



DECARBUST: Зменшення викидів від вибухових робіт у кар'єрах



ket-kr.com



Проф. Вадим ЩОКІН

<https://www.linkedin.com/in/vadym-shchokin/>

Доц. Вікторія ТКАЧУК

<https://www.linkedin.com/in/viktoriiia-tkachuk>

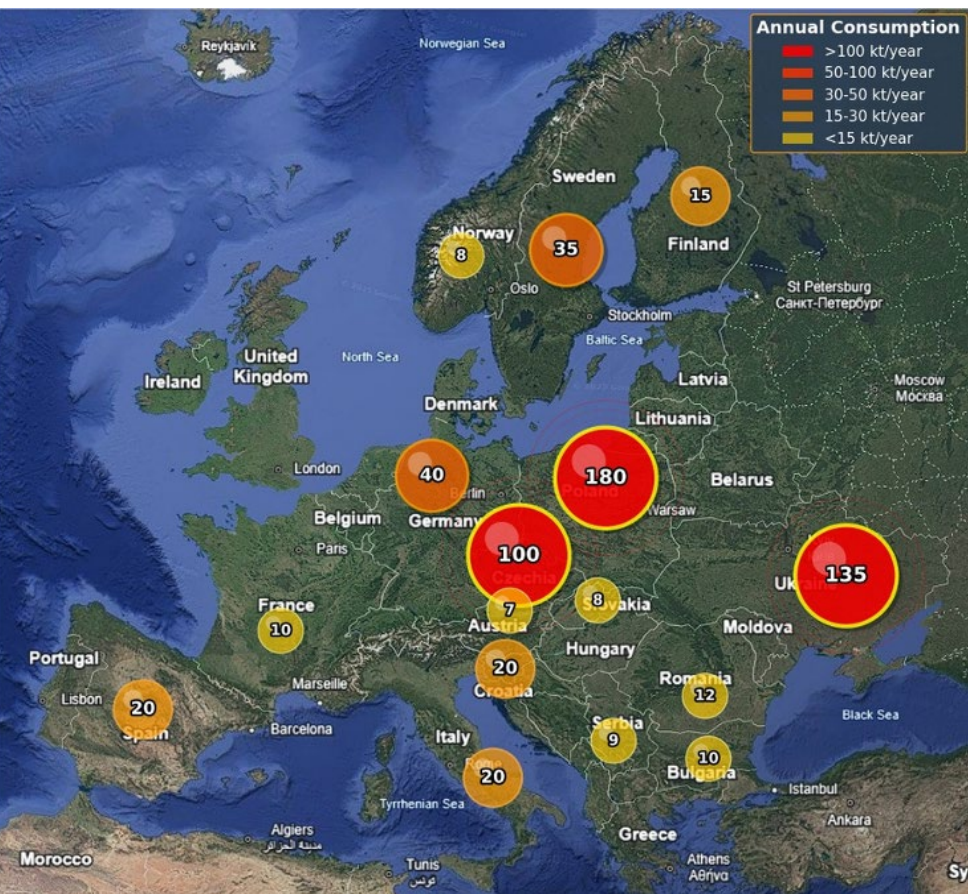


Доц. Євген ЧУПРИНОВ

<https://www.duet.edu.ua/ua/persons/133>



НЕВИДИМА ЗАГРОЗА: ЯК ГІРНИЧОДОБУВНА ПРОМИСЛОВІСТЬ ЄВРОПИ ЩОДНЯ ОТРУЮЄ 500 МІЛЬЙОНІВ ЛЮДЕЙ



ВИКОРИСТАННЯ ТИСЯЧ ТОНН ВИБУХІВКИ У 2024 РОЦІ:

▶ Світове споживання **11200**

▶ Європа, без України **630**

НАСЛІДКИ ДЛЯ ЄВРОПИ:

477 677 тонн токсичного пилу в повітря

26 279 тонн чадного газу

1,6 трильйона євро – втрати від забруднення повітря в Європі

Але що, якби існувало рішення, яке могло б зменшити ці викиди на 60-70% та заощадити 345 мільйонів євро щорічно?




