of Kryvyi Rih quarries: / Mariia Rudenko // Зб. наук. праць. Серія: галузеве машинобудування, будівництво. – Полтава, Полтавський нац. техн. ун-тет ім. Ю. Кондратюка, 2016. – Вип. 1(46) – С. 191 – 196.

34. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование / А.Г. Исаченко. – М. : Высшая школа, 1991. – 366 с.

35. Потокина Т. М. Понятие цвета и его роль в архитектуре / Т.М. Потокина // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 7: Философия. Социология и социальные технологии – Волгоград, 2009. – Выпуск № 1 – С. 77–79.

36. Басин Е.Я. Семантическая философия искусства / Е.Я. Басин – 4-е издание – М.: Гуманитарий, 2012. – 348 с.

37. Лефевр А. Производство пространства / Анри Лефевр. – М.: Streike Press, 2015. – 432 с.

38. Быстрова Т.Ю. Вещь. Форма. Стиль: введение в философию дизайна / Т.Ю. Быстрова. – Екатеринбург, 2001. – 286с.

39. Ситникова Н.В. Колористика как основа формообразования в архитектуре / Н.В Ситникова. – Барнаул, 2010. – 231с.

40. Лиханов Б.Н. Географическое изучение рекреационных ресурсов СССР и путей их использования / Б. Н. Лиханов. – Географическое изучение

природных ресурсов и вопросы их рационального использования – М., 1973. – С. 206 – 210.

41. Кудрина А.В. Семантика цвета в разных культурах [Электронный ресурс] / Кудрина А.В., Мещеряков Б.Г. // Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна». – № 1. – Режим доступа: <http://www.psyanima.ru/issues/issues-2011/1-2011/> – Название с экрана.

42. Яньшин П.В. Семантика цветового образа / П.В. Яньшин // Провинциальная ментальность России в прошлом, настоящем и будущем. Материалы III международной конференции по исторической психологии российского сознания. Ежегодник Российского психологического общества. – Т. 3. Самара: СамГПУ, 1999. – Вып. 2. – С. 200 – 217.

43. Буренкова О.А. Влияние цвета на психофизиологическое состояние личности / О.А. Буренкова // Успехи современного естествознания. – Пенза: ООО Издательский Дом «Академия Естествознания», 2013. – Выпуск №10. – С. 153-154.

44. Руденко М.О. Колірне та фактурне вирішення фасадів громадських будинків, сформованих на території / М.О. Руденко, Є.О. Івченко // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: наук.–техн. зб. – К., КНУБА, 2015. – Вип. 40. – С. 444 – 451.

45. Казаков В.Л. На шляху до повного вивчення гірничопромислових ландшафтів Кривбасу / В.Л. Казаков // Теоретичні, регіональні, прикладні напрями розвитку антропогенної географії та геології : матеріали Третьої міжнародної наукової конференції. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2011. – С.35-47.

46. Желязкова М.О. Тенденції розвитку громадських будинків в умовах складного штучного рельєфу / М.О. Желязкова, В.М. Лях // Збірник наукових праць за матеріалами VI Всеукраїнської наукової конференції «Проблеми й перспективи розвитку академічної та університетської науки» 19 - 20 грудня 2013 р., Полтава: ПолтНТУ, 2013. – С. 259- 263.

47. Черкес Б.С. Архітектура сучасності: остання третина ХХ – початок ХХІ століть. / Б.С. Черкес, С. М. Лінда – 2-ге вид. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 384 с.

48. Коваленко В.С. Рекультивация нарушенных земель на карьерах / В.С. Коваленко, Р.М. Штейнцайг, Т.В. Голик. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2008. – Часть 1, Основные требования к рекультивации нарушенных земель. – 65 с.

49. Ждахина Н.Т. Градостроительное освоение нарушенных территорий в условиях Среднего Урала: автореферат диссертации на соискание учен. степ. канд. арх. / Н.Т. Ждахина – М., МАРХИ, 1980. – 131с.

