

# Бюлетень #4 проекту PONTOS

Спільні кордони. Спільні рішення



Проект PONTOS на симпозиумі  
“Жива планета 2022”  
Європейського космічного  
агентства

Екологічний моніторинг в басейні Чорного моря  
з використанням продуктів програми Копернікус

**PONTOS-EU.AUA.AM**



Натисніть на фото щоб збільшити його

Німеччина, Бонн —23 травня 2022 р. проект PONTOS було представлено в Європейському космічному агентстві на симпозиумі “Жива планета 2022” (ESA LPS22) [European Space Agency Living Planet Symposium 2022](#). Грецький Центр досліджень та технологій (CERTH) презентував компонент платформи PONTOS “Open Data Cube” та задіяну в ньому оцінку фенології земної поверхні для моніторингу лісів у досліджуваних районах Вірменії та Грузії. Обидва постери були представлені на сесії [Black Sea and Danube Regional Applications and Science Session](#) (кодовий номер: E3.03).

Симпозиум “Жива планета 2022” Європейського космічного агентства (ESA LPS22) - це найвизначніший захід у сфері дистанційного зондування Землі та моніторингу довкілля, що проводиться раз на два роки. Цього року він був присвячений тому, як ДЗЗ сприяє розвитку науки та суспільства і як передові технології і новатори змінюють традиційний ландшафт ДЗЗ, що в свою чергу створює нові можливості для взаємодії державного та приватного секторів.



Ця публікація здійснена за фінансової допомоги Європейського Союзу. Зміст цієї публікації є виключною відповідальністю проекту «Екологічний моніторинг в басейні Чорного моря з використанням продуктів програми Копернікус - PONTOS» і ніяким чином не має сприйматись як такий, що відображає точку зору Європейського Союзу.:



## Тренінг для тренерів Проекту PONTOS у Греції



Фото: Група учасників зі своїми ноутбуками за столом

В рамках фінансованого ЄС проекту “Екологічний моніторинг в басейні Чорного моря з використанням продуктів програми Копернікус” (PONTOS) 10 березня 2022 р. в Греції відбувся Тренінг для тренерів, що став першим офлайн-тренінгом команди (після спалаху Ковід-19, що порушив нормальну роботу). У тренінгу, організованому Грецьким Центром досліджень та технологій (CERTH) і Університетом Демокрита у Фракії (DUTH), взяло участь загалом двадцять учасників, включаючи дослідницький персонал проекту з установ-партнерів PONTOS. Тренінг складався з двох частин: ознайомлення з платформою PONTOS та презентацій щодо оцінок пілотних районів. Протягом першої частини зустрічі грецька команда провела тренінг з використання платформи PONTOS для дослідників проекту з установ-партнерів. Платформа PONTOS об'єднує такі сервіси: PONTOS Data Cube, PONTOS Web application та PONTOS WebGIS. Пані Марія Банті, науковий співробітник Грецького Центру досліджень та технологій (CERTH), провела семінар з PONTOS Data Cube. Як зазначила пані Банті, “матеріал тренінгу має допомогти навчити тренерів роботі з PONTOS Data Cube. Це важлива частина платформи PONTOS, яка призначена для полегшення виробництва карт із супутникових даних спостереження за Землею (ДЗЗ) та підтримки здійснення екологічного моніторингу в басейні Чорного моря”. PONTOS Data Cube дозволяє користувачам досліджувати, аналізувати, швидко обробляти та візуалізувати супутникові зображення для кожного пілотного району в Україні, Вірменії, Грузії та Греції.

Data Cube зменшує кількість часу та спеціальних знань, необхідних для отримання, розгляду та обробки супутникових даних за допомогою різних аналітичних інструментів, значного обсягу «готових до аналізу» (analysis-ready-data) супутникових даних ДЗЗ та вбудованої обчислювальної інфраструктури.

Презентацію продовжив науковий співробітник Грецького Центру досліджень та технологій Елефтеріос Кацикіс, який розповів про додаток PONTOS Web application. Цей додаток дає користувачеві можливість аналізувати існуючі дані, що були зібрані та зберігаються в базі даних, або завантажити та аналізувати власні дані. У своєму вступному слові пан Кацикіс згадав, що додаток Web application доповнюватиме PONTOS Data Cube та WebGIS, пропонуючи можливості, призначені спеціально для супутникових, аерофото та польових даних. Д-р Ніколаос Коккос представив послугу PONTOS WebGIS, яку розробив Університет Демокрита у Фракії (DUTH), Греція.



Елефтеріос Кацикіс, науковий співробітник Грецького Центру досліджень та технологій

# Бюлетень #4 проекту PONTOS

Спільні кордони. Спільні рішення

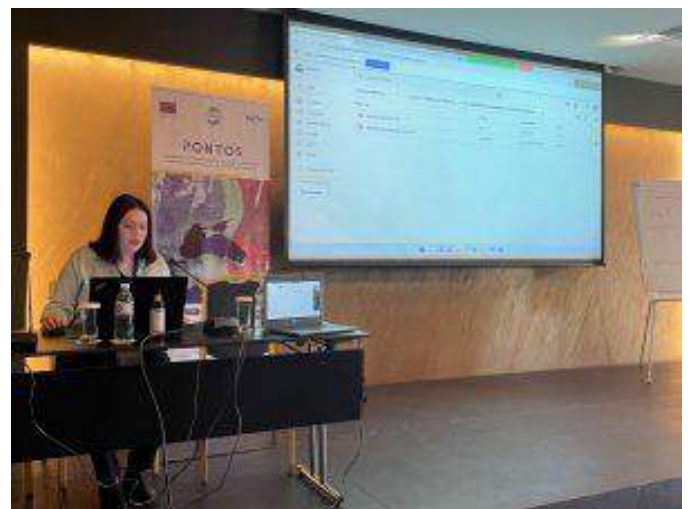
PONTOS WebGIS - це веб-сайт для інтерактивної візуалізації просторових даних, зібраних проектом та організованих у спільну просторову інфраструктуру. Ця система складається з двох компонентів: картографічного серверу, що відсилає запити користувача до зовнішніх Серверів Даних, та Web Серверу, на якому знаходиться веб-сайт PONTOS WebGIS і обробляються скрипти Python. Д-р Коккос зазначив, що однією з головних переваг системи є платформа для всіх пілотних районів, повністю сумісна з мобільними девайсами. Після тренінгу з платформи PONTOS було проведено сесії для набуття теоретичного і практичного досвіду оцінки пілотних ділянок проекту в Україні, Греції, Грузії та Вірменії.