«Українська інновація, яка може змінити європейську гірничодобувну промисловість»






ПРОВАЛ ТРАДИЦІЙНИХ РІШЕНЬ

Чому сучасні технології не працюють?

Стандартні методи

-  Водні гідрозабійки (гідрокілери)
-  Попереднє зволоження
-  Європейські реагенти

Результати

-  Максимальне зниження пилу на 45%
-  0% вплив на викиди газів
-  Збільшення екологічних штрафів

Наслідки

- 24,5 млн євро щорічних штрафів за викиди CO₂,
- Зростаючий регуляторний тиск
- Загроза закриття кар'єрів

Європі потрібне нове покоління рішень



ПРОВАЛ ТРАДИЦІЙНИХ РІШЕНЬ



ПІД ЧАС МАСОВИХ ВИБУХІВ У КАР'ЄРАХ:

- ▶ Від 0,027 до 0,170 кг пилу на 1 м³ гірської маси
- ▶ Річний обсяг видобутку в кар'єрі становить 13 000 тис. м³
- ▶ Середній залізорудний кар'єр у Кривому Розі (Україна) генерує 5-10 відсотків викидів CO₂

Гуматовий реагент:
передова технологія для Європи

УКРАЇНСЬКЕ РІШЕННЯ



100% біорозкладний продукт



Європейський зелений курс



Комплексне рішення: пил + газ



Можливість масштабування за межі кар'єрів:
вулкани, пилові бурі, лісові пожежі

- ✓ 9 контрактів з гірничодобувними гігантами
- ✓ 5 років успішного використання
- ✓ 3 патенти + 7 публікацій у Scopus
- ✓ Єдиний виробник у світі



Технологія, народжена з необхідності, готова змінити Європу

ЛАБОРАТОРНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ



ПОЯСНЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ

Це відео демонструє процес взаємодії води з вихлопними газами автомобіля та розробленим нами гуматовим реагентом. Як ми бачимо на газоаналізаторі, викиди газів значно зменшилися

ПІДТВЕРДЖЕННЯ НАУКОВОЇ ГІПОТЕЗИ

Лужні розчини гуматів здатні поглинати оксид вуглецю шляхом хемосорбції, що підтверджується значним екзотермічним ефектом

ЯК ЦЕ ПРАЦЮЄ

Три кроки до чистого вибуху



Крок 1: Підготовка

Ущільнений ґрунт з гуматом

Попереднє зволоження блоку

Результат: на 30% менше викидів



Крок 2: Вибух

Зовнішня +внутрішня гідрозабойка гуматовим реагентом у поліетиленових рукавах

Результат: на 53% менше пилу, на 63% менше чадного газу (CO), на 55% менше оксидів азоту (NO₂)



Крок 3: Хемосорбція

Лужні розчини гумату поглинають CO

Екзотермічна реакція

Результат: Чисте повітря

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ ВИБУХ У КАР'ЄРІ



Це відео з експериментального вибуху в кар'єрі ТОВ «Рудомайн», де поліетиленові рукави лівої частини блоку заповнені європейським реагентом для придушення пилу, а права частина блоків реалізована за технологією, яку ми розробили, з заповненням рукавів гуматовим реагентом

1200 кг вибухівки = 138 кг пилу →

65 кг пилу

Результат очевидний

НАШІ ПАРТНЕРИ З 2019 РОКУ



ПАТ «Північний ГЗК»; ПАТ «Інгулецький ГЗК»;
ПАТ «Центральний ГЗК»



ArcelorMittal

Кар'єри компанії в Кривому Розі № 3 та №2-біс



Кар'єри «Південний» та «Північний» у Кривому Розі



ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ:

345,7 млн євро щорічної економії для Європи

НА РІВНІ ПІДПРИЄМСТВА:






Рентабельність інвестицій:
1,5% скорочення витрат,
833 євро економії на тону
вибухових речовин,
швидка окупність – 2-3 роки

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ:

