

<https://doi.org/10.26565/1992-4224-2026-45-19>

УДК (UDC): 378.01:374.7:004.8:504

**А. А. КЛІЩ<sup>1</sup>**, канд. географ. наук  
доцент кафедри екологічного моніторингу та заповідної справи  
e-mail: [klieshch@karazin.ua](mailto:klieshch@karazin.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1379-1043>

**О. Г. ШЕВЧЕНКО<sup>2</sup>**, д-р географ. наук, проф.,  
заступник декана географічного факультету,  
e-mail: [shevchenko\\_olga@knu.ua](mailto:shevchenko_olga@knu.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3915-427X>

**Ю. В. ЯЦЕНКО<sup>2</sup>**,  
асистент кафедри метеорології та кліматології,  
e-mail: [juliayatsenko@knu.ua](mailto:juliayatsenko@knu.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3879-0848>

**С. В. БУРЧЕНКО<sup>1</sup>**, PhD (Науки про Землю),  
доцент кафедри екологічного моніторингу та заповідної справи  
e-mail: [s.burchenko@karazin.ua](mailto:s.burchenko@karazin.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5366-5397>

**А. А. ГРЕЧКО<sup>1</sup>**, PhD (Науки про Землю),  
доцент кафедри екологічного моніторингу та заповідної справи  
e-mail: [a.a.hrechko@karazin.ua](mailto:a.a.hrechko@karazin.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9987-2586>

**І. О. КОСТИРКО<sup>2</sup>**,  
завідувач навчальної синоптичної лабораторії кафедри метеорології та кліматології,  
e-mail: [vanfildin@gmail.com](mailto:vanfildin@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8156-1920>

<sup>1</sup>Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна

<sup>2</sup>Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, м. Київ, 01601, Україна

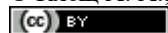
## ХАКАТОН FRESH AIR 2026 ЯК ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ: ДОСВІД УКРАЇНСЬКОЇ КОМАНДИ ПРОЄКТУ ERASMUS+ DOMANI

**Мета.** Висвітлити досвід підготовки та участі студентських команд Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна та Київського національного університету імені Тараса Шевченка у міжнародному хакатоні Fresh AIR 2026 у рамках проєкту Еразмус+ DOMANI та проаналізувати роль хакатону як інструменту неформальної освіти для формування інноваційних компетентностей у сфері зеленої економіки, екологічного моніторингу та сталого розвитку.

**Результати.** Представлено процес підготовки до хакатону, який включав: конкурсний відбір учасників (із 16 заявок відібрано 8 студентів для 2 команд від Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна та з 12 заявок – 8 студентів для 2 команд від Київського національного університету імені Тараса Шевченка); проведення заходів із тимблдіingu для налагодження командної взаємодії; менторський супровід та 48-годинний марафон розробки прототипів. Описано чотири створені проєкти: S.E.N.S.E. (інтелектуальна екосистема моніторингу енергоспоживання та акустичного навантаження), AgroImpact AI (платформа аналізу пошкоджених війною земель), AquaFire Climate System (екосистема управління водним балансом для запобігання пожежам), GreenX (платформа екологічного моніторингу з інтеграцією в «Київ Цифровий»). У хакатоні змагалися 37 команд з України та світу. Для верифікації результатів проведено опитування учасників (N=16), яке виявило високий рівень задоволеності участю в хакатоні: 87,5 % оцінили досвід як «добрий» або «відмінний», 100 % позитивно оцінили менторську підтримку, найбільший прогрес учасники відзначили в командній роботі (81,3 %) та критичному мисленні (62,5 %).

**Висновки.** Хакатон Fresh AIR 2026 засвідчив ефективність формату неформальної освіти для формування міждисциплінарних компетентностей: креативності, командної роботи, критичного мислення, екологічної свідомості, суспільної відповідальності, комунікативних навичок та стресостійкості. Цілеспря-

© Клещ А. А., Шевченко О. Г., Яценко Ю. В., Бурченко С. В., Гречко А. А., Костирко І. О., 2026



[This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

моване командування сприяло психологічній сумісності, рольовій структурі та стресостійкості в умовах онлайн-навчання та безпекових загроз. Синергія формальної академічної підготовки та інтенсивних змагальних форматів у межах проєкту DOMANI є стратегічним напрямом підготовки фахівців, здатних ефективно реагувати на екологічні виклики воєнного та повоєнного часу.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** *хакатон, Fresh AIR 2026, DOMANI, неформальна освіта, командування, екологічний моніторинг, штучний інтелект, компетентність*

**Як цитувати:** Клещ А. А., Шевченко О. Г., Яценко Ю. В., Бурченко С. В., Гречко А. А., Костирко І. О. Хакатон Fresh AIR 2026 як інструмент формування інноваційних компетентностей: досвід української команди проєкту Erasmus+ DOMANI. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології.* 2026. Вип. 45. С.237–251. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2026-45-19>

**In cites:** Klieshch, A. A., Shevchenko, O. H., Yatsenko, Yu. V., Burchenko, S. V., Hrechko, A. A., & Kostyrko, I. O. (2026). The Fresh AIR 2026 hackathon as a tool for developing innovative skills: the experience of the ukrainian team from the Erasmus+ DOMANI project. *Man and Environment. Issues of Neoeology*, (45), 237–251. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2026-45-19>

### Вступ

Сучасні глобальні виклики у сфері охорони довкілля, зумовлені зміною клімату, виснаженням ресурсів, втратою біорізноманіття та необхідністю переходу до сталого розвитку, а також – в українських реаліях – безпрецедентним впливом воєнних дій, вимагають від нової генерації фахівців не лише поглиблених фахових знань, а й здатності швидко інтегрувати міждисциплінарні підходи, працювати з великими масивами даних та створювати дієві технологічні рішення. У таких умовах традиційна формальна освіта, яка забезпечує фундаментальну підготовку, часто не встигає за динамікою технологічних, суспільних та екологічних змін. Натомість неформальна освіта – зокрема у форматі хакатонів, воркшопів та інтенсивних змагальних програм – стає ефективним інструментом формування прикладних компетентностей, командної роботи та інноваційного мислення.