50. Лобов І.М. Методика реабілітації архітектурного середовища (на прикладі порушених територій Донецько-Макіївської агломерації): автореф. дис. на здобуття ступеня канд. арх.: 18.00.04 / Лобов Ігор Михайлович, Київ. Нац. ун-т буд-ва і архіт. – К., 2002. – 24 с.

51. Земельний кодекс України (ЗКУ). Ст. 166 ЗКУ Рекультивация порушених земель від 25.10.2001 № 2768-III [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> – Назва з екрану.

52. Михеев Н.В. Рекультивация и охрана земель.: учеб. пособие. / Н.В. Михеев. – Новочеркасск: НГМА, 2008. – 159с.

53. Мала гірнича енциклопедія / за ред. В. С.Білецького. – Донецьк: Донбас, 2007. – Т. 2. – 652 с.

54. Банников А.Г. Основы экологии та охрана навколишнього середовища / А.Г. Банников. – М.: Колос, 1999. – 304 с.

55. Горное дело и окружающая среда / С.В. Сластунов, В.Н. Королева, К.С. Коликов и др. – М. : Логос, 2001. – 272 с.

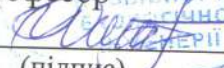
56. Бондарь Ю.А. Благоустройство нарушенных территорий / Ю.А. Бондарь – Киев: Будівельник, 1984. – 76с.

57. Горлов В.Д. Основы охраны природы при горных разработках / В.Д. Горлов. // Новочеркасский политехнический ин-т им. С. Орджоникидзе. – Новочеркасск: НПИ, 1977. – 81 с.

58. Мала гірнича енциклопедія / за ред. В.С. Білецького. – Донецьк: Донбас, 2004. – Т. 1. – 640 с.
59. Пластовець О.В. Рекультивація земель, зайнятих відходами збагачення / Пластовець О.В., Луньова О.В. // Екологічні проблеми паливно-енергетичного комплексу. – Донецьк: ДонНТУ, – 2011. – №2. – С. 22–25.
60. Витт М.Б. Экономические проблемы рекультивации земель / М.Б. Витт. – М.: Стройиздат, 1980. – С. 159 с.
61. Панова Л.П. Системность архитектурной среды: монография / Л.П. Панова. – Х. : ХНАГХ, 2010. – 235 с.
62. Лаврик Г.И. Методологические основы районной планировки. Введение в демоэкологию: учебник для вузов / Г.И. Лаврик. – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2006. – 116 с.
63. Владимиров В.В. Город и ландшафт (проблемы, конструктивные задачи и решения) / В.В. Владимиров, Е.М. Микулина, З.Н. Яргина. – М. :Мысль, 1986. – 240 с.
64. Гозак А.П. «Культурная экология» Реймы Пиетили / А.П. Гозак // Архитектура Запада. Противоречия и поиски 60-70х годов. – М.: Стройиздат, 1983. – С. 104-115.
65. Завсегдашній В.А. Питання обумовлення можливості розміщення твердих побутових відходів на внутрішньокар'єрному полігоні. В.А. Завсегдашній, І.Е. Григор'єв, Д.В. Коленкін – 2004.-№85. –С.131-134.
66. Ложніков О.В. Обумовлення і розробка технології формування відвалів для горизонтальних родовищ: дис., к.т.н. – Д, 2012. – 165 с.

Додаток А
Технічне завдання

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ЕХТЗД
д.т.н., професор

_____ В.Г.Петрук
(підпис)

« 28 » _____ вересня _____ 2022 р.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

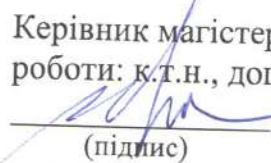
на магістерську кваліфікаційну роботу

«Екологічна безпека діяльності товариства з обмеженою відповідальністю


«АКВ Українське Каолінове Товариство»»

за спеціальністю 101 – Екологія

08-12. МКР.101.01.000 ТЗ

Керівник магістерської кваліфікаційної
роботи: к.т.н., доцент

_____ І. В. Васильківський
(підпис)

« 28 » _____ вересня _____ 2022 р.