Охорона здоров'я:
200,4 млн євро (58%), виплати
за викиди CO₂: 155,2 тис. євро (0,05%),
операційні витрати: 145,1 млн євро (42%)



ТОП-5 КРАЇН-БЕНЕФІЦІАРІВ:

-  Польща 86,9 млн євро/рік,
-  Чехія: 48,3 млн євро/рік,
-  Німеччина 19,3 млн євро/рік,
-  Швеція 16,9 млн євро/рік,
-  Італія 9,7 млн євро/рік

КОЖНА ТОННА ВИБУХОВИХ
РЕЧОВИН = 833 ЄВРО ПРИБУТКУ
ДЛЯ ЕКОНОМІКИ:

це не екологічні витрати,
а інвестиції в прибутковість



ПЛАН МАСШТАБУВАННЯ

З України до Європи: Дорожня карта на 3 роки
Інвестиції €2,5 млн → €15 млн річних
прибутковості до 2028 року

▶ **2026 - Фаза 1: Валідація**

Пілотні проекти в Польщі та Чехії, сертифікація ЄС, Цільовий ринок:
50 000 тонн вибухівки

▶ **2027 - Фаза 2: Розширення**

Виробничі потужності в ЄС,
партнерство з місцевими дистриб'юторами,
Цільовий ринок: 200 000 тонн вибухівки

▶ **2028 - Фаза 3: Домінування**

30% європейського ринку, компанія, готова до IPO,
Цільовий ринок: 500 000 тонн вибухівки

**Ключові
партнери:**

МЕТІНВЕСТ - Стратегічний партнер
ArcelorMittal - Референтний клієнт,
ЄС Зелена угода - Регуляторна підтримка

Goal:

Scale from **TRL 7** → **TRL 9**

Expand tj EU mining

ГЛОБАЛЬНИЙ ВПЛИВ

Зміна світу починається з однієї технології

Глобальний потенціал:

11,2 мільйона тонн вибухових речовин щорічно,
потенційна економія: 9,3 мільярда євро на рік

Вплив на навколишнє середовище:

Врятовані життя: понад 50 000 на рік
Чистіше повітря: для 2 мільярдів людей
Зменшення викидів CO₂: 2,8 мільйона тонн на рік

Основні характеристики:



США: потенціал 2,8 млрд євро



Китай: потенціал 1,8 млрд євро



Бразилія: потенціал 800 млн євро

*Українська технологія може стати новим стандартом
у світовій гірnodобувній промисловості*



ПРИЄДНУЙТЕСЬ ДО ЕКОЛОГІЧНОЇ РЕВОЛЮЦІЇ

Що ми пропонуємо:

- ▶ Інвестиційна можливість:
 - 5 мільйонів євро для розширення
 - 5-кратний ROI за 3 роки
 - Вихід через IPO або M&A
- ▶ Партнерство:
 - Ліцензування технологій
 - Спільні підприємства
 - Дистрибуція в ЄС
- ▶ Соціальна місія:
 - Підтримка українських інновацій
 - Внесок у «Зелену угоду» ЄС
 - Ліга для майбутніх поколінь



КОМАНДА ПРОЄКТУ



Професор Вадим Щокін

доктор технічних наук, лауреат
премії Президента України для
молодих вчених



Доцент Вікторія Ткачук

кандидат педагогічних наук,
доцент факультету
інформаційних технологій
Криворізького національного
університету



Доцент Євген Чупринов

проректор з наукової роботи,
кандидат технічних наук, доцент
кафедри металургійних технологій
Державного університету
економіки і технологій



ЗВ'ЯЖІТЬСЯ З НАМИ



Електронна пошта

viktoriya.tkachuk@gmail.com

vadim.shchokin@gmail.com

chuprynov_yv@kneu.dp.ua



Веб-сайт

www.ket-kr.com

www.duet.edu.ua



Місцезнаходження

Кривий Ріг, Україна

*Час діяти. Планета не може чекати
Разом ми можемо зробити гірничу
промисловість чистою*