Хакатони, які спочатку виникли в ІТ-середовищі, сьогодні успішно застосовуються в екологічній та соціальній сферах, дозволяючи за короткий час створити прототипи рішень для реальних проблем. Хакатони дедалі частіше використовуються в освітньому процесі як ефективний інструмент формування критичного мислення, командної роботи та екологічної свідомості [1–3], що підтверджується досвідом їхнього впровадження в міжнародних проєктах, зокрема Horizon Europe та Erasmus+ [4, 5].

Проєкт Еразмус+ «DOMANI – Розвиток екосистем мікрокваліфікацій в Україні та Монголії для конкурентоспроможної та стійкої зеленої економіки» має на меті розвиток гнучких, інклюзивних освітніх траєкторій для підготовки «агентів змін», здатних підтримувати сталу трансформацію своїх країн [6]. Цьогоріч українська команда проєкту DOMANI у якості офіційних партнерів долучилася до організації IV Міжнародного хакатону Fresh AIR 2026 [7], який об'єднав студентів, викладачів та експертів для пошуку рішень актуальних екологічних проблем (рис. 1).

Важливим складником підготовки до хакатону став досвід, отриманий в умовах, коли повномасштабна війна в Україні зумовила перехід освітнього процесу в закладах вищої освіти на змішаний, а іноді й повністю онлайн-формат навчання. У такому форматі значно скорочується частка безпосередньої міжособистісної взаємодії студентів, що ускладнює природне набуття навичок академічної комунікації та розвиток комунікативних soft skills. Саме тому інтеграція зусиль, спрямована на подолання соціальної ізоляції та формування навичок командної роботи, набуває критичного значення як інструмент компенсації дефіциту живої взаємодії.

**Мета** – проаналізувати ефективність хакатонів як інструменту неформальної освіти для формування інноваційних компетентностей на прикладі участі українських команд проєкту Erasmus+ DOMANI в міжнародному хакатоні Fresh AIR 2026.



**Рис. 1** – Офіційні партнери хакатону на банері Fresh AIR 2026 [7]  
**Fig. 1** – Official partners of the hackathon on the Fresh AIR 2026 banner [7]

### *Об'єкт та методи дослідження*

Об'єктом дослідження є процес підготовки та участі студентських команд закладів вищої освіти України (Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна та Київський національний університет імені Тараса Шевченка) у міжнародному хакатоні Fresh AIR 2026, організованому за підтримки проєкту Еразмус+ DOMANI.

За проєктом DOMANI доступ до програм навчання впродовж життя та мікрокваліфікацій реалізується через цільові канали: університетське менторство для студентів, стратегічні партнерства для бізнесу та відкриті заходи для широкої громадськості. Для практичного закріплення знань консорціум впроваджує комплексну програму активностей, одним з елементів якої є національні та міжнародні хакатони.

Реалізація практичного складника навчання закріплена за Робочим пакетом 3 (WP3) проєкту DOMANI, у межах якого заплановано проведення двох національних хакатонів – в Україні та в Монголії. Ці заходи покликані об'єднати академічну експертизу з творчим потенціалом учасників для розробки прикладних екологічних стратегій. Своєю чергою, міжнародний хакатон є частиною Робочих пакетів 5-6 і спрямований на фінальну

валідацію результатів проєкту на міжнародному рівні.

До участі у хакатоні залучаються команди студентів та молодих науковців від кожного закладу-партнера. Національний хакатон для українських партнерів був організований на базі Національного університету «Одеська політехніка» за фахової підтримки члена консорціуму ГО «Українське метеорологічне та гідрологічне товариство». Учасниками змагань стали представники Київського національного університету імені Тараса Шевченка та Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

Підготовка команд у кожному з двох університетів відбувалася автономно, однак за єдиним алгоритмом, визначеним проєктом DOMANI. До її складу входили: конкурсний відбір учасників (за критеріями мотивації, фахових навичок, відповідності тематиці та володіння англійською мовою), організація тимбилдингу та менторський супровід. Координацію підготовки в кожному закладі здійснювали призначений керівник і викладачі-ментори.

Методи дослідження включають: якісний аналіз освітнього процесу в межах хака-

тону; описовий метод для фіксації етапів підготовки та проведення; метод кейс-стаді для аналізу досвіду кожної команди; спостереження за діяльністю учасників – студентів та

менторів; аналіз конкурсної документації (мотиваційних листів, заявок); узагальнення результатів опрацювання звітної документації проєкту DOMANI.

### Результати та обговорення

Підготовка та участь команд Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна та Київського національного університету імені Тараса Шевченка в міжнародному хакатоні Fresh AIR 2026 відбува-

лися в кілька послідовних етапів, які охоплювали як організаційно-методичну складову, так і безпосередню роботу зі студентами. Загальна хронологія подій мала такий вигляд (рис.2).



Рис. 2 – Таймлайн підготовки та участі у хакатоні Fresh AIR 2026.

Джерело: створено авторами за допомогою Notebook LM.

Fig. 2 – Timeline of preparation and participation in the Fresh AIR 2026 hackathon.

Source: Created by the authors using Notebook LM.

**Методична підготовка та навчальний тренінг до хакатону.** 4 березня 2026 року відбувся онлайн-тренінг «UA Hackathon Training DOMANI», присвячений опануванню сучасних методик проведення хакатонів. Спікерами виступили партнери проєкту DOMANI: *Аттіла Катоні* (Центр системних інновацій, Угорщина) та *Очір Алтансүх* (Національний університет Монголії).

Експерти презентували основи технології проведення хакатонів, поділилися практичними інсайтами щодо організації заходів у гібридному форматі (рис.3).

- Ключові аспекти тренінгу включали: використання інтерактивних онлайн-дошок для ефективного організації роботи віддалених команд;
- дієві вправи для налагодження взаємодії («айсбрейкінг-активності») для швидкого згуртування учасників;
- дієві вправи для налагодження взаємодії («айсбрейкінг-активності») для швидкого згуртування учасників;

- принципи формування команд та організації менторської підтримки;
- структурований робочий процес хакатону (ідентифікація викликів, визначення та дослідження проблеми, генерування ідей, доопрацювання рішення).

