

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

Кафедра конструктивної географії і картографії

**БУДІВЕЛЬНІ КОРИСНІ КОПАЛИНИ ОПІЛЛЯ:  
СТАН, ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБЛЕННЯ ТА  
ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ**

(Магістерська робота)

Студента другого курсу ГРЕМ-21с групи  
спеціальності 183 Технології захисту  
навколишнього середовища

Гусака Олега Андрійовича

(прізвище та ініціали)

Керівник: д. геогр. наук, проф. Іванов Є. А.

Національна шкала \_\_\_\_\_

Кількість балів: \_\_\_\_\_ Оцінка: ECTS \_\_\_\_\_

Члени комісії:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(підпис)

(прізвище та ініціали)

ЛЬВІВ–2022

## ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП .....	4
1. ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ ТЕРИТОРІЙ КАР'ЄРІВ БУДІВЕЛЬНОЇ СИРОВИНИ .....	6
1.1. Основні терміни і поняття .....	6
1.2. Законодавчі акти у сфері розроблення будівельної сировини ..	11
1.3. Аналіз існуючих підходів дослідження .....	16
1.4. Методика дослідження .....	18
1.4.1. Збирання та опрацювання матеріалів .....	18
1.4.2. Технології видобування будівельної сировини .....	18
1.4.3. Створення бази геоданих .....	19
1.4.4. Оцінювання екологічного стану геосистем .....	20
2. ПРИРОДНІ УМОВИ ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	21
2.1. Тектонічна і геологічна будова .....	21
2.2. Геоморфологічна будова .....	30
2.3. Гідрогеологічні умови .....	35
2.4. Кліматичні умови .....	37
2.5. Ґрунтовий покрив .....	38
2.6. Рослинний покрив .....	40
2.7. Ландшафтна структура .....	42
3. РОЗМІЩЕННЯ РОДОВИЩ БУДІВЕЛЬНОЇ СИРОВИНИ ТА СТАН ЇХНЬОГО РОЗРОБЛЕННЯ .....	45
3.1. Загальний аналіз мінерально-сировинної бази .....	45
3.2. Цементна сировина .....	52
3.3. Цегельно-черепична сировина .....	55
3.4. Сировина для будівельних розчинів .....	57
3.5. Інші види будівельної сировини .....	58

4.	ТРАНСФОРМАЦІЯ ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ЛАНДШАФТІВ У РАЙОНАХ РОЗРОБЛЕННЯ БУДІВЕЛЬНОЇ СИРОВИНИ . . . . .	60
4.1.	Особливості розроблення кар'єрів будівельної сировини . . . . .	60
4.2.	Розвиток екзогенних процесів . . . . .	62
4.3.	Забруднення природного середовища . . . . .	63
4.4.	Ревіталізація і рекультивації кар'єрів будівельної сировини . .	65
5.	ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБЛЕННЯ БУДІВЕЛЬНОЇ СИРОВИНИ ТА ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА (на прикладі Новотростянецького кар'єру вапняку і піску) . . . . .	67
5.1.	Технології розроблення кар'єру . . . . .	67
5.1.1.	Тектонічна і геологічна будова . . . . .	69
5.1.2.	Геологорозвідувальні роботи . . . . .	71
5.1.3.	Схема розроблення кар'єрної виїмки . . . . .	72
5.2.	Технології захисту навколишнього середовища . . . . .	74
5.2.1.	Оцінка впливу на атмосферне повітря . . . . .	76
5.2.2.	Оцінка впливу на водне середовище . . . . .	78
5.2.3.	Оцінка забруднення надр і ґрунтів . . . . .	79
5.2.4.	Оцінка рівнів вібраційного і шумового навантаження . . . . .	83
5.2.5.	Оцінка рівнів світлового, теплового і радіоактивного забруднення . . . . .	85
5.2.6.	Технологічні аспекти оцінки екологічного стану природного середовища . . . . .	86
	ВИСНОВКИ . . . . .	88
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ . . . . .	90
	Додаток А . . . . .	95

## ВСТУП

В останні роки зростання темпів будівництва в Україні викликає все більшу необхідність нарощування обсягів випуску різних видів продукції промисловості будівельних матеріалів. У свою чергу, це потребує збільшення обсягів розроблення будівельних корисних копалин. Більшість цих копалин є малотранспортабельними і тому мають обмежені радіуси споживання (до 50–100 км), їх відносять до місцевих або загальнопоширених. Незважаючи на те, що підприємства будівельної галузі розміщені в межах України порівняно рівномірно, кожен природно- і економіко-географічний район володіє певною специфікою їхнього розвитку. На основі аналізу статистичних і картографічних даних [1, 2, 36, 41, 43, 45] досліджено сучасний стан і перспективи розроблення будівельної сировини в межах опільських ландшафтів.

Опілья розташоване у північно-західній частині Подільської височини, в межах трьох адміністративних областей: Львівської, Івано-Франківської і Тернопільської.

Термін “опілья” є давньоруським, яким називали безлісі або слабо заліснені височинні і рівнинні території з родючими ґрунтами, розташовані в межах лісової чи лісостепової зони, що використовували під орні землі – поля, опілья. Опілья є атрибутом у складі прилеглих до давніх міст територій, наприклад Львова, Рогатина чи Ходорова. Такі ділянки відзначалися значними масивами орних земель з сірими і темно-сірими опідзоленими ґрунтами для вирощування зернових культур. Саме таку роль виконувала лісостепова рівнина в околицях міста Львова, яка й одержала власне історичну назву – Львівське Опілья. Поряд з цим ми маємо Бережанське, Галицьке, Ходорівське чи Рогатинське Опілья.

Отже, Опілья з’явилося там, де через географічну специфіку регіону були поля, оточені лісами. Вони виникли як наслідок природного генезису лісостепу та антропогенного перетворення ділянок на місці широколистяних чи мішаних лісів з родючими ґрунтами, де створені поля (“опілья”). Найшвидше поля формувалися біля князівських міст, давніх центрів, які виникали і розросталися

на родючих землях з багатими природними ресурсами, зокрема забезпечених необхідною для їхнього будівництва та розвитку будівельною сировиною. Розроблення покладів будівельних корисних копалин та виробництво стінового і будівельного каменю, цегли, черепиці, скла тощо розпочалося від початку заснування міських поселень. Власне тому досліджуваний регіон є цікавим для вивчення питань освоєння будівельної сировини.

Опілля властива неоднорідність природних умов окремих його частин, але їх об'єднує тектонічна і геологічна будова, геоморфологічні особливості із значними абсолютними висотами (250–400 м) та домінуванням горбистого рельєфу (горбогір'я) ерозійно-тектонічного походження, спільні риси клімату, значна лісистість території, переважання ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів. Ці природні чинники визначають місця розміщення, а також умови розроблення будівельних корисних копалин.

*Метою* роботи є аналіз стану і перспектив подальшого розроблення будівельних корисних копалин в межах Опілля та екологічних наслідків цього розроблення.

Досягнення поставленої мети передбачало вирішення таких *завдань*:

- вивчити основи вивчення територій кар'єрів будівельної сировини;
- проаналізувати особливості природних умов території дослідження;
- дослідити закономірності розміщення родовищ будівельних корисних копалин та стану їхнього розроблення;
- оцінити ступінь трансформації та екологічний стан ландшафтів у районах розроблення будівельної сировини;
- розглянути технології розроблення будівельної сировини та захисту навколишнього природного середовища.

Об'єктом дослідження є родовища будівельних корисних копалин в межах Опілля, предметом – наукові і прикладні аспекти їх розроблення та зв'язаний з цим спектр екологічних проблем.

# РОЗДІЛ 1

## ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ ТЕРИТОРІЙ КАР'ЄРІВ БУДІВЕЛЬНОЇ СИРОВИНИ

### 1.1. Основні терміни і поняття

У роботі більшість головних термінів і понять, подано згідно з Постановою Кабінету Міністрів України № 432 від 5.05.1997 р. [39].

*Надра* – частина земної поверхні та кори, що розташована під поверхнею суходолу та дном водойм і простягається до глибин доступних для геологічного вивчення та освоєння.

*Корисні копалини* – природні мінеральні утворення та сполуки органічного і неорганічного походження в надрах, на поверхні землі, у водоймах, на дні водойм, а також техногенні мінеральні утворення у місцях видалення відходів збагачення і перероблення, що придатні для повторного використання.

*Родовища корисних копалин* – нагромадження мінеральних речовин у надрах чи на земній поверхні, які за кількістю та умовами залягання придатні для промислового використання.

*Корисний компонент* – складова частина корисних копалин, вилучення якої з метою промислового використання технологічно можливе та економічно доцільне.

*Запаси корисних копалин і компонентів* – обсяг корисних копалин, виявлені та підраховані на місці залягання за даними геологічного вивчення відкритих родовищ корисних копалин.

*Мінеральна сировина* – корисна копалина видобута і перероблена на товарну продукцію гірничого виробництва.

*Комплексне використання родовищ корисних копалин* – видобування усіх корисних копалин родовища та вилучення наявних корисних компонентів та їхнє перероблення з подальшим використанням відходів, що утворилися у процесі видобування і перероблення мінеральної сировини.

*Мінерально-сировинна база* – сукупність родовищ корисних копалин, у тім числі техногенного походження, а також відходів від видобування і перероблення корисних копалин, що придатні до промислового використання.

*Моніторинг мінерально-сировинної бази* – система спостереження, збору, обробки, передачі інформації про розвідані запаси і ресурси корисних копалин, прогнозування їхньої кількості, видобування і перероблення на основі чого формується Державний фонд корисних копалин та його резерв.

*Державний фонд родовищ корисних копалин України* – систематизоване зведення відомостей по кожному родовищу, що характеризує кількість запасів головних корисних копалин та сумісно із ними залягаючих другорядних корисних копалин, відображає вміщені в них компоненти, подає гірничо-геологічні умови розроблення родовища та геолого-економічне оцінювання, а також прояви корисних копалин. Фонд сформовано за даними моніторингу мінерально-сировинної бази Державним комітетом України по геології і використанню надр [12].

*Геологічне вивчення корисних копалин* – визначення речовинного складу, кількості та якості, технологічних властивостей корисних копалин.

Під час проведення магістерського дослідження проведено ознайомлення із такими поняттями і термінами, які характеризують питання розроблення будівельної сировини [32].

*Кар'єр* – виїмка, яка слугує для розроблення корисних копалин відкритим способом. Гірничі підприємства, яке здійснює видобування корисних копалин відкритим способом також називаються кар'єрами. Слід зазначити, що у рудній промисловості і під час видобування будівельних матеріалів термін “кар'є” зберігається.

*Борт кар'єру* – бічна стінка кар'єру, що його обмежує. Складається з укосів та майданчиків уступів. Розрізняють робочий і неробочий борти кар'єру.

*Кар'єрне поле* – родовище корисних копалин або його окрема частина, яка відпрацьовується одним кар'єром.

*Вироблений простір* утворюється у процесі відкритих гірничих робіт. На поверхні вироблений простір обмежений межами кар'єрного поля, а за глибиною дном кар'єру. Розробка корисних копалин під час відкритого розроблення ведеться горизонтальними шарами, внаслідок чого профіль кар'єру має форму сходинки (уступи).

*Уступ* – частина товщі гірських порід, яка відпрацьовується окремими засобами розпушування, виймання і транспортування. Висоту уступу визначають з урахуванням безпеки ведення гірничих робіт, при цьому вона залежить від робочих параметрів гірничого обладнання.

*Кар'єрні води* – дощові (переважно зливові), талі і поверхневі води, що потрапляють безпосередньо у вироблений простір кар'єру, а також підземні води, що надходять у підземну дренажну систему або на укоси і дно кар'єру. Об'єм кар'єрних вод визначається кількістю атмосферних осадів, витратою талих вод, площею водозбору, коефіцієнтом поверхневого стоку, водопровідністю водоносних горизонтів, а також ефективністю роботи дренажних систем і баражних завіс.

*Водоносний горизонт* – водопроникний шар гірської породи, що вміщує воду та залягає над водонепроникним пластом; однорідні або близькі за фаціально-літологічним складом та гідрогеологічними властивостями пласти водопроникних гірських порід, пористі, пори і тріщини яких заповнені гравітаційними водами [5].

У процесі розроблення та консервування кар'єрних об'єктів, виникає цілий ряд негативних екзогенних процесів на площах кар'єрів та довкола них.

*Вивітрювання* – процес механічного руйнування та хімічної зміни гірських порід та мінералів земної поверхні чи приповерхневих шарів гірських відкладів під впливом різних атмосферних агентів, ґрунтових і поверхневих вод, життєдіяльності організмів та продуктів їхнього розкладення. Відповідно до цих чинників розрізняють вивітрювання фізичне, хімічне та біологічне [4].

*Карст* – геологічна формація, яка утворюється у процесі розчинення чи вилугування гірських порід поверхневими чи підземними водами і



формування специфічного (поверхневого та підземного) рельєфу. Карстуванню легко піддаються такі породи як сіль, гіпс, вапняки, доломіти, крейда, мергель. Внаслідок карстових процесів утворюються такі форми рельєфу, як карри, карстові лійки, улоговини, понори, печери тощо [26].

*Рекультивация* – комплекс гірничотехнічних, інженерно-будівельних, меліоративних, сільськогосподарських, лісокультурних та озеленувальних робіт, які скеровані на відновлення продуктивності та господарської цінності порушених гірничими роботами земель.

Під час роботи використані такі методи дослідження кар'єрів будівельної сировини.

*Картографічний метод дослідження* – метод наукового дослідження, у якому карта виступає як модель досліджуваного об'єкта і проміжна ланка між об'єктом і дослідником. Картографічний метод дослідження включає: описи по картах; графічні побудови: профілі, блок-діаграми та ін.; виміри по картах, математичне оброблення цих вимірів і т. д.

*Польові роботи* – збирання відомостей щодо досліджуваної території безпосередньо на місцевості.

*Аерокосмічні методи* – дослідження і картографування за допомогою літальних повітряних чи космічних апаратів. Виділяють фотографічні, електронні, геофізичні і візуальні аерокосмічні методи.

У процесі вивчення якісного складу кар'єрів будівельної сировини зустрічаються такі терміни [32].

*Сировина будівельних матеріалів* – різноманітні гірські породи, що їх видобувають з метою виробництва будівельних матеріалів. У будівництві використовують природний стіновий камінь (туф, вапняки), інші гірські породи використовують для виробництва цементу, цегли, черепиці, скла. Як будівельну сировину також використовують розривні породи родовищ та продукти збагачення руд і вугілля.

*Глина* – пластична осадова гірська порода, що складається в основному з глинистих мінералів (каолінит, гідрослюди та ін.). Тип глини виділяють за

перевагою в ній того чи іншого глинистого мінералу. Глини становлять близько 50 % всіх осадових гірських порід земної кори.

*Лес* – континентальна однорідна, пухка осадова порода палево-жовтого кольору із вапняково-піскуватими включеннями. Пористість породи становить 40–55 %. Характерний значний вміст карбонатів кальцію. Вміст пилюватих частинок у лесі понад 60 %.

*Суглинки* – осадова гірська порода, яка містять глинисту фракцію у межах 10–30 %. Займають проміжну позицію між глинами і супісками.

*Супіски* – осадова гірська порода, що містять глинисту фракцію не більше 10 % і є слабо пластичними.

*Пісок* – пухка, нічим не зцементована уламкова осадова порода, що складається із зерен розміром 0,05–3 мм. За мінеральним складом переважають кварцові піски.

*Пісковик* – осадова гірська порода, що складається із зерен піску, зцементованого глинистим, кременистим та іншим матеріалом. Пісковики поділяють на грубозернисті (1,0–0,5 мм), середньозернисті (0,5–0,25 мм), дрібнозернисті (0,1–0,05 мм). За складом їх поділяють на: кварцові, кварцово-польовошпатові, кварцово-глауконітові, глинисті, вапнисті, гіпсоносні. Вони можуть бути різного кольору, але переважають сірі, жовтувато-сірі або білі, рідше червонуваті.

*Вапняк* – осадова гірська порода, що складається головним чином з кальциту з домішками глинистого матеріалу. За походженням розрізняють вапняки: біогенні, хемогенні, перекристалізовані, уламкові. Хімічний склад чистих вапняків близький до кальциту, де CaO – 56 %, CO<sub>2</sub> – 44 %. Вапняки становлять 19–22 % від усієї маси осадових речовин.

*Гравій* – незцементована осадова порода, яка складається із округлих уламків гірських порід і мінералів, розміром від 1 до 10 мм. Розрізняють такі генетичні види гравію як річковий, озерний, морський, льодовиковий і штучний.

*Родовища глинистих порід* – просторово визначені та економічно обґрунтовані ділянки надр, у межах яких виявлені й оцінені глинисті породи,

що за своїми властивостями, кількістю, якістю та умовами залягання є економічно доцільними для промислового розроблення і використання згідно до встановлених державних стандартів та технічних вимог споживача.

*Родовища піску та гравію* – просторово визначені ділянки надр, у межах яких виявлені, геологічно вивчені та економічно оцінені поклади пісків та гравію, які за своїми властивостями, якістю, умовами залягання та кількістю запасів є економічно доцільними для промислового розроблення і використання згідно до встановлених державних стандартів та технічних вимог споживача.

## **1.2. Законодавчі акти у сфері розроблення будівельної сировини**

Головними законодавчими актами, що здійснюють регулювання у сфері розроблення будівельної сировини на сьогодні є Конституція України та Кодекс України про надра. У Конституції України (ст. 13) чітко прописано положення про надра та корисні копалини, що в них містяться. Також для кожного громадянина гарантується право на користування мінеральними ресурсами.

Кодекс України про надра введений у дію Постановою Верховної Ради (№ 133/94 від 27.07.94 р.) [28]. Завданням Кодексу (ст. 2) є регулювання гірничих відносин з метою забезпечення раціонального, комплексного використання надр для задоволення потреб у мінеральній сировині та інших потреб суспільного виробництва, охорони надр, гарантування при користуванні надрами безпеки людей, майна та навколишнього природного середовища, а також охорона прав і законних інтересів підприємств, установ, організацій та громадян.

Оскільки ми розглядаємо питання кар'єрів будівельної сировини місцевого значення, то слід визначити повноваження органів місцевої влади. Саме вони будуть виступати представниками народу і розпорядниками цих мінеральних ресурсів. До відання сільських, селищних, міських та районних рад народних депутатів на їх території у порядку, встановленому Кодексом про надра та іншими законодавчими актами, належить:

- 1) погодження клопотань про надання надр у користування з метою геологічного вивчення, розроблення родовищ корисних копалин місцевого значення;
- 2) реалізація місцевих програм розвитку мінерально-сировинної бази, раціонального використання та охорони надр;
- 3) обмеження діяльності підприємств, установ, організацій і громадян у випадках і в порядку, передбачених Кодексом про надра;
- 4) здійснення контролю за використанням та охороною надр;
- 5) вирішення інших питань у сфері регулювання гірничих відносин у межах своєї компетенції.

Надра надаються у постійне або тимчасове користування. Постійним визнається користування надрами без заздалегідь встановленого строку. Тимчасове користування надрами може бути короткостроковим (до п'яти років) і довгостроковим (до двадцяти років). У разі необхідності строки тимчасового користування надрами може бути продовжено. Перебіг строку користування надрами починається з дня одержання спеціального дозволу на користування надрами, якщо в ньому не передбачено інше.

Користувачами надр можуть бути підприємства, установи, організації, громадяни України, а також іноземні юридичні особи та громадяни. Надра надаються у користування для [28]:

- 1) геологічного вивчення, в тому числі дослідно-промислового розроблення родовищ корисних копалин;
- 2) видобування корисних копалин;
- 3) будівництва та експлуатації підземних споруд, яке не пов'язане із видобуванням корисних копалин, у тому числі споруд для підземного зберігання нафти, газу та інших речовин і матеріалів, захоронення шкідливих речовин і відходів виробництва, скидання стічних вод;
- 4) створення геологічних територій та об'єктів, що мають важливе наукове, культурне, санітарно-оздоровче значення (наукові полігони, геологічні заповідники, заказники, пам'ятки природи, лікувальні заклади та ін.);
- 5) задоволення інших потреб.

Надра надаються у користування підприємствам, установам, організаціям і громадянам лише за наявності у них спеціального дозволу на користування ділянкою надр. Право на користування надрами засвідчується актом про надання гірничого відводу.

Користування надрами здійснюється без надання гірничого відводу чи спеціального дозволу у випадках, передбачених цим Кодексом.

Видобування корисних копалин місцевого значення із застосуванням спеціальних технічних засобів, які можуть призвести до небажаних змін природного середовища, погоджується з місцевими радами та органами Міністерства екології і природних ресурсів України на місцях. У процесі видобування корисних копалин присутні постійні втрати корисних компонентів родовищ. Тому законодавство передбачає регулювання і цього питання.

Видобуті корисні копалини, запаси корисних копалин, які втратили промислове значення, а також втрачені у процесі видобування або не підтверджені під час наступних геологорозвідувальних робіт чи розроблення родовища, підлягають списанню з обліку гірничодобувного підприємства в порядку, що визначається Кабінетом Міністрів України. Результати списання з обліку запасів корисних копалин обліковуються у Державному інформаційному геологічному фонді України [28].

Після вироблення запасів корисних копалин, а також у разі, коли за техніко-економічними розрахунками та іншими обґрунтуваннями подальше розроблення родовищ корисних копалин чи його частин є недоцільною або неможливою, гірничодобувні об'єкти або їх ділянки цих підлягають ліквідації чи консервації.

У разі повної або часткової ліквідації чи консервації гірничодобувного об'єкта гірничі виробки і свердловини повинні бути приведені у стан, який гарантує безпеку людей, майна і природного середовища, а у разі консервації – гарантує також і збереження родовищ, гірничих виробок та свердловин на весь період консервації. У разі ліквідації гірничодобувних об'єктів повинно бути

вирішено також питання про можливе використання гірничих виробок і свердловин для інших цілей суспільного виробництва.

У разі ліквідації і консервації гірничодобувних об'єктів чи їх ділянок технічна, геологічна та маркшейдерська документація заповнюється на момент завершення гірничих робіт і передається у встановленому порядку на зберігання. На сьогодні той факт, що кар'єр будівельної сировини є законсервований не зупиняє певних підприємливих осіб від варварського використання цих об'єктів. Звичайно це не повинно означати повну втрату територій таких об'єктів для подальшого використання. Нерідко котловини, та території гірничодобувних об'єктів дістають друге життя як різного роду території рекреації і відпочинку.

На сьогодні часто після консервації територій кар'єрних полів, в них починають розміщувати незаконні локальні сміттєзвалища. Часто вони присутні не лише на теренах сільських населених пунктів але й виникають на приміських теренах великих міст.

У зв'язку із цим постає питання відносно охорони надр. Законодавством передбачено такі головні вимоги із забезпечення охорони природного середовища:

- 1) забезпечення повного і комплексного геологічного вивчення надр;
- 2) додержання встановленого законодавством порядку надання надр у користування і недопущення самовільного користування надрами;
- 3) раціональне вилучення і використання запасів корисних копалин і наявних у них компонентів;
- 4) недопущення шкідливого впливу робіт, пов'язаних з користуванням надрами, на збереження запасів корисних копалин, гірничих виробок і свердловин, що експлуатуються чи законсервовані, а також підземних споруд;
- 5) охорона родовищ корисних копалин від затоплення, обводнення, пожеж та інших чинників, що впливають на якість корисних копалин і промислову цінність родовищ або ускладнюють їхнє розроблення;

- б) запобігання необґрунтованій та самовільній забудові площ залягання корисних копалин і додержання встановленого законодавством порядку використання цих площ для інших цілей;
- 7) запобігання забрудненню надр при підземному зберіганні нафти, газу та інших речовин і матеріалів, захороненні шкідливих речовин і відходів виробництва, скиданні стічних вод;
- 8) додержання інших вимог, передбачених законодавством про охорону природного середовища.

Порушення законодавства про надра тягне за собою дисциплінарну, адміністративну, цивільно-правову і кримінальну відповідальність згідно із законодавством України. У випадку самовільного користування надрами чи забудови площ залягання корисних копалин припиняється без відшкодування понесених витрат.

На сьогоднішній день ми є свідками того, що у полишених кар'єрах Опілля відбувається самовільне розроблення будівельної сировини. Дані дії відбуваються без проведення будь-якої облікової статистичної документації. Само собою, що не проводиться і сплата платежів за користування надрами до відповідних бюджетів. Логічним наслідком такого роду дій стають різного роду фінансові стягнення, які підприємства, установи, організації та громадяни зобов'язані сплатити як штраф чи відшкодування збитків до місцевого чи державного бюджету, розміри і порядок стягнення на користь держави будуть визначатися відповідними законодавчими актами.

Стосовно інших законодавчих актів задіяних у регулюванні проблем кар'єрів будівельної сировини, варто відзначити накази Державної комісії України по запасах корисних копалин [35].

Зокрема інструкції із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ піску, гравію, а також глинистих порід. Ці інструкції встановлюють єдині вимоги до геологічної вивченості розвіданих родовищ (ділянок) піску, гравію та глинистих порід; принципи розподілу запасів родовищ за їх промисловим значенням, техніко-

економічною і геологічною вивченістю; принципи підрахунку запасів піску, гравію та глини, геолого-економічної оцінки родовищ згідно з рівнем їхнього промислового значення; умови, які визначають підготовленість до промислового освоєння розвіданих родовищ піску, гравію та глинистих порід.

### **1.3. Аналіз існуючих підходів дослідження**

У процесі збирання інформації головною проблемою постала відсутність будь-якого роду ознак функціонування кар'єрів на певних територіях. При створенні роботи в основному використано такі методи отримання інформації із друкованих, графічних та електронних носіїв.

*Порівняльний підхід* дозволяє виявити подібності і розходження у процесах, властивостях і станах географічних об'єктів, скласти їхню класифікацію, а також прогноз змін об'єкт.

*Історичний підхід* дозволяє шляхом вивчення минулих станів об'єкта і порівняння їх із сучасним станом пояснити його унікальні риси.

