



Project funded by
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

ОЦІНКА ЗМІН ПЛОЩ ПРИБЕРЕЖНО-ВОДНОЇ І ПЛАВУЧОЇ РОСЛИННОСТІ

Сергій Медінець, Євген Газетов, Елефтеріс Кацикіс,
Яніс Манакос, Сергій Снігірьов, Володимир Медінець

Одеса, 21 липня 2022



CERTH
CENTRE FOR
RESEARCH & TECHNOLOGY
HELLAS





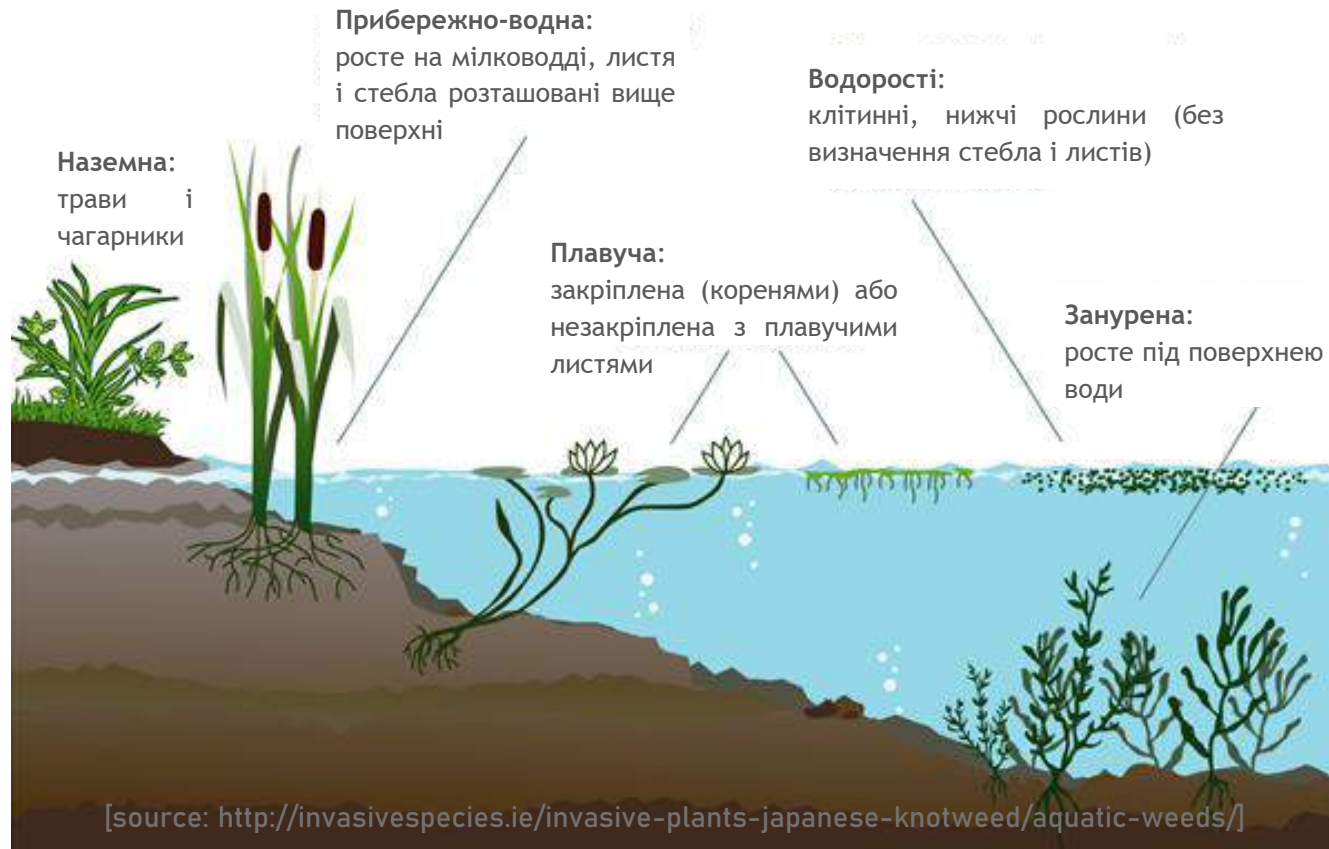
Common borders. Common solutions.

Актуальність проблеми

- Ускладнення навігації маломірних плавзасобів
- Ускладнення рибальства
- Надмірне затінення водойми
- Надмірне споживання водорозчинного кисню
- Підвищені темпи замулення/ осідання донних відкладів
- Субстрат для нитчастих водоростей
- Якість поверхневих вод/ привабливість для еко-туризму



Класифікація типів водної рослинності





Common borders. Common solutions.