Ці тренінг-сесії були доповнені презентаціями з оцінки динаміки змін берегової лінії, оцінки змін лісового покриття та їх наслідків для довкілля, оцінки зміни площ покриття прибережно-водної і плавучої рослинності, впливу евтрофікації (такого як зменшення біорізноманіття, цвітіння токсичних ціанобактерій, збільшення небажаних емісій CH<sub>4</sub> і H<sub>2</sub>S), погіршення екосистемних послуг, розрахунку хлорофілу з використанням космічних знімків, сільськогосподарського водного балансу, продуктивності води та індексів водного стресу.

Кожна тренінг-сесія супроводжувалася презентацією прикладів відповідних кейсів для кожної з оцінок. Проведення тренінгу для тренерів оф-лайн мало значні переваги: посилення співпраці, обмін інформацією про перебіг проекту та зворотний зв'язок, спілкування спеціалістів для успішного досягнення цілей проекту PONTOS. З програмою і ресурсами тренінгу тренерів можна ознайомитися [тут](#).



*Д-р Александер Аракелян, науковий співробітник проекту PONTOS, Центр охорони природи ім. Акопяна (Американський університет Вірменії)*



*Марія Банті, науковий співробітник Грецького Центру досліджень та технологій*



## Презентація платформи PONTOS у Вірменії



З 23 по 25 березня 2022 р. вірменська команда проекту PONTOS організувала зустрічі з декількома стейкхолдерами в Американському Університеті Вірменії. Метою зустрічей було презентувати платформу PONTOS для представників екологічних проектів університету, експертів з ДЗЗ, представників програми Науково-інженерного коледжу університету і науковців.

Такі зустрічі посилять співробітництво між різними факультетами університету у подальшому використанні платформи науковою спільнотою в освітніх програмах. Менеджер проекту PONTOS пані Ахавні Арутюнян представила учасникам всі три послуги платформи - PONTOS Data Cube, PONTOS Web application і PONTOS WebGIS. Ахавні представила потенційні випадки використання кожного з додатків, потенційних користувачів, цільові групи кожної з послуг. Далі учасники задавали питання і отримували відповіді. Рекомендації та відгуки були записані для подальшого розгляду та врахування.

2 червня 2022 р. менеджер проекту PONTOS пані Ахавні Арутюнян представила проект PONTOS на семінарі SCERIN-8 (Регіональна інформаційна мережа Південної, Центральної та Східної Європи). Темою семінару було дистанційне зондування з використанням космічних знімків у менеджменті лісів та здоров'я екосистем, повеней, посухи та пожеж у контексті змін клімату. Більше інформації можна отримати тут: <https://www.scerin.eu/scerin2022/index.html>

## Презентація Проекту PONTOS на конференції AGREEN для Чорноморського басейну

26 травня 2022 менеджер проекту PONTOS від Центру охорони природи ім. Акоюна пані Ахавні Арутюнян і помічниця менеджера проекту PONTOS пані Хайкануш Мартіросян відвідали місцевий бізнес-семінар, присвячений презентації інтернет-платформи для об'єднання сталих виробників і просування кліматично-оптимізованого сільського господарства в басейні Чорного моря (платформи AGREEN).



Семінар був організований в рамках Транскордонного альянсу кліматично-оптимізованого і зеленого сільського господарства в басейні Чорного моря (BSB-1135) фондом ICARE, який є партнером цього проекту.

Пані Арутюнян представила платформу PONTOS на сесії, присвяченій обговоренню кліматично-оптимізованих сільськогосподарських практик у Вірменії, де представлялись схожі платформи та інструменти для співробітництва і розвитку. Це було ще однією чудовою можливістю презентувати платформу PONTOS стейкхолдерам і зацікавленим сторонам, організувати спілкування між сторонами та отримати відгуки.

## Супутникові додатки: від Чорного до Північного Егейського моря: семінар в Греції

В рамках фінансованого ЄС проекту “Екологічний моніторинг в басейні Чорного моря з використанням продуктів програми Копернікус” (PONTOS) 11 березня 2022 р. в Салоніках (Греція) відбувся Спільний Відкритий Семінар “Супутникові додатки: від Чорного до Північного Егейського моря”. Захід був організований Грецьким Центром досліджень та технологій (CERTH) із загальною метою поінформувати громадськість та органи влади Центральної Македонії про внесок проекту PONTOS у дистанційний моніторинг довкілля та про переваги від даних такого моніторингу.

У семінарі взяли участь 47 представників регіональних і місцевих органів влади, фахових агенцій, громадянського суспільства, університетів, студентів, підприємств, преси і партнерів проекту. Захід було присвячено цілям проекту PONTOS, ДЗЗ за допомогою космічних знімків, екологічному моніторингу, діяльності PONTOS у Греції, екологічним проектам, впровадженням у Салоніках, та платформі PONTOS.