*Статистичний метод* дозволяє шляхом оброблення даних спостережень визначати залежність між компонентами природи, населення і господарства, а також давати їхню порівняльну характеристику.

*Картографічний метод* як метод наукового дослідження, у якому карта виступає як модель досліджуваного об'єкта і проміжна ланка між об'єктом і дослідником, а практичне і наукове використання карт різних типів в основному йде по таких напрямках:

*Геоecологічний підхід* дає змогу виявити структуру аналізованих природно-господарських систем гірничопромислових територій, механізм їхнього функціонування, оцінити чинники, що впливають на екологічний стан цих систем, прогнозувати їхній розвиток та зміну екологічної ситуації загалом по району розроблення корисних копалин. Вони передбачають розв'язання як теоретичних, так і прикладних завдань, передусім, обґрунтування та реалізацію комплексу заходів, спрямованих на покращання екологічного стану геосистем



та регулювання інтенсивності прояву небезпечних природно-антропогенних процесів, управління процесом природокористування загалом та використання мінерально-сировинних ресурсів, зокрема. Важливим компонентом алгоритмів є створення інформаційної реєстрової бази геоданих про стан природно-господарських систем на етапах розвідування і добування.

Складання кадастру гірничопромислових територій один із підходів дослідження процесу обліку сучасних ділянок та об'єктів добування і збагачення корисних копалин з використанням сучасних геоінформаційних технологій та реєстру ареалів розроблення мінеральних ресурсів, які існували протягом усього історичного зрізу їхнього освоєння у регіоні. Цей процес надзвичайно трудомісткий, іноді нездійснений. Однак чим більше вдасться зареєструвати невідомих або просто неврахованих раніше площ розроблення корисних копалин, тим точніше будуть рекомендації щодо поліпшення геоекологічного стану сучасних природно господарських систем певного регіону [22].

Геолого-економічна оцінка (ГЕО) родовищ корисних копалин являє собою науково-технічне дослідження, що включає комплексний аналіз геологічних, технологічних, гірничо-технічних, економічних та екологічних чинників. При проведенні ГЕО родовищ корисних копалин вирішують такі завдання [38]:

- 1) оцінювання родовищ з метою вибору найбільш перспективної ділянки для планування подальших геологорозвідувальних робіт або для підготовки її до експлуатації;
- 2) обґрунтування кондицій, потрібних для оконтурювання покладів корисних копалин і підрахунку їхніх запасів;
- 3) обрання темпів і строків експлуатації ділянки;
- 4) оцінюють доцільність та обсяг інвестицій, необхідних для освоєння родовища тощо.

Застосування геоінформаційних систем (ГІС) удосконалює процес збирання, введення і систематизації результатів досліджень, які виконуються на родовищі, що впливає на швидкість та якість проведення ГЕО його запасів.

Використання ГІС-технологій при проведенні ГЕО дозволяє:

- застосовувати динамічні методи оцінювання економічної ефективності освоєння родовищ корисних копалин;
- отримувати надійні результати аналізу геологічної інформації, оцінювати ступінь ризику вкладення інвестицій у розроблення ділянок родовищ, сполучати кількісну оцінку ступеня розвіданості запасів з їхньою економічною оцінкою;
- обґрунтовувати найоптимальніші показники кондицій, розраховані за багатьма варіантами;
- оптимізувати інвестиції, параметри оцінювання і розроблення родовищ;
- комплексно підходити до результатів ГЕО родовищ корисних копалин за рахунок багатоваріантного аналізу її складових.

## **1.4. Методика дослідження**

**1.4.1. Збирання та опрацювання матеріалів.** За допомогою Публічної кадастрової карти України [43] в межах Опілля нараховано 115 родовищ будівельних корисних копалин, з яких 50 – розробляються. Збирання та опрацювання матеріалів по родовищах будівельної сировини проводилося за допомогою Оцінки впливу на довкілля, яке опубліковане на сайті «Єдиний реєстр оцінки впливу на довкілля» [16].

При польових дослідження вивчається особливості сучасного характеру території кар'єрів будівельної сировини, структури землекористування, прояву негативних екзогенних процесів, пов'язаних із трансформацією природного середовища. Проводиться фотографічне фіксування усіх виявлених особливостей рельєфу та екологічних проблем.

За результатами проведених вимірювань проводиться складання баз даних, формування експозиційних графіків, котрі яскраво демонструють особливості розподілу кар'єрів будівельної сировини.

**1.4.2. Технології видобування будівельної сировини.** Сукупність технологічних і технічних засобів, які забезпечують ефективне проведення процесу

розробки родовища кар'єром, встановлений для даних геологічних умов та прийнятих засобів механізації порядок ведення підготовчих, нарізних та очисних робіт у просторі і часі.

Кар'єр розглядається як складна сукупність ведення виймальних робіт і транспортування гірських порід. Динаміка їх переміщення у просторі кар'єрного поля обумовлена гірничотранспортною системою, під якою розуміється установлений порядок виконання підготовчих, розкривних і видобувних робіт до кінцевої глибини з поетапним введенням різних видів транспорту, що забезпечують безпечне економічне та найбільш повне виймання корисних копалин. Різноманітність гірничо-геологічних умов, в яких будуються й експлуатуються кар'єри, широкий вибір гірничотранспортного обладнання та сфери його використання зумовлюють виділення трьох груп гірничотранспортних систем, підгруп і рівнів класифікації. Вивчення питань розроблення покладів показує, що формування робочої зони на повну глибину кар'єру з переміщенням її уздовж пласта корисної копалини та утворенням виробленого простору по кінцевому положенню кар'єрного поля відповідає групі суцільних систем під час розроблення в основному пологих родовищ. У той же час є позитивний досвід відроблення похилих і крутих покладів з переміщенням порід розкриву у вироблений простір безтранспортним способом або із застосуванням конвеєрів, автосамоскидів та залізничних потягів [32].

Технології видобування будівельної сировини, а саме вапняку, який добувають у кар'єрах вибуховим способом. Спочатку розкриваються поклади, знімаються з них бульдозерами шарі землі, глини і некондиційного вапняку. Потім уздовж всієї кромки видобування пробурюються свердловини та закладається вибухівка. Спрямовані вибухи відламують від покладу величезні пласти вапняку, які екскаваторами вантажаться на самоскиди і вивозяться на місце подальшої обробки.

**1.4.3. Створення бази геоданих.** За допомогою Microsoft Excel створено та прокласифіковано базу геоданих кар'єрів будівельної сировини в межах

Опільської фізико-географічної області. За допомогою таблиці можна побачити кар'єри які розробляються та яку саме сировину вони добувають, а також номер паспорта кожного родовища.

**1.4.4. Оцінювання екологічного стану геосистем.** Оцінювання екологічного стану насамперед проблеми охорони і раціонального використання земель у наш час надзвичайно актуальна. При видобуванні корисних копалин, особливо відкритим способом, неминуче руйнується земна поверхня. Природний ґрунтовий покрив змінюється або навіть знищується. Внаслідок цього зникає природна і культурна рослинність, безплідні ділянки змінюють ліси і поля. Знижується дебіт наземних та підземних вод і, в цілому, погіршується водний режим територій. Незакріплені рослинністю і висушені площі, складені глибинними, розпушеними у процесі розкривних робіт породами, стають вогнищами водної та вітрової ерозії.

Зміна екологічних умов на нові, техногенні, зумовлюється також міграцією хімічних елементів розкривних порід, що містять велику кількість водорозчинних солей і сірковмісних мінералів. У результаті порушень поверхні утворюються відвали, кар'єри відкритого розроблення родовищ.

Найбільшим фактором негативного впливу на довкілля є порушення земної поверхні при розробці родовищ корисних копалин, що призводить до зміни структури і погіршення якості, або взагалі зникнення родючого шару, до зміни форм рельєфу, ландшафтних порушень. Це викликає, в свою чергу, загибель або деградацію рослинного та тваринного світу. Результатом таких розробок є появи западин та виїмок на земній поверхні, що призводить до зміни водного режиму і, як наслідок, заболочування місцевості, а залишені без рослинного покриву порушені відслонення породи – до інтенсивної водної та вітрової ерозії.

## РОЗДІЛ 2

### ПРИРОДНІ УМОВИ ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ

Опілля є природною (фізико-географічною) областю, крайньою західною горбогірною частиною Подільської височини, яка на заході і півдні межує з Передкарпатською височинною областю, півночі – з Розточчям і Малим Поліссям, а на сході – із Західноподільською височинною областю. Ця область є однією з найвищих і розчленованих частин Подільської височини. Вона співрозмірна з опільською частиною Розтоцько-Опільської горбогірної фізико-географічної області [30, 34].

Опілля розташоване на південний схід від Львова, у межах Львівської, Івано-Франківської і Тернопільської областей (рис. 2.1). Водночас для області властиве неоднозначне трактування її меж. На сході вона межує по долині Золотої Липи (за іншими даними – Гнилої Липи), на заході – по долині Верещиці (за іншими даними – Щирки), а на півдні підходить до Дністра. Таке широке тлумачення опільської території зумовлено бажанням охопити значно ширші етнографічні землі ополян – історично сформованої локальної групи населення, якій властиві індивідуальні побутові і культурні риси. Власне етнокультурні особливості ополян формують специфічні риси розроблення будівельної сировини у регіоні.

Для опільських ландшафтів властиві абсолютні висоти у діапазоні від 320 до 400 м. Тут поширені буково-дубові ліси на сірих лісових ґрунтах. Територію густо заселено, а значні площі розорано.

#### **2.1. Тектонічна і геологічна будова**

Різноманітність геологічних відкладів, що виходять на земну поверхню Опілля зумовило наявність покладів багатьох будівельних матеріалів. До них відносять цементну, цегельно-черепичну, скляну і піщано-гравійну сировину, будівельний пісок, вапняк для випалювання на вапно, гіпс, ліпарит і доломіт.

Сильно розчленований крутосхилий рельєф опільських ландшафтів з багатьма вузькими, глибокими річковими долинами робить можливим вихід на поверхню і, відповідно, розроблення не лише антропогенових (четвертинних), а й неогенових і крейдових відкладів. Розглянемо особливості тектонічної і геологічної будови досліджуваної території.



Рис. 2.1. Межі розташування Опільської фізико-географічної області [22]

Згідно з схемою тектонічного районування України Опілля знаходиться у південно-західній частині Східноєвропейської платформи, у західній частині геоструктурної області Волино-Подільської плити (рис. 2.2). Докембрійський кристалічний фундамент залягає на глибині 2 000 м у східній частині і 7 000 м –

у північно-західній. Занурення фундаменту відбувається східчастими скидами субмеридіонального простягання. Геофізичними методами в докембрійському кристалічному фундаменті виявлено ряд брахіантиклінальних піднянь у північній частині Опілля (на Львівському пасмі, біля села Романів, міст Перемишляни, Монастириськ). У південно-східній частині наявні плікативні палеозойські порушення [22].

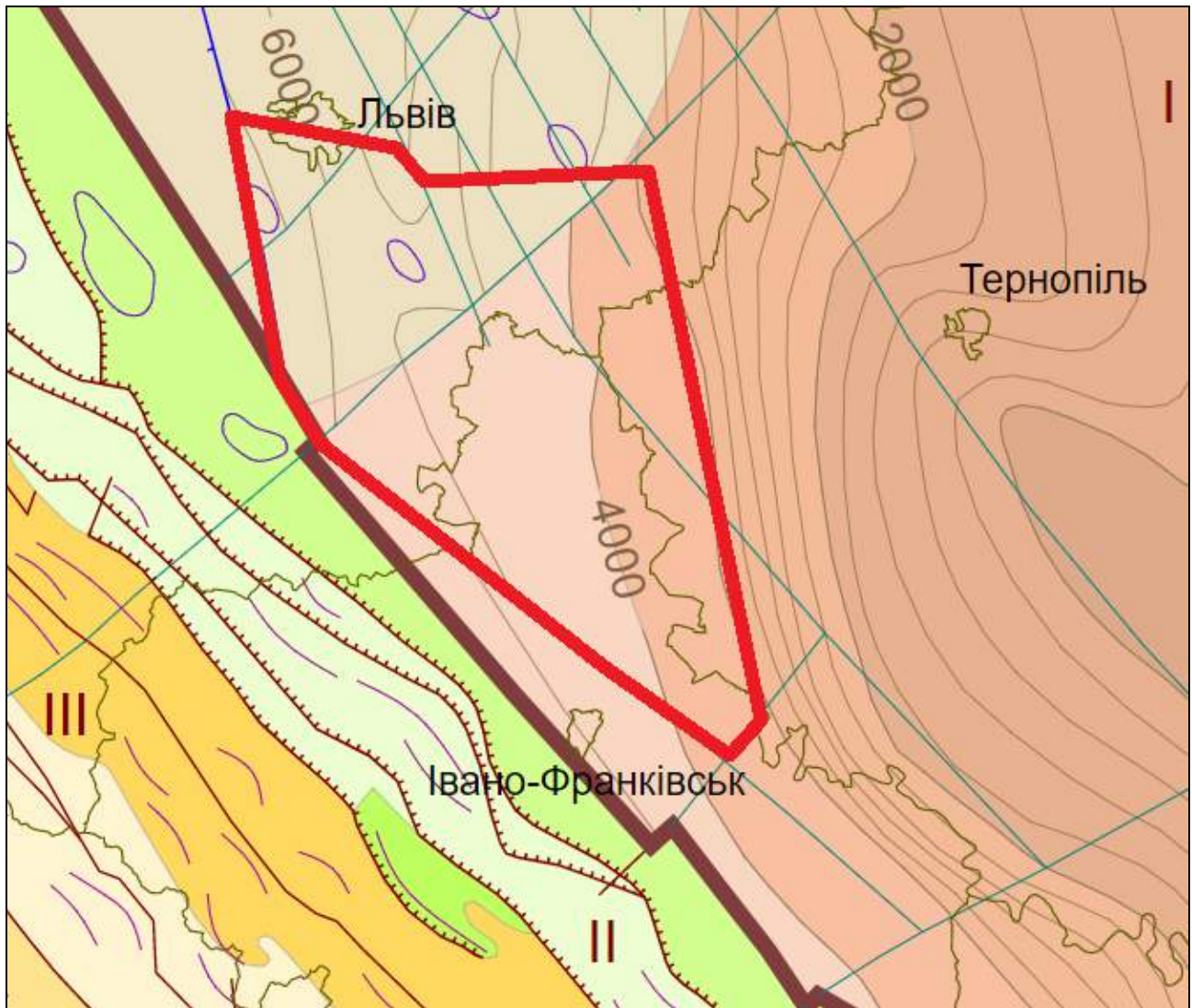


Рис. 2.2. Тектонічна картосхема території дослідження (умовні позначення див. за посиланням: <https://geomap.land.kiev.ua/tectonic-950.html>)

Кристалічний фундамент території дослідження глибинними розломами головно субмеридіонального простягання з північного заходу до південного

сходу розчленований на декілька окремих блоків, що зміщені у вертикальному і горизонтальному напрямках. Головні тектонічні розломи проходять у напрямку Монастириськ – Рогатин – Перемишляни – Задвір'я – далі на північний захід на Городок – Миколаїв – Роздол – Калуш – на південний схід.

Для Волино-Подільської плити притаманна розчленована будова: архей-середньопротерозойським метаморфічним фундаментом та осадовою товщею верхнього протерозою, палеозою, мезозою і кайнозою. Архейський кристалічний фундамент утворений гнейсами і гранітами, які вкриті нижньопротерозойськими осадовими (пісковиками, аргілітами, алевролітами тощо) й ефузивно-теригенними (базальтами, туфами, пісковиками та алевролітами) породами. Потужність цих відкладів становить понад 2 000 м.

Докембрійський фундамент перекритий потужною товщею палеозою, що представлена осадовими відкладами кембрію, силуру, девону і карбону. Відклади кембрію у долина Дністра та його лівих приток та складені синіми глинами. Силурійські відклади представлені вапняками, доломітами та аргілітами, які сильно дислоковані та утворюють підземний кряж. З відкладів девону поширені пісковики, алевроліти, аргіліти і доломіти. Карбонові відклади головно складені доломітами, аргілітами, алевролітами, конгломератами, пісковиками з верствами вугілля. Потужність відкладів палеозою становить 2 400–3 200 м.

На палеозойських породах залягають відклади мезозою, а саме юрського і крейдового періодів. Поширення відкладів юрського періоду обмежено південно-західною частиною Львівського палеозойського прогину. Ці відклади складені строкатими глинами, пісковиками, доломітами, вапняками, конгломератами і мають потужність понад 500 м.

Відклади крейди вкривають усю територію дослідження (рис. 2.3). Вони складені головно світло-сірими, білими мергелями, вапняками і крейдою, із загальною потужністю понад 1 000 м. Ці відклади відіграють головну роль у формуванні рельєфу території дослідження.

На відкладах крейди залягають неогенові породи, які складені пісками, пісковиками і літотамнієвими вапняками. Пісковики стійкі до денудації та



утворюють чисельні скелі та обриви північного краю опільських ландшафтів. Потужність неогенових відкладів сягає 1 500 м.

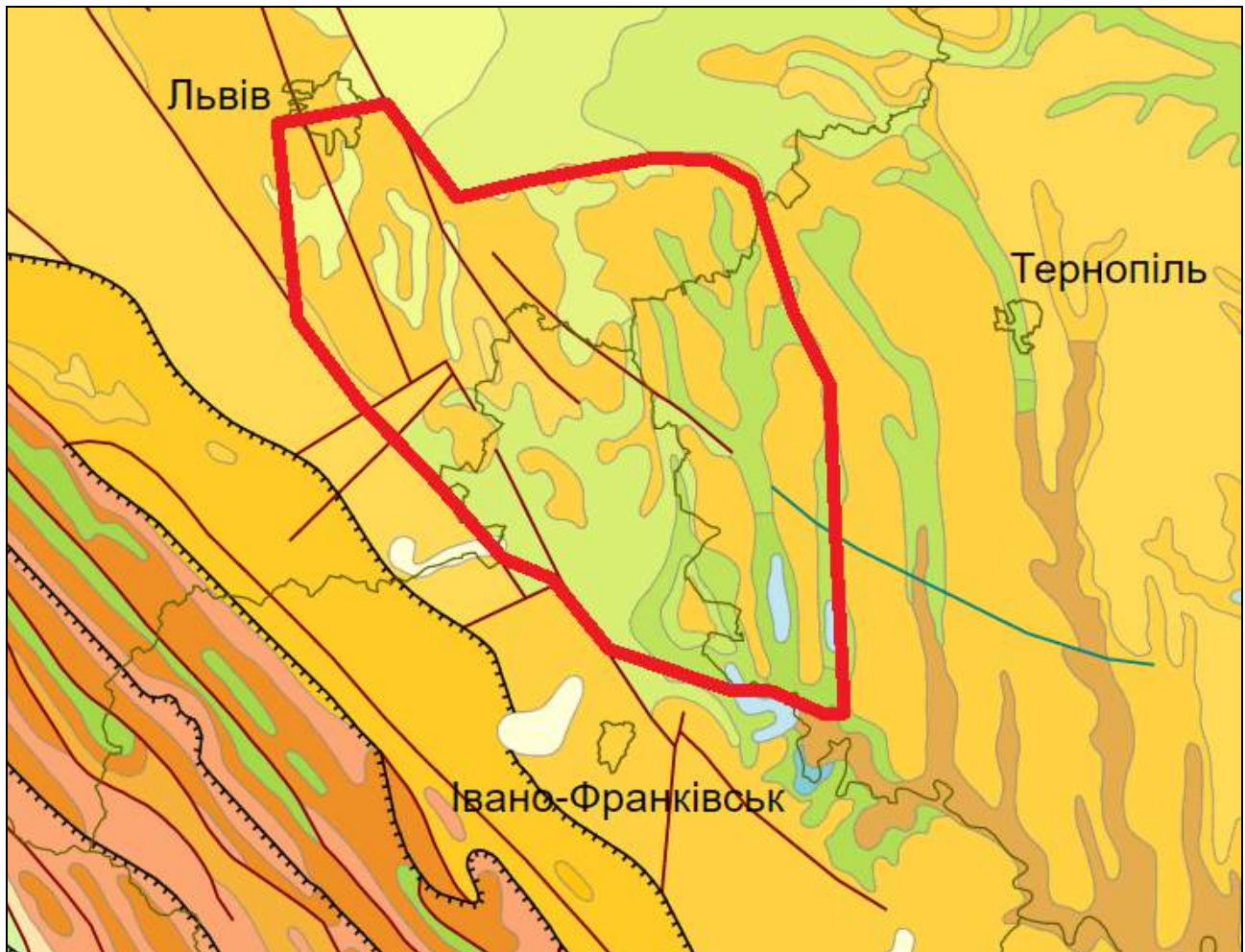


Рис. 2.3. Геологічна картосхема території дослідження (умовні позначення див. за посиланням: <https://geomap.land.kiev.ua/geology.html>)

На відкладах неогену залягають четвертинні відклади, які представлені континентальними алювіальними та елювіально-делювіальними утвореннями. Четвертинні відклади вкривають територію Опілля суцільним шаром потужністю від 6–8 до 20 м. Четвертинні відклади утворені у різні періоди і поділяються на середньо-, верхньоплейстоценові та голоценові (рис. 2.4).

Середньо- і верхньоплейстоценові відклади представлені лесоподібними суглинками, які покривають межиріччя Городоцько-Щирецького і Ходорівсько-

Буцацького ландшафтів, підніжжя схилів і тераси річок у горбистих районах Опілля. Ці відклади є елювіально-делювіального і водно-льодовикового генезису. Потужність лесоподібних суглинків коливається від 3–5 до 20–30 м.

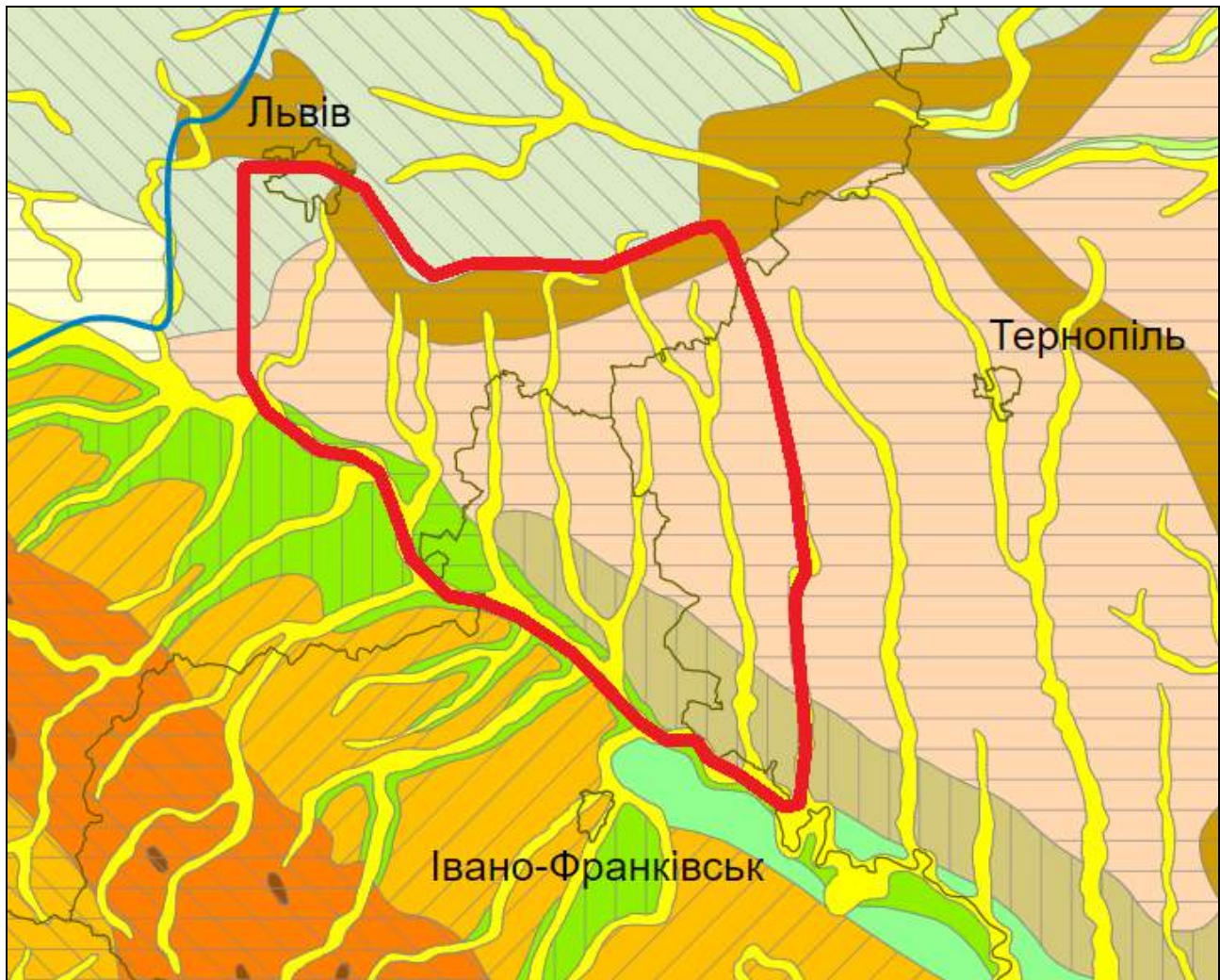


Рис. 2.4. Картохема четвертинних відкладів території дослідження (умовні позначення див. за посиланням: <https://geomap.land.kiev.ua/antropogen-950.html>)

В межах Опілля поширені сучасні (голоценові) алювіальні, делювіальні, органігенні відклади, які не мають суцільного поширення, займають незначні площі. Алювіальні відклади приурочені до долини Дністра та його приток, їхня потужність коливається від 2 до 20 м. Сучасний алювій представлений темно-сірими і вохристо-сірими різнозернистими шаруватими пісками. Елювіальні

відклади поширені на вузьких вододільних плато Дністра. Середня потужність цих відкладів становить 0,3–4,0 м, зрідка зростає до 10 м.