Цілі дослідження в рамках проекту PONTOS

- Провести оцінки міжрічних змін площ покриття прибережно-водної і плавучої рослинності у 2010-2021 в пілотному районі з ідентифікацією зон вразливих до заростання
- Оцінити річну динаміку змін прибережно-водної і плавучої рослинності на протязі 2021

Опціонально:

- Ідентифікувати види водної рослинності за допомогою супутникових зображень високої роздільної здатності (VHR) та ортофотомозаїк БПЛА (на окремих дослідних ділянках)
- Кількісно оцінити приріст біомаси водної рослинності в пілотному районі
- Ідентифікувати (напів-)занурену рослинність та оцінити її площі/щільності заростання за допомогою БПЛА та супутникових VHR-знімків (на окремих дослідних ділянках)



Project funded by
EUROPEAN UNION

Український пілотний район: головні проблеми



Район дельти Дністра (1800 км²)

- Біогенне забруднення
 - сільське господарство
 - побутові стічні води
 - стічні води
 - атмосферні відкладення N
- Водні ресурси
 - зміна клімату
 - порушення річкового стоку
- Біорізноманіття/
екосистеми/ як. повітря
 - незаконне рибальство
 - випали ВБУ (пожежі)
 - с/г (викиди N_r)





Project funded by
EUROPEAN UNION

PONTOS-UA2



о. Біле
дослідна ділянка



Дністровський лиман
дослідна ділянка





Методики та використані данні

I. In-situ (польові) спостереження

- Польова фіксація меж рослинності з плавзасобу з використанням GPS-геопозіціювання (історичні данні за 2011-2020 рр.)
- Аерофотозйомка (мапінг) водної рослинності на окремих ділянках з використанням БПЛА (в 2021 р.)
- Відбір зразків/ вимірювання рослинності на окремих ділянках (в 2021 р.)

II. Використання продуктів дистанційного зондування Землі (ДЗЗ)

- Обробка VHR знімків (MAXAR) для окремих дослідних ділянок у вибрані дати 2016 і 2021 рр.
- Обробка знімків Sentinel-2 (Copernicus) при використанні алгоритму CERTH (за 2017-2021)



Польові данні

Польова фіксація з плавзасобу з використанням GPS

- Вимірювання берегової лінії водойм або стіни надводної рослинності GPS-пристроєм Eagle SeaCharter 640CDF з горизонтальною точністю - 3-5 метрів (WAAS);
- Візуальна оцінка поверхнево-водної та плавучої рослинності, їх видів та площ (фото звіти)
- Постекспедиційна обробка результатів польового GPS-трекінгу за допомогою ГІС програмного забезпечення, виготовлення карт рослинності, хронологічн





Історичні

Полюві данні


Оцінки по супутн. даним
(2005-2010)

GPS-трекінг (2011-2021)