Спільний Відкритий Семінар “Супутникові додатки: від Чорного до Північного Егейського моря” відкрив д-р Іоанніс Манакос, с.н.с. Грецького Центру досліджень та технологій (CERTH). Д-р Манакос привітав учасників як організатор заходу і представив порядок денний.

Учасники вітальної сесії семінару представляли регіональні органи державної влади та місцеві органи влади Центральної Македонії. Заступник мера з питань довкілля від муніципалітету Салоніки пан Еротокритос Теотокатос, керівник відділу ГІС муніципалітету Салоніки пан Сімос Місірлоглу та пан Іоаніс Цолакідіс, інженер-геодезист з Агентства довкілля та зміни клімату (філія Керкіні), привітали присутніх та підкреслили важливість послуг PONTOS для регіону. Крім того, віце-губернатор з питань розвитку та навколишнього середовища в регіоні

Центральна Македонія пані Костас Джутікас надіслала відкрите повідомлення, підкресливши, що “внесок проекту вважається надзвичайно важливим для рішень, які можна запропонувати для досягнення мети - зеленого та сталого регіону”. Сесія продовжилась за віртуальною участю пані Ані Леганел, керівниці проекту Спільного Технічного Секретаріату Спільної операційної програми по басейну Чорного моря на 2014-2022 рр., яка представила основні цілі та можливості майбутнього фінансування в рамках програми по басейну Чорного моря.

### Огляд Проекту PONTOS

Менеджер проекту від Американського університету Вірменії пані Ахавні Арутюнян представила вичерпний огляд проекту. Пані Арутюнян зазначила: “загальна мета проекту полягає в тому, щоб зробити інформацію та знання доступними для науковців, політиків, громадськості та інших відповідних стейкхолдерів, а також отримати повну картину стану довкілля Чорного моря та його еволюції в часі”.

Вона підкреслила, що PONTOS спрямований на передачу технологій між чорноморськими народами, розвиток технологій обміну знаннями з використанням онлайн сервісів, сприяння використанню сервісів програми Копернікус для моніторингу довкілля та залучення місцевих і регіональних учасників на багатьох рівнях.

### Заходи PONTOS в Греції

Діяльність PONTOS в пілотному районі Греції, який включає річку Нестос, її дельту та прибережну зону, прилеглу до дельти, представив професор університету Демокрита у Фракії (DUTH) Георгіос Силайос. Проф. Силайос почав з пояснення того, що берегова ерозія зазнала великих змін, особливо після 1996 р., коли була побудована гребля. Він відмітив, що головними проблемами агроєкосистеми Нестос є деградація прибережних водно-болотних угідь (ВБУ) і лагун, масштабні замори риби та зменшення рибних ресурсів. Він також підкреслив, що “місія проекту PONTOS - вирішити цю задачу через безперервний та систематичний моніторинг цього району з використанням космічних знімків та сервісів програми Копернікус, сприяти супутниковому моніторингу берегової ерозії та евтрофікаційних явищ, а також інформувати та/ або навчати стейкхолдерів.”

# Бюлетень #4 проекту PONTOS

Спільні кордони. Спільні рішення

## Прес-конференція

Прес-конференцію було проведено під час Спільного Відкритого Семінару в Салоніках з метою розповсюдити меседж проекту PONTOS за допомогою ЗМІ. Журналісти Афіньсько-Македонського агентства новин (AMNA) взяли інтерв'ю у Ахавні Арутуян з Центру охорони природи ім. Акопяна Американського Університету Вірменії (AUA), Іоанніса Манакоса з Грецького Центру досліджень та технологій (CERTH), Георгіоса Силайоса з університету Демокрита у Фракії (DUTH) та Іраклія Мачарашвілі з ГО “Зелена альтернатива” (GRAL). Партнери відповіли на запитання і представили огляд проекту PONTOS. За результатами прес-конференції в місцевих та центральних ЗМІ опубліковано 27 статей, присвячених проекту.

## Спільна операційна програма по басейну Чорного моря (BSB JOP) - Регіони Центральна Македонія і Східна Македонія та Фракія

Пані Коралія Браніоті (CERTH) представила цілі та подальші пріоритети Спільної операційної програми по басейну Чорного моря, приділяючи особливу увагу регіонам Центральна Македонія і Східна Македонія та Фракія. Пані Браніоті згадала проекти, які впроваджуються в рамках Програми, і особливо ті, що присвячені екологічним проблемам. Далі вона оголосила Відкрите Звернення, яке надіслав пан Дмитріс Ліаціс, посадовець Органу Управління європейської програми територіального співробітництва в Салоніках. Пан Ліаціс підкреслив, що “згідно з проектом документу, пріоритетами наступної програми по басейну Чорного моря будуть: 1. Розумний і блакитний регіон - завдяки розвитку інноваційних технологій на підтримку блакитної економіки та комплексне дослідження прибережних регіонів; 2. Чистий і зелений регіон - через адаптацію до кліматичних змін, попередження ризиків та протидію стихійним лихам, а також охорону довкілля, збереження біорізноманіття та зеленої інфраструктури”.

## Практична демо-версія та навчальне відео з платформи PONTOS

В цій сесії учасникам була представлена платформа PONTOS та презентовано покрокове навчальне відео. Пані Марія Банті (CERTH) представила PONTOS Data Cube, пан Елефтеріос Кацікіс (CERTH) - PONTOS Web Application, а д-р Ніколаос Коккос (DUTH) - компонент платформи WebGIS.

Наприкінці семінару відбулася коротка дискусія між робочою групою та учасниками. Більшість учасників висловили подяку за надані можливості та просили тримати їх за можливістю в курсі подальшої розробки.