Активними учасниками тренінгу стали 11 представників українських організацій-партнерів DOMANI, що забезпечило методологічну узгодженість підготовчого етапу.

**Відбір учасників.** Відбір учасників від Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна здійснювався на конкурсних засадах. Критерії оцінювання, форма заявки (Google-форма), приклад мотиваційного листа та результати роботи конкурсної комісії наведено на рис. 4 (а–г відповідно).

До 16 березня 2026 року тривав прийом заявок: студенти подавали анкети з переліком навичок, досвіду та мотиваційні листи.

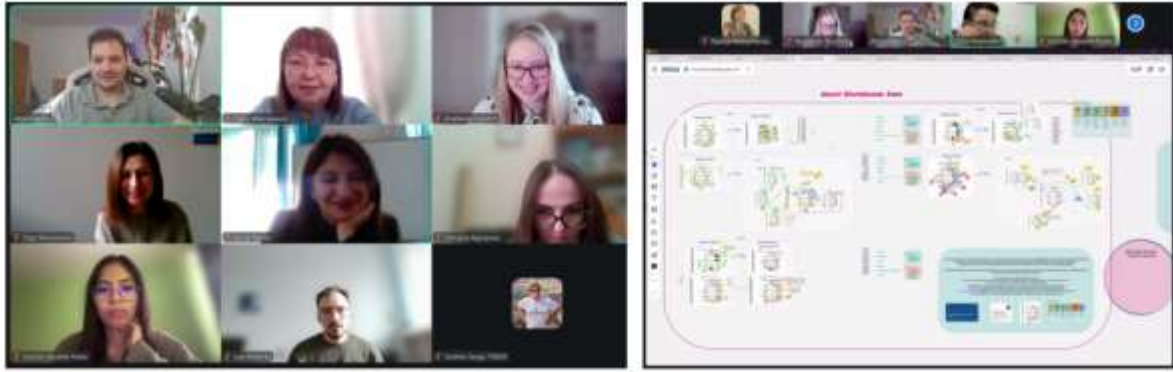


Рис. 3 – Онлайн-тренінг «UA Hackathon Training DOMANI» [8]  
 Fig. 3 – Online training «UA Hackathon Training DOMANI» [8]



а) Критерії оцінювання;  
 a) Assessment criteria;



б) Google-форма для відбору учасників;  
 b) Google form for participant selection;



в) Мотиваційний лист учасника відбору;  
 c) Participant's motivational letter;



г) Результати оцінювання конкурсної комісії.  
 d) Results of the competition committee evaluation.

Рис. 4 – Етап відбору учасників команд до участі в хакатоні  
 Fig. 4 – Stage of selection of team members for participation in the hackathon

Усього було подано 16 заявок, кожну з яких оцінювала конкурсна комісія з п'яти викладачів-учасників проєкту DOMANI (Г. Тітенко, Н. Максименко, С. Бурченко, А. Гречко, А. Клещ).

Оцінювання проводилося анонімно за чотири блоки:

- мотиваційний лист (макс. 50 балів) – за десятьма критеріями (чіткість мотивації, рефлексія власного досвіду, усвідомлення цінності командної роботи тощо) за 5-бальною шкалою;
- фахові навички (макс. 12 балів);
- відповідність тематичним кластерам (макс. 18 балів);
- рівень володіння англійською мовою (макс. 20 балів).

За результатами оцінювання відібрано вісім найсильніших учасників, об'єднаних у дві команди: «Karazin EcoPunks» (Неоніла Вікторова, Дмитро Лаптев, Гліб Паршуков, Карина Редько) та «Green KaMinds» (Дмитро Доля, Дар'я Радченко, Анастасія Шевченко, Денис Пегашев).

Відбір учасників від Київського національного університету імені Тараса Шевченка здійснювався за аналогічною методологією. До 16 березня 2026 року кандидати подавали заявки на участь у хакатоні: студенти реєструвалися через спеціально розроблену Гугл-форму, в яку додавали свої резюме та мотиваційні листи. Всього було подано 12 заявок на участь. Подані заявки було розглянуто конкурсною комісією з викладачів-учасників проєкту DOMANI (С. Запотоцьким, С. Сніжком, О. Шевченко, Ю. Яценко, І. Костином).

За результатами оцінювання було обрано вісім найсильніших учасників, які об'єдналися у дві команди: «MeteoShield» (Оксана Скляр, Деніс Савченко, Анна Буденна, Діана Брильова) та «Greenix» (Артур Лукасевич, Микола Ставничий, Олександра Даниліна, Денис Дячук).

**Налагодження командної взаємодії: тімбілдінг.** 28 березня 2026 року для відібраних учасників Каразинського університету було організовано захід із командування у Харківському зоопарку (рис.5). Захід було побудовано як командний квест із шести завдань. Із погляду неформальної освіти цей формат реалізував ключові принципи: навчання через дію та створення позитивного стресу в безпечному середовищі.

Методична цінність запропонованих вправ полягала в навмисному конструюванні ситуацій «безпечного абсурду» – умов, де учасники мають діяти спонтанно, не боячись помилитися. Кожне завдання виконувало специфічну функцію (табл. 1).

Після завершення квесту команди обрали власні назви та отримали менторський супровід: команду «Karazin EcoPunks» супроводжувала доцентка С. Бурченко, а команду «Green KaMinds» – доцентка А. Гречко. Ментори допомогли розподілити ролі відповідно до виявлених під час командування сильних сторін учасників.

25 березня 2026 року для відібраних студентів Київського національного університету імені Тараса Шевченка було організовано захід із командування на базі географічного факультету (рис.6).