У тектонічному плані Опільській височині відповідає частина Волино-Подільської плити, що є зануреною під палеозойські відклади західного схилу Українського кристалічного щита. Тектонічні рухи протягом всієї еволюції відігравали важливу роль у формуванні рельєфу Опілля. Розривні порушення безпосередньо та опосередковано спричинили формування великих і малих прикрайових і внутрішніх уступів у межах Опілля, зумовили типову будову його рельєфу, визначили морфологію річкових долин. Опілля є власне тією зоною Волино-Подільської плити, де наявні ділянки підвищеної щільності розривних порушень різного віку, орієнтації та глибини закладання. Ці порушення значною мірою виражені на поверхні у структурному рельєфі височинних ландшафтів [2].

Протяжні лінеamenti виражені спрямленими долинами рік третього–четвертого порядків. Вони проявлені відрізками прямолінійного простягання долин таких рік: р. Давидівка – від с. Підмонастир до с. Великі Глібовичі, завдовжки 8,5 км; р. Свірж – на відтинку між селами Задубина – Плоска – Підбір'я, загальною протяжністю до 15 км; р. Гнила Липа – с. Перемишляни – Липівка – Рогатин, протяжністю 30 км; потік Студений – с. Подусільна – Пуків (14 км); р. Нараївка – на відтинках с. Рогачин – Демня (9 км), с. Підвисоке – Підшумлянці (12,5 км), с. Н. Скоморохи – Більшівці (7,5 км), загальною протяжністю 29 км; р. Золота Липа – с. Лапшин – Литвинів (24 км).

Деякі із лінеаментів відповідають зонам регіональних тектонічних порушень із глибиною закладання 4,8–6,2 км. Це Радехів-Рогатинський, Рава-Руський, Перемишлянсько-Монастирський розломи. Інші тектонічні порушення є локальним (Жовківсько-Борщовицький, Зашківсько-Водниківський, Крехівський) та місцевим (Стрийсько-Перемишлянський, Бережанський) розривам (рис. 2.5).

Глибинні розломи нерідко виступають межами тектонічних блоків. Так, Перемишлянсько-Монастирський розлом розмежовує більш підвищений блок

Перемишлянсько-Бережанського і понижене Придністерське Опілля. Жовківсько-Борщовицький розлом відділяє Стільсько-Бібрське і Придністерське Опілля. Вони здебільшого виражені у рельєфі уступами схилів чи ланцюгами вищих пагорбів. Радехів-Рогатинський розлом служить межею між Бережанським і Перемишлянським Опіллям.



Рис. 2.5. Лінеamenti в межах території дослідження, які виділені на 3D-моделі рельєфу. Масштаб 1 : 200 000 [2]

Умовні позначення: 1 – лінеamenti першого порядку, що відповідають тектонічним лініям; оролінеamenti: 2 – другого порядку, 3 – третього порядку. Цифри 1–6 на рисунку – номери лінеamentних вузлів

До добре виражених у рельєфі розривних порушень належать такі [2]:

*Радехів-Рогатинський скид* відповідає значній припіднятості вододільних поверхонь на межиріччі Тури (притоки Гнилої Липи) та Гнилої Липи, де висота

найвищої точки 463,7 м, зону розриву успадкувала широка пряма долина р. Гнила Липа;

*Рава-Руський розлом* простежується у вигляді денудаційного уступу між Придністерським Опіллям і Верхньодністерською улоговиною;

*Перемишлянсько-Монастирський розлом* представлений у районі більших абсолютних висот вододільних ділянок річок Свірж і Струга (права притока р. Гнила Липа), де вони сягають відмітки 370–400 м;

*Стрийсько-Перемишлянський розлом* вмражений у підвищеннях ділянок вододілу між р. Колодниця та притокою р. Барвінка – Іловець до 360–390 м (на ділянці домінують висоти 290–320 м). Він чітко простежується у вигляді денудаційного уступу між Стільсько-Бібрським і Придністерським Опіллям;

*Бережанський розлом* також добре виражений прямим відрізком долини р. Золота Липа.

Слабко вираженими у рельєфі розривними порушеннями є такі [2]:

*Жовківсько-Борщовицький розлом* відображається прямими відрізками приток рік Гнилої Липи (річки Болотня і Осталовська) та Золотої Липи (річки Біла і Вербовець). Також його трасування підкреслюють окремі вершини пагорбів з домінуванням висот 380–400 м між р. Гнила Липа і р. Нараївка та 400–420 м на міжрічкових поверхнях басейну р. Золота Липа; *Зашківсько-Водниківський та Крехівський розломи* виявляються за прямими долинами приток р. Гнила Липа (річки Залож і Бабухів) і переважанням абсолютних відміток пагорбів 280–300 м.

Морфологічні особливості рельєфу вказують також на кінематику розривів на Опіллі. Широкі долини лінійного простягання із крутими схилами, якими є долини рік Гнила Липа, Давидівка (с. В. Глібовичі), є індикаторами переважного розвитку напруг тектонічного розтягнення, тоді як вузькі долини, наприклад, як у рік Свірж, Суходілки (с. Ольховець), вказують на наявність зони стиснення.

Одним із головних чинників взаємозалежності тектонічних структур з елементами рельєфу є також зв'язок густоти загальної тріщинуватості з тектонічною активністю Опілля. Більшість тріщин утворено у зонах активних

посувань. Максимальні значення щільності припадають на тектонічний блок Бережанського і Стільського (Ходорівського) Опілля, де значення відповідно сягають 0,07–0,3 км/км<sup>2</sup> (рис. 2.6); середні значення щільності припадають на тектонічний блок Перемишлянського Опілля, зокрема, на ділянках між р. Гнила Липа та р. Свірж, значення відповідно коливаються від 0,03 до 0,07 км/км<sup>2</sup>; найменша щільність лінеаментів у тектонічному блоці Бібрського Опілля, де значення щільності коливаються у межах 0,008–0,03 км/км<sup>2</sup>.

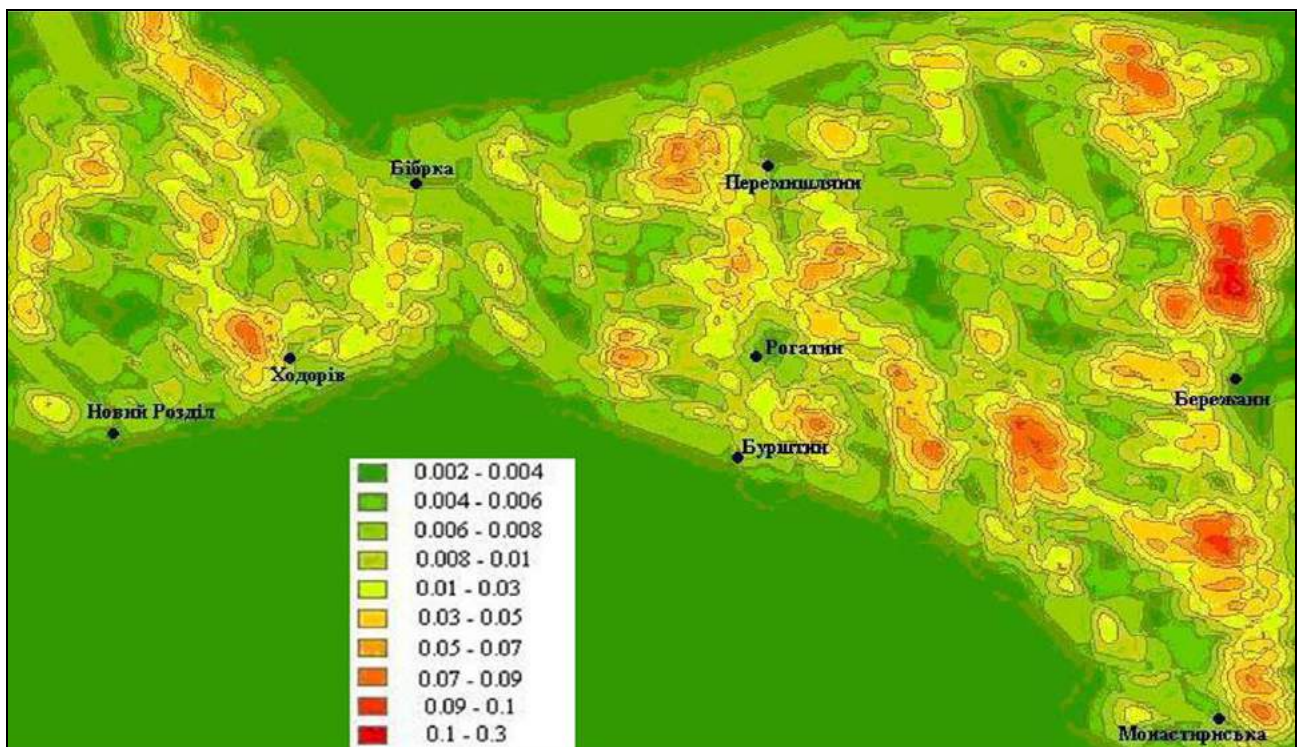


Рис. 2.6. Щільність лінеаментів різних рангів в межах території дослідження, км/км<sup>2</sup>. Масштаб 1 : 200 000 [2]

## 2.2. Геоморфологічна будова

Згідно зі схемою геоморфологічного районування України, територія досліджень розміщена в межах геоморфологічного району Опільської структурно-денудаційної, увалистої, сильно розчленованої височини. Цей район входить до підобласті Подільської структурно-денудаційної височини, яка складена на неогеновими і крейдовими відкладами.

Опілля являє собою горбисту височину, що розчленована широкими долинами рік Коропця, Золотої Липи, Нараївки, Гнилої Липи, Свіржу, Бібрки, Зубри та численними вузькими і глибокими долинами річок першого-другого порядків. Найпоширенішими формами рельєфу території дослідження є горби, що простягаються з північного заходу на південний схід на 10–12 км. Вони складені крейдовими відкладами, головно мергелями, що перекриті неогеновими пісковиками і літотамнієвими вапняками. Горби переважно плосковершинні, з крутими, нерідко обривистими схилами, які займають значні площі (5–10 км<sup>2</sup>). Абсолютні висоти горбів змінюються від 350 до 400 м і вище, утворюючи чітку височину на південному заході Східноєвропейської рівнини. Відносні висоти горбів сягають 80–100 м, що надає місцевості вигляд горбогір'я (рис. 2.7).

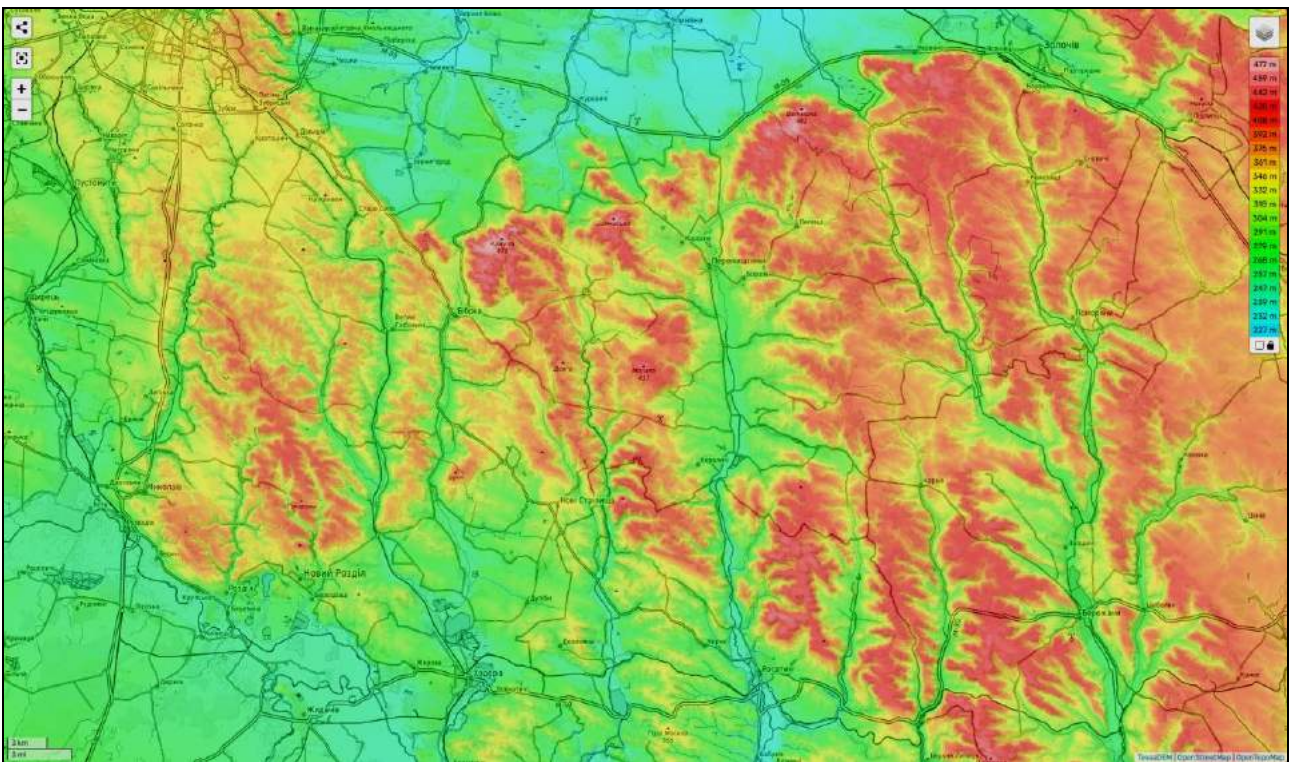


Рис. 2.7. Цифрова модель рельєфу території дослідження  
(зображення з ресурсу [topographic-map.com](http://topographic-map.com))

Найбільші відносні висоти простежуються у крайовій частині Опілля і становлять 130–200 м. Найбільші перевищення вододілів над долинами рік у

внутрішній частині Опілля такі: 100–135 м (у долині Гнилої Липи) і 75–85 м (у долині Золотої Липи). Перевищення в межах малополіської ділянки суттєві у районі останців (30–40 м), а на решті території – до 10–15 м.

Здебільшого опільські горби формують пасма. Головно горбисті пасма мають напрямок з північного заходу на південний схід, відхиляючись від нього на північ-північний захід – південь-південний схід, або на захід-північний захід – схід-південний схід або з півночі на південь. Пасма відходять від північного краю Поділля і поширені на межиріччі лівих приток Дністра.

В межах Опілля виділяють такі головні пасма: Львівське, Поморянське, Бібрсько-Монастирське, Луго-Зубрівське.

*Львівське (Давидівське) пасмо* з максимальними висотами понад 400 м простягається від Львова до с. Водники. Це пасмо асиметричне, з дуже крутим східним схилом, який опускається до Пасмового Побужжя, і пологим західним схилом, що поступово переходить у Львівське плато. Пасмо розчленоване сучасними і давніми долинами, завдяки чому у Львові утворилися відокремлені масиви, такі як Піскова гора і Знесіння.

*Поморянське пасмо* з максимальними висотами понад 400 м простягається з північного заходу на південний схід, між селами Лагодів і Конюхи.

*Бібрсько-Монастирське пасмо* є найдовшим в межах Опілля із довжиною понад 100 км і тягнеться до гирла р. Стрипи. Найвищі вершини цього пасма перевищують 400 м. Воно є південно-східним продовженням Львівського пасма, приурочене до осьової смуги молодих дислокацій. Особливо чітко у складі пасма виділяються гряди між річками Нараївкою і Золотою Липою.

*Луго-Зубрівське пасмо* з максимальними висотами до 400 м розміщене на крайньому заході Опільського горбогір'я, простягається у межиріччі Зубри і Луги.

Вершини пасм і окремих горбів заокруглені. Характерною є асиметрія пасм і горбів: західні і північно-західні схили крутіші, східні і південно-східні – пологіші і мають відроги. Для східної частини Опілля властива терасованість схилів пасм і горбів, добре виявлена у пасмах на межиріччях рік Нараївки і Золотої Липи. Максимальні абсолютні висоти характерні для північного краю



Опілля і центральної частини (понад 400 м). На захід і південь це горбогір'я поступово знижується (до 250–300 м) і переходить у ледве горбисті і хвилясті рівнини, зокрема у Городоцько-Щирецьку і Рогатинсько-Ходорівську рівнини.

*Городоцько-Щирецька рівнина* є хвилястим плато з абсолютними висотами 300 м. Наявність в межах рівнини близького залягання верхньотортонських гіпсів зумовило формування карстових форм (лійки, блюдця, западини). Ця рівнина переходить у Львівське плато з абсолютними висотами до 350 м. Долинами річок Щирця, Зубри і Давидівки воно слабо розчленоване на окремі ділянки.

*Рогатинсько-Ходорівська рівнина* знижується у напрямку з півночі на південь, до р. Дністра. Північну частину рівнини, найвищу (до 340–420 м), яке займає межиріччя Свіржі, Гнилої Липи і Студенного потоку. Центральною смугою рівнини є Бурштинське Опілля із висотами 300–350 м. Розширену частину долини Дністра, між селищами Букачівці і Маринопіль займає Галицька улоговина із висотами 200–250 м. Західним продовженням улоговини є Ходорівська рівнина, що розміщена у низів'ї Луги і Свіржа.

Геоморфологічні умови в межах природних районів Опілля неоднорідні. Для Городоцько-Щирецького ландшафту властивий слабохвилястий рівнинний рельєф, зумовлений стриманим заляганням неогенових відкладів і поширенням лесових суглинків, які вкривають вододіли і надзаплавні тераси. Північну і північно-східну частину району займає Львівське плато, а на південь від нього і до р. Дністер простягається Городоцько-Щирецька рівнина.

Миколаївсько-Бережанський ландшафт має типовий опільський пасмово-горбистий вигляд поверхні з глибокою і зрілою балково-долинною системою, що утворена лівими притоками Дністра. Ландшафт має вигляд горбогір'я із чотирма пасмами. Горби пасм мають плоскі вершини, похилі і круті схили, а відносне перевищення сягає 30–80 м. Пасма складені мергелями і пісковиками, на яких залягають неогенові піски і вапняки, вкриті лесовидними суглинками.

Для Ходорівсько-Буцацького ландшафту властиве різноманіття форм рельєфу, у східній частині домінує горбогірний рельєф, який доповнено появою каньйоноподібних із скелястими стрімкими схилами долин Дністра і низів'їв

Коропця, Баришу і Стрипи, у західній – слабохвиляста рівнина, що знижується до Дністра. На заході ландшафту розкинулась Рогатинсько-Ходорівська рівнина, а на сході, від північної межі й до гирла Стрипи тягнеться смуга Бібрсько-Монастириського пасма. Абсолютні висоти горбів сягають 350 м. На поверхню виходять девонські піски, юрські вапняки, відклади крейди. Вершини окремих пасм складені гіпсом.

Чіткими формами рельєфу в межах Опілля є річкові долини: вони глибоко врізані (80–120 м), днища їх широкі і зайняті заболоченими заплавами. Долини річок мають чимало допливів із розгалуженою системою балок, що створило велику густоту ярково-балкової мережі (1,5 км/км<sup>2</sup>) і спричинює розчленування території дослідження. Горбисті пасма Опілля мають тектонічне походження з часів міоцену. Існує думка про те, що посилення ерозійних процесів зв'язане з молодим (ранньочетвертинним) підняттям, яке досягли значної амплітуди у порівнянні з іншими частинами Подільської височини. Водночас інші автори висловлюють протилежну думку, що амплітуда підняття Опілля була значно меншою, ніж на Поділлі взагалі і річкові долини зберегли старий вигляд, який створений у дольодовикову епоху. Різка невідповідність сучасних русел річок Опілля широким долинам вказує на інтенсивніші ерозійні процеси, зв'язані із стоком льодовикових вод з Побужжя через опільські ріки у Дністер [47].

На формування рельєфу Опілля значний вплив мав льодовик окського зледеніння та його талі води, а також ерозійні процеси у постльодовиковий період. Район дослідження відносять до розчленованих хвилястих і горбистих структурно-денудаційних височин. Остаточні форми рельєфу сформувалися у верхньоплейстоценово-голоценовий період.

На геоморфологічній карті вказано чотири головні типи лінійних (гребені, тальвеги, випуклі і ввігнуті перегини) та один тип точкових елементів (вершини). Ці елементи дають змогу проаналізувати головні риси морфології рельєфу. Усі лінії поділяють на чіткі і менш чіткі, вершинні точки – на різковиражені й округлі. Тальвеги, як і в Західному Поділлі, переважають усі інші типи ліній. Вони відповідають вузьким долинам рік, днищам балок і великих ярів [9]. Висота

вершинних поверхонь є в межах від 315 до 463 м. Найбільша їхня частка (89 %) припадає на висотний ярус 365–430 м, з них абсолютні висоти 370–400 м становлять 62 % усіх поверхонь. Висота вершинних поверхонь знижується з заходу на схід [9].

### 2.3. Гідрогеологічні умови

Згідно зі схемою гідрогеологічного районування України, територія Опілля знаходиться у межах Волино-Подільського артезіанського басейну. Водонасні горизонти території досліджень приурочені як до кристалічних, так й осадових порід із зануренням кристалічного фундаменту товщі мають нахил на захід.

Серед підземних вод поширені тріщинуваті води у протерозойських, кембрійських, ордовицьких, силурійських, девонських, карбонових, юрських та крейдяних відкладах, менше – щілинно-пластові води неогенових і четвертинних відкладів (рис. 2.8). Завдяки тріщинуватості осадових порід між підземними водами різних водонасних горизонтів існує гідравлічний зв'язок, що сприяє обміну води між стратиграфічними горизонтами.

Через велику глибину залягання, малі дебіти і високу мінералізацію підземні води протерозою, палеозою та юри не мають використання. Водозбагаченими є відклади крейди, а саме порід сеноманського, туронського і сенонського ярусів. Залягають відклади практично горизонтально, з невеликим нахилом на захід і південний захід, у цьому ж напрямку збільшується та їхня потужність, яка сягає понад 800 м.

Водовмісними породами сеноманського ярусу є кварцово-глауконітові піски, тріщинуваті пісковики, мергелі і вапняки. За хімічним складом підземні води у відкладах сеноману переважно гідрокарбонатно-кальцієві і кальцієво-магнієві. Їхня мінералізація не перевищує 1 г/дм<sup>3</sup>.

Сеноманські породи перекриті практично по всій території дослідження мергельно-крейдяною товщею сенон-турону, у Придністров'ї – породами неогену. Водонасність сенон-турону зумовлена тріщинуватістю, яка сягає глибини 80–

100 м. Значні запаси підземних вод у породах сенон-туронського ярусу мають промислове і господарське значення. Води верхньокрейдових відкладів напірні, величина напорів не перевищує 40 м. Головний напрямок руху підземних вод є від вододілу Дністра і Прип'яті до долини ріки Дністер. Живлення крейдяних підземних вод є інфільтраційне. Їхня мінералізація менше 1 г/дм<sup>3</sup>, а гідрохімічний склад головно гідрокарбонатно-кальцієвий.

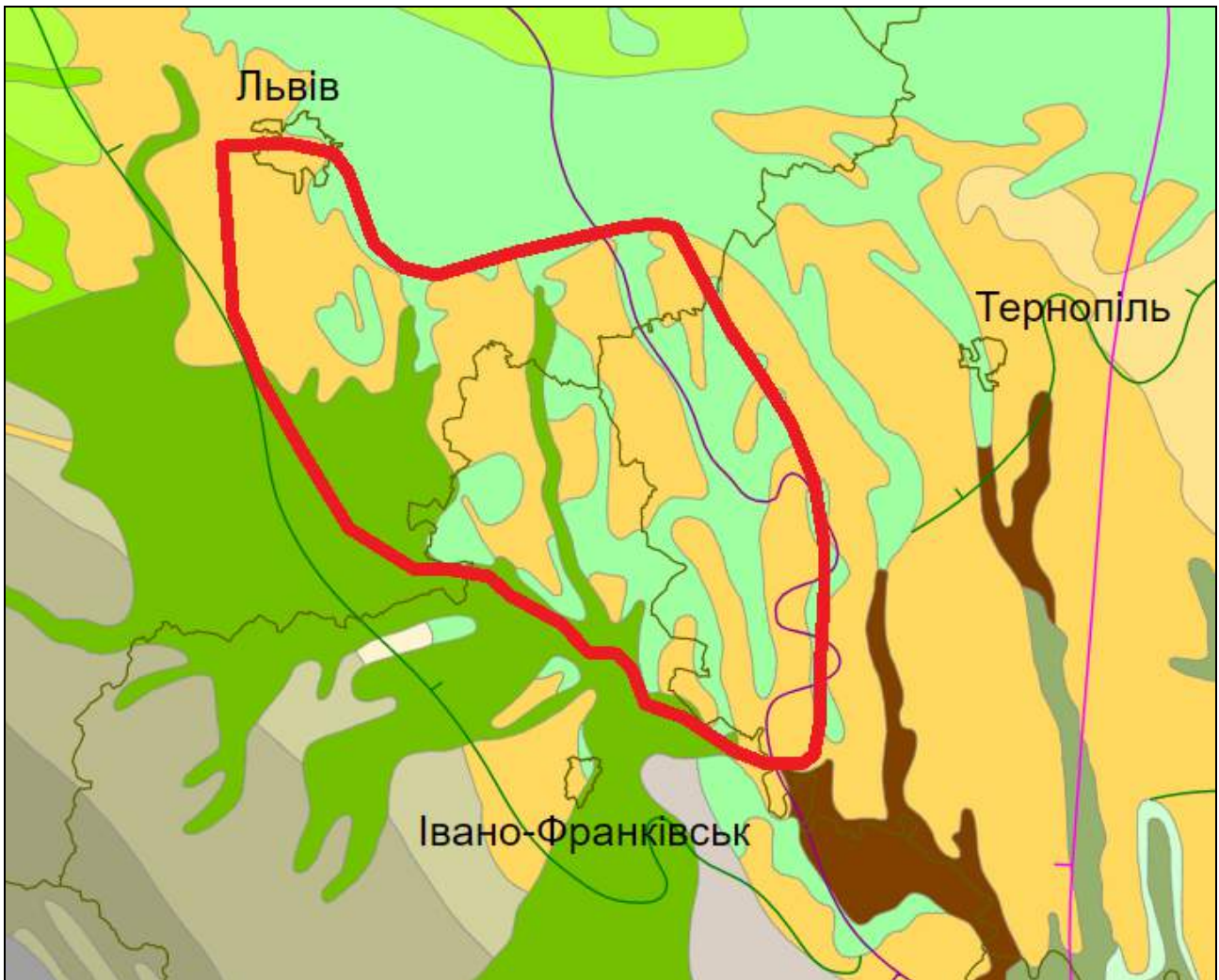


Рис. 2.8. Гідрогеологічна картосхема території дослідження (умовні позначення див. за посиланням: <https://geomap.land.kiev.ua/water-1-950.html>)

Відклади неогену розповсюджені у південній частині Львівської западини. Водоносні горизонти приурочені до літотамнієвих вапняків і пісковиків тортону та сарматських глин. Вони містять напірні та слабо напірні підземні води із

напором від 20 до 40 м. Живиться водоносний комплекс неогенових відкладів за рахунок інфільтрації атмосферних опадів. Води слабомінералізовані (до 1 г/дм<sup>3</sup>) гідрокарбонатно-кальцієві, які використовуються для водопостачання, у процесах ґрунтоутворення їхня роль незначна.