Партнери проекту PONTOS під час Спільного Відкритого Семінару в Салоніках, Греція, 11 березня 2022 р.

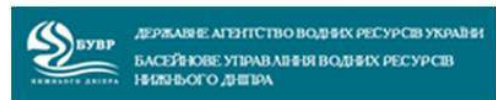


## Одеський національний університет підписав 6 Меморандумів про взаєморозуміння для посилення співпраці з PONTOS

Для забезпечення взаєморозуміння про заходи, передбачені в якості частини проекту VSB889 “Екологічний моніторинг з використанням продуктів програми Копернікус в Чорноморському басейні” (PONTOS), Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова підписав Меморандуми з шістьма місцевими організаціями-стейкхолдерами:

- Басейновим управлінням водних ресурсів річок Причорномор’я та Нижнього Дунаю (БУВР) (Одеса, Україна)
- ТОВ “Центр екологічної безпеки” (Одеса, Україна)
- Одеським державним екологічним університетом (Одеса, Україна)
- Гідрометеорологічним центром Чорного і Азовського морів (Одеса, Україна)
- Нижньодністровським національним природним парком (Одеса, Україна)
- Управлінням інженерного захисту території та розвитку узбережжя Одеської міської ради (Одеса, Україна)

Меморандум підтверджує високу зацікавленість в результатах PONTOS і запропонованих рішеннях, просуває та формує місцевий кластер з водного менеджменту і запобігання забрудненню у всіх країнах-учасниках.



## Місцевий відкритий семінар для молоді та майбутніх спеціалістів у Вірменії

5 травня 2022 р. відбувся Місцевий відкритий семінар для молоді та майбутніх спеціалістів, присвячений проекту “Екологічний моніторинг в басейні Чорного моря з використанням продуктів програми Копернікус” (PONTOS).

Семінар проводився в рамках проекту PONTOS, що фінансується ЄС. У Вірменії проект впроваджують двоє партнерів: Інспекція з охорони довкілля і видобувної промисловості Республіки Вірменії (Інспекція) та Центр охорони природи ім. Акопяна Американського університету Вірменії (AUA).

Участь в Місцевому відкритому семінарі для молоді та майбутніх спеціалістів брали учні середніх шкіл та студенти вишів Республіки Вірменії. Семінар був спрямований на те, щоб дати вибраній аудиторії можливість ознайомитись з різними інструментами ДЗЗ, перспективами їх професійного застосування для вирішення екологічних проблем й прийняття рішень.

Помічник менеджера проекту PONTOS від Інспекції Каріне Петросян відкрила семінар вітальною промовою, представила порядок денний, цілі і очікувані результати.

Менеджер по комунікації проекту PONTOS від Центра ім. Акопяна AUA Татевік Варданян представила загальну мету проекту: платформу і сервіси, програму Копернікус, моніторинг з використанням космічних знімків і його потенціал для дослідження довкілля.

Дослідник проекту PONTOS від Інспекції Армен Гхліян презентував дані ДЗЗ, головні проблеми, пов’язані з управлінням даними, головні напрямки використання даних та міжнародні організації з ДЗЗ.

Дослідник проекту PONTOS від Інспекції Нарек Джульхакян продемонстрував практичну роботу з космічними знімками, приклади колекцій знімків, використання супутникових даних та додатку SNAP. Розрахунок концентрацій хлорофілу  $a$  у воді оз. Севан з використанням даних з супутника Sentinel 2 та інструментів додатку SNAP дозволяє отримати скориговані та точно визначені результати для районів з більш високим вмістом хлорофілу  $a$  шляхом поєднання космічних і польових даних.

Дослідники проекту PONTOS від Інспекції Карен Арутюнян і Карен Ероянц демонстрували, як дані та інструменти ДЗЗ використовуються в професійній діяльності, сприяючи прийняттю більш науково обґрунтованих рішень. Були наведені приклади виявлення порушень в різних сферах контролю за навколишнім середовищем та рішень, прийнятих з приводу цих зареєстрованих порушень.

Учасники задавали питання про супутникові дані, отримання та комбінування знімків за допомогою додатку SNAP. Було запропоновано створити пілотний навчальний курс з інструментів ДЗЗ у профільних шкільних та університетських програмах, враховуючи нагальну потребу сьогодення використовувати інформацію та високі технології.

Менеджер проекту PONTOS від Центру охорони природи ім. Акопяна (AUA) Ахавні Арутюнян у своїй заключній промові підвела підсумки, відмітивши ентузіазм та зацікавленість студентів у використанні інструментів та технологій ДЗЗ та пообіцявши запросити учасників на наступний курс, який передбачено проектом PONTOS, для отримання повнішої інформації та знань.

На завершення зустрічі молодь отримала сертифікати про участь у семінарі.



## Координаційна зустріч Проекту PONTOS у Грузії



Тбілісі, Грузія - 18-19 травня члени консорціуму проекту “Екологічний моніторинг в басейні Чорного моря з використанням продуктів програми Копернікус” (PONTOS) провели координаційну зустріч в Тбілісі.

На початку заходу до учасників звернувся з вітальною промовою Іраклій Мачарашвілі з ГО “Зелена альтернатива” - грузинського партнера PONTOS.

У відповідності з порядком денним, протягом координаційної зустрічі були обговорені всі роботи та робочі пакети, що впроваджуються партнерами.

Під час сесії, присвяченої робочому пакету з менеджменту, Ахавні Арутюнян та Хайкануш Мартіросян представили поточний стан та плани менеджменту і адміністрування проекту, а також заходи з фінансового менеджменту.

