

12. Лісова Н. О. Еколого-ценотичний аналіз флори природно-заповідних територій Опільсько-Кременецького округу. Наукові записки ТНПУ, Серія Географія. 2011. № 2. С. 237-241.
13. Новицька С. Р. Біотичні рекреаційні ресурси Тернопільської області. Наукові записки ТНПУ. Серія: Географія. 2008. С. 220-228.
14. Онищенко В. А. Лісова рослинність філіалу «Кременецькі гори» природного заповідника «Медобори». Заповідна справа в Україні. 2002. № 1, С. 27-39.
15. Смеречинська Т. О. Лишайники природного заповідника «Медобори»: Автореф. дис. канд. біол. наук. Ін-т ботаніки ім. М. Г. Холодного, НАН України. Київ, 2006.
16. Сушко Н. О. Біорізноманіття екосистеми Кременецьких гір як прояв формування екотону. Наукові записки ТНПУ, Серія Географія. 2004, № 2, ч. 2, С. 255-260.
17. Царенко П. М., Виноградова О. М., Герасимова О. В., Ліліцька Г. Г. Водорості наземних місцезростань природного заповідника «Медобори». Заповідна справа в Україні. 2009. т. 15, вип. 2. С. 36-41.
18. Царик Л. П. Природні рекреаційні ресурси. Природні умови та ресурси Тернопільщини. 2011. С. 325-378.
19. Чован О. О., Казанник В. В., Турчик А. В., Гоцкалюк Л. О. До весняно-літньої орнітофауни національного природного парку «Кременецькі гори» (Тернопільська область): Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції до 30-річчя створення Шацького національного природного парку, 23-25 квітня 2014 р.
20. Штогрин М. О., Байрак О. М., Царик, Л. П., Онищенко, В. А. та ін. Національний природний парк «Кременецькі гори»: сучасний стан та перспективи збереження, відтворення, використання природничих комплексів та історико-культурних традицій. Київ: ТВО «ВТО Типографія від А до Я», 2017. 292 с.
21. Macko, W. Roslinnosc projektowanych rezerwatow na Wolyniu. Ochrana przyrody. 1937. № 17. S. 111-185.

ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБЛЕННЯ БУДІВЕЛЬНОЇ СИРОВИНИ ТА ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА (НА ПРИКЛАДІ НОВОТРОСТЯНЕЦЬКОГО КАР'ЄРУ ПІСКІВ І ВАПНЯКІВ)

Євген ІВАНОВ, Володимир БІЛАНЮК, Олег ГУСАК

Львівський національний університет імені Івана Франка

Львів, Україна

Abstract. *The features of the technologies for the development of building materials (sand and limestone) in the Novotrostanets quarry are considered. The specifics of the geological structure of the quarry are studied. The issues of environmental protection during and after the completion of the extraction of building materials are analyzed.*

Key words: *building materials, quarry, development technologies, environmental protection.*

Вступ. Новотростянецьке родовище пісків і вапняків знаходиться за 0,5 км на південь від с. Тростянець, у Стрийському районі Львівської області. Розроблення родовища площею 2,37 га розпочато ще у 1990 р., а головною сировиною видобування став пісок, що придатний для будівництва доріг. На сьогодні є спецдозвіл на користування надрами площею 5,3 га для видобування як пісків, так й вапняків, придатних для випалювання будівельного вапна та виготовлення вапнякового борошна [4]. При цьому планується розширення площі земельної ділянки за рахунок якої передбачається розширення площі родовища до 18,46 га (рис. 1).

Перелік обмежень у використанні земельної ділянки площею 18,46 га буде входити безпосередньо до складу проекту землеустрою щодо відведення земельної ділянки (рис. 2). В межах родовища обліковано станом на 01.01.2018 р. запаси пісків категорії А+С1 – 107,4 тис. м³, вапняків – 188,5 тис. м³, з яких за складовано – 174,2 тис м³ (рис. 3). Видобуток у 2017 р. на родовищі склав: піску – 70,4 тис. м³, вапняку – 9,1 тис. м³ [4]. За останній рік запаси супутньої корисної копалини – вапняку відпрацьовані повністю.

Геологічна будова. У геоструктурному відношенні Новотростянецьке родовище пісків розташоване в межах південно-західної Східноєвропейської платформи, у кількох кілометрах від зони регіонального розлому між платформою і Передкарпатським прогином із серією скидів. Кристалічний фундамент під платформою залягає на глибинах 3–4 км, а в зоні прогину сягає до 8 км. Південно-західна окраїна платформи являє собою припідняту височину типу

У геологічній будові приймають участь відклади від архей-нижньопротерозойських до четвертинних. Найдавнішими відкладами, що виходять на денну поверхню є верхній відділ крейдової системи. 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 схилах розчленованого рельєфу району виходять породи неогену і верхньої крейди. Загальна потужність неогенових покладів сягає 80–100 м, а верхньокрейдяних покладів – 200–500 м [6]. Четвертинні поклади представлені еоловими, елювіальними і делювіальними покладами загальною потужністю до 20 м. У долинах річок залягають алювіальні поклади пісково-гравійних, супіскових намуло-торф'яних порід [4]. Четвертинні відклади вкриті ґрунтово-рослинним шаром – сірими опідзоленими лісовими ґрунтами, що переходять у суглинки з щебенем вапняків потужністю до 0,5 м.