Підземні води четвертинних відкладів є ґрунтовими водами неглибокого залягання. На Опіллі поширені води алювіальних та делювіальних відкладів. Ґрунтові води алювіальних водоносних товщ залежно від пори року та кількості атмосферних опадів залягають на глибинах 1,0–1,5 м у долині Дністра та його приток і 3–5 м на вододілах. Питомі дебіти свердловин і колодязів змінюються від 0,03–0,25 до 1,0–1,7 дм<sup>3</sup>/с.

Ґрунтові води боліт і торфовищ у знижених ділянках вододілів та річкових долинах практичного значення не мають.

Живлення водоносних четвертинних горизонтів відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів. Дренуються ґрунтові води річковою та ярково-балковою мережею. За хімічним складом це гідрокарбонатно-кальцієві або кальцієво-магнієві води, що формуються в умовах інтенсивного водообміну. Загальна мінералізація ґрунтових вод четвертинних відкладів коливається від 0,1 до 0,5 г/дм<sup>3</sup>.

## 2.4. Кліматичні умови

Опілля витягнуте з північного заходу на південний схід більш як на 150 км. Значна протяжність району і суттєві коливання відносних висот зумовлюють помітні місцеві кліматичні відмінності. Середньорічна величина сумарної сонячної радіації для території дослідження становить 95 ккал/см<sup>2</sup>. Атмосферна циркуляція Опілля відзначається зміною протягом року морських атлантичних, континентальних та арктичних повітряних мас. У регіоні переважає західний перенос повітря, що зумовлює панування вітрів північно-західних і південно-західних напрямів. Середня швидкість вітру взимку становить 4 м/с, а влітку – лише 2 м/с.

Середня багаторічна температура повітря становить 7,6–7,9 °С. Розподіл температур обумовлений орографією та широтою місцевості. Найхолоднішим місяцем року є січень із середніми температурами повітря -4,5 – -4,9 °С. Найтеплішим місяцем є липень з середніми температурами повітря 18,4–18,8 °С. Абсолютний максимум температури припадає на липень 35–37°С. Взимку на території Опілля спостерігають часті відлиги, які інколи з грудня до лютого тривають 45–50 днів.

За багаторічними даними, середня річна сума опадів становить 665–778 мм у західній і центральній частині Опілля, у напрямку на південь кількість опадів зменшується до 586–627 мм/рік. Найбільше опадів припадає на липень (90–100 мм), причому їхня величина зменшується у напрямку з півночі на південь. Зливові дощі, які найбільше сприяють розвитку ерозійних процесів, найчастіше бувають з кінця травня до серпня.

Сніговий покрив на території дослідження встановлюється на початку третьої декади листопада, стійкий – наприкінці грудня – на початку січня. Руйнування снігового покриву починається на початку березня, а сходить сніг в останні дні березня (на заході) – перші дні квітня (на сході). Число днів з сніговим покривом становить 81–86 на рік. В окремі роки сталого снігового покриву не буває. Середня висота снігового покриву становить 15–18 см.

## **2.5. Ґрунтовий покрив**

В межах Опілля фоновими є два типи ґрунтів: сірі лісові та чорноземи, які представлені такими підтипами: ясно-сірими, сірими лісовими, темно-сірими опідзоленими ґрунтами та чорноземами опідзоленими (рис. 2.9). Тут поширені оглеєні та автоморфні сірі лісові ґрунти. Сірі лісові оглеєні ґрунти поділяють на два окремі підтипи: поверхнево-оглеєні і ґрунтово-оглеєні.

Головними ґрунтоутворюючими породами у районі дослідження є леси і лесовидні суглинки, які вкривають його суцільним шаром. За гранулометричним складом породи є пилувато-легкосуглинковими та середньосуглинковими, а

вздовж р. Дністер – пілуватого-важкосуглинковими. Характерною особливістю ґрунтового покриву є його велика строкатість.



Рис. 2.9. Картошхема ґрунтового покриву території дослідження [37]

Домінуючим ґрунтовым фоном є чорноземи глибокі малогумусні, чорноземи опідзолені й темно-сірі опідзолені ґрунти, ясно-сірі і сірі лісові ґрунти. Серед них зустрічаються значно менші площі лучних, болотних і торфових ґрунтів. Значні площі в межах території дослідження зайняті різного ступеня еродованими ґрунтами.

Найпоширенішими ґрунтами на Опіллі є ясно-сірі і сірі лісові ґрунти. Ясно-сірі лісові ґрунти займають найвищі частини вододільних плато, головню вершини горбів і верхні частини їхніх схилів. Середні і нижні частини схилів горбів вкриті сірими лісовими ґрунтами. На плоских вершинах горбів з недостатнім дренажем ґрунти здебільшого поверхнево-оглеєні чи глеюваті. На схилах пасм, внаслідок розвитку ерозійних процесів, сформувались сірі лісові еродовані ґрунти, які утворюють складні плямисті поєднання [37].

У межах міжрядових рівнин і розлогих понижень, придонних схилів з вищим рівнем ґрунтових вод сформовані темно-сірі опідзолені ґрунти, чорноземи опідзолені і чорноземи глибокі малогумусні. Ці ґрунти вважають найродючішими на Опіллі.

У долині Дністра та її допливів поширені гідроморфні ґрунти, а саме лучно-болотні, болотні і торфово-болотні ґрунти. Лучно-болотні і болотні ґрунти переважно осушені і використовуються під сіножаті та пасовища. Лучні ґрунти займають невеликі площі і приурочені до високих заплавл долин річок, понижених ділянок рельєфу з високим рівнем ґрунтових вод. Ці ґрунти поширені у долині Дністра та її допливів: Свірж, Золота Липа, Гнила Липа. Лучні ґрунти сформувались на делювіальних та алювіальних відкладах. У мікрозападинах і схилових улоговинах сформувались намиті ґрунти, яким властива значна потужністю гумусованої частини профілю. Ці ґрунти є високопродуктивними, але постійне перезволоження дощовими і сніговими делювіальними водами ускладнює їхнє використання.

## **2.6. Рослинний покрив**

Згідно з схемою геоботанічного районування України, територія Опілля належить до зони широколистяних лісів, Східноєвропейської геоботанічної провінції. Формування рослинного покриву регіону пов'язано з льодовиковим і післяльодовиковим періодом. Раніше більшість території досліджень була вкрита лісами, але сприятливі для землеробства ґрунтово-кліматичні умови



призвели до вирубки лісів і розораності площ. До початку ХХ ст. межі лісів набули сучасного вигляду. Природна рослинність на Опіллі займає 40 % площі. Серед природної рослинності переважають ліси, на які припадає понад 30 % площі, луки займають 5 %, болота – 1 %, інші угіддя – 4 %. Орні землі займають 60 % площ опільських ландшафтів. Головні сільськогосподарські угіддя розташовано на місці дубових, букових, дубово-грабових лісів та остеповілих ділянок (рис. 2.10).

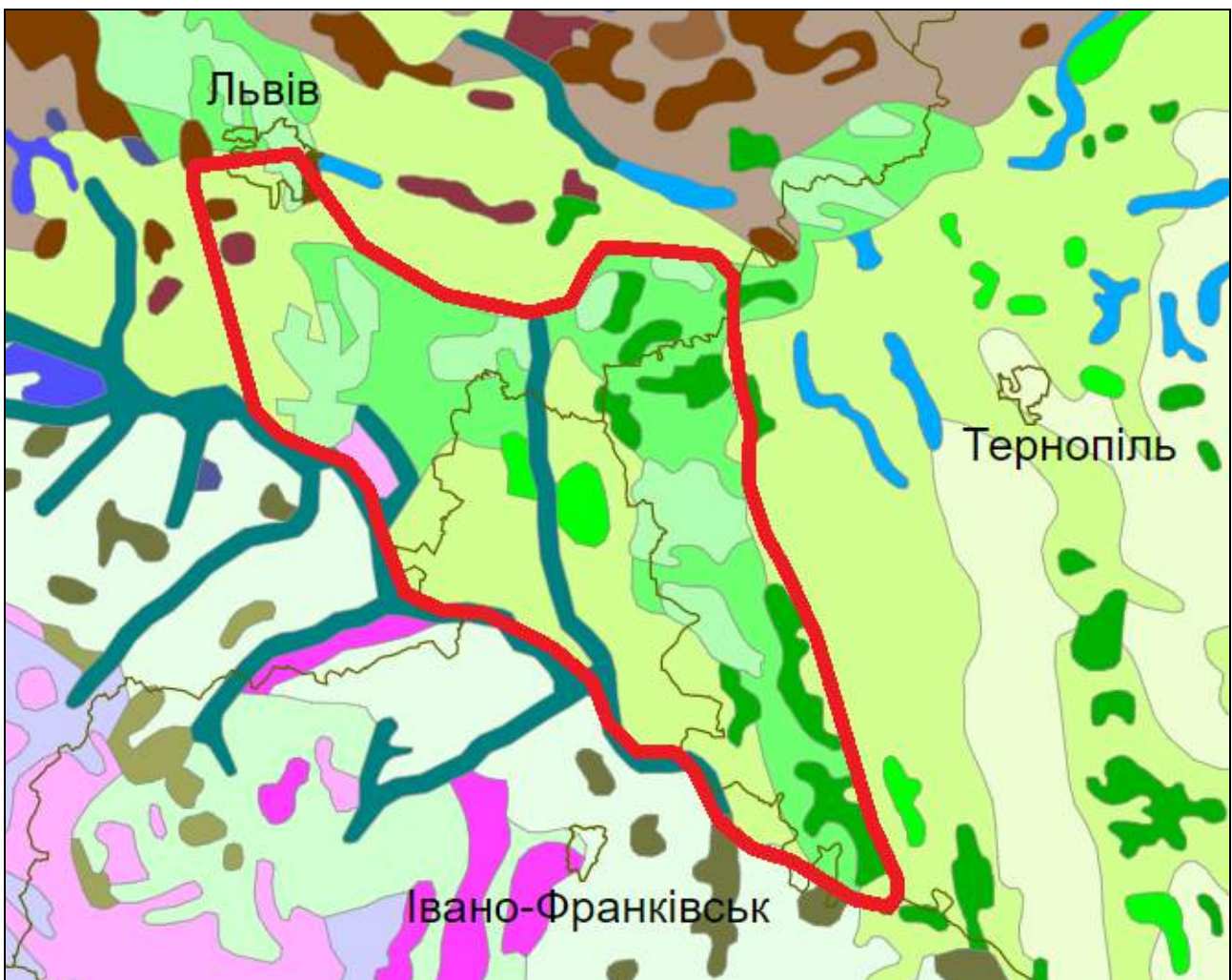


Рис. 2.10. Картохема рослинності території дослідження (умовні позначення див. за посиланням: <https://geomap.land.kiev.ua/vegetation-950.html>)

Головним типом природної рослинності є ліси, які вкривають близько третини площі Опілля. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов і рельєфу на

території дослідження сформувалися різні типи лісорослинних умов і типи лісу. Тут переважають букові (Fageta), дубові (Querceta), дубово-грабові (Querceto-Carpinetum) ліси, з незначною домішкою сосняків (Pinetum), дубово-грабових (Querceto-Carpinetum) і грабових (Carpinetum) лісів.

Луки в межах Опілля поширені практично виключно в заплавах річок. Головні їхні площі зосереджені в долинах рік Дністра, Золотої Липи, Гнилої Липи, Коропця, Нараївки, Луги, Зубри, Щирки, Верещиці, де вони займають близько 80 % площі заплав. Заплавні луки представлені формаціями щучки дернистої, костриці лучної, осоки стрункої і звичайної, тимофіївки лучної. Суходільні луки трапляються у нижніх частинах схилів та представлені формаціями костриці лучної і польовиці звичайної.

Поряд з суходільними луками на крутих схилах південної експозиції поширені лучні степи у складі формацій костриці борознистої, осоки низької, ковили найкрасивішої, ковили довголистої, гіпокрепісу чубатого та очитка іспанського.

Болота, як і луки, зосереджені цілком у заплавах річок. Вони представлені групами формацій трав'яних і трав'яно-мохових боліт. Тут поширені очеретяні, рогузові, хвощеві, очеретяно-гіпнові та осоково-гіпнові формації.

## 2.7. Ландшафтна структура

В природничо-географічній літературі Опіллям називають горбогірну лісисту територію розташовану між ріками Верещицею (на заході) та Золотою Липою (на сході), на півдні вона простягається до Дністра, а на півночі – до Гологорів.

Дискусійним залишається питання щодо природного (фізико-географічного) районування Опілля. На схемах районування Львівської, Тернопільської, Івано-Франківської областей К. Геренчук виділив [40–42]:

1. *Опільську (лісостепову) групу районів*, до якої відносить Львівське, Ходорівське, Галицьке і Бурштинське Опілля;

2. Групу горбогірно-лісових районів, яка утворює Західно-Подільське горбогір'я і включає: Давидівське і Гологірське пасма, Стільське, Бібрське, Перемишлянське, Рогатинське, Бережанське, Горожанське і Монастирське горбогір'я.

Згідно із фізико-географічним районуванням України, яке розробили О. Маринич і В. Попов, Опілля знаходиться в межах південно-західної частини Східноєвропейської рівнини, Західноукраїнської зони лісостепу в області Розточчя і Опілля. Автори районування виділили в межах Опілля такі природні райони: Щирецький (Городоцько-Щирецький), Бібрсько-Перемишлянський, Рогатинський і Придністровський [46]. Об'єднання дрібніших територій автори пояснюють однорідністю природних умов у межах природних районів.

Згідно з доповненою схемою фізико-географічного районування України [33], Опілля відносять до південно-західної частини країни Східноєвропейської рівнини, Західноукраїнського краю зони широколистяних лісів, Розтоцько-Опільської горбогірної області. При цьому включає три райони: Городоцько-Щирецький, Миколаївсько-Бережанський і Ходорівсько-Буцацький.

Для Опілля властива низка природних особливостей, які свідчать про приналежність його геосистем до ландшафтів лісового типу (рис. 2.11):

1. наявність великих масивів широколистяних буково-дубових лісів, які вкривають понад 30 % площі;
2. поширення перехідних осоково-сфагнових боліт, притаманних для лісової зони;
3. переважання у ґрунтовому покриві сірих лісових ґрунтів;
4. висока зволоженість території із середньорічною кількістю опадів у 650 мм.

З іншої сторони, Опілля, особливо для його західної і південної частин, властиві ознаки лісостепової зони із поширенням чорноземів опідзолених та чорноземів глибоких малогумусних і ділянок степової рослинності. Очевидно, Опілля розміщене у перехідній смузі від лісостепової до лісової зони, яку в сучасному фізико-географічному районуванні України виділяють як зону широколистяних лісів.



Рис. 2.11. Ландшафтна картосхема території дослідження (умовні позначення див. за посиланням: <https://geomap.land.kiev.ua/landscape.html>)

Ознаки лісостепової зони на Опіллі яскраво виражені в межах рівнинних територій, на Городоцько-Щирецькому Опіллі, західній частині Ходорівсько-Бучацького Опілля, а лісові – у горбогірних районах, на Миколаївсько-Бережанському Опіллі, східній частині Ходорівсько-Бучацького Опілля.

Отже, Опілляю притаманна неоднорідність умов формування ландшафтів в окремих його частинах.

### РОЗДІЛ 3

## РОЗМІЩЕННЯ РОДОВИЩ БУДІВЕЛЬНОЇ СИРОВИНИ ТА СТАН ЇХНЬОГО РОЗРОБЛЕННЯ

### 3.1. Загальний аналіз мінерально-сировинної бази

Загалом, будівельна індустрія на Опіллі має розвинену сировинну базу різних видів мінеральної сировини. За допомогою Публічної кадастрової карти України [43] нами обліковано 115 родовищ будівельних корисних копалин, з яких 50 – розробляються (табл. 3.1). Найбільшу кількість як загалом родовищ (59 од.; 51,3 % від загальної кількості), так і тих, що розробляються (26 од.) спостерігаємо у Львівській області. В Івано-Франківській і Тернопільській областях налічується відповідно 35 (30,4 %) і 21 (18,3 %) родовища.

Таблиця 3.1

Розподіл родовищ будівельної сировини в межах Опілля [45]

Адміністративна область	Кількість родовищ, одиниць		Частка родовищ, що розробляються, у відсотках
	всього	у т. ч. тих, що розробляються	
Івано-Франківська	35	16	45,7
Львівська	59	26	44,1
Тернопільська	21	8	38,1
<i>Разом</i>	<i>115</i>	<i>50</i>	<i>43,5</i>

У розрізі видів корисних копалин найбільша кількість родовищ в межах опільських ландшафтів припадає на поклади суглинку (35 од.), піску (26 од.), вапняку (22 од.) та гіпсу (9 од.) (рис. 1). Окремі види копалин розвідано на поодиноких родовищах, наприклад поклади піщано-гравійної суміші (три од.), глини (дві), мергелю і доломіту (по одному). Чимало корисних копалин розробляють на комплексних родовищах, коли в межах одного кар'єру видобувають вапняк, ліпарит, мергель, крейду, глину, суглинок чи пісок.

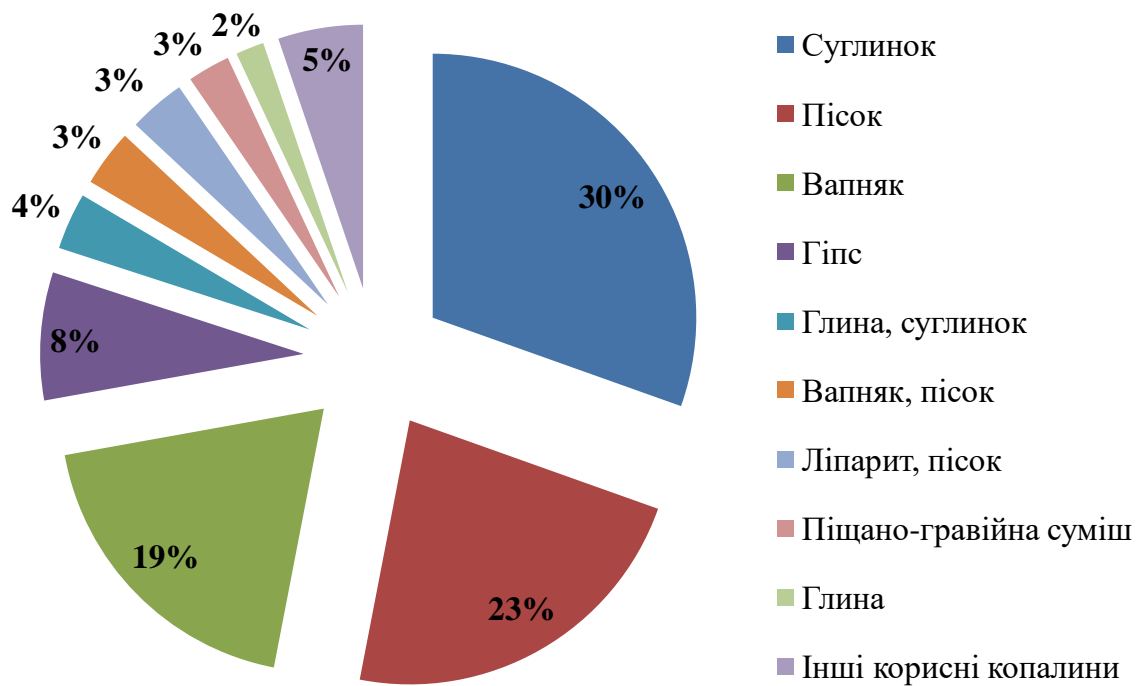


Рис. 3.1. Частка видів корисних копалин у структурі родовищ будівельної сировини Опілля, у відсотках (згідно з даними ДНВП “Геоінформ” [45])

У досліджуваному регіоні налічують (рис. 3.2):

- ✓ 5 родовищ цементної сировини (розробляють вапняк і мергель);
- ✓ 43 – цегельно-черепичної сировини (суглинок, глина);
- ✓ 25 – сировини для будівельних розчинів (пісок);
- ✓ 16 – сировини для випалювання на вапно (вапняк);
- ✓ 10 – каменю будівельного, облицювального і пиляльного (вапняк, гіпс);
- ✓ 5 – скляної сировини (пісок кварцовий);
- ✓ 5 – сировини для гіпсу.

Важливими галузями застосування будівельної сировини є видобування карбонатної сировини для цукрової промисловості та баластної сировини для залізничного та автодорожнього будівництва. Деякі з цих родовищ володіють унікальними запасами та якістю мінеральної сировини, яка розміщена у сприятливих для інтенсивного розвитку економіки природних умовах.

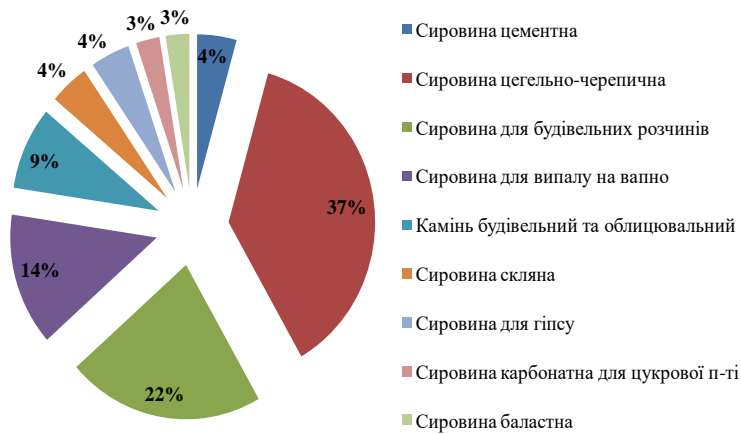


Рис. 3.2. Частка галузей застосування будівельної сировини у структурі родовищ будівельних корисних копалин Опілля, у відсотках (згідно з даними ДНВП “Геоінформ” [45])

Видобування різних видів будівельних корисних копалин в межах Опілля проводять відкритим способом, у кар’єрах, які нерідко мають діаметр понад 500–600 м, а інколи мають довжину понад 1 500–2 000 м.

Найбільші за площею та обсягами видобування будівельної сировини кар’єри у регіоні пов’язані із видобуванням цементної сировини: у Львівській області – Добрянський вапняковий (232,2 га), Розвадівський вапняково-глиняний (142,5 га), Пісківський гіпсовий (68,7 га; ліквідований) і Кагуївський глиняний (45,6 га; ліквідований); в Івано-Франківській області – Межигірсько-Дубовецький мергелевий (38,1 га) і Дубовецький вапняковий (36,9 га) (рис. 3.3).

Кар’єри у Львівській області належать ПАТ “Миколаївцемент” (група компаній CRH), а в Івано-Франківській області – АТ “Івано-Франківськцемент”. Окремі кар’єри на сьогодні ліквідовані.