Одну презентацію та подальшу дискусію було присвячено розвитку методологічної структури та впровадження в пілотних районах. Цю сесію вели наукові співробітники CERTH Марія Банті та Елефтеріос Кацікіс і науковий співробітник DUTH Ніколаос Коккос. Були представлені новини платформи PONTOS щодо Open Data Cube (ODC), тренінг-модулів PONTOS, Web Application та WebGIS.

В наступній сесії члени команди PONTOS обмінялися думками, планами і запланованими заходами щодо розбудови спроможності в рамках проекту PONTOS. Іраклій Мачарашвілі зробив огляд тих віх, що вже досягнуті в цьому робочому пакеті, та запланованих заходів. Далі Ніколаос Коккос з DUTH представив плани на другий тур тренінгів з ДЗЗ і екологічного моніторингу. Татевік Варданян з АUA представила план створення модулів віртуального тренінгу, а також ідеї про те, як зробити процеси обміну та управління знаннями сталими після закінчення проекту. Роза Сехлеян з Інспекції з охорони довкілля і видобувної промисловості Республіки Вірменії (EPMIB) говорила про розбудову потенціалу органів державного управління, громадянських організацій та суб’єктів приватного сектору, про вже виконані роботи та подальші кроки.

Заключну сесію координаційної зустрічі було присвячено звіту про динаміку змін берегової лінії. Цю сесію вів Константінос Закопулос з DUTH, на ній було заслухано презентації про пілотні райони Греції, Грузії та України. Константінос Закопулос представив головні новини про результати збору даних, обробки знімків, оцінки змін берегової лінії та загальну оцінку результатів. Нуца Мегвінетухуцесі з “Зеленої альтернативи” (GRAL) та Володимир Медінець з Одеського національного університету ім. І.І. Мечникова (ONU) зробили презентації про грузинський та український пілотні райони, відповідно.

Сесія про оцінку змін покриття водно-болотною та плавучою рослинністю включала презентації про вірменський, грузинський та український пілотні райони.



# Бюлетень #4 проекту PONTOS

Спільні кордони. Спільні рішення

Ці презентації було присвячено головним новинам про результати збору даних, обробки знімків та загальну оцінку результатів. Армен Гліян з Інспекції з охорони довкілля і видобувної промисловості Республіки Вірменії (ERMIB), Артак Пілоян з AUA, Георгій Мікеладзе з “Зеленої альтернативи” та Сергій Медінець з ОНУ ім. І. І. Мечникова зробили презентації про стан та виклики у відповідних пілотних районах. Далі було обговорення за участю всіх партнерів.



Третю низку презентацій було присвячено оцінці концентрації хлорофілу та динаміки евтрофікації. Виступали дослідники проекту PONTOS Гарабет Казанян (AUA), Артак Антонян (ERMIB), Кетеван Купатадзе (GRAL), Володимир Медінець (ONU) та Марія Зойду (DUTH). Дослідники освітили всі чотири оцінки пілотних районів - результати, поточну інформацію, збір даних та результати обробки знімків. Після цього учасники обговорили презентації та задали питання доповідачам.

Остання низка презентацій стосувалася результатів оцінки сільськогосподарського водного балансу, продуктивності води та індексів водного стресу в пілотних районах Греції, Вірменії та України. Цю сесію вели дослідники проекту PONTOS Іоаніс Цакмакіс (DUTH), Александер Аракелян (AUA) та Сергій Медінець (ONU).





## Спільний відкритий семінар PONTOS у Тбілісі



В рамках фінансованого ЄС проекту “Екологічний моніторинг в басейні Чорного моря з використанням продуктів програми Копернікус” (PONTOS) 20 травня 2022 р. в Тбілісі (Грузія) відбувся Спільний відкритий семінар. Цей захід організувала ГО “Зелена альтернатива” (GRAL) з метою поінформувати всіх учасників з грузинських місцевих НУО, органів влади Грузії та представників міжнародних організацій про роботу проекту PONTOS та його внесок у моніторинг довкілля.

В семінарі взяли участь 69 представників регіональних та місцевих органів влади, громадянського суспільства, університетів, підприємств, міжнародних організацій, ЗМІ та партнерів проекту (в тому числі онлайн). Захід було присвячено презентації проекту PONTOS та його діяльності, впровадження в пілотних районах та доповідям організацій-партнерів, що виконують проекти за Програмою прикордонного співробітництва в басейні Чорного моря.

Семінар відкрив Іраклій Мачарашвілі з ГО «Зеленої альтернативи». Він привітав учасників від імені організаторів заходу, розповів про важливі досягнення партнерів у розбудові єдиної команди, що здійснює все від адміністрування до дослідницьких робіт.

З початку проекту сталася пандемія Ковід-19 та дві війни, і лише відданість команди та високе почуття відповідальності перед консорціумом дали змогу продовжити виконання проекту.

"Програми ЄС об'єднують нас, дозволяючи організаціям з сусідніх країн бути партнерами в дослідженнях і брати участь в регіональному співробітництві. Таким чином нам вдається наводити мости між організаціями, і ми плануємо продовжувати здійснювати це і в майбутньому. Принаймні для Вірменії ЄС є єдиним великим партнером, що допомагає розбудовувати спроможності академічної спільноти. Партнерства, на кшталт того, що побудовано проектом PONTOS, дають нам опору щоб рухатись далі в напрямку міцнішого співробітництва" - наголосив у своїй промові пан Ален Амірханян, директор Центру охорони природи ім. Акопяна Американського університету Вірменії - головного партнера в проекті PONTOS.