**Рис. 5** – Тімбілдінг учасників хакатону від Каразинського університету в Харківському зоопарку [9]

**Fig. 5** – Teambuilding of hackathon participants from Karazin University at the Kharkiv Zoo [9]

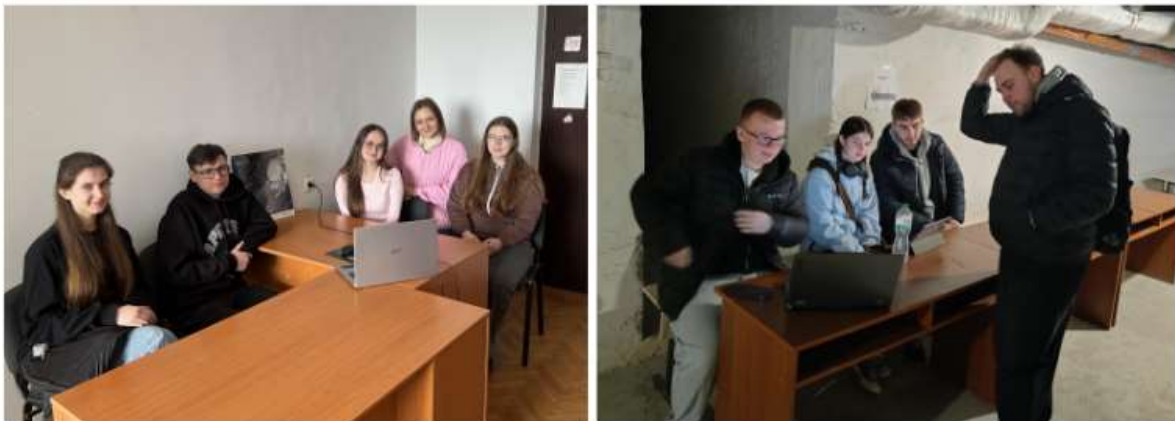
Таблиця 1

## Функціональне призначення вправ під час тимбілдингу

Table1

## Functional purpose of exercises during team building

Завдання / Task	Функція / Function
«Стежка тигра» / «Tiger's Path»	Подолання соціальної інгібіції, зняття мовленнєвих затисків / Overcoming social inhibition, removing speech blocks
«Жираф'ячий баскетбол» та «Хоботна естафета» / «Giraffe Basketball» and «Trunk Relay»	Формування навичок невербальної координації, взаємного налаштування / Formation of non-verbal coordination skills, mutual adjustment
«Німа сцена з совою» / «Silent Scene with an Owl»	Розвиток емпатії, здатності розуміти партнера без слів / Developing empathy, understanding a partner without words
«Ему-забіг з перешкодами» / «Emu Obstacle Race»	Синхронізація рухів, спільне подолання перешкоди / Movement synchronization, joint overcoming of obstacles
«Синхронне позіхання з левами» / «Synchronous Yawning with Lions»	Створення ефекту спільного ритуалу завершення, посилення групової єдності / Creating the effect of a shared closing ritual, strengthening group unity



**Рис. 6** – Тимбілдинг учасників хакатону від КНУ на базі географічного факультету  
**Fig. 6** – Teambuilding of hackathon participants from KNU at the Faculty of Geography

Програма тимбілдингу поєднувала елементи освітнього перегляду (наукові фільми та тренінги) із практичними вправами, спрямованими на виявлення індивідуальних і командних компетентностей учасників. Такий формат відповідав підходам неформальної освіти, зокрема принципам навчання через досвід та рефлексивного осмислення отриманих знань. Частина тимбілдингу ко-

манд Київського національного університету імені Тараса Шевченка відбувалася в укритті через повітряну тривогу (рис.6).

Методична цінність заходу полягала у поєднанні аналітичних та інтерактивних компонентів, що дозволило не лише сформувати базові навички командної взаємодії, а й здійснити первинну діагностику ролей учасників у команді. Особлива увага приді-

лялася вправам, які моделювали реальні ситуації прийняття рішень, комунікації та розподілу відповідальності. Зокрема, була використана авторська вправа «Кліматичний стартап», що передбачала роботу в малих групах над створенням концепції умовного екологічного проєкту.

Учасникам пропонувалося за обмежений час:

- сформулювати ідею проєкту;
- підготувати коротку презентацію (пітч);
- обґрунтувати актуальність і можливі шляхи реалізації.

У процесі виконання завдання студенти спонтанно розподіляли ролі відповідно до власних схильностей і сильних сторін. Спостереження за їхньою діяльністю дозволило ідентифікувати такі функціональні ролі:

- *капітан команди* – координував роботу групи, приймав ключові рішення;
- *пітчер* – презентував ідею, відповідав за комунікацію з аудиторією;
- *аналітик* – структурував інформацію, обґрунтовував доцільність проєкту;
- *дизайнер* – оформлював візуальну складову презентації та креативну концепцію.

Додаткові вправи на самооцінку та групову рефлексію сприяли усвідомленню студентами власних ролей у команді та підвищенню рівня взаєморозуміння. Перегляд наукових відеоматеріалів і подальше їх обговорення дозволили закріпити теоретичні аспекти командної взаємодії та критичного мислення.

За результатами тимблдингу сформовано робочі команди зі збалансованим розподілом ролей. Такий підхід створив передумови для ефективної подальшої співпраці, підвищив рівень залученості учасників та сприяв розвитку їхніх комунікативних і організаційних компетентностей. Після завершення тимблдингу команди придумали власні назви та отримали менторський супровід: ментором команди «MeteoShield» стала асистентка кафедри метеорології та кліматології Юлія Яценко, а ментором команди «GreenX» став завідувач навчальною синоптичною лабораторією кафедри метеорології та кліматології Іван Костирко.

**Участь у хакатоні Fresh AIR 2026 та його результати.** Хакатон Fresh AIR 2026 відбувся з 2 по 4 квітня 2026 року в гібридному форматі на базі Національного

університету «Одеська політехніка» за сприяння ГО «Українське об'єднане метеорологічне та гідрологічне наукове товариство». У хакатоні змагалися 37 команд із різних міст України та світу.