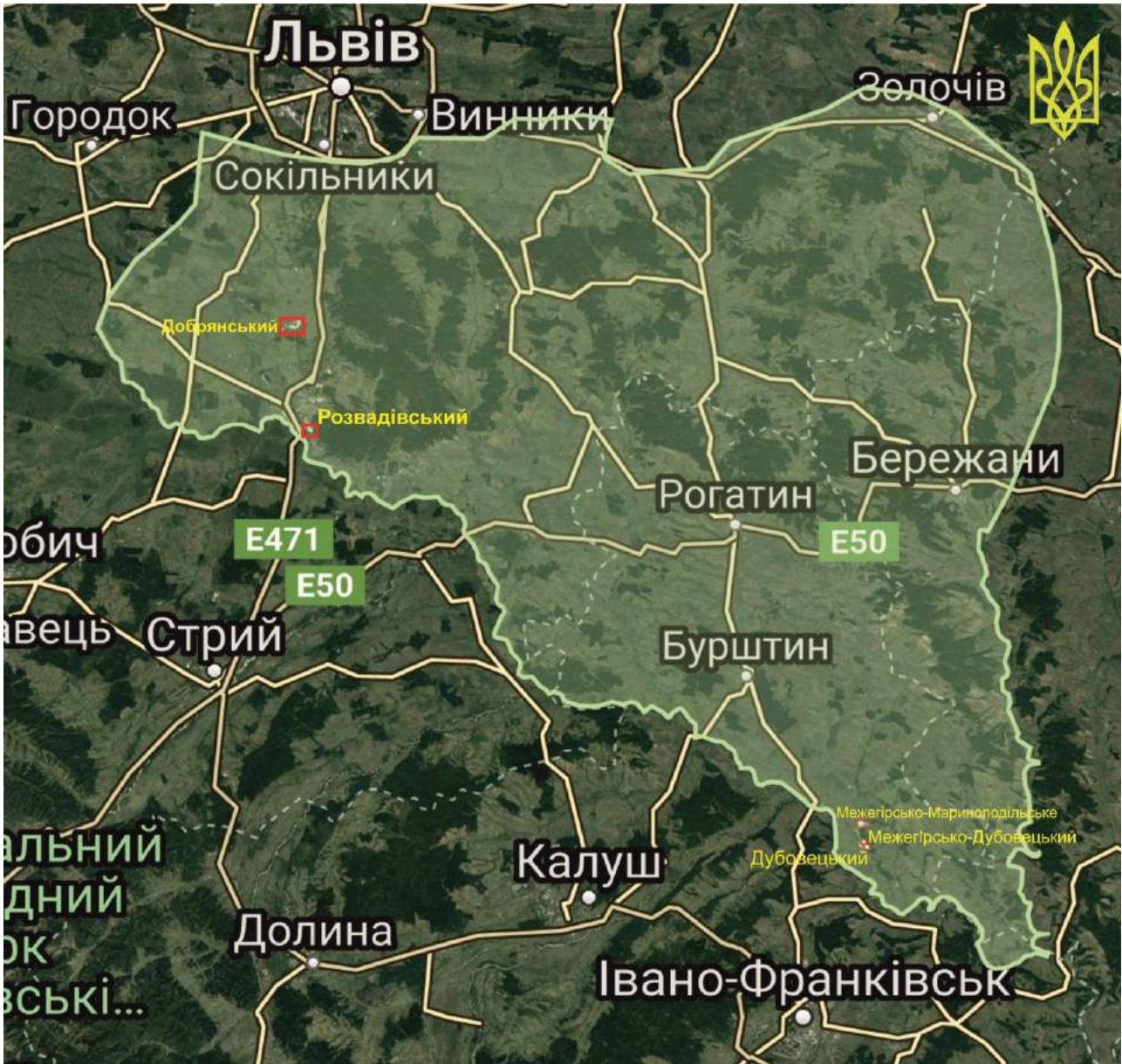


Рис. 3.3. Розміщення найбільших кар'єрів із видобування будівельної сировини

Іншими значними за розмірами кар'єрами (понад 10 га), в межах яких нині розробляють будівельну сировину є (рис. 3.4):

➤ у Львівській області – Глинно-Наварійський вапняковий (63,0 га), Миколаївський вапняковий (57,1 га), Великоглибовецький кварцевих пісків (30,5 га), Давидів-Ведмедівський піщаний (29,2 га), Пустомитівський вапняковий (27,1 га), Глуховецький піщаний (16,9 га), Новотростянецький вапняково-піщаний (10,9 га), Сихівський кварцевих пісків (10,8 га) і Південно-Тростянецький вапняково-піщаний (10,2 га);



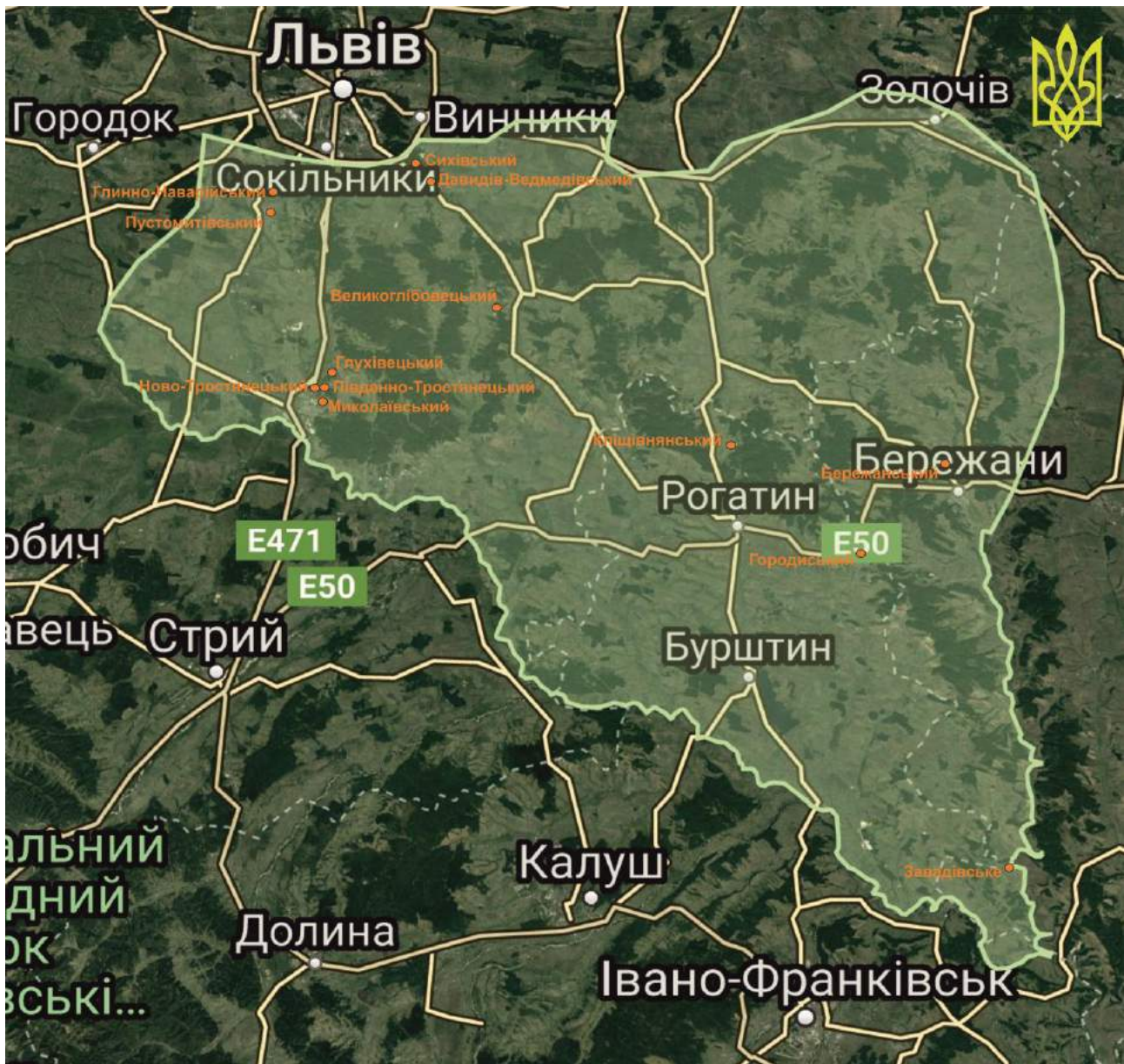


Рис. 3.4. Розміщення інших значні за розмірами кар'єрів із видобування будівельної сировини

- в Івано-Франківській області – Підвисоцький вапняковий (97,5 га) Кліщівнянський піщаний (14,9 га) і Городиський вапняковий (14,7 га);
- у Тернопільській області – Бережанський суглинковий (20,4 га) і Завадівський доломітовий (26,1 га).

Розроблення покладів будівельних корисних копалин в межах Опілля розпочато давно. Перші кар'єрні виїмки та підприємства, які виготовляли будівельні матеріали відомі ще у XVI–XVIII ст. Вони здебільшого тяжіли до

Львова та інших давніх міських поселень регіону – Галича, Бережан, Рогатина, Жидачева, Перемишлян. Питання освоєння будівельної сировини у Львові та його околицях розглянуто у публікаціях [19, 21, 31].

Про значні обсяги видобутку будівельної сировини говорить той факт, що у 2000 р. в межах опільських ландшафтів погашено (видобуто і втрачено) понад 2,1 млн т різних видів будівельних корисних копалин і це не зважаючи на різкий економічний спад у регіоні. Для порівняння, у 1992 р. видобуто близько 2,9 млн т покладів для виробництва будівельних матеріалів. Тогочасні значні обсяги зумовлені будівництвом та подальшою експлуатацією пострадянських підприємств – Бурштинської ТЕС, Роздільського ДГХП “Сірка”, Жидачівського целюлозо-паперового комбінату, Миколаївського цементного заводу та інших великих підприємств регіону.

У 2000 р. найбільші обсяги видобування будівельних корисних копалин припадали на Добрянський (742 тис. т), Кагуївський (267 тис. т), Розвадівський (158 тис. т), Дубовецький (88 тис. т), Підвисоцький (81 тис. т), Пісківський (57 тис. т), Бережанський (44 тис. т), Південно-Тростянецький (38 тис. т), Завадівський (35 тис. т), Давидів-Ведмедівський (34 тис. т) і Сихівський (23 тис. т) кар’єри. Більшість будівельної сировини розробляли у кар’єрах в межах Львівської області.

В останні роки ситуація із видобуванням будівельних корисних копалин у регіоні змінилася. Аналіз стану запасів корисних копалин згідно Державного балансу запасів України [45] підтвердив ці зміни, зокрема суттєве збільшення обсягів розроблення будівельних покладів. У 2017 р. видобуто 3 732,8 тис. т вапняку, мергелю, доломіту і гіпсу та 1 585,5 тис. м<sup>3</sup> суглинків, піску, глини і піщано-гравійної суміші. Зважаючи на те, що кубічний метр усередненого пухкого будівельного матеріалу важить 1,6 т/м<sup>3</sup>, можемо отримати загальний обсяг видобутої сировини, який становить 6 269,6 тис. т. Це вдвічі вищий показник від аналогічних обсягів у 1992 р. і майже втричі – у 2000 р.

Якщо аналізувати у розрізі адміністративних регіонів, то “лідером” за обсягами видобутих будівельних корисних копалин стає Івано-Франківська

область (3 622,7 тис. т) (рис. 3.5). При цьому більшість сировини отримано з Межигірсько-Дубовецького (1 621 тис. т), Дубовецького (1 621 тис. т), Межигірського гіпсового (158 тис. т) і Межигірсько-Маринопільського вапняково-мергельного (114 тис. т) кар'єрів, які обслуговують зростаючі потреби АТ “Івано-Франківськцемент”. У свою чергу, Львівська область втратила провідні позиції через прийняте у 2013 р. рішення щодо зупинки застарілої та енергоємної мокрої технології виробництва цементу на ПАТ “Миколаївцемент” та переведення підприємства на клінкер (напівфабрикат для виготовлення цементу), що вироблений ПАТ “Подільський цемент”, який також належить групі компаній CRH. Це призвело до практичного призупинення розроблення кар'єрів ПАТ “Миколаївцемент”, а видобування у незначних обсягах здійснюють лише у Добрянському кар'єрі (40 тис. т).

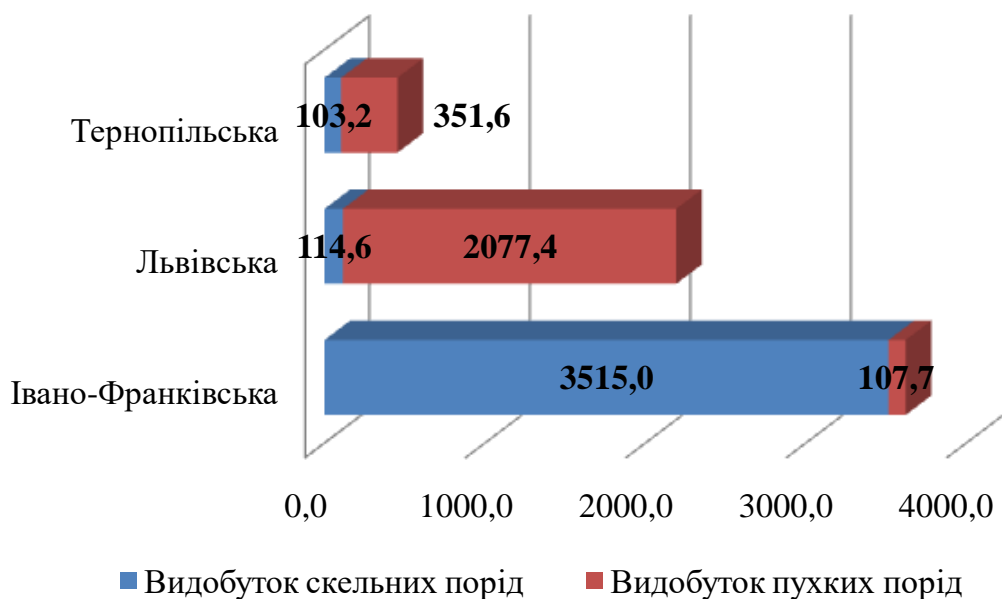


Рис. 3.5. Обсяги видобування будівельних корисних копалин в межах Опілля у 2017 р., тис. т (згідно з даними ДНВП “Геоінформ” [45])

Якщо в Івано-Франківській області домінують скельні (вапняк і мергель), то у Львівській області – пухкі породи (переважно суглинок і пісок).

Окрім вищенаведених кар'єрів цементної сировини, у 2017 р. значні обсяги видобування будівельних покладів припали на Миколаївський (755 тис. т), Південно-Тростянецький (485 тис. т), Завадівський (228 тис. т), Новотростянецький (131 тис. т), Підвисоцький (74 тис. т), Бережанський піщаний (66 тис. т), Давидів-Ведмедівський (63 тис. т), Задвір'ївський кварцевих пісків (37 тис. т) і Фразький піщаний (32 тис. т) кар'єри.

На протязі наступних трьох–п'яти років рівень розроблення будівельних матеріалів на Опіллі дещо збільшиться. Однак, зростання обсягів видобування буде досягнуто за рахунок розширення вже існуючих родовищ будівельної сировини. Це призведе до вичерпання розроблених запасів багатьох корисних копалин, особливо гіпсу і цегельно-черепичної сировини. Тимчасова ліквідація дефіциту можлива лише у дуже незначній кількості за рахунок розвідування і розроблення нових родовищ, але більшу частину потреб діючих підприємств у будівельних матеріалах доведеться задовольняти завезенням сировини з інших регіонів.

До 2030 р. попит у будівельній сировині в межах Опілля може суттєво зрости у порівнянні із існуючими обсягами її видобування. Покриття дефіциту у сировині можливе, головню, за рахунок власних родовищ, тобто зростання потужності будівельних підприємств і комерційних структур, залучення до експлуатації нових розвіданих родовищ та розвідування перспективних ділянок, виявлених геологопошуковими роботами. Виняток становить гіпс і карбонатна сировина для випалювання на вапно та вапнування ґрунтів, дефіцит у яких лише частково може бути покритий за рахунок прогнозних ресурсів. Внаслідок цих процесів виникнуть нові кар'єри і підприємства з видобування будівельної сировини, що змінить і погіршить екологічну ситуацію у регіоні.

### **3.2. Цементна сировина**

Будівельна сировина Опілля відзначається складністю галузевої структури. Цементна сировина в її складі є однією з найважливіших. Цемент застосовують

як головний в'язучий матеріал для виготовлення шлакоблоків, бетону і залізобетону.

На території Опілля станом на 1 січня 2021 р. налічують п'ять діючих родовищ, які спеціалізуються на видобуванні цементної сировини, з яких три – розташовані в Івано-Франківській області. Це Межигірсько-Маринопільське, Дубовецьке і Межигірсько-Дубовецьке родовища. У кар'єрах розробляють вапняк і мергель.

*Межигірсько-Маринопільське родовище* надано ПАТ «Івано-Франківськцемент» для видобування вапняків, що придатні в якості сировини для виробництва будівельного цементу різних марок, азбестоцементного шиферу, залізобетонних виробів тощо. Площа родовища становить 118 га. У процесі розроблення родовища отримуються вапняки, які відповідають вимогам до карбонатних порід згідно ДСТУ Б В.2.7-128:2006 «Будівельні матеріали. Додатки активні мінеральні та добавки-наповнювачі до цементу. Технічні умови». Їх використовують як карбонатно-глинистий компонент сировинної суміші, із введенням спеціальної залізистої добавки і золошлакових відходів, а також для виробництва портланд-цементного клінкеру.

За складністю геологічної будови ділянка Маринопільська Межигірсько-Маринопільське родовища вапняків відносить до групи родовищ (ділянок) простої геологічної будови (перша група). Вапняки видобуті у кар'єрі навантажують в автосамоскиди і транспортують до дробильно-сортувального цеху ПрАТ «Івано-Франківськцемент». В межах території кар'єру складування та зберігання корисної копалини не передбачено.

Згідно «Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів» санітарно-захисна зона для кар'єру становить 300 м. Найближчий населений пункт (село Маринопіль) від кар'єру знаходиться на відстані 750 м. Тим самим санітарно-захисна зона дотримана [33].

*Межигірсько-Дубовецьке родовище* цементної сировини розташоване в Галицькому районі Івано-Франківської області на відстані 0,4 км на південь від південної околиці села Межегірці Галицького району Івано-Франківської

області. Площа ділянки родовища становить 98,61 га та надана ПАТ «Івано-Франківськцемент» для видобування: мергелів, придатних в якості карбонатно-глинистого компоненту сировинної суміші для виробництва портланд-цементного клінкеру; гіпсів, придатних для використання в якості добавки при виробництві цементу. Згідно договору оренди земельної ділянки ПАТ «Івано-Франківськцемент» передано ділянки землі в оренду загальною площею 46,58 га для розширення кар'єру. Основна діяльність підприємства передбачає виробництво різних марок цементу.

На території кар'єру у процесі розроблення родовища добувають мергелі і побічно гіпси, що залягають у розкривних породах і відносяться до супутньої корисної копалини. Для виробництва цементу мергелі використовують в якості основної корисної копалини. Гіпси застосовує підприємство як корегуючі добавки при виробництві цементу.

Родовище відносяться до родовищ першої групи складності, тобто простих пластоподібних з горизонтальним і пологим залягання корисних копалин, що залягають на великих площах. До другої групи складності відносять поклади гіпсів, які характеризуються невитриманою потужністю та відносно витриманою якістю. Середня потужність мергелів складає 34,5 м та супутні – гіпси, що залягає окремими тілами у товщі розкривних порід середня потужність 8,73 м. Враховуючи специфіку розташування родовища корисних копалин передбачається ведення видобувних робіт двома методами: перший – без вибуховий із застосуванням кар'єрного комбайну, другий – з виконанням буровибухових робіт.

Найближча житлова забудова знаходься в північному напрямку села Межегірці на відстані 400 м від межі гірничого відводу, а таким чином санітарно-захисна зона дотримана [14].

*Дубовецьке родовище* вапняків для виробництва цементу розташоване на відстані 500 м на північний-схід від села Дубівці в Галицькому районі. Згідно з договором оренди землі Галицька районна державна адміністрація надала ПАТ «Івано-Франківськцемент» в строкове платне користування земельну

ділянку загальною площею 54,0 га для промислового розроблення родовища вапняку.

Потужність залягання вапняків складає 61 м, а річна продуктивність кар'єра становить 2 500 тис. т корисної копалини. Розроблення родовища проводиться з використанням буровибухових робіт та комбайну. Найближча житлова забудова знаходиться на відстані 375 м у селі Дубівці. Отже санітарно-захисна зона витримана [15].

В межах Львівської області знаходиться два родовища цементної сировини – Розвадівське та Добрянське родовище. Головним споживачем сировини цих родовищ був ПрАТ «Миколаївцемент». Із вересня 2013 р. ПрАТ «Миколаївцемент» стало частиною групи CRH (Cement Roadstone Holding) – світового лідера у галузі вироблення будівельних матеріалів. Цього ж року було прийнято рішення про зупинку застарілої мокрої технології виробництва цементу, яка є енергоємною і перехід на виготовлення клінкеру (напівфабрикат для виготовлення цементу).

*Добрянське родовище* вапняків розташоване на територіях Стрийського і частково Львівського районів в околицях сіл Добряни, Демня, Горбачі та інші. У 2019 р. Держгеонадрами України прийнято рішення щодо провадження терміну дії спеціального дозволу на площу 406,1 га [17]. При переході на безвибуховий метод видобування (орієнтовно до 2035 р.), передбачається відведення додаткових площ земельних ділянок у розмірі 250,2 га зі зміною їх цільового призначення у встановленому законодавством порядку.

### **3.3. Цегельно-черепична сировина**

Цегельно-черепична сировина є слабометаморфізованою осадовою гірською породою, які переважно складаються з глинистих мінералів, кварцу і польового шпату, і є вихідним матеріалом для використання та виготовлення цегельно-черепичних виробів.

Цегельно-черепичну сировину використовують для виробництва будівельної і грубої кераміки (черепиця, цегла, керамічна плитка тощо) використовують переважно легкоплавкі чи тугоплавкі суглинки та глини, зрідка в окремих випадках – леси, аргіліти й глинисті сланці (попередньо розмолоті) [22]. В межах Опілля знаходиться 42 родовища цегельно-черепичної сировини, з яких 10 розробляються (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Розподіл родовищ цегельно-черепичної сировини, що розробляються

Родовище	Види корисної копалини	Площа об'єкта, родовища, га
<i>Львівська область</i>		
Біберське	Глина, суглинок	25,90
Ходорівське		11,10
Щирецьке	Суглинок	6,90
Вороняцьке		12,10
<i>Івано-Франківська область</i>		
Калинівське	Суглинок	6,80
Подільське		1,89
Чернівське		6,90
Велико-Потоківське		14,80
<i>Тернопільська область</i>		
Бережанське-1	Суглинок	58,49
Задарівське		3,15

Розроблення видобувних уступів проводять екскаваторами з відвантаженням на автосамоскиди і транспортуванням на підприємства із перероблення сировини. Видобування проводять висотою або глибиною уступу не більше висоти або глибини черпання екскаватора із навантаженням в автосамоскиди. Гірничодобувні роботи проводяться одночасно на одному-двох добувних уступах висотою до 6 м.



### 3.4. Сировина для будівельних розчинів

Для будівельних розчинів використовують пісок із зернами, що мають шорстку поверхню. Ця сировина охороняє розчин від розтріскування при затвердінні. За обсягами використання пісок є третім після повітря і води природним продуктом на планеті. Щорічно у різних галузях використовують близько 25 млрд т піску. Найбільша кількість використання цього заповнювача йде на виготовлення будівельних матеріалів: залізобетону, бетону та асфальту. Щоб покрити дефіцит мінеральної сировини, видобуток щороку збільшують приблизно на 5 %, а тим самим можна стверджувати, що ця галузь сировини стрімко розвивається.

Різні кар'єри розробляють різні види піску, з різною зернистістю, структурою і складом. Пісок залежно від мінералів буває жовтим, бурим, червоним і білим. За розміром розрізняють дрібнозернистий, середньо- і крупнозернистий пісок. Величина зерен варіюється від 0,15 мм до 5 мм [25]: дрібнозернистий – до 2 мм; середньозернистий – від 2 до 2,8 мм; крупнозернистий – до 5 мм.

В межах Опілля знаходиться 29 родовищ сировини для будівельних розчинів, з яких 17 – розробляється (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Розподіл родовищ сировини для будівельних розчинів, що розробляються

Регіон	Кількість родовищ, одиниць		Частка родовищ, що розробляються	
	всього	у т. ч. тих, що розробляються	у відсотках	площа, га
Львівська	18	10	50	155,3
Івано-Франківська	5	4	80	62,8
Тернопільська	6	3	50	37,5
Разом	29	17	58,6	255,6

Розроблення пісків здійснюють одним-чотирма уступами за допомогою бульдозерів з відвантаженням пісків на нижньому уступі за допомогою екскаваторів і транспортуванням автосамоскидами споживачам. Для перевезення розкривних порід у відвал та корисної копалини на готовій продукції використовуються автосамоскиди.

Розроблення скельного розкриву переважно проводять без застосування буро-вибухових робіт з подальшим навантаженням породи в автосамоскиди одноківшевим екскаватором.

### **3.5. Інші види будівельної сировини**

Серед інших видів будівельної сировини у досліджуваному регіоні налічують 16 родовищ сировини для випалювання на вапно (вапняк), 11 – каменю будівельного, облицювального і пиляльного (вапняк, гіпс, доломіт), 5 – скляної сировини (пісок кварцовий), 5 – сировини для гіпсу (табл. 3.4). Близько половини всіх родовищ на сьогоднішній день розробляється: сировини для випалювання на вапно (47,3 %), каменю будівельного, облицювального і пиляльного (45,4 %), скляної сировини (60,0 %), сировини для виробництва гіпсу (60,0 %).

Деякі види будівельної сировини поширені майже всюди (глина, вапняки, щебінь), а інші тільки в окремих районах Опілля (цементні мергелі, кварцові-піски, крейда тощо). Оскільки мінерально-будівельну сировину споживає промисловість будівельних матеріалів у значних обсягах, то сировинний чинник є одним із найважливіших при розміщенні підприємств.

Важливими галузями застосування будівельної сировини є видобування карбонатної сировини для цукрової промисловості та баластної сировини для залізничного та автодорожнього будівництва. Деякі з цих родовищ володіють унікальними запасами та якістю мінеральної сировини, яка розміщена у сприятливих для інтенсивного розвитку економіки природних умовах і може бути освоєна промисловістю будівельних матеріалів у майбутньому.

Таблиця 3.4

Розподіл родовищ інших видів будівельної сировини, що розробляється

Регіон	Кількість родовищ, одиниць		Частка родовищ, що розробляються, у відсотках
	всього	у т. ч. тих, що розробляються	
Сировини для випалювання на вапно			
Львівська	11	6	54,5
Івано-Франківська	2	0	0
Тернопільська	3	1	33,3
Разом	16	7	43,7
Камінь будівельний, облицювальний і пильний			
Львівська	4	2	50
Івано-Франківська	2	0	0
Тернопільська	5	3	60
Разом	11	5	45,4
Скляна сировина			
Львівська	4	3	75
Тернопільська	1	0	0
Разом	5	3	60
Сировина для гіпсу			
Львівська	1	1	100
Івано-Франківська	4	2	50
Разом	5	3	60

Загалом, Опілля повністю забезпечене власними мінеральними ресурсами будівельних матеріалів.