Розробив: студент групи ЕКО-21м

_____ Д. Р. Латуша
(підпис)

« 28 » _____ вересня _____ 2022 р.

1. Підстава для проведення робіт

Підставою для виконання роботи є наказ №203 по ВНТУ від «14» вересня 2022 р., та індивідуальне завдання на МКР, затверджене протоколом №4 засідання кафедри ЕХТЗД від «28» вересня 2022 р.

2. Мета роботи. оцінка впливу на довкілля залізничного транспорту, а також розробка ресурсоенергозберігаючих заходів та рекомендацій щодо зменшення його негативного впливу на довкілля.

3. Вихідні дані для проведення робіт.

Топографічна карта відпрацьованої ділянки каолінового кар'єру ТОВ «АКВ Українське каолінове товариство» (рис. В.1)

4. Методи дослідження.

Методи оцінки впливу на довкілля, методи статистичної оцінки.

5. Етапи роботи і терміни їх виконання

№ з/п	Найменування етапів МКР	Термін виконання
1.	Розробка технічного завдання.	04.10.22
2.	Пошук інформації про кар'єр товариства з обмеженою відповідальністю «АКВ Українське каолінове товариство»	18.10.22
3.	Дослідження впливу на навколишнє середовище діяльності каолінового кар'єру ТОВ «АКВ Українське каолінове товариство»	04.11.22
4.	Необхідність та правила рекультивації відпрацьованої ділянки кар'єру	20.11.22
5.	Рекультивація відпрацьованої ділянки каолінового кар'єру ТОВ «АКВ Українське каолінове товариство»	28.11.22
6.	Проведення розрахунків для технічного етапу рекультивації	04.12.22
7.	Підготовка висновків, додатків і переліку літератури.	13.12.22

6. Призначення і галузь використання

Результати роботи можуть бути використані для охорони навколишнього природного середовища.

7. Вимоги до розробленої документації

Пояснювальна записка та графічна частина

8. Порядок приймання роботи

Публічний захист роботи «21» грудня 2022 р.

Початок розробки «28» вересня 2022 р.

Граничні терміни виконання МКР «13» грудня 2022 р.

Розробив студент групи ЕКО-21м  Латуша Дмитро Русланович
(підпис)

Додаток Б
ПРОТОКОЛ
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Екологічна безпека діяльності товариства з обмеженою відповідальністю «АКВ Українське Каолінове Товариство»

Тип роботи: магістерська кваліфікаційна робота

Підрозділ екології, хімії та технологій захисту довкілля

Показники звіту подібності Unicheck

Оригінальність 89,7% Схожість 10,3%

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне)

1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.

2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.

3. Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

Особа, відповідальна за перевірку



Матусяк М.В.

Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Unicheck щодо роботи

Автор роботи



Латуша Д. Р.

Керівник роботи



Васильківський І. В.

Додаток В**ІЛЮСТРАТИВНА ЧАСТИНА**

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДІЯЛЬНОСТІ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «АКВ УКРАЇНСЬКЕ КАОЛІНОВЕ ТОВАРИСТВО»