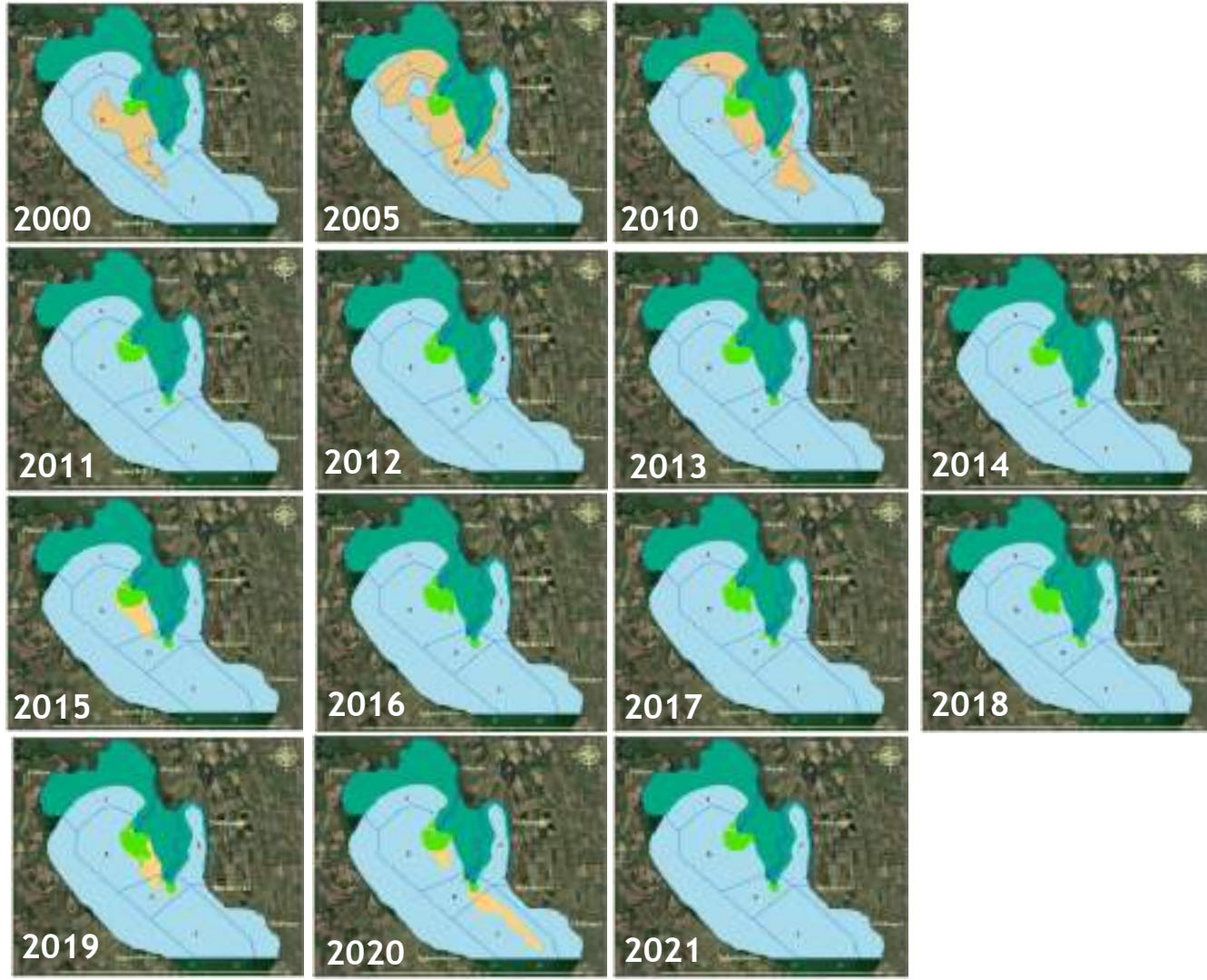
Площі

Поверхнево-водної 

Плавучої 

Щільної (напів-)зануреної (і
частково плавучої) 

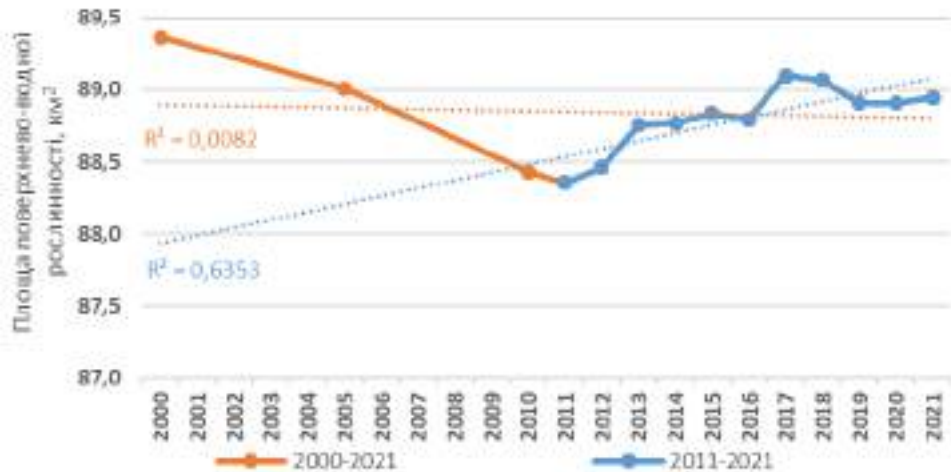
рослинності в Дністровському
лимані в липні 2000-2021



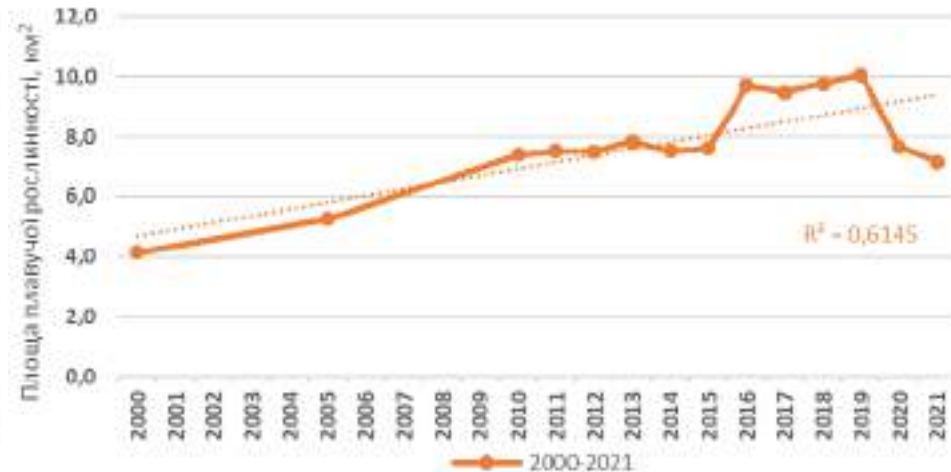
Польові данні

Результати

Поверхнево-водна рослинність



Плавуча рослинність



Міжрічні зміни покриття прибережно-водної (ліворуч) і плавучої (праворуч) рослинності (км²) на досліджуваних полігонах (А, В, D, E) в межах Дністровського лиману в липні 2000-2021 рр.