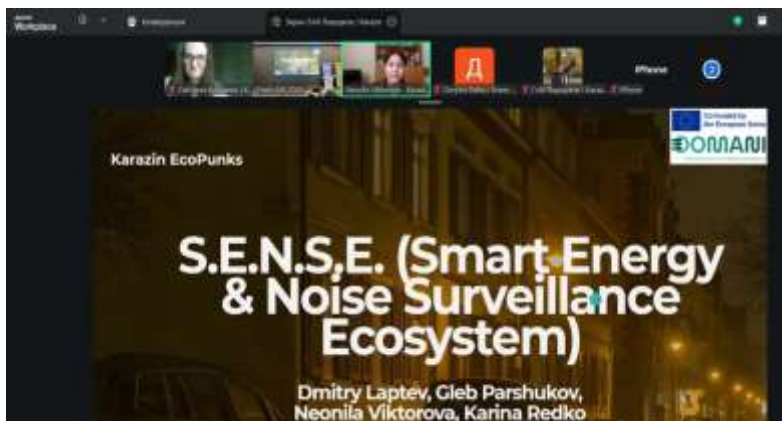
Програма хакатону включала:

- лекції з пітчінгу та ораторського мистецтва;
- майстер-класи з оформлення презентацій;
- 48-годинний інтенсивний марафон розробки прототипів;
- фінальний пітчінг перед експертним журі.

Нижче подано короткий опис концепцій прототипів, розроблених командами-учасницями від проєкту DOMANI під час 48-годинного хакатону.

**Команда «Karazin EcoPunks»** креативно підійшла до рішення міських проблем (рис.7) із концепцією прототипу системи S.E.N.S.E. (Smart-Energy & Noise Surveillance Ecosystem). На основі аналізу викликів команда запропонувала інноваційну міждисциплінарну концепцію, спрямовану на комплексне вирішення проблем урбанізованого середовища України в умовах енергетичного дефіциту та зростання шумового забруднення. Ідейна пропозиція системи S.E.N.S.E. передбачала впровадження автономних IoT-вузлів вуличного освітлення на основі сонячної енергії з адаптивною логікою (5% яскравості в стані спокою, 100% при детекції руху), що за попередніми оцінками команди дозволяє досягти економії до 80% енергії. Модуль Acoustic AI на основі нейронних мереж аналізує аудіосигнали у вигляді спектрограм, ідентифікуючи джерела шуму. Модуль Eco-Verdict трансформує зібрані дані у юридично значущі цифрові докази для електронного судочинства. Окремим компонентом є вертикальні зелені системи з роботизованими «Wallbots» для обслуговування рослин, що за задумом авторів забезпечують природне шумопоглинання (до 10 дБ).

**Команда «Green KaMinds»** працювала над розробкою концепції прототипу AgroImpact AI – це інтелектуальна GIS-платформа для автоматизованого моніторингу пошкоджених війною сільськогосподарських земель (рис.8). Запропонований алгоритм роботи системи включає: збір даних автономними БПЛА; комп'ютерний аналіз



**Рис. 7** – Презентація проекту S.E.N.S.E. командою «Karazin EcoPunks»  
**Fig. 7** – Presentation of the S.E.N.S.E. project by the Karazin EcoPunks team



**Рис.8** – Команда «Green KaMinds» під час розробки прототипу AgroImpact AI  
**Fig. 8** – The Green KaMinds team during the development of the AgroImpact AI prototype

для ідентифікації вирв та оцінки їх параметрів; інтелектуальну оцінку стану ґрунтового покриву за допомогою ШІ; інтеграцію в ГІС з накладанням на екологічні шари та дані Державного земельного кадастру. Потенційно очікувані результати, за розрахунками команди: скорочення часу аналізу на 70–90%, зниження витрат на моніторинг до 60%, можливість оперативного створення карт екологічного ризику.

**Команда «MeteoShield»** презентувала проект AquaFire climate system – концепцію інтелектуальної екосистеми превентивного управління водним балансом для запобігання ландшафтним пожежам (рис.9). За задумом учасників, серце системи — це предиктивна нейромережа, яка здійснює злиття даних (Data Fusion). Вона безперервно аналізує показники з наземних метеостанцій, датчиків вологості ґрунту та супутникових знімків. Система бачить повну картину: де

саме зараз посилюється вітер, де земля втратила останні запаси вологи і де рослинність досягла критичної межі зневоднення. Пропонована архітектура системи включає в себе 3 блоки:

- *Метеорологічний блок*: аналіз температурних трендів, кількості опадів, швидкості вітру;
- *Гідрологічний блок*: рівень ґрунтової вологи (IoT-сенсори), актуальний дебет річок та водосховищ;
- *Біофізичний блок*: супутникові індекси сухості рослинності (NDVI, NDWI).

На основі зібраних даних AquaFire генерує високоточну теплову карту гідрологічного дефіциту. Вона математично вираховує ймовірність займання для кожного гектара. У критичних зонах (навколо населених пунктів, уздовж автомагістралей або на межі цінних лісових масивів) пропонує розгорнати автономні IoT-системи зволоження.



**Рис. 9** – Презентація проєкту AquaFire climate system командою «MeteoShield»  
**Fig. 9** – Presentation of the AquaFire climate system project by the «MeteoShield» team

Коли система фіксує критичний індекс сухості, вона автоматично розпилює воду, створюючи вологі буферні зони — екотони. Цей мікрокліматичний бар'єр фізично не дає вогню поширюватися. Система має два рівні доступу. Для державних органів — це потужний дашборд для прийняття рішень щодо управління водою та силами ДСНС. Для звичайних людей — це зрозумілий додаток або система сповіщень.

**Команда «Greenix»** за мету визначила розробку концепції цифрової платформи для міського моніторингу, що спрямована на виявлення та вирішення комунальних і екологічних проблем (рис.10). Основна ідея сервісу «GreenX» полягає в інтеграції зусиль громадян, бізнесу та комунальних служб шляхом створення єдиного середовища. Під час хакатону команда запропонувала ключову особливість платформи – застосування

механізму гейміфікації, зокрема системи бальних винагород (система лояльності), що стимулює мешканців до фіксації та усунення міських проблем, а також формування спільноти екологічно свідомих громадян (волонтерів). Гасло платформи: «GreenX – where data becomes action».

Функціонально концепція платформи передбачає можливість створення користувачами заявок із фіксацією проблеми, які обробляються із застосуванням технологій штучного інтелекту. Залежно від типу та пріоритетності звернення, система автоматично направляє заявки до відповідних комунальних служб, публікує їх у волонтерському модулі або передає на додаткову перевірку модераторам. Таким чином, очікується підвищення рівня громадянської залученості, оптимізація процесів обробки звернень та скорочення часу вирішення міських проблем.