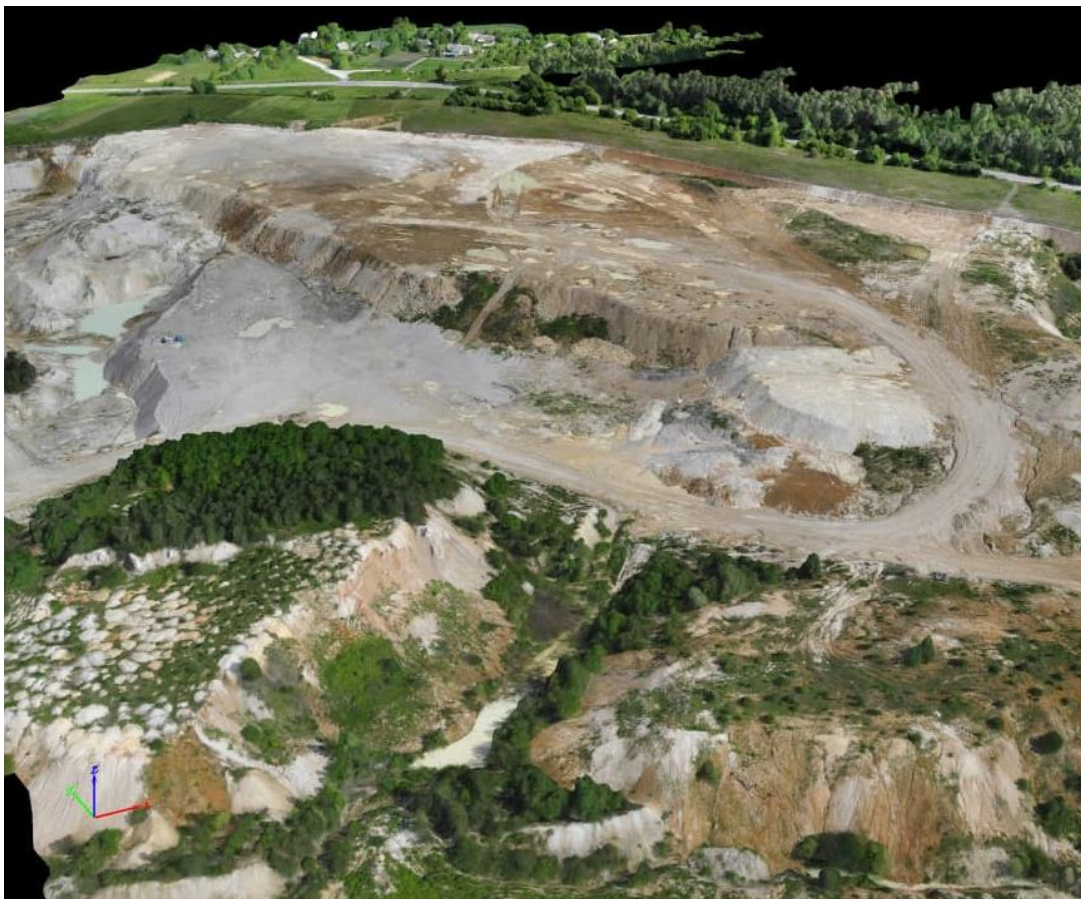


Рисунок В.1 – Топографічна карта відпрацьованої ділянки каолінового кар'єру
ТОВ «АКВ Українське каолінове товариство»