Полюві данні

Аерофотозйомка (мапінг) з використанням БПЛА

- Використання даних аерофотозйомки для детального картування (3-6 см/pixel) водної рослинності

mapping



orthophotomosaic



processing



classification



identification/
area calculation (shp)



validation/
matching



indices calculation



indices calculation



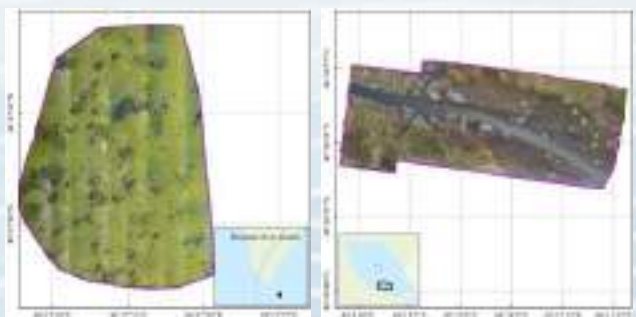
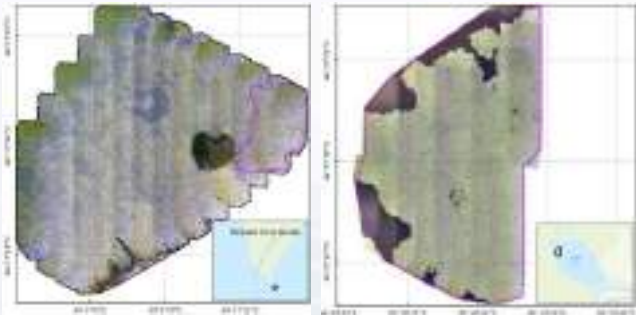


Project funded by
EUROPEAN UNION



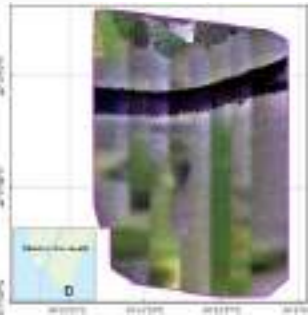
Мапінг з використанням БПЛА

Мозаїки, які підходили для SCP

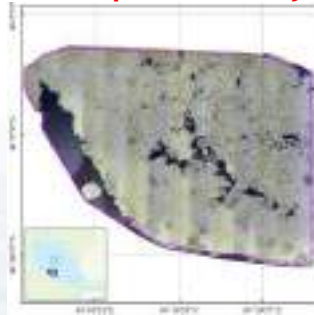


Польові данні

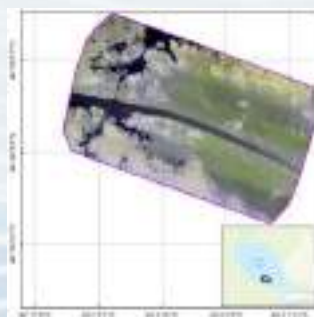
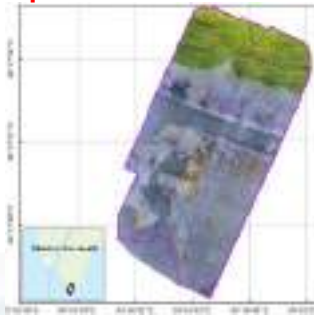
Сильна смугастість з ефектом шах.дошки

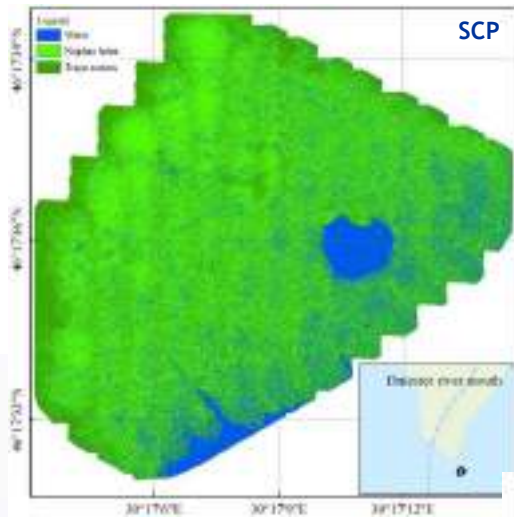
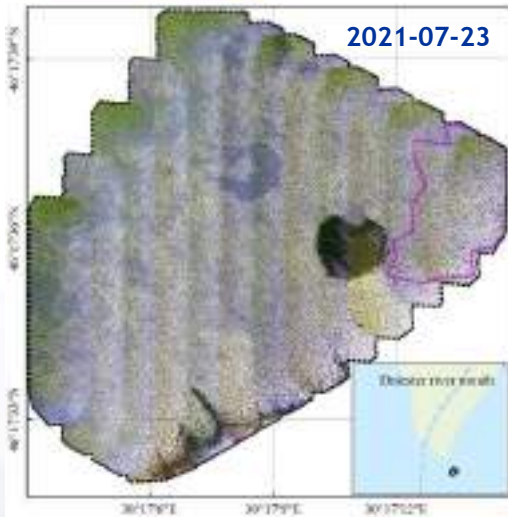