**Рис. 10** – Презентація проєкту GreenX командою «Greenix»  
**Fig. 10** – Presentation of the GreenX project by the «Greenix» team

4 квітня 2026 року відбувся фінальний пітчінг, на якому команди презентували свої прототипи перед експертним журі. За результатами оцінювання переможцями хакатону стали команди «Cold blood» (1 місце), «Future aid» та «fennec» (2 місце), «AI Cobot», «0x0I» та «Realphys» (3 місце), а також «Ecoglow», «Midgard», «asterics and abelics» та «Vadicam» (4 місце). Хоча команди проєкту DOMANI не потрапили до числа переможців, участь у хакатоні Fresh

AIR 2026 стала для студентів цінним практичним досвідом, а всі учасники отримали сертифікати [9,10]. Організатори проєкту DOMANI також підготували для команд спеціальні заохочувальні призи: для команд Харківського університету – екскурсію до флораріуму Ботанічного саду, а для команд Київського університету – інтерактивну екскурсію на Гідрологічну станцію «Київ» (Венеціанський острів, Гідропарк).

### Обговорення

Аналіз підготовчого етапу та участі в хакатоні дозволив виокремити ключові компетентності, що формуються в такому форматі неформальної освіти, а також зіставити їх із конкретними етапами роботи команд. Зокрема:

- *Креативність* – здатність генерувати інноваційні ідеї в стислі терміни (48 годин) проявилася під час розробки концепцій чотирьох прототипів (S.E.N.S.E., AgroImpact AI, AquaFire, GreenX), кожен із яких пропонував нестандартне вирішення актуальних екологічних проблем;

- *Командна робота* – навички рольового розподілу, взаємодопомоги та синхронізації дій формувалися під час тимблдингів (квест в зоопарку, вправа «Кліматичний стартап») та безпосередньо в процесі 48-годинного марафону;

- *Критичне мислення* – оцінка власних рішень та аналіз зворотного зв'язку від експертів реалізовувалася через менторський супровід та підготовку до фінального пітчінгу;

- *Екологічна свідомість* – розуміння комплексності екологічних проблем (енергодефіцит, шумове забруднення, деградація земель від воєнних дій, лісові пожежі) та відповідальності за їх вирішення стала ключовим мотиватором для всіх чотирьох команд;

- *Суспільна відповідальність* – орієнтація розробок на реальні потреби громад та держави (інтеграція GreenX у «Київ Цифровий», підтримка ДСНС через AquaFire, юридично значущі докази в S.E.N.S.E.) свідчить про високий рівень соціальної зрілості студентів;

- *Комунікативні навички* – публічний захист проєктів, аргументація, робота з питаннями журі тренувалися під час лекцій з пітчінгу, майстер-класів та фінальної презентації;

- *Стресостійкість* – ефективна робота в умовах жорсткого таймінгу та інтенсивного навантаження (48 годин, обмежені технічні ресурси, робота в укритті під час повітряної тривоги для команди КНУ) стала окремим викликом, який команди успішно подолали.

Для верифікації цих висновків було проведено опитування учасників (16 студентів – по 8 від кожного університету). Результати засвідчили, що переважна більшість респондентів (понад 87,5 %) позитивно оцінили прозорість конкурсного відбору. Тімблдинг визнали надзвичайно корисним для згуртування команди 75 % учасників. Абсолютно всі студенти відзначили належну організаційну та менторську підтримку з боку університетів (100 %), зокрема надання безпечного приміщення та менторський супровід. При цьому опитані високо оцінили якість тренінгового контенту та доступність менторів (максимальний бал виставили 15 із 16 респондентів). Найбільш емоційним моментом для учасників став фінальний пітчінг перед журі (понад 31 % відповідей).

Водночас опитування виявило й певні проблемні зони організації хакатону. Логістика та таймінг отримали найбільший розкид оцінок – від «чудово» до «незадовільно», що свідчить про потребу оптимізації часових рамок у майбутніх проєктах. 37,5 % учасників зазначили, що їм бракувало часу на технічне опрацювання рішень. Незважаючи на це, загальний рівень задоволеності участю в проєкті DOMANI виявився дуже високим: 87,5 % респондентів оцінили свій досвід як «добрий» або «відмінний». Жоден учасник не висловив незадоволення.

До позитивних аспектів організації слід віднести: якісну методологічну підготовку, ефективну систему менторського супроводу, гібридний формат, що забезпечив доступність для учасників із різних регіонів,

а також високий рівень експертного журі. Недоліками можна вважати обмеженість часу на глибоке опрацювання технічних рі-

шень і недостатню інтеграцію між командами (переважно змагальний, а не колаборативний характер).

### Висновки

Хакатон Fresh AIR 2026, організований у межах проєкту Еразмус+ DOMANI, засвідчив ефективність формату неформальної освіти для розвитку міждисциплінарних компетентностей студентів природничих спеціальностей. Участь у змаганні 37 команд з України та світу підтвердила зростаючий попит на подібні формати серед молоді.

Аналіз підготовчого етапу та участі в хакатоні дав змогу виокремити ключові компетентності, що формуються в такому форматі неформальної освіти: креативність (здатність генерувати інноваційні ідеї за 48 годин), командна робота (рольовий розподіл, взаємодопомога), критичне мислення (оцінка власних рішень та аналіз зворотного зв'язку), екологічна свідомість (розуміння комплексних екологічних проблем), суспільна відповідальність (орієнтація розробок на реальні потреби), комунікативні навички (публічний захист проєктів) та стресостійкість (робота в умовах жорсткого таймінгу та безпекових загроз). Результати опитування підтвердили, що учасники відзначили найбільший прогрес саме в командній роботі (81,3 %) та критичному мисленні (62,5 %).

Цілеспрямоване командування перед хакатоном зарекомендувало себе як дієвий інструмент підготовки студентів, які навчаються переважно онлайн. В обох університетах було використано різні, але ефективні формати: для команд Каразінського університету – квест у зоопарку, для команд Київського національного університету імені Тараса Шевченка – комбінацію освітнього перегляду та практичної вправи «Кліматичний стартап». Обидва підходи сприяли формуванню психологічної сумісності, рольової структури та стресостійкості; 75 % учасників визнали тимблдинг надзвичайно корисним для згуртування команди.