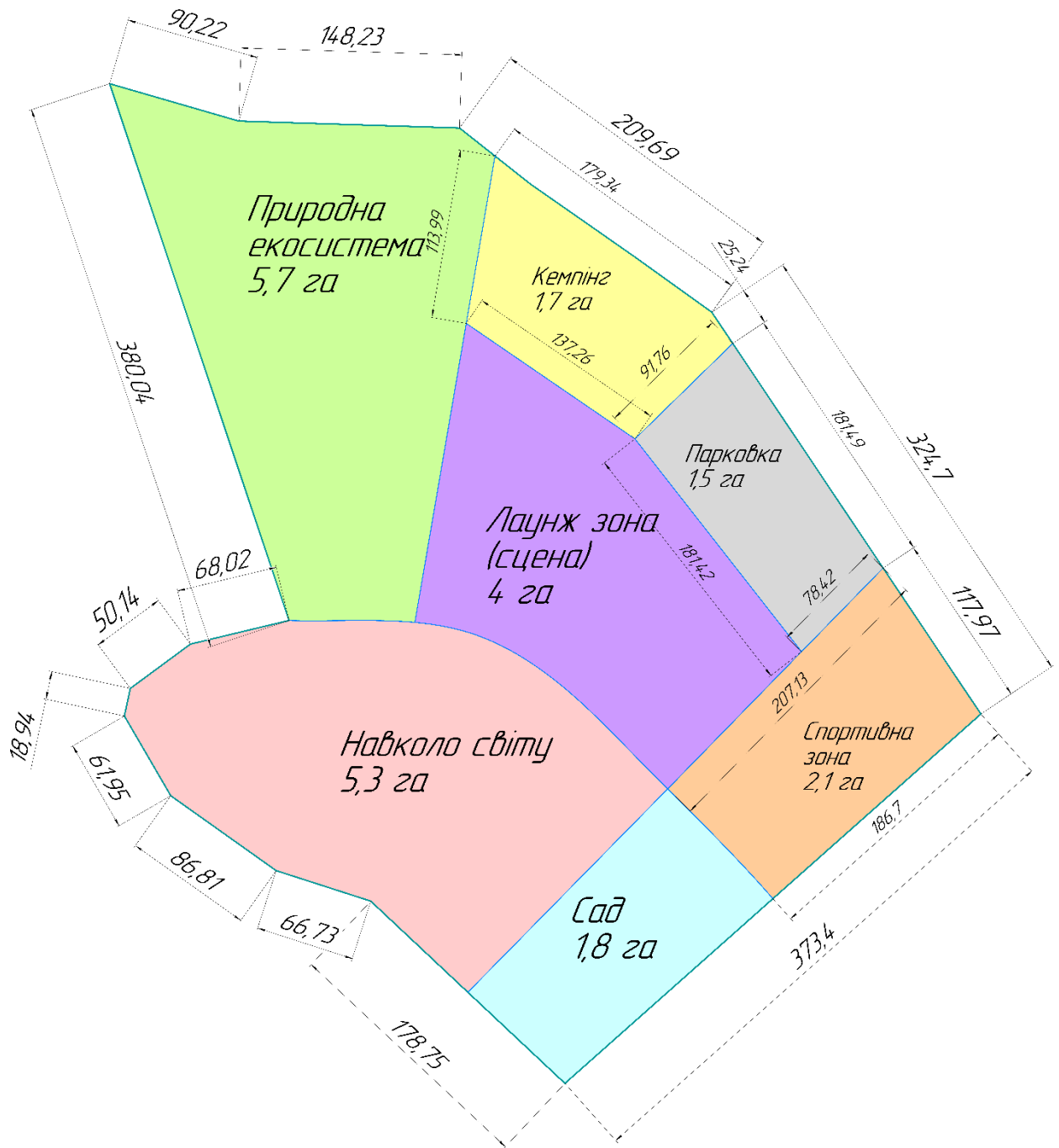


Рисунок В.2 – Генеральний план ділянки для рекультивації каолінового кар'єру

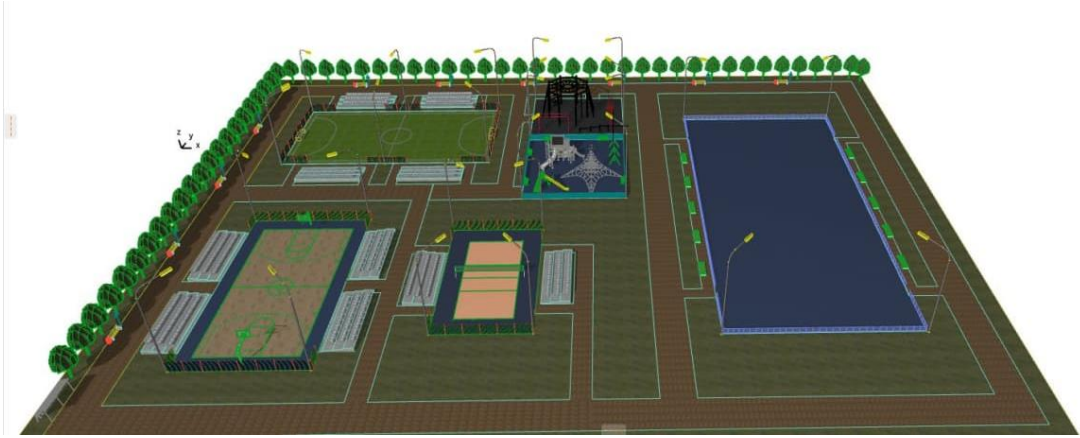


Рисунок В.3 – Візуалізація спортивної зони

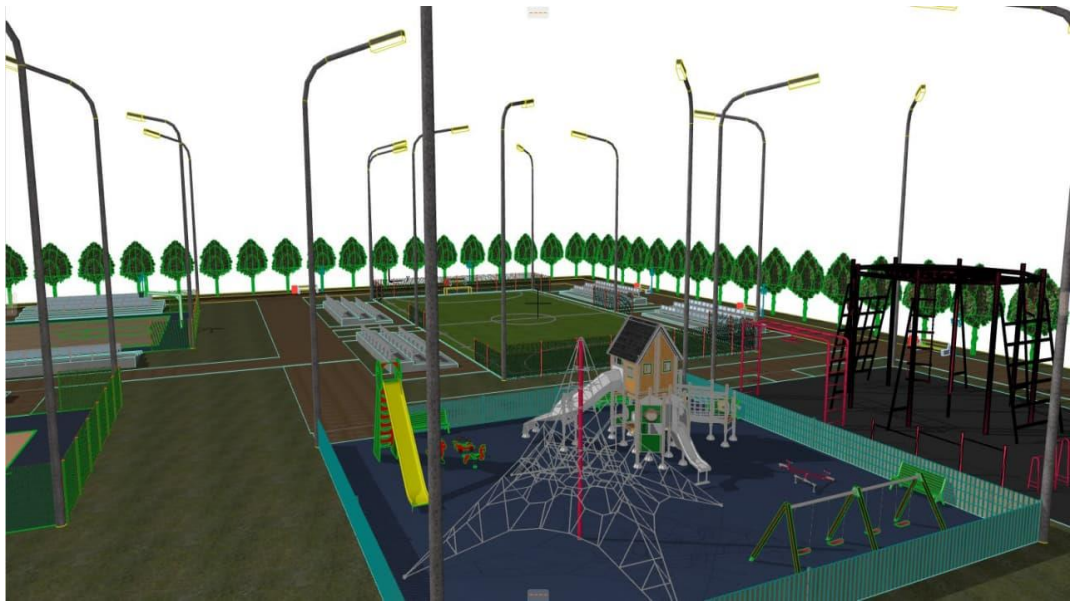


Рисунок В.4 – Дитячий майданчик

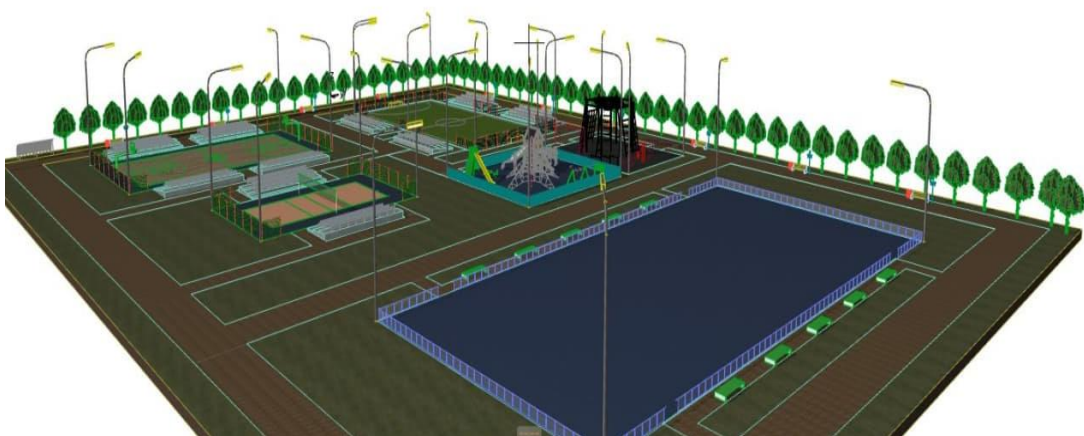


Рисунок В.5 – Роледром

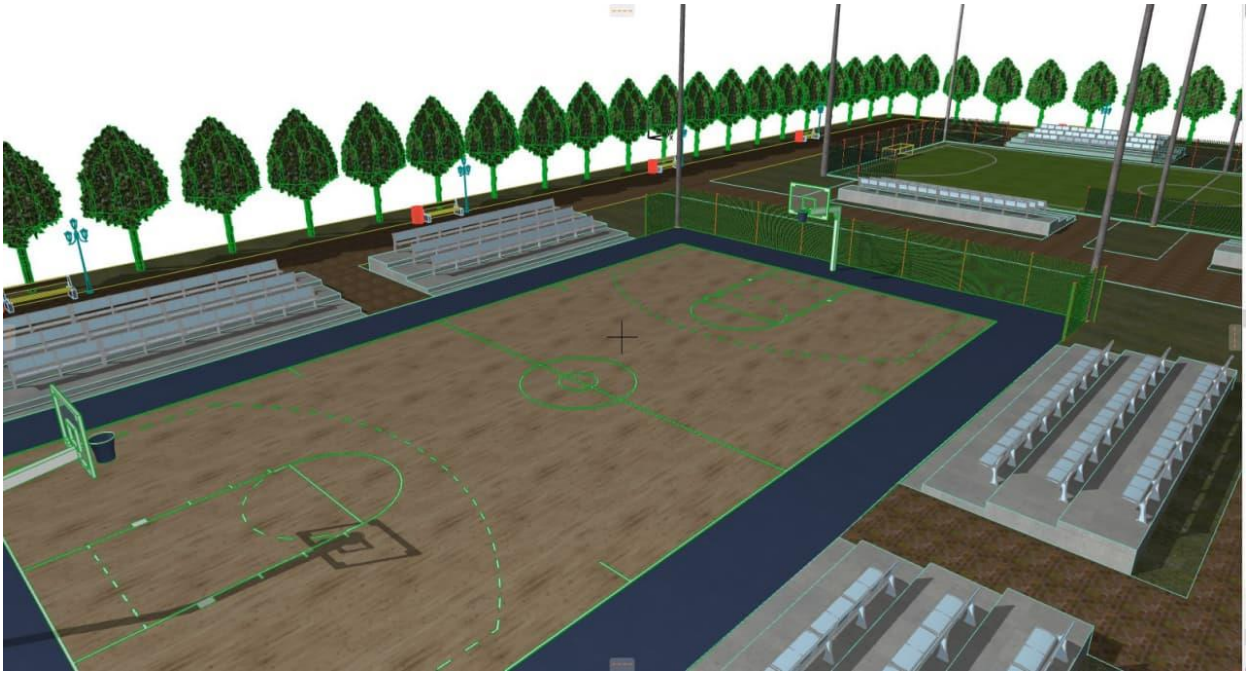


Рисунок В.6 – Баскетбольне поле



Рисунок В.7 – Лаунж зона



Рисунок В.8 – Парковка



Рисунок В.9 – Кемпінг

Таблиця В.10 – Розрахунок фонду основної заробітної платні

Професія робітників	Розряд	За списком	Оклад тариф. ставки, грн./год.	Число годин роботи в міс.	Місячний фонд прямої з/п	Місячний фонд основної з/п. грн.
Гірничий майстер		1	13,65	164	2238,6	3357,9
Машиніст бульдозера КОМАТСУ WA 500		2	11,77	180	4237,2	5932,1
Машиніст скрепера МоАЗ-6014	6	2	11,77	180	4237,2	5932,1
Машиніст мехлопати HYUNDAI R500.		2	11,77	180	4237,2	5932,1
Машиніст автосамоскиду		2	11,77	180	4237,2	5932,1
Начальник ділянки	5	1	10,66	180	1918,8	2686,3
Слюсар	4	3	10,52	164	5175,8	7246,2
Всього		13			26282,0	37018,7
$\Phi ЗП_{рік} = \Phi ЗП_{міс} \cdot 12$						444224,6
План. $\Phi ЗП_{рік}$ $\Phi ЗП \cdot 1.1$						488647,1