42

у 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, головно 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 (північна частина) до 18,8 м (південна частина родовища), при середній – 5,8 м [2].

Корисні копалини приурочена до відкладів опільської світи баденського ярусу. Опільська світа складена товщею пісків, які з стратиграфічним і кутовим неузгодженням залягають на глинах карпатського ярусу та перекриті вапняками. Відклади представлені горизонтом т. з. «миколаївських» пісків і пісковиків з перешарування вказаних порід. Піски кварцові світло-сірі, сірі, жовтувато-сірі, дрібнозернисті, у нижній частині шару ущільнені. Корисні копалини залягає у вигляді плаstopодібного тіла. У товщі пісків зустрічаються прошарки пісковиків. Пісковики кварцові сірі, дрібнозернисті, нерівномірно зцементовані. Щодо зернового складу пісковики ідентичні піскам, їх потужність 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 [2].

Схема розроблення кар'єру. Головні технологічні елементи системи розроблення родовища прийняті залежно від геологічної будови і фізико-механічних властивостей порід. Параметри системи розроблення визначені єдиними правилами безпеки і нормами технічної експлуатації на відкритих гірських роботах. Враховуючи гірничо-геологічні умови залягання корисних копалин, потужності розкривних порід при експлуатації родовища прийнята транспортна система розроблення з паралельним просуванням фронту видобувних робіт і внутрішнім відвалоутворенням (рис. 4, 5). Грунтово-рослинний шар бульдозером подається у тимчасові відвали (бурти), або транспортується для рекультивації порушених земель.



а)



б)



в)

Рис. 4. Вигляд на промисловий майданчик:
а) фронт видобувних робіт і зони відвалоутворення кар'єру з дрону;
б) внутрішній відвал кар'єру;
в) обвал піщаної породи у кар'єрі [7].

Скельний розкрив (вапняки), розробляється одним уступом за допомогою екскаватора за автотранспортною схемою. При розкривних порід має бути використано бульдозер із зубом гідромолоту, а також екскаватор у комплексі з автосамоскидами. Загалом, розроблення

скельного розкриття проводимуть без буро-вибухових робіт з подальшим навантаженням гірничої маси в автосамоскиди одноківшевим екскаватором.

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 [4].

Оцінка впливу на людину і довкілля. Для розвитку і відновлення економіки України у післявоєнний час необхідна буде будівельна сировина. Важливою вона була і до війни, зокрема для Програми Президента України “Велике будівництво” із ремонту головних автомагістралей регіону. У 2021 р. виникла проблема, пов’язана із припиненням розроблення пісків у Новотростянецькому кар’єрі. На сьогодні кар’єру немає де розвиватись, адже у гірничому відводі виявили історичні пам’ятки, фортифікаційні споруди біля Миколаєва, що унеможливило видобування піску у кар’єрі [1]. Ці пам’ятки внесено до реєстру, але їхнє існування, стан збереження та історичну цінність до сьогодні не доведено. Існують й інші правові питання із розробленням кар’єру. Господарський суд Львівської області підтримав повернення земельної ділянки лісового фонду площею 4,3 га у власність держави [3]. Розпорядження про надання в користування цієї земельної ділянки не видавали, а земельну ділянку зареєстровано пізніше від прав відповідачів на неї.

Існують й питання щодо безпеки розроблення будівельної сировини. 15 березня 2021 р. на Новотростянецькому кар’єрі, під час роботи техніки стався обвал піщаної породи (рис. 6). На місці події внаслідок зсуву ґрунту загинув водій екскаватора компанії Onug [7]. Компанія експлуатує кар’єр з 2018 р. Прокуратура Львівщини вважала видобування незаконним, адже ця територія належить до заповідного фонду.

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 корисних копалин (гуркіт, дробарки) та роботи по ремонту спецтехніки та устаткування. Організовані джерела викидів відсутні, а до неорганізованих джерел належать викиди пилу і забруднюючих речовин в атмосферне повітря при виконанні розкривних робіт, видобуванні і транспортуванні корисної копалини. Згідно із розрахунками 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, що не перевищують величин ГДК.