# Бюлетень #4 проекту PONTOS

Спільні кордони. Спільні рішення



*На фото (зліва направо): Ален Амірханян, директор Центру охорони природи ім. Акопяна Американського університету Вірменії (AUA), Александре Даррас, аташе, керівник групи зі зв'язку, енергетики, навколишнього середовища та кліматичних змін, Делегація Європейського Союзу в Грузії, Іраклій Мачарашвілі (ГО "Зелена альтернатива"), Ахавні Арутюнян, менеджер проекту PONTOS (AUA)*

Далі з вітальним словом виступили: д-р Нато Султанішвілі, голова відділу планування та розвитку агентства охоронюваних територій Грузії Міністерства охорони довкілля і сільського господарства Грузії, пані Ніно Антадзе, керівник групи UNDP Грузії та пан Александре Даррас, аташе, керівник групи зі зв'язку, енергетики, навколишнього середовища та кліматичних змін у Делегації Європейського Союзу в Грузії.

Пан Александре Даррас представляє Делегацію Європейського Союзу в Грузії. Говорячи про проект, він підкреслив, що "формат прикордонного співробітництва - це інструмент, який подобається Європейському Союзу. Він відповідає духу ЄС". Далі пан Даррас зазначив, що лозунг "Спільні кордони. Спільні рішення" - це цивілізаційний заклик або символ, який означає, що пошук рішень - це спільний обов'язок.

Він відмітив, що Чорноморський регіон - це співдружність і проект PONTOS спрямований на поліпшення екологічного моніторингу в басейні Чорного моря для охорони природного середовища.

## ***Презентація Проекту PONTOS, платформи та оцінок PONTOS***

Пані Ахавні Арутюнян, менеджер проекту від Центру охорони природи ім. Акопяна (AUA), представила комплексний огляд проекту. Вона висвітила три головні цілі проекту - від передачі технологій між чорноморськими націями до розвитку інфраструктури знань в онлайн-сервісах та заохочення до користування програмою Копернікус для екологічного моніторингу і залучення місцевих та регіональних учасників на різних рівнях.

Далі була презентація платформи PONTOS, яку зробили наукові співробітники Грецького Центру досліджень та технологій (CERTH) Марія Банті та Елефтерос Кацікіс, а також PostDoc дослідник з Університету Демокрита у Фракії Ніколаос Коккос.

Платформа PONTOS була побудована з використанням різних інструментів та додатків для того, щоб користуватися нею могли всі, хто зацікавлений в онлайн-аналізі моніторингу довкілля. Ми підтримуємо та посилюємо екологічний моніторинг, використовуючи всі інструменти та доступні дані програми Копернікус, та спираючись на спільні знання. В платформі PONTOS буде три сервіси - PONTOS Data Cube, PONTOS Web Application та PONTOS webGIS.

# Бюлетень #4 проекту PONTOS

Спільні кордони. Спільні рішення

Платформу PONTOS засновано на практичних експериментах у низці областей; проект також виконує п'ять оцінок, що нададуть змогу в майбутньому використовувати відповідні модулі. Ці п'ять оцінок включають: оцінку динаміки змін берегової лінії, оцінку змін лісового покриття та їх наслідків для довкілля, оцінку змін покриття водно-болотною та плавучою рослинністю, оцінку концентрації хлорофілу та динаміки евтрофікації та оцінку сільськогосподарського водного балансу, продуктивності використання водних ресурсів та індексів водного стресу. Дослідники проекту PONTOS зробили презентацію по кожній з цих оцінок. Оцінки поліпшують обмін знаннями та системи обміну прикордонною інформацією про стан довкілля Чорного моря.

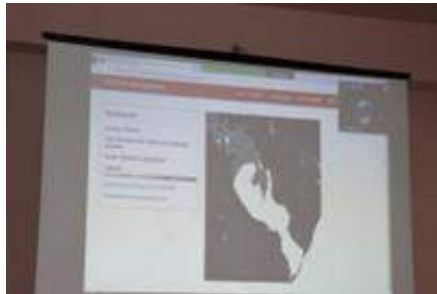


Фото: презентація платформи PONTOS

## Посилення партнерства та обміну знаннями

З метою підкреслити важливість створення та підтримки співробітництва з іншими місцевими та міжнародними проектами, ГО "Зелена альтернатива" запросила партнерів з інших грузинських організацій, що впроваджують проекти за Програмою прикордонного співробітництва (CBC) ЄС в басейні Чорного моря (BSB). Зокрема, були представлені такі проекти: проект "Zero waste" (Нульові відходи) представив Олександр Каладдадзе з міжнародної асоціації "Civitas Georgica", проект BSB "ЕКО Моніторинг" представила Маріам Арчуадзе з ГО "Товариство охорони природи" (Sabuko), проект "AGREEN" представила Маріам Джорджадзе з ГО "Elkana".

Спільний відкритий семінар завершився прес-конференцією, що мала на меті розповсюдити інформацію про проект PONTOS через місцеві ЗМІ.



Фото: Презентація інших проектів Програми по басейну Чорного моря в Грузії

## Відкриття Вірменії стало досвідом на все життя



**Valeria Kormysh**  
PONTOS project

Минулого року Центр ім. Акопяна Американського університету Вірменії (AUA) співпрацював з ініціативою [Interreg Volunteer Youth \(IVY\)](#), якою керує Асоціація Європейських Прикордонних Регіонів.

В результаті успішної співпраці Центр залучив двох волонтерів. Нижче наведено інтерв'ю волонтерки Валерії Кормис з [сайту новин](#) ТЕСІМ (програми технічної підтримки впровадження та менеджменту).

“Протягом першої половини 2021 р. я була волонтеркою Європейського корпусу солідарності в Іспанії. Проектна організація вказала мені на програму IVY. Я шукала країну з культурою, абсолютно відмінною від моєї, де впроваджувався би екологічний проект. Коли я прочитала описання проекту PONTOS на веб-сайті IVY, я не вагалася і негайно подала заявку - це саме те, чого я шукала. У проекті я в основному допомагаю дослідникам з приймаючої організації у зборі та обробці даних з району озера Севан (Вірменія). Я також допомагала організовувати заходи та готувати звіти, статті, контент для соціальних мереж тощо.