Зсув зшивання зображень спектральних смуг



Смуґастість в періоді старіння рослин

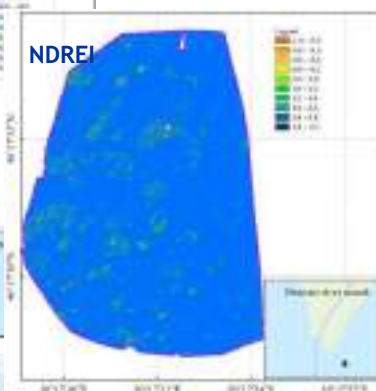
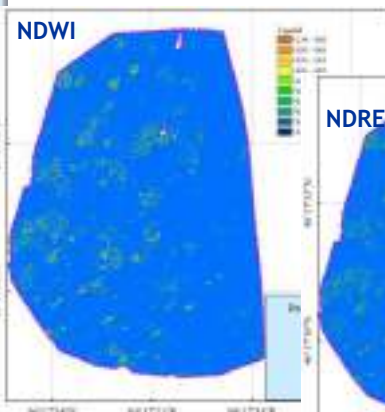
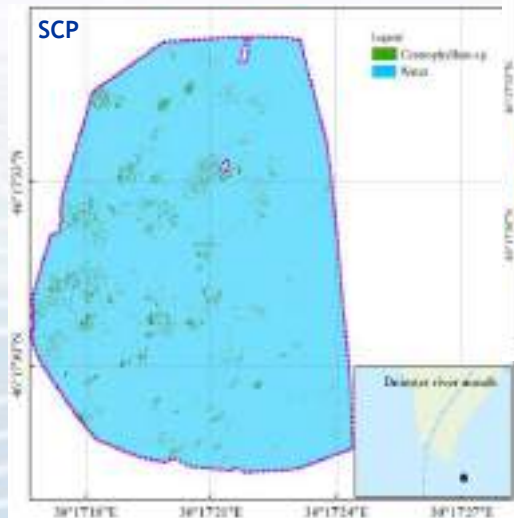
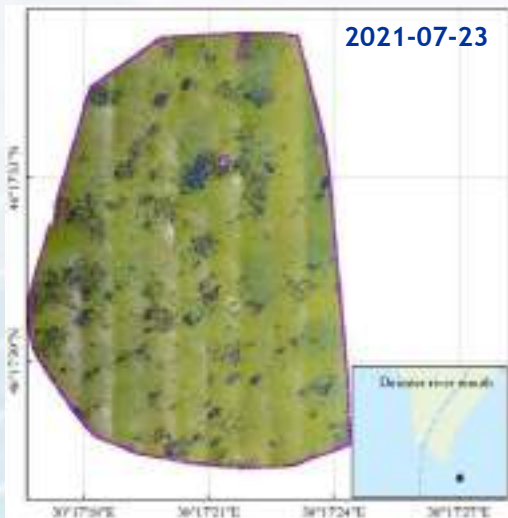




Польові данні БПЛА мапінг

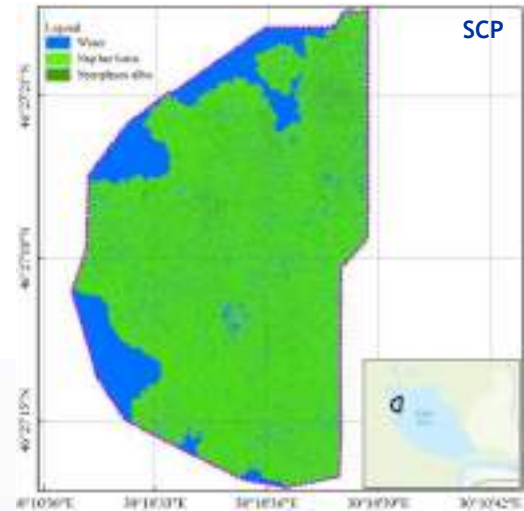
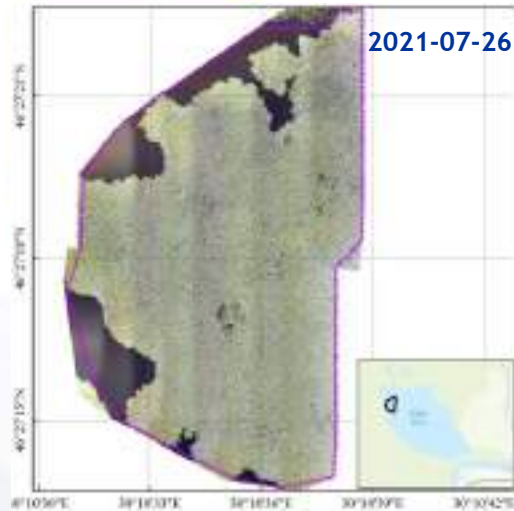