## РОЗДІЛ 4

### ТРАНСФОРМАЦІЯ ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ЛАНДШАФТІВ У РАЙОНАХ РОЗРОБЛЕННЯ БУДІВЕЛЬНОЇ СИРОВИНИ

#### 4.1. Особливості розроблення кар'єрів будівельної сировини

Зрозуміло, що значні обсяги видобування будівельних корисних копалин спричиняють погіршення екологічної ситуації в межах опільських ландшафтів. Відкриті розробки призводять до пониження рівнів підземних і ґрунтових вод, формування депресійних лійок площею від 1 до 50 км<sup>2</sup>. У зонах впливу кар'єрів, внаслідок пониження рівнів підземних вод, у карстонебезпечних районах Опілля відбувається активізація карстопровальних процесів, зміна русел річок та створення додаткових дренажних систем. Це також повністю змінює гідрологічний і гідроекологічний режим районів розробок і призводить до розвитку таких негативних природно-антропогенних процесів як затоплення, підтоплення і вторинне заболочення.

Прикладом екологічно нестабільного об'єкту розроблення будівельних корисних копалин у регіоні може служити Миколаївський глиняний кар'єр (Задорожненська ділянка). Кар'єру властива складна дрібноблокова структура, осадова товща порід розбита багатьма розривами субкарпатського простягання. Під час розроблення глини у кар'єрі в його днищі відслонено гіпси, що призвело до суттєвого збільшення водоприпливу й відкачування води та зумовило різку активізацію карстопровальних процесів. Щороку формувалося до 100 провалів, що спричинило повне поглинання вод р. Зубри і розвантаження їх у кар'єрі (до 360 тис. м<sup>3</sup>/добу). У 1982 р. кар'єр ліквідували методом керованого затоплення водами р. Зубри, що призвело до швидкої стабілізації розвитку сульфатного карсту [6]. Після закриття кар'єру активізацію карстоутворення не виявили, однак спостерігали сповзання бортів обводнених карстових лійок і розширення вже існуючих порожнин. На уражених карстопровальними процесами площах виконано рекультивацію земель із засипанням і розоранням карстових лійок [23].

Сьогодні територію навколо цього кар'єру рекультивовано та створено водойму Задорожнє (Байкал) із рекреаційно-відпочинковою зоною.

Окрім цього довкола кар'єрів відбувається трансформація і забруднення ґрунтово-рослинного покриву; погіршення якості вод; запилення і шумове забруднення приземного шару атмосфери; утворення сміттєзвалищ. У кар'єрах будівельної сировини активізуються схилі процеси, до яких слід віднести ерозійні, гравітаційні, еолові, карсто-суфозійні та акумулятивні процеси.

Загалом, в межах опільських ландшафтів розробляють одні із найбільших кар'єрів будівельної сировини у Західному регіоні України, що впливають на стан навколишнього природного середовища, збільшують ризики трансформації чи навіть втрати сусідніх унікальних геосистем, які віднесено до об'єктів природно-заповідного фонду України чи Смарагдової мережі.

В межах Опілля видобування різних видів будівельних корисних копалин проводять у кар'єрах відкритим способом, тобто видобування корисних копалин безпосередньо із земної поверхні. Такий тип розроблення родовищ потребує підготовки поверхні землі, головно у видаленні родючого шару і відведенні поверхневих вод чи осушенні (в разі потреби) родовища, його розкритті із спорудження траншей, виконанні розкривних робіт, у тім числі відвальних робіт і робіт гірничодобувних із відокремленням корисних копалин від масиву. Здійснюється за допомогою відкритих гірничих виробок, іншими словами кар'єрним способом.

Кар'єри Опілля нерідко мають діаметр понад 500–600 м, а інколи сягають 1 500–2 000 м у довжину. Найбільші кар'єри будівельної сировини у регіоні пов'язані із видобуванням цементної сировини. Також, значними за розмірами є кар'єри (понад 10 га), в межах яких на сьогоднішній день розробляють будівельну сировину.

Багато родовищ корисних копалин території Опілля застосовують один зі способів комплексного освоєння родовищ – це спільну розробку, тобто одночасне розроблення родовищ декількох спільно залеглих корисних копалин, яке здійснюється однією і тією ж виробничою одиницею, або одночасне

відпрацювання двох (або більше) близько розташованих покладів корисних копалин з використанням методів експлуатації, які враховують взаємний вплив зон очисних робіт цих покладів. Так в межах одного кар'єру видобувають вапняк, ліпарит, мергель, крейду, глину, суглинок чи пісок.

Перші згадки про кар'єрні виїмки та підприємства розроблення родовищ корисних копалин Опілля датуються ще у XVI–XVIII ст., які прилягали до околиць Львова і давніх поселень таких міст як Рогатин, Жидачів, Перемишляни, Галич, Бережани.

Станом на 2017 р. лідером з видобутку корисних копалин є Івано-Франківська область (переважають скельні породи – вапняк і мергель). Тут видобувають 3 622,7 тис. т будівельної сировини. У Львівській області переважають пухкі породи – суглинок і пісок. Цей регіон втратив першість через прийнятий закон, щодо припинення застарілої та енергоємної мокрої технології виробництва цементу на ПАТ “Миколаївцемент” та переведення підприємства на клінкер.

#### **4.2. Розвиток екзогенних процесів**

Екзогенні процеси є геологічними процесами, що відбуваються на земній поверхні та в її приповерхневих шарах (вивітрювання, денудація, абразія, ерозія тощо); зумовлені, головним чином, енергією сонячної радіації, силою тяжіння і життєдіяльністю організмів [24].

Найбільш значними та несприятливими є наслідки, які викликані господарською діяльністю людини, тобто впливом техногенних чинників. При видобуванні корисних копалин безповоротно погіршується екологічна ситуація: відбувається відторгнення земель під кар'єри. При цьому порушується природний гідрогеологічний режим, що призводить до обезводнювання, підтоплення, засолення земель, погіршення якості води, запилення і загазованості повітря.

Кар'єрні виїмки належать до форм рельєфу з активним морфогенезом. Тут спостерігаються антропогенні процеси-заходи та процеси-наслідки, пов'язані з

кар'єрними роботами, а саме із виїмкою порід і складуванням відвалів. В межах кар'єрів поширені переважно два головні типи сучасних екзогенних процесів: гравітаційні і водно-ерозійні. Серед гравітаційних виділяють осипищні та обвальні процеси. Обвальні процеси проявляються на деяких стінках кар'єрів, де відслонюються скельні породи (головно літотамнієві вапняки і пісковики). Гравітаційні процеси пришвидшуються денудаційно-акумулятивною роботою екскаватора, утворюючи свіжі стінки та відповідні форми меншого розміру на них [8].

Отже, як вже згадувалось вище всі екзогенні процеси антропогенного чи природного генезису є безповоротними та змінюють ландшафт задаючи йому нових рельєфних форм.

### **4.3. Забруднення природного середовища**

У природі техногенний вплив зазвичай спостерігаються, як кількісні, так і якісні зміни. Одні з перших характеризуються запасами корисних копалин, що видобуваються, а також трансформація ландшафтів. Другі є нагромадженням токсичних та шкідливих речовин, порушуючи природні процеси, що склалися. Змінюються природні геосистеми, а також окремі природні компоненти середовища в загальному процесі кругообігу речовин. Ці зворотні впливи бувають, як негативні, так і позитивні для суспільства [29].

Безпосередній вплив кар'єрів будівельної сировини як джерел забруднення природного середовища є закономірним наслідком використання відповідних технологій видобування цієї сировини. Проявляється він, як у вигляді викидів, так і в різноманітності забруднень складових природного середовища (табл. 4.1). Це спричинює до негативних реакцій живих біологічних організмів, різних видів рослин і тварин, на джерела забруднення природного середовища. Території безперервного антропогенного впливу у радіусі декількох сотень метрів чи навіть кілометрів та розміщені в оточенні джерела забруднення довкілля [29].

Наслідки впливу видобування будівельної сировини  
на складові природного середовища і людину [29]

Елементи природного середовища	Види впливу	Наслідки впливу
Атмосфера	Запиленість та загазованість атмосфери	Погіршення якості повітря
Гідросфера	Осушення родовищ, водозабір для технічних потреб, скидання стічних вод	Порушення режиму водних басейнів: зменшення запасів підземних та поверхневих вод, погіршення якості води
Літосфера	Проведення гірничих робіт, вилучення корисних копалин	Зміни природного стану масиву гірничих порід
Ландшафти	Деформація земної поверхні, утворення кар'єрів	Заболочення земель, порушення природного дренажу, скорочення земельного фонду, погіршення якості ґрунтів
Населення	Викиди пилу та газів, шум, вібрація,	Респіраторні та інші захворювання, зниження комфортності місць проживання
Флора і фауна	Відкачування стічних вод у поверхневі водойми, деформація земної поверхні, виробничий шум	Забруднення водойм шкідливими речовинами, скорочення розмірів лісових та орних угідь, міграція та скорочення чисельності диких тварин



Сучасна природоохоронна діяльність людини є непорушною, що до шкоди навколишньому природному середовищу, або до виправлення заподіяних втрат у місцях її виникнення (наприклад, проведення рекультивації земель, порушених гірничими роботами).

#### **4.4. Ревіталізація і рекультивації кар'єрів будівельної сировини**

Головними напрямками відновлення та цільового використання порушених територій зазвичай повинно базуватись на всебічному вивченні змін, які відбуваються внаслідок порушень напряму землекористування. Ці дослідження та розрахунки повинні визначити економічну необхідність та доцільність ревіталізації порушених земель [7].

При підготовці вибору технології рекультивації потрібно врахувати потенціал самовідновлення гірничопромислових геосистем. Вибір напрямку відновлення і господарського використання гірничопромислових територій повинен ґрунтуватися на аналізі ступеня антропогенної трансформації геосистем природного та антропогенного генезису. Такі дослідження та розрахунки визначатимуть екологічну необхідність та економічну доцільність рекультивації чи ревіталізації цих геосистем. Складність рекультиваційних і ревіталізаційних робіт можна класифікувати на просту, ускладнену і складну.

Час відновлення гірничопромислових геосистем визначаємо за терміном, який минув від початку їхньої антропогенної трансформації до відновлення продуктивності. При цьому продуктивність новостворених систем не має поступатися продуктивності сусідніх природних ландшафтів. Загалом час відновлення порушених земель класифікують на короткостроковий (до 5 років), середньостроковий (5–10 років) та довгостроковий (понад 10 років) [7].

Відновлення ґрунтового покриву у районах видобування будівельної сировини відбувається повільно. Швидке відновлювання та формування ґрунтів гірничопромислових геосистем можливе тільки при реплантації (землюванні) ґрунтового шару, коли на неродючу основу наносять ґрунт-реплантант. Якість

реставрації таких субстратів з відсутнім ґрунтовим покривом є пропорційною потужності нанесеного шару. Однак така реплантація пов'язана із значними витратами на виготовлення, перевезення і встановлення такого ґрунту.

За сучасних економічних умов у кар'єрних виїмках доцільнішим є процес поступового самовідновлення ґрунтового покриття без активного антропогенного впливу, або лише за рахунок залуження чи заліснення таких ґрунтоподібних субстратів. Самовідновлення ґрунтового покриття гірничопромислових територій відбувається за специфічних природних (гідрогеологічних, геоморфологічних, мікрокліматичних тощо) умов, що відрізняються від формування зональних ґрунтів. Це якісно нове ґрунтове тіло, пов'язане з посттехногенними чинниками ґрунтоутворення [11].

Слід пам'ятати, що ревіталізація не включає точкові завдання. Характерною її особливістю є багатовекторність [44].

Рекультивация земель кар'єрів будівельної сировини, які спрямовані на повернення порушених гірничодобувною промисловістю територій у різні види природокористування: сільсько- і лісогосподарське, рекреаційне тощо. Об'єкти рекультивации є різноманітними. Ними можуть бути кар'єрні виїмки, відвали чи відстійники, а також оточуючі території, порушені під час видобування будівельної сировини [20].

Такий поділ порушених земель дає змогу підходити до їх рекультивации диференційовано. Технологічні процеси, у ході яких відбувається порушення земель, призводять до винесення на земну поверхню порід різного складу, генезису, літології та властивостей. Нерідко гірські породи містять сполуки, токсичні для рослин, або вони утворюються у процесі їх окислення на земній поверхні. Зважаючи на зазначене, оцінка властивостей та складу винесених на земну поверхню порід є важливим чинником, що визначає можливість і напрямок рекультивации порушених територій.

Процеси рекультивации порушених земель зазвичай поділяють на два головних етапи: гірничотехнічний і біологічний. З іншої точки зору, доцільно вважають виокремлення трьох етапів: підготовчого, гірничотехнічного і біологічного [27].

## РОЗДІЛ 5

### ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБЛЕННЯ БУДІВЕЛЬНОЇ СИРОВИНИ ТА ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА (на прикладі Новотростянецького кар'єру вапняку і піску)

#### 5.1. Технології розроблення кар'єру

Новотростянецьке родовище пісків знаходиться за 0,5 км на південь від с. Тростянець у Стрийському районі Львівської області (рис. 5.1). Розроблення родовища розпочато ще у 1990 р. У 1998 р. Миколаївській міжгосподарській шляхо-будівельній ділянці № 38 надано спецдозвіл на розроблення родовища площею 2,37 га, головною сировиною видобування був пісок, який придатний для будівництва доріг. На сьогодні бенефіціар має спецдозвіл на користування надрами площею 5,3 га для видобування пісків і вапняків, придатних для випалювання будівельного вапна та виготовлення вапнякового борошна [18]. У майбутньому планується розширення площі земельної ділянки за рахунок якої передбачається розширення меж родовища складає 18,46 га (рис. 5.2, 5.3).



Рис. 5.1. Географічне розміщення Новотростянецького кар'єру вапняку і піску



Рис. 5.2. Межі ліцензійної кар'єрної ділянки, яка розробляється [18]

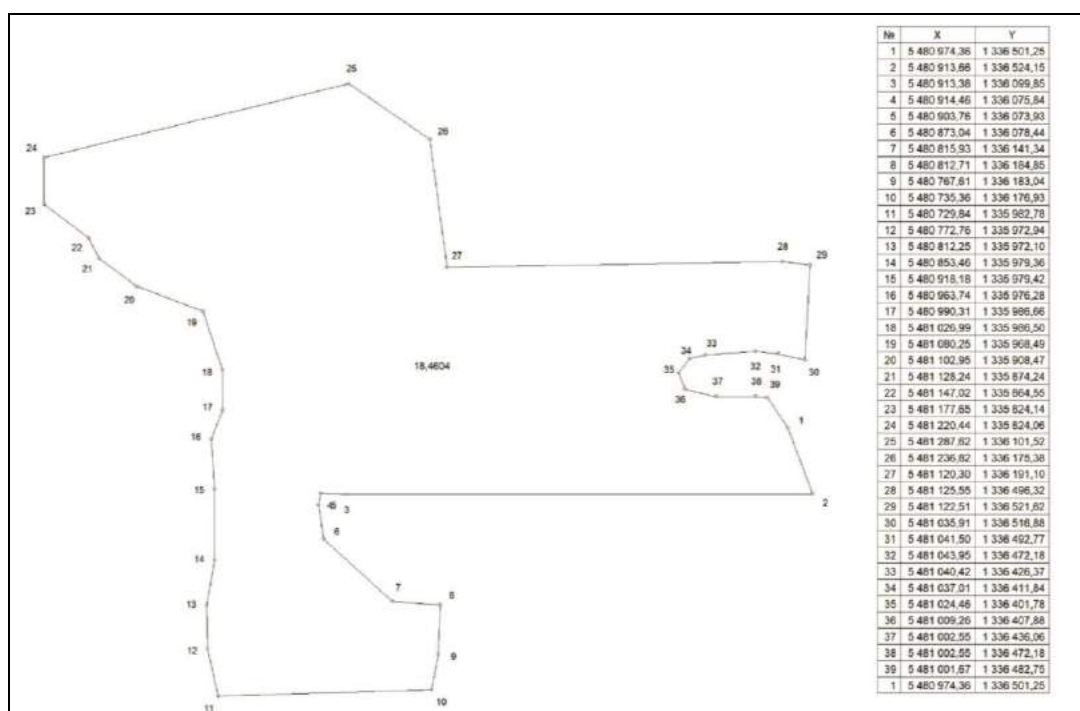


Рис. 5.3. Географічні координати ділянки розроблення будівельної сировини [18]

Перелік обмежень у використанні земельної ділянки площею 18,46 га буде входити безпосередньо до складу проекту землеустрою щодо відведення земельної ділянки (рис. 5.4). Згідно з даними форми 5-гр Миколаївської МШБД № 38 на родовищі обліковано станом на 01.01.2018 р. запаси пісків категорії А+С<sub>1</sub> – 107,4 тис. м<sup>3</sup>, вапняків – 188,5 тис. м<sup>3</sup>, з яких за складовано – 174,2 тис м<sup>3</sup> (рис. 5.5). Висхідок у 2017 р. на родовищі склав: піску – 70,4 тис. м<sup>3</sup>, вапняку – 9,1 тис. м<sup>3</sup> [18]. За останній рік запаси супутньої корисної копалини – вапняку відпрацьовані повністю.

**5.1.1. Тектонічна і геологічна будова.** У геоструктурному відношенні Новотростянецьке родовище пісків розташоване в межах південно-західної Східноєвропейської платформи, в кількох кілометрах від зони регіонального розлому між платформою і Передкарпатським прогином. Кристалічний фундамент під платформою залягає на глибинах 3–4 км, а в зоні прогину – до 8 км. Зона регіонального розлому представлена серією скидів.

Південно-західна окраїна Східноєвропейської платформи представлена у вигляді при піднятої височини типу “бондерленд”, яка в свою чергу розбита на окремі блоки з амплітудою перепадів відміток до 25–50 м. Височина з типово платформенним типом осадкоутворень контактує з зовнішньою зоною Передкарпатського прогину з підвищеною потужністю морських покладів і глибоко зануреною платформенною плитою вздовж регіонального розлому земної кори. Загальний нахил нашарувань покладів 2–3° з падінням на південний захід.

У геологічній будові району приймають участь відклади від архей-нижньо-протерозойських до четвертинних. Найдавніші відклади, що виходять на денну поверхню представлені крейдовою системою (верхнім відділом). На глибині 2–3 км вздовж краю платформи залягають осадові породи кембрію, вище виявлені породи ордовіка-силуру, девону, юри, верхньої крейди, неогену, перекриті тонким чохлам четвертинних відкладів.

На денну поверхню на схилах розчленованого рельєфу виходять породи неогену і верхньої крейди. Загальна потужність неогенових покладів платформенного типу досягає 80–100 м, верхньокрейдяних покладів – 200–500 м.



Рис. 5.4. Земельна ділянка Новотростянецького кар'єру вапняку і піску



Рис. 5.5. Розширення зони розроблення будівельного піску

Четвертинні поклади представлені переважно еоловими, елювіальними і делювіальними покладами загальною потужністю до 20 м. У долинах річок залягають алювіальні поклади пісково-гравійних, супіскових намуло-торф'яних порід [18].

**5.1.2. Геологорозвідувальні роботи.** У геологічній будові родовища, в межах глибин, розкритих свердловинами і кар'єром, приймають участь відклади неогенової і четвертинної систем. Четвертинні відклади представлені ґрунтово-рослинним шаром – сірими опідзоленими лісовими ґрунтами потужністю 0,2 м, перехідним в суглинки з уламками вапняку загальною потужністю 0,2–0,5 м.

Нижче по розрізу залягає опільська світа баденського ярусу міоцену. Репрезентована вона в верхній частині розрізу вапняками, у нижній – пісками з прошарками пісковиків. Товща пісків на родовищі майже повсюдно перекрита вапняками, за винятком крутих схилів, де вони повністю розмиті. Вапняки залягають практично горизонтально. Вапняки літотамнієві, головню світло-сірого і жовто-сірого кольору, у верхній частині розрізу вивітрілі і тріщинуваті. У нижній частині розрізу вапняки піщанисті. В породах відмічено постійний, домішок уламків кварцу, глауконіту і польового шпату. Потужність вапняків коливається від 0 м (в північній частині родовища) до 18,8 м (південна частина) при середній – 5,8 м.

Корисна копалина приурочена до відкладів опільської світи баденського ярусу. Опільська світа складена товщею пісків, які з стратиграфічним і кутовим неузгодженням залягають на глинах карпатського ярусу і перекриті вапняками. Відклади представлені горизонтом т. з. “миколаївських” пісків і пісковиків з перешарування вказаних порід. Піски кварцові світло-сірі, сірі, жовтуваті-сірі, дрібнозернисті, в нижній частині шару ущільнені. Корисна копалина залягає у вигляді плаstopодібного тіла. У товщі пісків зустрічаються прошарки пісковиків. Пісковики кварцові сірі, дрібнозернисті, нерівномірно зцементовані. Щодо зернового складу пісковики ідентичні піскам. Закономірності у поширенні цих прошарків у розрізі і площі не спостерігають. Потужність прошарків пісковиків

складає 0,1–0,8 м. Потужність пісків змінюється від 8,7 до 34,0 м, при середній по родовищу 18,0 м і залежить від рельєфу поверхні.

Гіпсометрична покрівля пісків знаходиться на відмітках 321,8–324,3 м, підошва – на відмітках 290,0–289,6 м. По умовам залягання корисна копалина представляє собою пластоподібний горизонтальний поклад з загальним невеликим похилом покрівлі на захід. Підошва корисної товщі характеризується незначним загальним пониженням на південний схід. Підстеляючими породами є відклади карпатського ярусу нижнього неогену. Відклади карпатського ярусу трансгресивно залягають на нерівній поверхні мертелів і представлені зеленими, сірувато-зеленими, щільними в'язкими глинами. Розкрита потужність глин в межах родовища становить 2 м [18].

**5.1.3. Схема розроблення кар'єрної виїмки.** Головні технологічні елементи системи розроблення Новотростянецького родовища прийняті залежно від геологічної будови і фізико-механічних властивостей. Параметри системи розроблення визначені відповідно до діючих “Єдиних правил безпеки і норм технічної експлуатації на відкритих гірських роботах”.

Враховуючи гірничо-геологічні умови залягання корисної копалини, потужності розкривних порід при експлуатації родовища прийнята транспортна система розроблення з паралельним просуванням фронту видобувних робіт і внутрішнім відвалоутворенням (рис. 5.6, 5.7).

Ґрунтово-рослинний шар спочатку зіштовхується бульдозером у тимчасові відвали (бурти) вздовж запланованого контуру робіт чи борту кар'єру, або відразу відвантажується екскаватором в автосамоскиди і транспортується на роботи по рекультивації порушених земель.

Скельний розкрив (вапняки), розробляється одним уступом за допомогою екскаватора за автотранспортною схемою. При відпрацюванні розкривних порід передбачено використання бульдозера із зубом гідромолоту, а також екскаватора у комплексі з автосамоскидами. Загалом, розроблення скельного розкриву проводитимуть без застосування буро-вибухових робіт з подальшим навантаженням гірничої маси в автосамоскиди одноківшевим екскаватором.





Рис. 5.6. Вигляд на промисловий майданчик, фронт видобувних робіт і зону відвалоутворення кар'єру з дрону



Рис. 5.7. Зона внутрішнього відвалоутворення кар'єру

Розроблення пісків здійснюється одним-чотирма уступами за допомогою бульдозера із відвантаженням пісків на нижньому уступі за допомогою екскаватора та транспортуванням автосамоскидами споживачам.

Для перевезення розкривних порід у відвал та корисної копалини на склад готової продукції використовуються автосамоскиди вантажопідйомністю 10 т.

Авторські рішення щодо транспортної системи розробки із зовнішнім розташуванням відвалів розкривних порід прийняті з врахуванням проектних рішень, досвіду експлуатації родовища і погоджені експертизою [18].

## **5.2. Технології захисту навколишнього середовища**

Для розвитку і відновлення економіки України у післявоєнний час потрібна буде будівельна сировина. Важливою вона була і до війни, наприклад для Програми Президента України “Велике будівництво”, для ремонту головних автомагістралей регіону. У 2021 р. виникла проблема, яка пов’язана із повним припиненням розроблення піску у Новотростянецькому кар’єрі. На сьогодні кар’єру немає куди розвиватись, адже в межах гірничого відводу знайшли історичні пам’ятки. Відомий пам’яткоохоронець Василь Петрик зафіксував фортифікаційні споруди біля Миколаєва, що унеможливило видобування піску у цьому кар’єрі [3]. Пам’ятки внесено до реєстру, але їхнє існування, стан збереження та історичну цінність до сьогодні не доведено.

Існують й інші правові проблеми із розробленням цього кар’єру. Господарський суд Львівської області задовільнив позов Львівської обласної прокуратури в інтересах держави до Миколаївської райдержадміністрації і ТОВ «Агробудсервіс» про повернення земельної ділянки лісового фонду площею 4,3 га і вартістю 13,1 млн грн, у власність держави [10].

При цьому встановлено, що розпорядження про надання в користування цієї земельної ділянки не видавалось, договір не підписувався і не був зареєстрований у встановленому порядку, земельна ділянка у Державному земельному кадастрі зареєстрована пізніше, ніж права відповідачів на неї. Ця

земельна ділянка надана товариству в оренду під розширення кар'єру піску для розробки родовища будівельної сировини на підставі підроблених документів.

15 березня 2021 р. на Новотростянецькому кар'єрі під час роботи техніки на піщаному кар'єрі стався обвал піщаної породи (рис. 5.8). Унаслідок цього на місці події загинув водій екскаватора. У ДСНС Львівської області повідомили, що на кар'єрі внаслідок зсуву ґрунту засипало піском екскаватор з водієм всередині. Інші водії екскаваторів, які працювали на кар'єрі, допомогли відкопати екскаватор колеги [48].

На кар'єрі працювала техніка компанії Onur. Компанія експлуатує кар'єр з 2018 р. У 2019 р. прокуратура Львівщини оскаржувала право компанії використовувати кар'єр. У прокуратурі пояснювали, що пісок видобувають незаконно, адже ця територія ще рік тому була частиною заповідного фонду.