Організація заходів стала незабутнім досвідом: це була унікальна нагода познайомитися зі співробітниками приймаючої організації та залюбки спілкуватися з ними під час довгих автобусних поїздок по Вірменії. Знайомство з Вірменією, її культурою, музикою, кухнею та людьми стало досвідом на все життя, я дізналася так багато цікавих фактів, зустріла дивовижних людей та відвідала місця, які назавжди залишаться в моїй пам'яті.

З професійної точки зору я багато дізналася про екологічні проблеми, я займалася питанням водного стресу та його впливу на сільське господарство, методами ГІС у сільському господарстві тощо. Я вважаю, що нові знання з такої найважливішої світової проблеми, як зміна клімату, є дуже цінними для мого професійного майбутнього”.



# Бюлетень #4 проекту PONTOS

Спільні кордони. Спільні рішення



Maria Banti, Ioannis Manakos  
Information Technologies Institute, Centre for Research and Technology Hellas, Thessaloniki, Greece  
[mbanti@iti.gr](mailto:mbanti@iti.gr), [imanakos@iti.gr](mailto:imanakos@iti.gr) | <http://ees.iti.gr>



## CHALLENGE

- Need of computational infrastructure and storage capacity for the acquisition, distribution, storage, management and analysis of Earth Observation (EO) data in this new Big Data era.
- Demand for specialized knowledge that is required in order to access, explore and process satellite data.
- Necessity of EO Analysis Ready Data (ARD) for environmental applications.

## OPEN DATA CUBES

- are stacks of multi-dimensional spatially aligned pixels<sup>1</sup>.
- have been developed with success at national or regional scales by various initiatives.
- target on endorsing analyses at various spatial scales, storing multi-dimensional EO data as well as addressing the demand for computational infrastructure by the end-user.

## PONTOS DATA CUBE

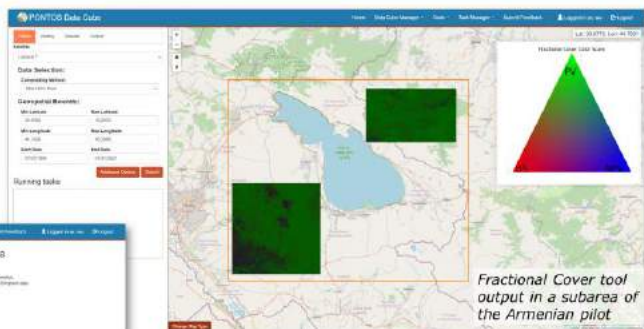
- is implemented within the framework of the 'Copernicus assisted environmental monitoring across the Black Sea Basin' PONTOS project.
- supports and enhances environmental monitoring in the Black Sea Basin area with the use of EO spaceborne products.
- targets on facilitating the cross-border transferability of knowledge and information.

<sup>1</sup> G. Giuliani, B. Chelton, A. De Bono, D. Rodile, J-P. Richard, K. Allenbach, H. Dao & P. Peduzzi (2017) Building an Earth Observations Data Cube: lessons learned from the Swiss Data Cube (SDC) on generating Analysis Ready Data (ARD), Big Earth Data, 1:1-2, 100-117, DOI: 10.1080/20964471.2017.1398903

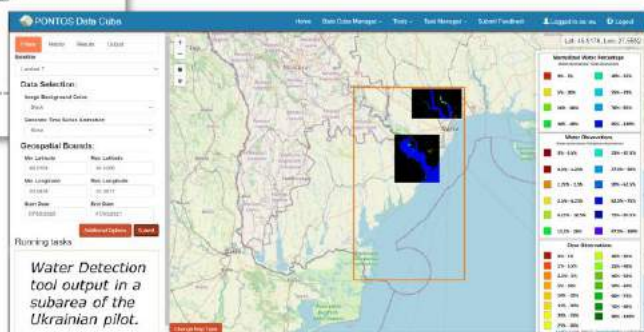
<https://pontos-eu.aua.am/>



PONTOS Data Cube addresses the environmental needs for Sevan Lake Basin in Armenia, Rioni River Delta and Kolkheti National Park in Georgia, Nestos River Delta in Greece as well as and the coastline from Odessa city to the Danube river delta including the Dniester river delta area and adjacent estuary in Ukraine.



Fractional Cover tool output in a subarea of the Armenian pilot



Water Detection tool output in a subarea of the Ukrainian pilot.

- It is a full-stack web-application built on CEOS Systems Engineering Office Open Data Cube software suite, release 2.21.
- It provides a user-friendly Interface as part of the PONTOS Platform.
- It contains easy-to-access and easy-to-use applications already accompanied by the Open Data Cube software suite.
- It grants access to a big volume of shareable ARD EO satellite data in order to minimize the time, the complexity and the specialized knowledge that their pre-processing demands.



Currently, PONTOS Data Cube incorporates multiple space-borne products in the form of ARD satellite datasets, i.e. 36 complete years (1984 - 2020) of Landsat-5 ETM, -7 ETM, -8 OLI, and 6 years (2015 -2021) Sentinel-2 MSI images. This archive contains approximately 99,000 images, occupying a total volume of 20.82 TB.

## ONGOING ACTIVITIES

CERTH's team aims to incorporate: proven online services, such as the WaterMasks and HydroPeriod, which are the legacy of successful research results from the completed H2020 ECOPOTENTIAL project.



PONTOS project has received funding from the ENI CBC Joint Operational Programme Black Sea Basin 2014 - 2020 under Grant Agreement BSB 889.