Розроблені студентськими командами проєкти (S.E.N.S.E., AgroImpact AI, AquaFire Climate System, GreenX) демонструють високий рівень інноваційності, орієнтацію на реальні екологічні виклики воєнного та повоєнного часу та потенціал для подальшого впровадження. Усі чотири концепції базуються на використанні штучного інтелекту, що свідчить про готовність студентів до роботи з сучасними технологіями.

Проведене опитування учасників (N=16) виявило високий рівень загальної задоволеності: 87,5 % респондентів оцінили свій досвід як «добрий» або «відмінний», а 100 % учасників позитивно оцінили менторську підтримку. Водночас 37,5 % студентів зазначили, що їм бракувало часу на технічне опрацювання рішень, що вказує на потребу в оптимізації часових рамок майбутніх хакатонів.

Синергія формальної академічної підготовки та інтенсивних змагальних форматів є стратегічним напрямом підготовки фахівців, здатних ефективно реагувати на екологічні виклики. Отриманий досвід може бути корисним для інших закладів вищої освіти, що планують долучати студентів до міжнародних хакатонів, а розроблені методики конкурсного відбору та тимблдингу можуть бути масштабовані в межах інших освітніх проєктів.

Автори висловлюють щире подяку **Аттілі Катоні (Attila Katona)** та **Очіру Алтансуху (Ochir Altansukh)** за проведення тренінгу, методологічну підтримку та педагогічне натхнення. Окрема подяка **Олегу Шаблію** та членам **ГО «Українське об'єднане метеорологічне та гідрологічне наукове товариство»** – за сприяння створенню платформи хакатону для інноваційної студентської творчості. Автори також дякують усім учасникам команд, які долучилися до підготовки та проведення заходу.

### Конфлікт інтересів

Автори заявляють, що конфлікту інтересів щодо публікації цього рукопису немає. Крім того, автори повністю дотримувались етичних норм, включаючи плагіат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

**Внесок авторів:** всі автори зробили рівний внесок у цю роботу.

### Декларація про використання ШІ

Використано ресурс штучного інтелекту Notebook LM для генерації окремого ілюстративного зображення. Автори несуть повну відповідальність за зміст, дані та висновки.

#### Список використаної літератури

1. Oyetade K. E., Zuva T., Harmse A. Educational benefits of hackathon: A systematic literature review. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*. 2022. Vol. 14, No 5. P. 1122–1135. <https://doi.org/10.18844/wjet.v14i5.5678>
2. Costa G., García-Holgado A., Alvarez P. Systematic mapping of the literature on hackathons. *Frontiers in Education*. 2026. Vol. 10. Article 1701443. <https://doi.org/10.3389/educ.2026.1701443>
3. Schulten C., Chounta I.-A. How do we learn in and from Hackathons? A systematic literature review. *Education and Information Technologies*. 2024. Vol. 29. P. 20103–20134. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12645-6>
4. Barroso Quiroga M. M., Noheda A., Larrachea J. The Accelerathon as a catalyst for open innovation in urban sustainability. *E3S Web of Conferences*. 2025. Vol. 654. Article 03008. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202565403008>
5. Aleksanyan A., Valentini A. Measuring the Impact of Challenge-Based Learning in a Social Hackathon: Case Study Results from the Eco-Digithon. *The Future of Education 15th Edition Conference Proceedings*. 2025. Pixel International Conferences. URL: [https://conference.pixel-online.net/library\\_scheda.php](https://conference.pixel-online.net/library_scheda.php)
6. About DOMANI Project. *DOMANI Project – An official website of DOMANI Project*. URL: <https://domaniproject.eu/index.php/about/> (дата звернення: 16.04.2026).
7. Fresh AIR 2026. *AIR Institute*. URL: <https://www.airinstitute.in/events/fresh-2026-ua> (дата звернення: 16.04.2026).
8. Тренінг з організації онлайн-хакатонів за проектом Erasmus+ DOMANI. *Каразинський навчально-науковий інститут екології, зеленої енергетики та сталого розвитку*. URL: <https://ecology.karazin.ua/news/trening-z-organizacii-onlajn-hakatoniv-za-proiektom-erasmus-domani/> (дата звернення: 16.04.2026).
9. Дві команди, одна мета: «Karazin EcoPunks» та «Green KaMinds» — на міжнародному хакатоні за проектом DOMANI. *Каразинський навчально-науковий інститут екології, зеленої енергетики та сталого розвитку*. <https://ecology.karazin.ua/news/dvi-komandi-odna-meta-karazin-ecopunks-ta-green-kaminds-na-mizhnarodnomu-hakatoniv-za-proiektom-domani/> (дата звернення: 18.04.2026).
10. The Fresh AIR 2026 Hackathon was held in Ukraine. *DOMANI Project – An official website of DOMANI Project*. URL: <https://domaniproject.eu/index.php/the-fresh-air-2026-hackathon-was-held-in-ukraine/> (дата звернення: 18.04.2026).



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or Erasmus+. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Отримано: 15.04.2026 / Переглянуто: 16.05.2026 / Прийнято: 20.05.2026 / Опубліковано: 30.05.2026

**A. A. KLIESHCH**<sup>1</sup>, PhD (Geography),

Associate Professor of the Department of Environmental Monitoring and Protected Areas Management  
e-mail: [klieshch@karazin.ua](mailto:klieshch@karazin.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1379-1043>

**O. H. SHEVCHENKO**<sup>2</sup>, DSc (Geography), Prof.,

Professor of the Department of Meteorology and Climatology  
e-mail: [shevchenko\\_olga@knu.ua](mailto:shevchenko_olga@knu.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3915-427X>

**YU. V. YATSENKO**<sup>2</sup>,

Assistant of the Department of Meteorology and Climatology  
e-mail: [juliyatsenko@knu.ua](mailto:juliyatsenko@knu.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3879-0848>

**S. V. BURCHENKO**<sup>1</sup>, PhD (Earth Sciences),

Associate Professor of the Department of Environmental Monitoring and Protected Areas Management  
e-mail: [s.burchenko@karazin.ua](mailto:s.burchenko@karazin.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5366-5397>