Пил розривних порід і корисних копалин 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. Видобування вапняків буде вестися безвибуховим методом, тому очікується збільшення викидів вихлопних газів.

Водопостачання для господарсько-побутових і виробничих потреб здійснюють з власної свердловини, яка розташована поряд з виробничою площадкою кар’єру. Водовідведення з промайданчику і кар’єру здійснюють двома випусками: дощові води, які збираються у кар’єрі, насосами перекачуються на відвал із відстоюванням, і по відкритому колектору самопливом надходять у потік Барбара, притоку р. Зубра, а очищенні стічні води після очищення (10,0 м³/добу) самопливом надходять у потік Барбара (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика водовідведення із кар'єру [4]

№ з/н	Забруднюючі речовини	Концертрація, мг/дм ³	Фактичний скид, г/год.	ГДК, мг/дм ³	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 загальне	0,270	4,632	0,100	1,643	0,005
12.	Фосфати	0,330	5,661	0,330	5,421	0,016

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

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 рекультивації. При проведенні геологорозвідувальних, гірничодобувних, будівельних та інших робіт, пов'язаних з порушенням ґрунтового покриву, земельну масу збирають, складають, зберігають та переносять на порушені або малопродуктивні землі. При знятті ґрунтового покриву здійснюють пошарове зняття і роздільне складування верхнього родючого шару ґрунту та інших прошарків ґрунту відповідно до структури ґрунтового профілю, а також корінної породи. Можливими негативними екологічними наслідками на геологічне середовище від впровадження планованої діяльності є зміна природної геологічної будови в межах родовища з утворенням кар'єрної виїмки, яка може викликати зростання техногенного навантаження на гідросферу та літосферу. Кар'єр розробляється давно, тому основне порушення геологічної будови вже відбулось.

Проведення заходів щодо гірничотехнічної і біологічної рекультивації передбачають заповнення виробленого простору кар'єрної виїмки розкритими породами, відновлення родючості ґрунтів, влаштування нових зелених насаджень та повернення землекористувачам земельних ділянок під пасовище чи інші господарські потреби. Ці рішення покращать стан природного середовища, сприятимуть раціональному використанню відчужених під гірничі роботи територій, зменшать негативний вплив на геологічне середовище, протидіятимуть небезпечним зсувним та ерозійним явищам. При цьому 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.

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. Під час рекультивації передбачено виконати заходи щодо покращення фізичних і біологічних властивостей ґрунтів, збільшення родючої здатності посівом трав і внесенням мінеральних добрив [5].

Джерелами віброшумового навантаження у кар'єрі є працюючі машини та механізми (автотранспорт, мобільна дробарка та гірнична техніка). Оцінку очікуваного рівня шуму на відстані 100 м від границі кар'єру, виходячи з одночасної роботи всіх механізмів. Шум є непостійний та утворюється під час роботи. Рівні звукового тиску на відстані 100 м від межі кар'єру нижче нормативних. Шумовий вплив на межі санітарно-захисної зони (300 м) не перевищує ГДР. Характеристика шуму на межі житлової забудови та в будинках становить у нічний час: на прибудинковій території – 39 дБА, в житловій кімнаті – 26 дБА, в денний час: на прибудинковій території – 45 дБА, в житловій кімнаті – 38 дБА; максимальний рівень загального шуму від роботи гірничої техніки становить 71 дБА при ГДР у 80 дБА. Рівень вібрації відповідає нормам.

У процесі розроблення будівельної сировини не заплановано використання установок та обладнання, що є джерелами іонізуючого випромінювання. Питома активність природних радіонуклідів вапняку становить 38,4 Бк/кг. Корисна копалина відповідає першому класу використання згідно з НРБУ-97 та може використовуватись без обмежень. 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.

Технологія оцінки екологічного стану природного середовища. Пропонуємо цей опис замість висновків:

1. У процесі просування фронту гірничих робіт з видобування будівельної сировини розкриті 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 переміщення бортів, що дає змогу звести до мінімальних величин час впливу на природне середовище, запобігти розвитку зсувних та ерозійних процесів. Екологічно небезпечних змін у геологічному середовищі не визначено.

2. На території кар'єру є 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. За умов дотримання технічного регламенту та неодночасності роботи обладнання, вплив на атмосферне повітря буде екологічно допустимим.

3. 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.

4. Ландшафт території зазнає змін внаслідок проведених розкривних і видобувних робіт. У результаті видобутку будівельної сировини будуть утворені нові місцевості, які властиві для гірничопромислових ландшафтів. Складна морфологія техногенних ландшафтів зумовить різноманітність місцевостей і урочищ, ярусність і ступінчастість їх територіальної структури, особливості рослинного і тваринного світу. Після відпрацювання запасів пісків і вапняків, роботи з рекультивації території порушеної розробленням кар'єру спрямовані на часткове відновлення стану природно-господарських ландшафтів.