Площа водної поверхні: 18.8%
Площа *Nuphar lutea*: 45.0%
Площа *Trapa natans*: 36.2%



Площа водної поверхні: 97.0%
Площа *Ceratophyllum sp.*: 3.0%

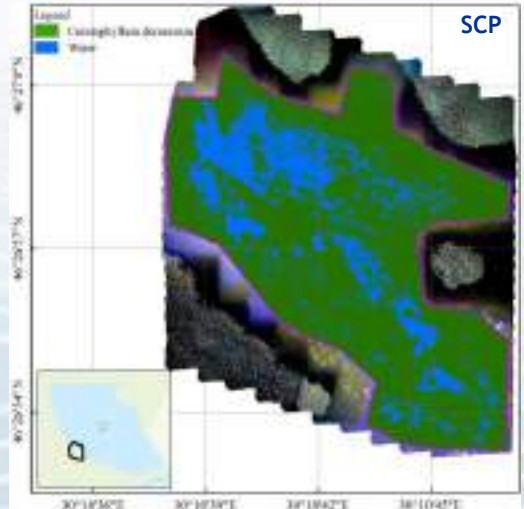
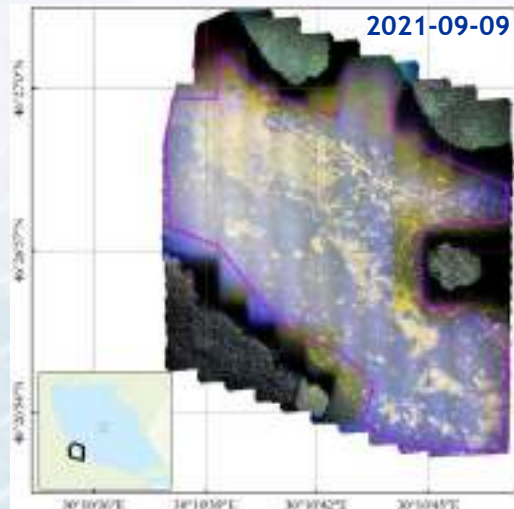




Польові данні БПЛА мапінг



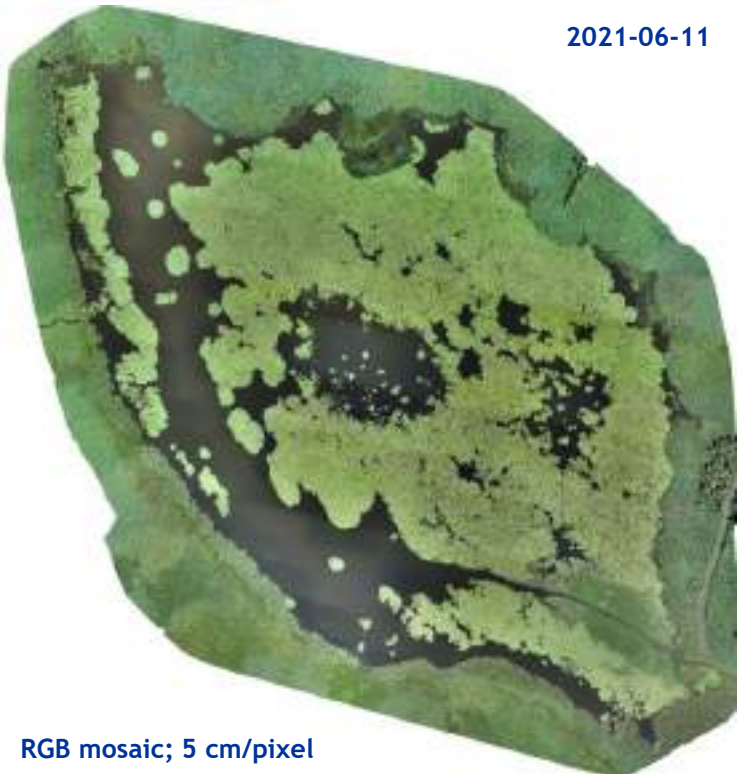
Площа водної поверхні: 23.0%
Площа *Nuphar lutea*: 68.0%
Площа *Trapa natans*: 9.0%