Рис. 5.8. Обвал піщаної породи на кар'єрі [46]

**5.2.1. Оцінка впливу на атмосферне повітря.** Вплив на атмосферне повітря у період експлуатації родовища будівельної сировини зумовлений викидами різних забруднюючих речовин (викиди відпрацьованих газів) від автомобільного транспорту та спецтехніки, які працюють у кар'єрі, роботи обладнання по переробленню корисної копалини (гуркіт, дробарки, тощо), роботи обладнання по ремонту спецтехніки та устаткування.

До неорганізованих джерел забруднення атмосферного повітря в межах кар'єру належать [18]:

- викиди пилу, забруднюючих речовин в атмосферне повітря;
- викиди пилу, забруднюючих речовин та парникових газів від екскаваторів при виконанні розкривних робіт та видобуванні корисної копалини;
- викиди пилу та токсичних газів від бульдозерів, автосамоскидів та поливного автомобіля при розробленні корисних копалин та розкривних роботах.

Під час виконання видобувних робіт у межах родовища вапняків будуть наявні стаціонарні неорганізовані джерела викидів забруднюючих речовин. Організовані джерела викидів будуть відсутні.

Відповідно до розрахунків величин викидів негативний вплив на повітряне середовище відсутній. Викиди забруднюючих речовин не створюють зони забруднення та знаходяться в межах величини максимальних приземних концентрацій забруднюючих речовин, які не перевищують величин ГДК. Відповідно, викиди забруднюючих речовин не чинять значно негативного впливу на атмосферне повітря. Рівень забруднення оцінюють як “допустимий”, ступінь небезпечності – “безпечний”. Можливі ризики на соціальне середовище та здоров'я населення оцінюються як прийнятні.

Також слід зауважити, що основні об'єми викидів пов'язані із процесами перероблення гірських порід, що запилюють територію кар'єру. Пил гірських порід (розривних порід і корисної копалини) не є токсичною чи небезпечною речовиною, що є шкідливою природному середовищу. Всі викиди відбуваються на території кар'єру, що являє собою виїмку, то відповідно до специфічних

аерологічних умов кар'єрів, більшість викидів пилу залишиться у кар'єрній виїмці і не буде винесена повітряними потоками поза його межі.

Джерелами викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря на території кар'єру будуть [18]:

1) запилення ґрунтових порід під час вантажно-видобувних робіт (робота екскаватора і бульдозера, навантаження розкривних та ґрунтових порід на автосамоскид; розвантаження розкривних та ґрунтових порід на відвалах, складах і ділянках рекультивованих земель;

2) запилення під час транспортування розкривних та ґрунтових порід та під час їхнього зберігання у відвалах та на складі. Корисні копалини та розкривні породи характеризуються високою вологістю (понад 10 %), тому викиди пилу при їхньому переміщені і зберіганні мінімальні;

3) викиди від двигунів внутрішнього згорання автотранспорту та гірничої техніки. У кар'єрі і на транспортних автошляхах родовища будуть наявні викиди вихлопних газів, що утворені під час роботи двигунів внутрішнього згорання гірничої техніки, які працюють на дизельному паливі – бульдозер, екскаватор, автосамоскид та ін. Ці викиди будуть містити такі забруднюючі речовини: азоту оксиди, вуглецю оксиди і метан;

4) викиди забруднюючих речовин під час виконання ремонтних та зварювальних робіт, що включають зварювання та роботи із оброблення металу (різка), відбуваються періодично і міститимуть заліза оксиди, мангану оксиди та пил абразивно-металічний;

5) неорганізовані викиди вуглеводнів під час заправки великогабаритної кар'єрної спецтехніки та автосамоскиду.

Усі джерела викидів забруднюючих речовин віднесено до неорганізованих джерел викидів. Видобування вапняків безвибуховим методом буде вестись за допомогою спецтехніки на дизельному паливі зі спеціальним оснащенням (зубозрихлювач, гідромолот та ін.). Відповідно очікується збільшення викидів вихлопних газів в межах кар'єру, але будуть відсутні викиди, що утворюються під час буровибухових робіт.

Під час виконання вантажно-добувних робіт, планувальних та рекультивацийних робіт, при транспортуванні сировини та розкривних порід кар'єрними дорогами, при вантажно-розвантажувальних роботах та від розкривних порід на відвалах, в атмосферу викидаються речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом, головно пил розкривних і вапнякових порід. Так як для будівельної сировини властива середня вологість та велика крупність, тому викид пилу при її переміщенні мінімізований.

При переміщенні автосамоскидів та їх розвантаженні наявне запилення – викид в атмосферне повітря вапнякового пилу та пилу розкривних порід (речовин у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом).

**5.2.2. Оцінка впливу на водне середовище.** Водопостачання для господарсько-побутових і виробничих потреб здійснюють з власної свердловини, яка розташована поряд з територією виробничої площадки кар'єру.

Водовідведення з проммайданчику і кар'єру здійснюють двома випусками: дощові води, які збираються у кар'єрі, насосами перекачуються на відвал, з відстоюванням, і по відкритому колектору самопливом надходять в потік Барбара, притоку р. Зубра; очищені стічні води після очищення (10,0 м<sup>3</sup>/добу) самопливом надходять у потік Барбара (табл. 5.1).

Для збирання вод атмосферних опадів у підшві кар'єру, з врахуванням її ухилу, передбачається прокладання водозбірних каналів до зумпфу залежно від рельєфу підшви корисної копалини.

Умови водокористування: дотримуватись вимог водного законодавства; не допущення забруднення поверхневих і підземних вод; контрольний аналіз хімічного складу кар'єрних вод; здійснення обліку забраної води; щорічне подавання звіту по формі 2-ТП-водгосп; виконання заходів по раціональному використанню, охороні та відтворенні водних ресурсів; ведення первинного обліку водокористування та водовідведення; економне використання водних ресурсів; дотримання нормативів гранично-допустимих скидів.

## Характеристика водовідведення із кар'єру [18]

№ з/н	Забруднюючі речовини, скидання яких нормується	Фактична концентрація, мг/дм <sup>3</sup>	Фактичний скид, г/год.	ГДК, мг/дм <sup>3</sup>	ГДС, г/год	ГДС перерах., г/рік
1	ХСК	12,480	214,107	12,480	205,021	0,621
2	БСК-5	5,400	92,642	3,840	63,084	0,191
3	Азот амонійний	0,320	5,490	0,320	5,257	0,016
4	Хлориди	41,250	707,685	41,250	677,655	2,054
5	Нітрати	1,030	17,671	1,030	16,921	0,051
6	Нітрити	0,020	0,343	0,020	0,329	0,001
7	Завислі речовини	4,500	77,202	4,500	73,926	0,224
8	Мінералізація	491,600	8433,890	491,600	8076,005	24,478
9	Сульфати	65,980	1131,953	65,980	1083,919	3,285
10	Нафтопродукти	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	Залізо (заг.)	0,270	4,632	0,100	1,643	0,005
12	Фосфати	0,330	5,661	0,330	5,421	0,016
13	СПАР	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Вплив на водні ресурси під час експлуатації родовища можливо оцінити як помірний. При розробленні родовища вплив виробничих об'єктів на водне середовище мінімальний і може бути помітним лише у випадках порушення технологічного процесу.

**5.2.3. Оцінка забруднення надр і ґрунтів.** Внаслідок проведення планованої діяльності землі кар'єру зазнають змін у структурі рельєфу, екологічному стані ґрунтів і материнських порід та в гідрологічному режимі, тому вони підлягають

рекультивациі. Згідно до вимог ст. 52 Закону України “Про охорону земель” при проведенні гірничодобувних, геологорозвідувальних, будівельних та інших робіт, пов’язаних з порушенням ґрунтового покриву, відокремлену ґрунтову масу буде зібрано, складовано, збережено та перенесено на порушені або малопродуктивні земельні ділянки згідно з проектом землеустрою.

При знятті ґрунтового покриву здійснюватиметься його пошарове зняття і роздільне складування верхнього, найбільш родючого шару ґрунту та інших прошарків ґрунту відповідно до структури ґрунтового профілю, а також материнської породи. Об’єм ґрунтової маси, що підлягає зняттю і роздільному складуванню, буде визначено у робочих проектах землеустрою. Кар’єрне поле знаходиться в оточенні житлової і промислової забудови, вигонів і пасовищ. Зазначені групи ґрунтів не відносяться до особливо цінних земель. У процесі розроблення родовища з поверхні кар’єрного поля буде знятий родючий шар ґрунту та розкривні породи. Ці породи складуються на тимчасові відвали родовища для подальшого використання у процесі виконання рекультиваційних робіт.

Можливими негативними екологічними наслідками на геологічне середовище від впровадження планованої діяльності є зміна природної геологічної будови в межах території родовища з утворенням кар’єрної виїмки, яка може викликати збільшення негативного навантаження на гідросферу та літосферу. Враховуючи те, що кар’єр розробляється давно, основне порушення геологічної будови вже відбулось. Межі зони впливу на геологічне середовище визначені межами затверджених запасів корисної копалини за площею і глибиною.

У процесі розроблення будівельної сировини передбачено [18]:

- розроблення кар’єру вище рівня ґрунтових вод, що попередить кар’єрне водоутворення від припливу ґрунтових вод у виїмку та зміни у режимах підземних і поверхневих вод, що є причиною утворення карсту чи зсувів;
- виконання протизсувних заходів із забезпечення стійкості бортів кар’єру відповідно до проектних рішень, а саме розвантаження бортів шляхом виїмки порід, виположування до стійкого куту відкосу та закріплення їх посівом трав і



посадкою чагарників. Осушення порід, що складають борти, не допускаючи їхнього насичення поверхневими і ґрунтовими водами і не допущення підробки шарів порід, що мають напрямок нашарування у бік виробленого простору;

➤ проведення заходів щодо гірничотехнічної і біологічної рекультивації, що передбачають заповнення виробленого простору кар'єрної виїмки розкритими породами з подальшим відведенням кар'єрних земель під інші господарські потреби.

Для забезпечення охорони земних надр та раціонального поводження з природними ресурсами, зменшення та усунення негативних наслідків, що виникають внаслідок видобування будівельної сировини, передбачається [18]:

1) раціональне та повне видобування сировини. Діюча система розробки кар'єру забезпечує повне вилучення запасів сировини при її мінімальних втратах;

2) розроблення кар'єру передбачено вище рівня ґрунтових вод, тому порушення гідрологічного режиму району, приток ґрунтових вод у виїмку та подальше розмивання порід (ерозія), що спричинить порушення геологічної будови (карсти, зсуви) мінімізоване;

3) виконання комплексу протизсувних заходів;

4) проведення постійного маркшейдерського моніторингу та контролю протягом всього терміну експлуатації та рекультивації проєктованого кар'єру;

5) виконання рекультиваційних робіт на відпрацьованій площі кар'єру з відновленням стану порушених земель, зменшує розмір кар'єрної виїмки та попереджає ерозію ґрунтів, створює новий ландшафт місцевості та попереджає виникнення можливих залишкових негативних впливів, що виникатимуть після завершення розроблення родовища.

Передбачається проведення заходів щодо гірничотехнічної та біологічної рекультивації, які передбачають заповнення виробленого простору кар'єрної виїмки розкритими породами, відновлення родючості ґрунтів, влаштування нових зелених насаджень та подальше повернення відновлених під пасовище чи інші господарські потреби земельних ділянок землекористувачам.

Вищевказані рішення дозволять покращити стан природного середовища, зміненого та порушеного внаслідок реалізації видобувних робіт, допоможуть раціонально використати відчужені під гірничі роботи території та запаси корисної копалини, протидіяти небезпечним зсувним явищам та зменшити негативний вплив на геологічне середовище від планованої діяльності.

Відновлення порушеної гірничими роботами території родовища після завершення планованої діяльності (завершенню терміну експлуатації ділянки родовища) буде утворений новий рельєф на відроблених площах кар'єру та надане нове функціональне призначення землям, що були відведені під потреби кар'єру. Залишкові негативні впливи будуть практично відсутні.

Можливим негативним екологічним наслідком планованої діяльності є тимчасове відчуження земель для потреб родовища із зміною їхнього цільового призначення; переміщення ґрунтових (розкривних) порід в межах його ділянок і внаслідок цього незначною зміною складу ґрунтів; безповоротне вилучення значної кількості ґрунтових мас, що супроводжується утворенням кар'єрної виїмки. Негативний вплив буде тимчасовим і після завершення виконання планових робіт припиниться.

Для компенсації вищезгаданого негативного впливу на оточуючі ґрунти у процесі провадження планованої діяльності передбачені заходи щодо гірничо-технічної і біологічної рекультивації порушених гірничодобувними роботами земель. Ці заходи передбачають відновлення та покращення родючої здатності ґрунтів, що внаслідок проведення добувних робіт переміщуються в межах кар'єру, тимчасово зберігаються у відвалах та в подальшому використовуються для заповнення відробленого простору родовища.

Пропоновані рекультиваційні заходи відновлять мікрофлору та ґрунтову фауну переміщених ґрунтів, попередять виникнення вивітрювання і розмивання ґрунтів та будуть сприяти відновленню природної рівноваги оточуючих земель. Після завершення виконання рекультиваційних робіт відновлені землі будуть озеленені та повернені землекористувачам. Для збереження якості родючого рослинного шару він складується у окремий відвал, який буде засіватись

сумішами багаторічних трав. У процесі проведення рекультиваційних робіт передбачено виконати заходи щодо покращення фізичних та біологічних властивостей ґрунтів, збільшення родючої здатності посівом трав, внесенням мінеральних добрив та ін.

Враховуючи те, що кар'єр розробляє вапняки, під час планованої роботи передбачено виїмку розкритих порід та їхнє переміщення на тимчасове зберігання на внутрішні відвали для подальшого використання під час рекультивації. Розкриті породи родовища представлені сумішшю порід, придатних для біологічної рекультивації земель, є нетоксичні і безпечні. При проведенні рекультивації виконується їхнє завантаження і транспортування на ділянку проведення рекультиваційних робіт.

З метою попередження забруднення ґрунтів забруднюючими речовинами, а також твердими і рідкими відходами передбачено:

- можливі виробничі і тверді побутові відходи, що можуть утворюватися під час експлуатації вивозять за межі кар'єру на утилізацію чи тимчасово складуватись у спеціальні контейнери на проммайданчику кар'єру;
- забруднені побутові стоки будуть накопичуватись у герметичній ємкості і разом із відходами біотуалетів вивозитись спецмашиною на очищення;
- викиди забруднюючих речовин від джерел, які діють на території кар'єру, не перевищуватимуть нормативних величин і не спричинятимуть забруднення довколишніх земель;
- технічне обслуговування гірничої техніки проводитимуть на майданчиках із твердим покриттям або із використанням піддонів, які попереджують потрапляння паливно-мастильних матеріалів у ґрунт.

Екзогенний та ендегенний вплив на ґрунти від розроблення будівельної сировини не передбачається.

**5.2.4. Оцінка рівнів вібраційного і шумового навантаження.** Джерелами виробничого шуму у кар'єрі є працюючі машини і механізми (автотранспорт мобільна дробарка та гірничі техніки).

Оцінка очікуваного рівня шуму зроблена на відстані 100 м від границі кар'єру, виходячи з одночасної роботи всіх механізмів (табл. 5.2). Шум непостійний і утворюється під час роботи. Рівні звукового тиску на відстані 100 м від межі кар'єру нижче нормативних. Враховуючи відповідність санітарним нормам, розрахунок акустичного забруднення проводити недоцільно. Шумовий вплив на межі санітарно-захисної зони (300 м) не перевищує ГДР.

Таблиця 5.2

Рівень шумового забруднення в межах кар'єру [17]

№ з/п	Розрахункові нормативні параметри	Середньгеометрична частота октавної смуги, Гц								
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	Результат розрахунку рівня звукового тиску, ДБ	48,3	41,3	34,25	28,01	24,56	20,66	16,86	4,26	2,06
2	Нормативний припустимий рівень звукового тиску, ДБ	75	66	57	49	44	40	37	35	33

Характеристика шуму на межі житлової забудови та в будинках становить у нічний час на прибудинковій території 39 дБА при ГДР 45 дБА, в житловій кімнаті 26 дБА при ГДР 30 дБА, в денний час на прибудинковій території 45 дБА при ГДР 55 дБА, в житловій 38 при ГДР 40 дБА; максимальний рівень загального шуму від роботи гірничої техніки 71 дБА при ГДР 80 дБА.

Рівень вібрації відповідає нормам. Уся важка техніка, яка планується для використання для прикладу відповідає сучасним європейським вимогам для позашляхових машин щодо викидів, шуму, енергоємності тощо.

Під час розроблення будівельної сировини прийняті заходи зі зниження шуму, що впливає на людину на робочих місцях [17]:

- використання техніки із найменшими показниками шумоутворення;
- використання засобів і методів колективного захисту;
- застосування засобів індивідуального захисту;

- забезпечення контролю рівня шуму на робочих місцях.

Під час розроблення будівельної сировини прийняті заходи зі зниження вібрації, що впливає на людину на робочих місцях та шляхах її поширення:

- пріоритетне використання машин з найменшою вібрацією;
- фіксація робочих місць (зон), на яких робітники можуть попадати під вплив вібрації;
- покращення умов праці робітників, зниження чи виключення дії супутніх негативних чинників);
- контроль вібраційних параметрів машин та вібраційного навантаження на оператора, дотримання вимог віробезпеки та виконання передбачених для умов експлуатації заходів.

#### **5.2.5. Оцінка рівнів світлового, теплового і радіоактивного забруднення.**

У процесі розроблення будівельної сировини не передбачено використання обладнання у процесі роботи якого може виділятися променисте тепло (обладнання для розливання металу, гарячої прокатки, закладці в електричні печі і виїмку з них виробів, заготовок, генераторні лампи, випрямлячі та ін.), а також обладнання, що виділяє конвективне тепло.

У процесі розроблення будівельної сировини не заплановано використання установок та обладнання, що є джерелами іонізуючого випромінювання. Питома активність природних радіонуклідів корисної копалини (вапняку) становить 38,4 Бк/кг. Корисна копалина відповідає першому класу використання і згідно з «Нормами радіаційної безпеки України» (НРБУ-97) може використовуватись без обмежень. Для забезпечення радіаційної безпеки необхідно здійснювати щорічний радіаційний контроль за породами у кар'єрі та контроль продукції на відповідність вимогам положень НРБУ-97.

Електромагнітне випромінювання можна розглядати як один із різновидів енергетичного забруднення в силу того, що воно негативно діє на організм людини, на інші живі організми і негативно впливає на природне середовище. Оскільки при розробленні родовища не використовують установки змінного

струму до 1 кВ, тому немає необхідності захисту від впливу електричного поля. У межах родовища високовольтні ЛЕП відсутні.

**5.2.6. Технологічні аспекти оцінки екологічного стану природного середовища.** У процесі просування фронту гірничих робіт з видобування будівельної сировини розкривні породи переміщують у внутрішні відвали відпрацьованого простору кар'єру. Грунтово-рослинний шар поетапно буде зніматись та переміщатися на склад, або на підготовлені площі під рекультивацію де буде наноситись на сплановану поверхню. Роботи із гірничотехнічної рекультивації дозволять мінімізувати вплив на геологічне середовище.

Прийнята система розроблення кар'єру передбачає постійне переміщення його бортів, що дозволяє звести до мінімальних величин час впливу на природне середовище, а відповідно запобігти розвитку ерозійних процесів. Тектонічних, зсувних, карстових явищ, деформацій земної поверхні від роботи кар'єру, не очікується. Екологічно небезпечних змін у геологічному середовищі не буде.

У процесі розроблення будівельної сировини на території кар'єру будуть наявні нестационарні і неорганізовані джерела викидів забруднюючих речовин. Неканцерогенний ризик для здоров'я населення в атмосферному повітрі можна вважати допустимим, існування виникнення ризику шкідливих ефектів вкрай малий. У процесі експлуатації кар'єру активний вплив на мікрокліматичні умови (шумове, вібраційне, теплове забруднення, електромагнітне та іонізуюче випромінювання тощо) не передбачається. Для не перевищення приземних концентрацій на межі СЗЗ і дотримання вимог природоохоронного законодавства, слід дотримуватися вимог, які визначені технологічним регламентом і одночасно використовувати кар'єрну техніку. При дотриманні технічного регламенту роботи, а також за умови дотримання одночасності роботи обладнання, вплив на атмосферне повітря буде екологічно допустимим.

Вплив на водні ресурси під час експлуатації родовища можливо оцінити як помірний. Під час розроблення родовища вплив виробничих об'єктів на водне

середовище мінімальний і може бути помітним лише у випадках порушення технологічного процесу.

Ландшафт території частково має зміни внаслідок проведених розкривних і видобувних робіт. У результаті видобутку будівельної сировини будуть утворені нові місцевості, які властиві для гірничопромислових ландшафтів. Під впливом гірничодобувної промисловості рельєф зазнає змін у вертикальному та горизонтальному напрямках. Складна морфологія новоутворених ландшафтів зумовить різноманітність місцевостей і урочищ, ярусність і ступінчастість їх територіальної структури, особливості рослинного і тваринного світу. Після відпрацювання запасів вапняків і піску, роботи з рекультивації території порушеної розробленням кар'єру будуть спрямовані на часткове відновлення первинного стану ландшафтів.

Розробка запасів будівельної сировини належним чином забезпечить потреби вапняку і піску та створення нових робочих місць, залучення підрядних організацій у процесі господарської діяльності, що сприятиме забезпеченню зайнятості місцевого населення, збільшення дохідності у місцеві бюджети за рахунок сплати податків та зборів (у тім числі рентних платежів) та загальному покращенню економічної ситуації регіону. З боку соціально-економічних умов провадження діяльності матиме позитивний характер, так як дасть можливість поповнювати місцеві бюджети за рахунок сплати відповідних податків та рентних платежів.

## ВИСНОВКИ

У магістерській роботі різнобічно розглянуто питання стану і подальших перспектив розроблення родовищ будівельних корисних копалин в межах Опілля та зроблено такі висновки:

1. Опілля є природною областю, крайньою західною горбогірною частиною Подільської височини, яка на заході і півдні межує з Передкарпатською височинною областю, півночі – з Розточчям і Малим Поліссям, а на сході – із Західноподільською височинною областю. Опілля розташоване на південний схід від Львова, у межах Львівської, Івано-Франківської і Тернопільської областей. Для опільських ландшафтів властиві абсолютні висоти у діапазоні від 320 до 400 м. Тут поширені буково-дубові ліси на сірих лісових ґрунтах. Територію густо заселено, а значні площі розорано.

2. Будівельна індустрія на Опіллі має розвинену сировинну базу різних видів мінеральної сировини. За допомогою Публічної кадастрової карти України нами обліковано 115 родовищ будівельних корисних копалин, з яких 50 – розробляються. Найбільшу кількість як загалом родовищ (59 од.; 51,3 % від загальної кількості), так і тих, що розробляються (26 од.) спостерігаємо у Львівській області. В Івано-Франківській і Тернопільській областях налічується відповідно 35 (30,4 %) і 21 (18,3 %) родовища. У розрізі видів корисних копалин найбільша кількість родовищ в межах опільських ландшафтів припадає на поклади суглинку (35 од.), піску (26 од.), вапняку (22 од.) та гіпсу (9 од.).

3. Видобування різних видів будівельних корисних копалин в межах Опілля проводять відкритим способом, у кар'єрах, які нерідко мають діаметр понад 500–600 м, а інколи мають довжину понад 1 500–2 000 м. Найбільші за площею та обсягами видобування будівельної сировини кар'єри пов'язані із видобуванням цементної сировини: Добрянський (232,2 га), Розвадівський (142,5 га), Пісківський (68,7 га; ліквід.), Кагуївський (45,6 га; ліквід.), Межигірсько-Дубовецький (38,1 га) і Дубовецький (36,9 га).



4. Значні обсяги видобування будівельних корисних копалин спричиняють погіршення екологічної ситуації в межах опільських ландшафтів. Відкриті розробки призводять до пониження рівнів підземних і ґрунтових вод, формування депресійних лійок площею від 1 до 50 км<sup>2</sup>. У зонах впливу кар'єрів, внаслідок пониження рівнів підземних вод, у карстонебезпечних районах Опілля відбувається активізація карстопровальних процесів, зміна русел річок та створення додаткових дренажних систем. Це також повністю змінює гідрологічний і гідроекологічний режим районів розробок і призводить до розвитку таких негативних природно-антропогенних процесів як затоплення, підтоплення і вторинне заболочення.

5. Головними напрямками відновлення та цільового використання порушених територій зазвичай повинно базуватись на всебічному вивченні змін, які відбуваються внаслідок порушень напряму землекористування. Ці дослідження та розрахунки повинні визначити економічну необхідність та доцільність ревіталізації порушених земель. При підготовці вибору технології рекультивациі слід врахувати потенціал самовідновлення гірничопромислових геосистем.

6. На прикладі Новотростянецького кар'єру вапняку і піску розглянуто особливості технологій процесів розроблення будівельних корисних копалин та технологій захисту навколишнього природного середовища. При цьому проаналізовано результати оцінки впливу на надра, атмосферне повітря, водне середовище, ґрунти, а також рівнів шумового, вібраційного, світлового, теплового і радіоактивного забруднення.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атлас геологія і корисні копалини України. Масштаб 1 : 5 000 000 / гол. ред. Л. С. Галецький. Київ, 2001. 167 с.
2. Байрак Г. Р. Виділення та аналіз оролінеаментів височини Опілля на основі 3D-моделі рельєфу. Геодинаміка. 2014. № 2 (17). С. 83–94.
3. Велике будівництво Президента Зеленського на Львівщині опинилося під загрозою. Вголос. URL: [https://vgholos.ua/news/velike-budivnictvo-prezidenta-zelenskogo-na-lvivshchini-opinilos-pid-zagrozoju-foto-video\\_1412244.html](https://vgholos.ua/news/velike-budivnictvo-prezidenta-zelenskogo-na-lvivshchini-opinilos-pid-zagrozoju-foto-video_1412244.html).
4. Вивітрювання. Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Вивітрювання>.
5. Водонесний горизонт. Вікіпедія. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Водонесний\\_горизонт](https://uk.wikipedia.org/wiki/Водонесний_горизонт).
6. Гайдин А. М., Рудько Г. І. Сульфатний карст та його техногенна активізація (на прикладі Карпатського регіону України). Київ : Знання, 1998. 75 с.
7. Генік Я. В. Технологічна класифікація порушених екосистем з метою їх ревіталізації. Наук. вісн. НЛТУ України. 2013. Вип. 23.3. С. 103–108.
8. Горішний П. Геоморфологічна будова Розвадівського кар'єру (Львівська область). Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. 2016. Вип. 1. С. 66–75.
9. Горішний П. Морфологічний аналіз рельєфу північної прикорайової частини Опілля. Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2004. Вип. 30. С. 87–91.
10. Господарський суд зменшив площу кар'єру піску на Львівщині. Щоденний Львів. URL: <https://dailylviv.com/news/kryminal/hospodarskyi-sud-zmenshyv-ploshchu-kariyeru-pisku-na-lvivshchyni-91271>.
11. Демидов О. А. Удосконалення класифікації рекультивованих ґрунтів. Наук. доповіді НУБіП України. 2014. № 1. URL: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nd\\_2014\\_1\\_8.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nd_2014_1_8.pdf).