5. Розробка запасів будівельної сировини забезпечить потреби піску і вапняку та створення нових робочих місць, залучення підрядних організацій у процесі господарської діяльності, що сприятиме забезпеченню зайнятості місцевого населення, збільшення дохідності у місцеві бюджети та загальному покращенню економічної ситуації регіону.

Список використаних джерел:

1. Велике будівництво Президента Зеленського на Львівщині опинилося під загрозою. Вголос. 2021. URL: https://vgolos.ua/news/velike-budivnictvo-prezidenta-zelenskogo-na-lvivshchini-opinilos-pid-zagrozoju-foto-video_1412244.html

2. Горішний П. Морфологічний аналіз рельєфу північної прикрайової частини Опілля. Вісник Львівського

університету. Серія географічна. 2004. Вип. 30. С. 87–91.

3. Господарський суд зменшив площу кар'єру піску на Львівщині. Щоденний Львів. 2021. URL: <https://dailylviv.com/news/kryminal/hospodarskyi-sud-zmenshyv-ploshchu-kariery-pisku-na-lvivshchyni-91271>

4. Звіт з оцінки впливу на довкілля продовження експлуатації (промислової дорозробки) Новотростянецького родовища з видобування будівельних пісків і вапняків, що розташовується у Миколаївському районі Львівської області. Київ, 2020. 540 с.

5. Іванов Є. А., Біланюк В. І. Проблеми рекультивації і ревіталізації земель, порушених гірничими роботами. Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування : матер. 4-ї міжнарод. наук.-практ. конф. : у 2-х т. (6–10 листопада 2017 р., м. Трускавець). Київ : ДКЗ, 2017. Т. 2. С. 257–265.

6. Іванов Є. А., Войтків П. С., Гусак О. А. Будівельні корисні копалини Опілля: стан і перспективи розроблення та екологічні наслідки. Освітні та наукові виміри природничих наук : зб. матер. II-ї Всеукр. заочної наук. конф., м. Суми, 8 грудня 2021 р. Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2021. С. 148–155.

7. Шутка Н. Внаслідок обвалу у піщаному кар'єрі загинув водій екскаватора Onur. Zahid.Net. 2021. URL: https://zaxid.net/vnaslidok_obvalu_u_pishhanomu_karyeri_zagynuv_vodiy_ekskavatora_n1515801

ОСОБЛИВОСТІ РЕКРЕАЦІЙНО-ПІЗНАВАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В ТЕРНОПІЛЬСЬКОМУ РАЙОНІ

Надія СТЕЦЬКО, Олександр ХИМЕРА

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
Тернопіль, Україна

Abstract. *The article deals with the recreational and cognitive use of nature, which is associated with the national history of the region, cultural and historical monuments, and memorials. Natural recreational resources are considered natural and cognitive. Recreational and cognitive use of nature in Ternopil district depends on the cultural and historical conditions that have developed on its territory. They are a prerequisite for the organization of cultural and cognitive recreational activities in general, and excursion routes, protected areas, and tourist trails are created and localized near them. Cultural and historical sites of the Ternopil district are divided into material and spiritual sites. Cultural and historical sites include only those that have been researched and evaluated by scientists as being suitable for recreational purposes. The investigated historical and cultural sites as resources of recreational nature management require study and an objective approach to the development of nature and cognitive tourism and ecological (green) tourism in this area. Based on a combination of factors, landscape, historical and cultural resources, as well as the availability of transport links, communities can be identified within the Ternopil region that are most favorable for the development of cognitive tourism activities. Transport highways of various categories contribute to the development of connections between them. They form landscape and route corridors, and together with tourism, centers form the “skeleton” of the tourist network of the Ternopil district and the region.*

Key words: *recreational and educational nature use, Ternopil district.*

Рекреаційно-пізнавальне природокористування пов'язане із національною історією краю, культурно-історичними пам'ятками, меморіалами. Природно-пізнавальний туризм – цілком пов'язаний із природними рекреаційними ресурсами. Рекреаційно-пізнавальне природокористування Тернопільського району залежить від культурно-історичних умов, які склались на його території. Вони є передумовою для організації культурно-пізнавальних видів рекреаційної діяльності в цілому, біля них створюються і локалізуються екскурсійні маршрути, заповідні території, туристські стежки. Культурно-історичні об'єкти Тернопільського району поділяють на матеріальні і духовні. Матеріальні охоплюють сукупність засобів виробництва та інші матеріальні цінності суспільства на кожній історичній стадії його розвитку, а духовні – сукупність досягнень суспільства в науці, мистецтві, літературі, в організації державного та суспільного життя, в праці та побуті. До культурно-історичних об'єктів відносяться лише ті, які були досліджені і оцінені вченими, як