#LPS22



living planet symposium

## Employing Land Surface Phenology for the assessment of forest gain and loss around Lake Sevan in Armenia and Kolkheti lowlands in Georgia

Maria Banti<sup>1</sup>, Eleftherios Katsikis<sup>1</sup>, Aghavni Harutyunyan<sup>1</sup>, Yeva Danielyan<sup>1</sup>, Irakli Macharashvili<sup>1</sup>, Giorgi Mikeladze<sup>2</sup>, Rizos-Theodoros Chadoulis<sup>3</sup>, Christos Kalogeropoulos<sup>3</sup>, Irini Soubry<sup>4</sup>, Ioannis Manakos<sup>5</sup>  
<sup>1</sup>Information Technologies Institute, Centre for Research and Technology Hellas, Greece, <sup>2</sup>American University of Armenia, Armenia, <sup>3</sup>Green Alternative, Georgia, <sup>4</sup>Geo-Information System Laboratory, Georgia, <sup>5</sup>University of Saskatchewan, Canada  
Contact: mbanti@iti.it, imanakos@iti.gr | <http://iti.it>

<https://pontos-eu.aua.am/>

---

### FRAMEWORK

- Changes in forest cover are not always distinguished by modern monitoring systems based on remote sensing data. The fact is that in global models it is not always possible to distinguish forest degradation because the density and structure of trees are difficult to interpret in satellite images of medium resolution.
- Difficulties also arise with the use of topographic image correction in rugged terrain because of topographic illumination effects.
- Interpretation of the forest status arises also due to its vertical structure, as it is extremely complicated to detect degradation under the closed canopy cover using optical satellites.
- Mapping of forest cover using remote sensing is usually performed by land classification into forest and non-forest. However, the maps derived from satellite data depend on the definition of the forest, mainly on the threshold of tree cover parameters, above which the territory is identified as a forest.

### LAND SURFACE PHENOLOGY (LSP)

- Changes in seasonal patterns of natural phenomena occurring on terrestrial naturally vegetated ecosystems are influenced by fluctuations of biotic and abiotic factors taking place on a seasonal as well as annual basis.
- Land surface phenology (LSP) may be used as a well aligned proxy to the observed phenology on the ground.

---

### INPUT DATA

NOVI	Time series	Spatial Resolution
MODIS NDVI	2002 - 2020	250 m
*Landsat 8 OLI TIRS	2014 - 2020	30 m
*Sentinel-2	2015 - 2020	10 m

\* ongoing mission

Contributing knowledge and factors:

- In-situ conditions acquisition via existing or PONTOS updated protocols.
- Spatial distribution of the data takes, temporal resolution.

### METHODOLOGY

- **PhenologyMetrics** and **PhenologyChanges** modules, which were developed within the H2020 ECO-POTENTIAL project, are harnessed for the estimation of LSP metrics and changes. LSP estimation is realized through time series of Earth Observation satellite image products (e.g. Vegetation Indices - VI).
- **PhenologyMetrics module:** Facilitates the estimation of LSP covering a vegetation growth period. LSP metrics are estimated per pixel with the exploitation of R phenex package and they encompass (a) the day of the growth period at which the greenup takes place, (b) the day of the growth period with the highest VI value and (c) the day of the growth period at which senescence takes place (Figures 1 & 2).
- **PhenologyChanges module:** Enables the monitoring of abrupt changes along the vegetation phenology cycles of sequential years via numerous annual VI series based on the R BFAST (Breaks For Additive Seasonal and Trend) package (Figures 3 & 4).

---

### INDICATIVE RESULTS

→ Figure 1: Phenology metrics output estimated with MODIS NDVI for Mtskheta NP, GE.

→ Figure 2: Phenology metrics output estimated with Landsat 8 NDVI for unprotected forested area in Kolkheti Lowlands, GE.

---

→ Figure 3: Phenology changes output: Dates of abrupt changes estimated with MODIS NDVI for Mtskheta NP, GE.

→ Figure 4: Phenology changes output: Number of abrupt changes estimated with MODIS NDVI for Sevan Lake, AM.

---

### CONCLUDING REMARKS

- The accuracy of detectability of LSP proxy dates depends on the frequency of the image acquisition and its spatial resolution. More than one dominant vegetation species may be detected per pixel; thus, providing for an indication of local biodiversity.
- PhenologyMetrics and PhenologyChanges outputs will assist in the detection of the possible factors that led to forest cover changes in the study sites towards an evidenced based forest management.
- Comparison of the results with in situ data and knowledge of local experts leads to enhancement of credibility and impact of the products.

PONTOS project has received funding from the ENI CBC Joint Operational Programme Black Sea Basin 2014 - 2020 under Grant Agreement BSB-889.

#LPS22

# Бюлетень #4 проекту PONTOS

Спільні кордони. Спільні рішення

ДЕТАЛЬНІШЕ ПРО ПРОЕКТ  
[pontos@aua.am](mailto:pontos@aua.am)  
[pontos-eu.aua.am](http://pontos-eu.aua.am)

**AUA** ACOPIAN CENTER  
for the ENVIRONMENT



**CERTH**  
CENTRE FOR  
RESEARCH & TECHNOLOGY  
HELLAS



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΡΑΚΗΣ DEMOCRITUS  
UNIVERSITY  
OF THRACE



  
**GREEN  
ALTERNATIVE**



Project funded by  
EUROPEAN UNION

Ця публікація здійснена за фінансової допомоги Європейського Союзу. Зміст цієї публікації є виключною відповідальністю проекту «Екологічний моніторинг в басейні Чорного моря з використанням продуктів програми Копернікус - PONTOS» і ніяким чином не має сприйматись як такий, що відображує точку зору Європейського Союзу.