**A. A. HRECHKO**<sup>1</sup>, PhD (Earth Sciences),

Associate Professor of the Department of Environmental Monitoring and Protected Areas Management  
e-mail: [a.a.hrechko@karazin.ua](mailto:a.a.hrechko@karazin.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9987-2586>

**I. O. KOSTYRKO**<sup>2</sup>,

Head of the Synoptic Training Laboratory of the Department of Meteorology and Climatology,  
e-mail: [vanfildin@gmail.com](mailto:vanfildin@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8156-1920>

<sup>1</sup>V. N. Karazin Kharkiv National University

4, Svobody Sq., Kharkiv, 61022, Ukraine

<sup>2</sup>Taras Shevchenko National University of Kyiv

64/13, Volodymyrska Str., Kyiv, 01601, Ukraine

## THE FRESH AIR 2026 HACKATHON AS A TOOL FOR DEVELOPING INNOVATIVE SKILLS: THE EXPERIENCE OF THE UKRAINIAN TEAM FROM THE ERASMUS+ DOMANI PROJECT

**Purpose.** To highlight the experience of student teams from V. N. Karazin Kharkiv National University and Taras Shevchenko National University of Kyiv in the international Fresh AIR 2026 hackathon under the Erasmus+ DOMANI project, and to analyse the role of the hackathon as a tool of non-formal education for developing innovative competencies in the fields of green economy, environmental monitoring and sustainable development.

**Results.** There presents the preparation process for the hackathon, which included: competitive selection (16 applications, from which 8 students were selected for 2 teams from V. N. Karazin Kharkiv National University; and 12 applications, from which 8 students were selected for 2 teams from Taras Shevchenko National University of Kyiv); conducting team-building activities to establish team interaction; mentoring support; and a 48-hour prototype development marathon. Four created projects are described: S.E.N.S.E. (intelligent ecosystem for monitoring energy consumption and acoustic load), AgroImpact AI (platform for analysing war-damaged lands), AquaFire Climate System (ecosystem for water balance management to prevent fires), GreenX (environmental monitoring platform integrated into "Digital Kyiv"). Thirty-seven teams from Ukraine and the world competed. A post-hackathon survey (N=16) showed a high level of satisfaction with participation in the hackathon: 87.5% rated their experience as "good" or "excellent", 100% positively assessed mentoring support, and the greatest progress was reported in teamwork (81.3%) and critical thinking (62.5%).

**Conclusions.** The Fresh AIR 2026 hackathon demonstrated the effectiveness of the non-formal education format for developing interdisciplinary competencies: creativity, teamwork, critical thinking, environmental awareness, social responsibility, communication skills, and stress resistance (confirmed by survey data: 81.3% and 62.5%). Purposeful team-building contributed to psychological compatibility, role structure, and stress resistance in the context of online learning and security threats. The synergy of formal academic training and intensive competitive formats within the DOMANI project is a strategic direction for training specialists capable of effectively responding to environmental challenges of wartime and post-war times.

**KEYWORDS:** *hackathon, Fresh AIR 2026, DOMANI, non-formal education, team building, environmental monitoring, artificial intelligence, competencies*

### *Conflict of interest*

The authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this manuscript. In addition, the authors have fully complied with ethical standards, including plagiarism, data falsification, and duplicate publication.

**Authors Contribution:** all authors have contributed equally to this work.

### *AI Statement*

In this study uses the Notebook LM artificial intelligence resource to generate a separate illustrative image. The authors bear full responsibility for the content, data, and conclusions.

### *References*

- Oyetade, K. E., Zuva, T., & Harmse, A. (2022). Educational benefits of hackathon: A systematic literature review. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 14(5), 1122–1135. <https://doi.org/10.18844/wjet.v14i5.5678>
- Costa, G., García-Holgado, A., & Alvarez, P. (2026). Systematic mapping of the literature on hackathons. *Frontiers in Education*, 10, Article 1701443. <https://doi.org/10.3389/educ.2026.1701443>
- Schulten, C., & Chounta, I.-A. (2024). How do we learn in and from hackathons? A systematic literature review. *Education and Information Technologies*, 29, 20103–20134. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12645-6>
- Barroso Quiroga, M. M., Noheda, A., & Larrachea, J. (2025). The accelerathon as a catalyst for open innovation in urban sustainability. *E3S Web of Conferences*, 654, Article 03008. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202565403008>
- Aleksanyan A., Valentini A. Measuring the impact of challenge-based learning in a social hackathon: Case study results from the Eco-Digithon. (2025). In *The Future of Education 15th Edition Conference Proceedings*. Pixel International Conferences. Retrieved from [https://conference.pixel-online.net/library\\_scheda.php](https://conference.pixel-online.net/library_scheda.php)
- About – DOMANI Project. (2026). DOMANI Project. Retrieved from <https://domaniproject.eu/index.php/about/>
- Fresh AIR 2026. (2026). AIR Institute. <https://www.airinstitute.in/events/fresh-2026-ua>
- Training on organising online hackathons under the Erasmus+ DOMANI project. (2026). Karazin Institute of Environmental Sciences, Green Energy and Sustainable Development. Retrieved from <https://ecology.karazin.ua/news/trening-z-organizacii-onlajn-hakatoniv-za-proiektom-erasmus-domani/> (in Ukrainian)
- Two teams, one goal: 'Karazin EcoPunks' and 'Green KaMinds' at the international hackathon under the DOMANI project. (2026). Karazin Institute of Environmental Sciences, Green Energy and Sustainable Development. Retrieved from <https://ecology.karazin.ua/news/dvi-komandi-odna-meta-karazin-ecopunks-ta-green-kaminds-na-mizhnarodnomu-hakatoniv-za-proiektom-domani/> (in Ukrainian)
- The Fresh AIR 2026 hackathon was held in Ukraine. (2026). DOMANI Project. Retrieved from <https://domaniproject.eu/index.php/the-fresh-air-2026-hackathon-was-held-in-ukraine/>



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or Erasmus+. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Submission received: 15.04.2026 / Revised: 16.05.2026 / Accepted: 20.05.2026 / Published: 30.05.2026