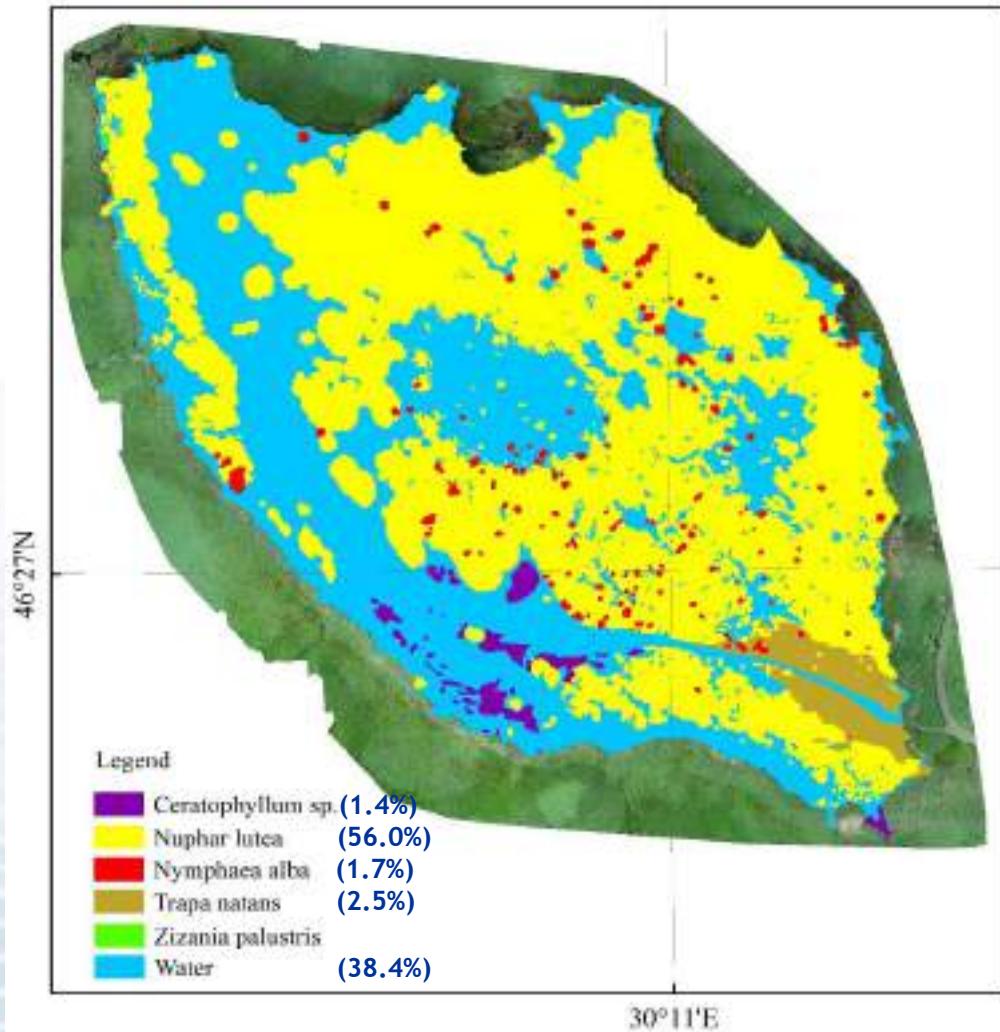
Площа водної поверхні: 20.1%
Площа *Ceratophyllum sp.*: 79.3%









2021-06-11



RGB mosaic; 5 cm/pixel



Legend

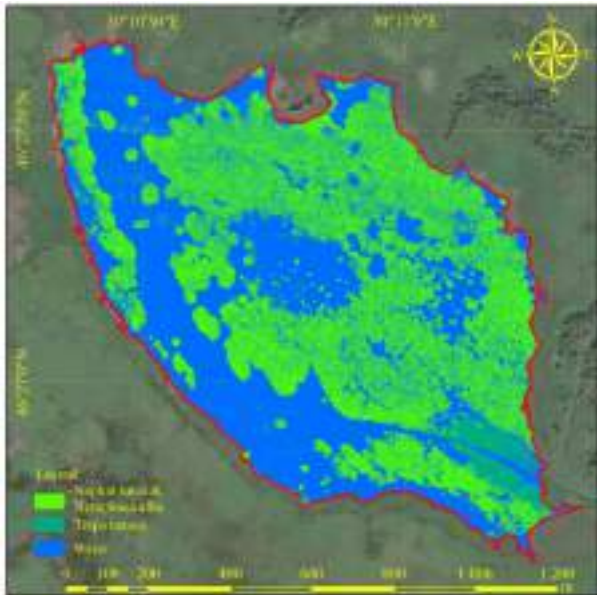
-  Ceratophyllum sp. (1.4%)
-  Nuphar lutea (56.0%)
-  Nymphaea alba (1.7%)
-  Trapa natans (2.5%)
-  Zizania palustris
-  Water (38.4%)