12. Державний фонд родовищ корисних копалин України. Вікіпедія. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Державний\\_фонд\\_родовищ\\_корисних\\_копалин\\_України](https://uk.wikipedia.org/wiki/Державний_фонд_родовищ_корисних_копалин_України).
13. Еколого-експертна оцінка матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) «Розробка та гірничотехнічна рекультивація Межигірсько-Маринопільського родовища вапняків (ділянка Маринопільська) у Галицькому районі Івано-Франківської області для ПАТ “Івано-Франківськцемент”». К.: ДП “Центр еколого-експертної аналітики”, 2017. 17 с.
14. Еколого-експертна оцінка матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) «Коригування робочого проекту промислової розробки та гірничотехнічної рекультивації Межигірсько-Дубовецького родовища мергелів, спільно залягаючи – гіпс для ПАТ “Івано-Франківськцемент” у Галицькому районі Івано-Франківської області». К.: ДП “Центр еколого-експертної аналітики”, 2017. 20 с.
15. Еколого-експертна оцінка матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) «Промислова розробка та гірничотехнічна рекультивація Дубовецького родовища вапняків у Галицькому районі Івано-Франківської області». К.: ДП “Центр еколого-експертної аналітики”, 2017. 18 с.
16. Єдиний реєстр з оцінки впливу на довкілля. URL: <http://eia.menr.gov.ua/uk/case/id-3086>.
17. Звіт з оцінки впливу на довкілля продовження експлуатації (промислової розробки) Добрянського родовища з видобування вапняків, придатних в якості сировини для виробництва цементу, що розташовується у Миколаївському і Пустомитівському районах Львівської області. К., 2019. 428 с.
18. Звіт з оцінки впливу на довкілля продовження експлуатації (промислової розробки) Новотростянецького родовища з видобування будівельних пісків і вапняків, що розташовується у Миколаївському районі Львівської області. К., 2020. 540 с.

19. Іванов Є. А. Видобування будівельної сировини у Львові та його вплив на використання сучасних міських ландшафті. Каркасні (селитебні і дорожні) антропогенні ландшафти: теоретичні та прикладні аспекти: матер. Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (з міжнародною участю), м. Вінниця, 24–25 квітня 2019 р. / відп. ред. В. М. Воловик. Вінниця, 2019. С. 34–39.
20. Іванов Є. А. Еколого-ландшафтознавчі основи рекультивації гірничо-промислових територій. Проблеми ландшафтного різноманіття України: матер. міжнарод. наук. конф. К., 2000. С. 221–225.
21. Іванов Є. А., Кравців С. С. Розміщення та економічна оцінка запасів будівельної сировини в межах Львівської агломерації. Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Економіка : Зб. наук. праць. Рівне, 2009. Вип. 3. С. 147–154.
22. Іванов Є. Геокадастрові дослідження гірничопромислових територій: монографія. Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2009.
23. Іванов Є. Ландшафти гірничопромислових територій: монографія. Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2007. 334 с.
24. Інженерна геологія (з основами геотехніки) / В. Г. Суярко, В. М. Величко, О. В. Гаврилюк та ін.; за заг. ред. проф. В. Г. Суярка. Харків: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2019. 278 с.
25. Кар'єрний пісок – супутній цінний матеріал. URL: <https://mset.com.ua/kar-yernij-pisok-suputnij-tsinnij-material/>
26. Карст. Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Карст>.
27. Ковальчук І. П., Іванов Є. А., Ключник В. В. Картографування геоecологічного стану природно-господарських систем гірничопромислових територій. Часопис картографії: зб. наук. праць. 2011. Вип. 2. С. 129–137.
28. Кодекс України від 27.07.94 р. “Про надра”.
29. Колосов А. В. Эколого-экономические принципы развития горного производства. М. : Недра, 1987. 261 с.
30. Ландшафти. Масштаб 1 : 1 000 000 / О. М. Маринич, С. В. Міхелі, В. М. Пащенко, О. М. Петренко. Київ : НВП “Картографія”, 1997.

31. Лемко Р., Іванов Є. Виявлення ареалів розроблення будівельної сировини в межах Львівської агломерації та вивчення їхньої структури землекористування. Реалії, проблеми та перспективи розвитку географії в Україні : матер. X-ої Всеукр. студент. наук. конф. Львів : [б. в.], 2009. С. 85–89.
32. Мала гірнича енциклопедія. В 3-х т. / за ред. В. С. Білецького. Донецьк: Донбас, 2004.
33. Маринич О. М., Пархоменко Г. О., Петренко О. М., Шищенко П. Г. Удосконалена схема фізико-географічного районування України. Український географічний журнал. 2003. № 1. С. 16–20.
34. Маринич О. М., Шищенко П. Г. Фізико-географічне районування. Географічна енциклопедія України. Київ : Українська енциклопедія, 1993. Т. 3. С. 340–343.
35. Наказ Державної комісії України по запасах корисних копалин при Державному комітеті природних ресурсів України № 263 від 02.12.2004 р. “Про затвердження Інструкції із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ глинистих порід”.
36. Основные месторождения полезных ископаемых Украины. Масштаб 1 : 1 500 000 / гл. ред. Л. С. Галецкий. Киев : ГПП “Геопрогноз”, 1991.
37. Павлюк Н. М., Гаськевич В. Г. Сірі лісові ґрунти Опілля: монографія. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2011. 310 с.
38. Погребицкий Е. О., Терновой В. И. Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. Л.: Недра, 1974. 303 с.
39. Постанова Кабінету Міністрів України від 05 травня 1997 р. № 432 «Про затвердження Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр».
40. Природа Івано-Франківської області / за ред. К. І. Геренчука. Львів: Вид-во Львівського ун-ту, 1973. 159 с.

41. Природа Львівської області / за ред. К.І. Геренчука. – Львів: Вид-во Львівського ун-ту, 1972. 152 с.
42. Природа Тернопільської області / за ред. К.І. Геренчука. Львів: Вища школа, 1979. 167 с.
43. Родовища корисних копалин. Кадастр корисних копалин. Публічна кадастрова карта України. URL: [https://map.land.gov.ua/?cc=2753181.8077988722,6351952.314789027&z=10&l=pcm\\_rodovysha\\_korys\\_kop&bl=ortho10k\\_all](https://map.land.gov.ua/?cc=2753181.8077988722,6351952.314789027&z=10&l=pcm_rodovysha_korys_kop&bl=ortho10k_all).
44. Сич О. А. Ревіталізація як складова стратегії розвитку міста. Вісник Харків. націон. ун-ту ім. В. Н. Каразіна. Сер. економ. Вип. 99. С. 66–73.
45. Стан запасів корисних копалин згідно Державного балансу запасів за 2017 рік. Івано-Франківська, Львівська і Тернопільська області. Київ : ДНВП “Геоінформ”, 2018.
46. Физико-географическое районирование Украинской ССР / под ред. В. П. Попова, А. М. Маринича, А. И. Ланько. К.: Изд-во Киевского ун-та, 1968. 683 с.
47. Цись П. М. Геоморфологія УРСР. Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1962. 224 с.
48. Шутка Н. Внаслідок обвалу у піщаному кар’єрі загинув водій екскаватора Onur. Zahid.Net. URL: [https://zaxid.net/vnaslidok\\_obvalu\\_u\\_pishhanomu\\_karyeri\\_zaginuuv\\_vodiy\\_ekskavatora\\_n1515801](https://zaxid.net/vnaslidok_obvalu_u_pishhanomu_karyeri_zaginuuv_vodiy_ekskavatora_n1515801).

## База даних родовищ будівельної сировини Опілля

№ з/п	№ БД ГФУ	Назва родовища	Назва будівельної сировини	Призначення будівельної сировини	Регіон *	Стан **	Обсяг видобутку, Одиниця вимірювання	
1	<u>189</u>	СИХІВСЬКЕ	Пісок кварцовий, Пісок глинистий	Сировина скляна, Сировина для силікатних виробів, Сировина для будівельних розчинів, Сировина скляна	ЛьВ	Р	3,02	тис. м <sup>3</sup>
2	<u>2572</u>	ДАВИДІВСЬКЕ	Пісок	Сировина для будівельних розчинів	ЛьВ	Н		
3	<u>4336</u>	ДАВИДІВ-ВЕДМЕДІВСЬКЕ	Пісок	Сировина для будівельних розчинів	ЛьВ	Р	63,4	тис. м <sup>3</sup>
4	<u>4335</u>	ВИННИЧКІВСЬКЕ	Пісок	Сировина для будівельних розчинів	ЛьВ	Н		
5	<u>2508</u>	КОВ'ЯРІВСЬКЕ	Глина, Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ЛьВ	Н		
6	<u>580</u>	ЛИПНИКІВСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ЛьВ	Н		
7	<u>2518</u>	ГЛИННА-НАВАРІЙСЬКЕ	Вапняк	Сировина для випалу на вапно	ЛьВ	Н		
8	<u>2238</u>	ПУСТОМИТІВСЬКЕ	Вапняк	Сировина для випалу на вапно	ЛьВ	Н		
9	<u>4210</u>	ХОРОСНІВСЬКЕ	Пісок	Сировина для будівельних розчинів	ЛьВ	Р	10,4	тис. м <sup>3</sup>
10	<u>249</u>	МАЛОЛЮБІНСЬКЕ	Вапняк	Сировина карбонатна для цукрової промисловості	ЛьВ	Н		
11	<u>3294</u>	СЕРДИЦЬКЕ	Вапняк	Сировина для випалу на вапно	ЛьВ	Н		
12	<u>4874</u>	БУДЬКІВСЬКЕ	Пісок	Сировина для будівельних розчинів	ЛьВ	Н		
13	<u>1277</u>	СТАРОСІЛЬСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ЛьВ	Н		
14	<u>3943</u>	ВОДНИЦЬКЕ	Пісок	Сировина для будівельних розчинів	ЛьВ	Н		
15	<u>188</u>	ВОДНИЦЬКЕ	Ліпарит, Пісок кварцовий	Сировина скляна, Сировина скляна	ЛьВ	Н		
16	<u>4608</u>	ВІДНИКІВСЬКЕ	Пісок	Сировина для будівельних розчинів	ЛьВ	Н		
17	<u>4607</u>	ГРИНІВСЬКЕ 1	Пісок	Сировина для будівельних розчинів	ЛьВ	Н		
18	<u>427</u>	ЗАДВІР'ІВСЬКЕ	Ліпарит, Пісок кварцовий	Сировина скляна	ЛьВ	Р	36,6	тис. т
19	<u>2510</u>	БІБРСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ЛьВ	Р	15,9	тис. м <sup>3</sup>
20	<u>480</u>	ВЕЛИКО-ГЛІБОВИЦЬКЕ	Ліпарит, Пісок кварцовий	Сировина скляна	ЛьВ	Р	0	тис. т
21	<u>3324</u>	КРАСІВСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ЛьВ	Н		
22	<u>5062</u>	ПОЛЯНСЬКЕ	Вапняк	Камінь будівельний	ЛьВ	Р	0	тис. м <sup>3</sup>
23	<u>14</u>	ДОБРЯНСЬКЕ	Вапняк	Сировина цементна - карбонатні компоненти	ЛьВ	Р	40,05	тис. т

24	<u>1392</u>	ЩИРЕЦЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ЛьВ	Р	1,51	тис. м <sup>3</sup>
25	<u>4576</u>	ЗАХІДНО-ГЛУХОВЕЦЬКЕ	Пісок	Сировина для будівельних розчинів	ЛьВ	Н		
26	<u>4584</u>	СХІДНО-ГЛУХОВЕЦЬКЕ	Пісок	Сировина для будівельних розчинів	ЛьВ	Р	27,6	тис. м <sup>3</sup>
27	<u>2573</u>	ТРОСТЯНЕЦЬКЕ	Пісок	Сировина для будівельних розчинів	ЛьВ	Н		
28	<u>3950</u>	ПІВДЕННО-ТРОСТЯНЕЦЬКЕ	Вапняк, Пісок	Сировина для випалу на вапно, Сировина для будівельних розчинів	ЛьВ	Р	14 / 294,6	тис. т / тис. м <sup>3</sup>
29	<u>4341</u>	НОВО-ТРОСТЯНЕЦЬКЕ	Вапняк, Пісок	Сировина для випалу на вапно, Сировина для будівельних розчинів	ЛьВ	Р	18,66 / 70,4	тис. т / тис. м <sup>3</sup>
30	<u>2300</u>	МИКОЛАЇВСЬКЕ	Вапняк	Камінь будівельний	ЛьВ	Р	755	тис. м <sup>3</sup>
31	<u>4151</u>	ЛУБ'ЯНІВСЬКЕ	Глина, Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ЛьВ	Н		
32	<u>4232</u>	ДЕМНЯНСЬКЕ	Вапняк	Сировина для випалу на вапно, Камінь будівельний	ЛьВ	Р	2	тис. м <sup>3</sup>
33	<u>1275</u>	МИКОЛАЇВСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ЛьВ	Н		
34	<u>2770</u>	РОЗВАДІВСЬКЕ	Пісок, Суглинок	Сировина для силікатних виробів, Сировина цегельно-черепична	ЛьВ	Р	0	тис. м <sup>3</sup>
35	<u>3019</u>	РОЗВАДІВСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ЛьВ	Н		
36	<u>2519</u>	РОЗВАДІВСЬКЕ	Вапняк	Сировина для випалу на вапно	ЛьВ	Р	0	тис. т
37	<u>13</u>	РОЗВАДІВСЬКЕ	Вапняк	Сировина цементна - карбонатні компоненти, Сировина для випалу на вапно	ЛьВ	Н		
38	<u>51</u>	ПОПЕЛЯНСЬКЕ	Вапняк, Гіпс	Сировина для випалу на вапно, Сировина для гіпсу	ЛьВ	Н		
39	<u>52</u>	ЩИРЕЦЬКЕ	Гіпс	Сировина для гіпсу	ЛьВ	Р	5,3	тис. т
40	<u>1274</u>	ГУМЕНЕЦЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ЛьВ	Н		
41	<u>2704</u>	ДОВЖАНСЬКЕ	Вапняк	Сировина для випалу на вапно	ЛьВ	Р	0	тис. т
42	<u>3828</u>	ГРАНКИ-КУТІВСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ЛьВ	Р	1	тис. м <sup>3</sup>
43	<u>3984</u>	ГОРІШНЯНСЬКЕ	Вапняк	Сировина для випалу на вапно	ЛьВ	Р	0	тис. т
44	<u>49</u>	ДОБРІВЛЯНСЬКЕ	Гіпс	Камінь облицювальний	ЛьВ	Н		
45	<u>1022</u>	ЖУРАВНЕНСЬКЕ	Гіпс	Камінь облицювальний	ЛьВ	Н		
46	<u>2411</u>	ХОДОРІВСЬКЕ	Глина	Сировина цегельно-черепична	ЛьВ	Р	17,45	тис. м <sup>3</sup>
47	<u>4361</u>	ВИБРАНІВСЬКЕ	Пісок	Сировина для будівельних розчинів	ЛьВ	Н		
48	<u>4643</u>	ПІВДЕННО-ВИБРАНІВСЬКЕ	Пісок	Сировина для будівельних розчинів	ЛьВ	Р	0	тис. м <sup>3</sup>
49	<u>3944</u>	ДЕВ'ЯТНИКІВСЬКЕ	Вапняк	Сировина для випалу на вапно	ЛьВ	Н		
50	<u>3941</u>	БЕРТИШІВСЬКЕ	Глина, Суглинок	Сировина цегельно-черепична, Сировина цегельно-черепична	ЛьВ	Н		
51	<u>3948</u>	РЕПЕХІВСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-	ЛьВ	Н		



				черепична				
52	<u>3626</u>	СОЛОВСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ЛьВ	Н		
53	<u>5027</u>	ЛАГОДІВСЬКЕ 1	Пісок	Сировина для будівельних розчинів	ЛьВ	Р	30,6	тис. м <sup>3</sup>
54	<u>2512</u>	ПЕРЕМИШЛЯНСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ЛьВ	Н		
55	<u>3307</u>	ЛИПОВЕЦЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ЛьВ	Н		
56	<u>3090</u>	ШПИКОЛОСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ЛьВ	Н		
57	<u>3983</u>	ВОРОНЯКСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ЛьВ	Р	1,3	тис. м <sup>3</sup>
58	<u>4654</u>	КОБИЛЕЦЬКЕ	Пісок	Сировина для будівельних розчинів	ЛьВ	Р	0	тис. м <sup>3</sup>
59	<u>3178</u>	ЖУРАВЕНЬКІВСЬКЕ	Піщано-гравійна суміш	Сировина баластна	ЛьВ	Р	4,21	тис. м <sup>3</sup>
60	<u>4861</u>	ФРАЗЬКЕ	Пісок	Сировина для будівельних розчинів	ІВА	Р	31,53	тис. м <sup>3</sup>
61	<u>981</u>	РОГАТИНСЬКЕ	Вапняк	Камінь пиляльний	ІВА	Н		
62	<u>4590</u>	КЛІЩІВНЯНСЬКЕ	Пісок	Сировина для будівельних розчинів	ІВА	Р	9,78	тис. м <sup>3</sup>
63	<u>3072</u>	ЗАЛАНІВСЬКЕ	Вапняк	Сировина для випалу на вапно	ІВА	Н		
64	<u>160</u>	РУДАНСЬКЕ	Вапняк	Сировина для випалу на вапно	ІВА	Н		
65	<u>4604</u>	ЛУКОВИЩЕЦЬКЕ	Пісок	Сировина для будівельних розчинів	ІВА	Р	0	тис. м <sup>3</sup>
66	<u>2323</u>	БАБИНЦІВСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ІВА	Н		
67	<u>1173</u>	ПОТІКСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ІВА	Н		
68	<u>4164</u>	ВЕЛИКО-ПОТОКІВСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ІВА	Р	6,4	тис. м <sup>3</sup>
69	<u>2472</u>	ПРИОЗЕРНЕ	Гіпс	Камінь облицювальний	ІВА	Н		
70	<u>3933</u>	БАБУХІВСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ІВА	Н		
71	<u>3842</u>	ЛУЧИНЕЦЬКЕ	Гіпс	Сировина для гіпсу	ІВА	Н		
72	<u>45</u>	КОЛОКОЛИНСЬКЕ	Гіпс	Сировина для гіпсу	ІВА	Р	0	тис. т
73	<u>2425</u>	ЧЕРНІВСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ІВА	Р	0	тис. м <sup>3</sup>
74	<u>3336</u>	ВИГІВСЬКЕ	Глина керамзитова, Суглинок	Сировина для легких заповнювачів бетону, Сировина цегельно-черепична	ІВА	Н		
75	<u>1358</u>	БУРШТИНСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ІВА	Н		
76	<u>4293</u>	БУРШТИНСЬКЕ	Піщано-гравійна суміш	Сировина баластна	ІВА	Р	5	тис. м <sup>3</sup>
77	<u>5007</u>	ПЕРЛІВЕЦЬКЕ	Піщано-гравійна суміш	Сировина баластна	ІВА	Р	0	тис. м <sup>3</sup>
78	<u>2006</u>	БОВШІВСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ІВА	Н		
79	<u>4912</u>	МЕЖИГІРСЬКЕ	Гіпс	Сировина для гіпсу	ІВА	Р	158,4	тис. т
80	<u>46</u>	МЕЖИГІРЦІВСЬКЕ	Гіпс	Сировина для гіпсу	ІВА	Н		
81	<u>20</u>	МЕЖИГІРСЬКО-	Мергель	Сировина цементна -	ІВА	Р	1621,4	тис. т

		ДУБОВЕЦЬКЕ		карбонатні компоненти				
82	<u>21</u>	ДУБОВЕЦЬКЕ	Вапняк	Сировина цементна - карбонатні компоненти	ІВА	Р	1620,9	тис. т
83	<u>4168</u>	МЕЖИГІРСЬКО-МАРИНОПІЛЬСЬКЕ	Вапняк, Мергель	Сировина цементна - карбонатні компоненти	ІВА	Р	114,3	тис. т
84	<u>1027</u>	ТРОСТЯНЕЦЬКЕ	Гіпс	Камінь облицювальний	ТЕР	Н		
85	<u>4830</u>	ЗАДАРІВСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ТЕР	Р	1,7	тис. м <sup>3</sup>
86	<u>2465</u>	ЗАВАДІВСЬКЕ	Доломіт	Камінь будівельний	ТЕР	Р	142,4	тис. м <sup>3</sup>
87	<u>4819</u>	МЕЧИЩІВСЬКЕ	Вапняк, Пісок	Камінь будівельний, Сировина для будівельних розчинів	ТЕР	Р	3,3	тис. м <sup>3</sup>
88	<u>381</u>	РАЙСЬКЕ	Глина	Сировина цегельно-черепична	ТЕР	Н		
89	<u>2217</u>	БЕРЕЖАНСЬКЕ-РАЙ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ТЕР	Н		
90	<u>3008</u>	БЕРЕЖАНСЬКЕ-ДІЛЯНКА 1	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ТЕР	Н		
91	<u>2218</u>	БЕРЕЖАНСЬКЕ 1	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ТЕР	Р	0	тис. м <sup>3</sup>
92	<u>321</u>	БЕРЕЖАНСЬКЕ	Вапняк	Сировина для випалу на вапно	ТЕР	Н		
93	<u>3890</u>	ЛАПШИНСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ТЕР	Н		
94	<u>3954</u>	НАРАЇВСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ТЕР	Н		
95	<u>421</u>	РОГАЧИНСЬКЕ	Ліпарит, Пісок	Сировина скляна	ТЕР	Н		
96	<u>3152</u>	ВОЛИЦЬКЕ	Вапняк, Пісок	Сировина для випалу на вапно, Сировина для будівельних розчинів	ТЕР	Н		
97	<u>4689</u>	ВОЛИЦЬКЕ 2	Пісок	Сировина для будівельних розчинів	ТЕР	Р	1,37	тис. м <sup>3</sup>
98	<u>2991</u>	БЕРЕЖАНСЬКЕ	Пісок	Сировина для будівельних розчинів	ТЕР	Р	65,6	тис. м <sup>3</sup>
99	<u>5009</u>	ЗАПУЩАНСЬКЕ	Пісок	Сировина для будівельних розчинів	ТЕР	Н		
100	<u>645</u>	ДЕМНЯНСЬКЕ	Вапняк	Камінь будівельний	ТЕР	Н		
101	<u>247</u>	ПІДВИСОЦЬКЕ-ЛОПУШНЯНСЬКА	Вапняк	Сировина карбонатна для цукрової промисловості, Камінь будівельний, Сировина цегельно-черепична	ТЕР	Н		
102	<u>248</u>	ГОРОДИСЬКЕ	Вапняк	Сировина карбонатна для цукрової промисловості	ТЕР	Р	28,88	тис. т
103	<u>3131</u>	ПІДВИСОЦЬКЕ	Вапняк	Сировина для випалу на вапно, Камінь будівельний	ТЕР	Р	74,35	тис. т
104	<u>4448</u>	ЗЕЛЕНІВСЬКЕ	Пісок	Сировина для будівельних розчинів	ІВА	Н		
105	<u>4165</u>	ВЕРХНЬОЛИПИЦЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ІВА	Н		
106	<u>3956</u>	ШУМЛЯНСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ТЕР	Н		
107	<u>2588</u>	ЗАГІР'ЯНСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ІВА	Н		
108	<u>5088</u>	ПОДІЛЬСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ІВА	Р	0	тис. м <sup>3</sup>
109	<u>1914</u>	САРНИКІВСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-	ІВА	Н		

				черепична				
110	<u>4227</u>	КАЛИНІВСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ІВА	Р	3	тис. м <sup>3</sup>
111	<u>4193</u>	ПУКІВСЬКЕ	Пісок	Сировина для будівельних розчинів	ІВА	Н		
112	<u>4694</u>	ДОБРИНІВСЬКЕ	Суглинок	Сировина цегельно-черепична	ІВА	Н		
113	<u>2990</u>	СТРАТИНСЬКЕ	Пісок	Сировина для будівельних розчинів	ІВА	Р	11,6	тис. м <sup>3</sup>
114	<u>3938</u>	МОСКАЛІВСЬКЕ	Вапняк, Крейда, Ліпарит, Мергель, Пісок, Пісок кварцовий	Сировина для вапнування ґрунтів, Сировина для силікатних виробів, Сировина скляна, Сировина для будівельних розчинів	ІВА	Р	0	тис. т/ тис. м <sup>3</sup>
115	<u>1615</u>	ПОГРЕБИСЬКО-ГОРОДІВСЬКЕ	Пісок	Сировина для силікатних виробів	ІВА	Н		

Примітки:

\* Назви адміністративно-територіальних областей: ЛЬВ – Львівська; ІВА – Івано-Франківська; ТЕР – Тернопільська.

\*\* Стан розроблення родовища будівельної сировини: Р – родовище, що розробляється; Н – родовище, що не розробляється.