30°11'E

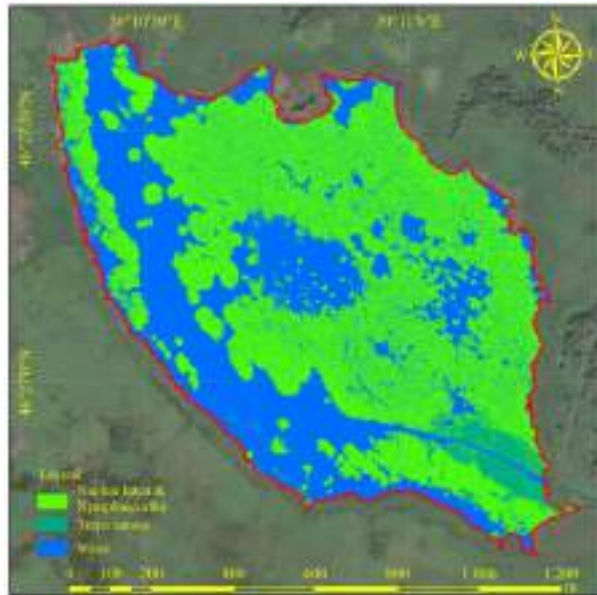
Полеві данні
БПЛА мапінг



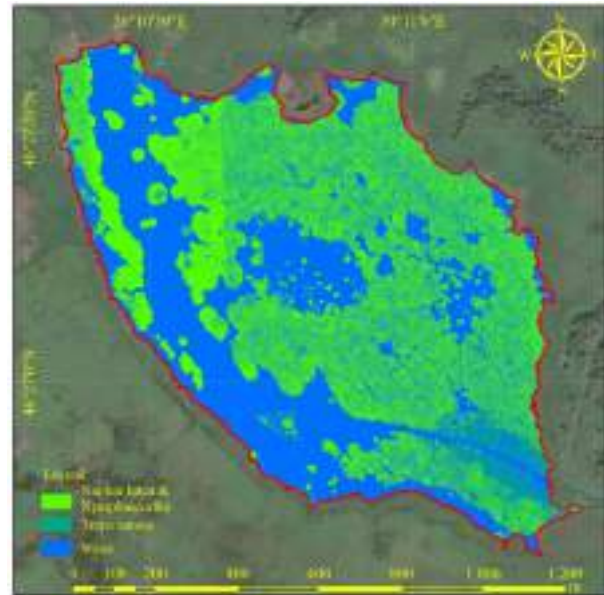
2021-06-11



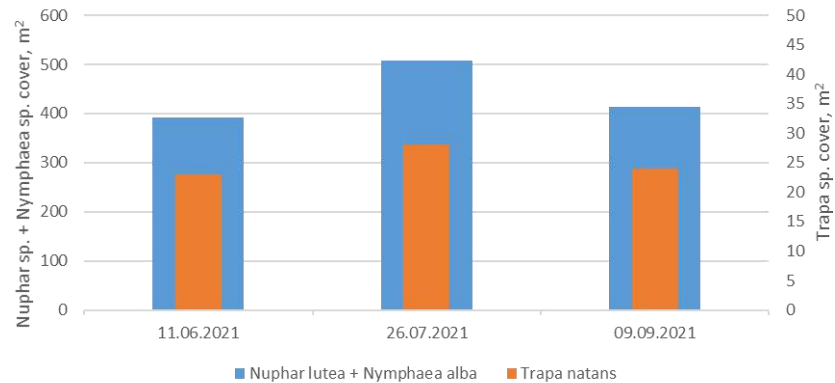
2021-07-26



2021-09-09



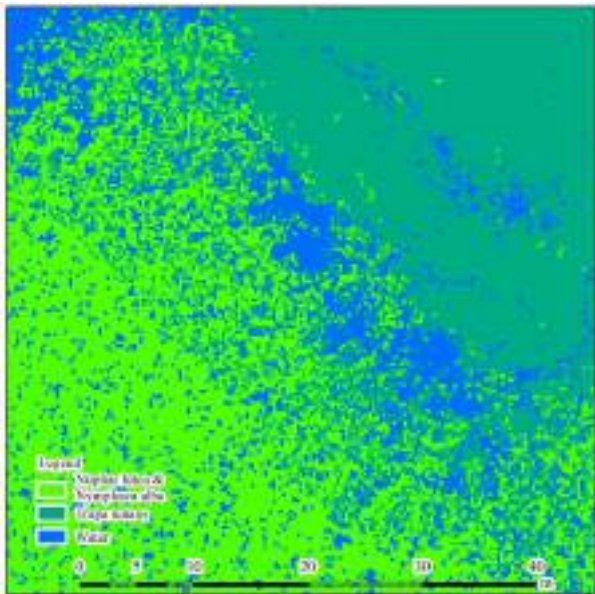
RGB-ортофотомозаїки; 5 cm/pixel -> 30 cm/pixel



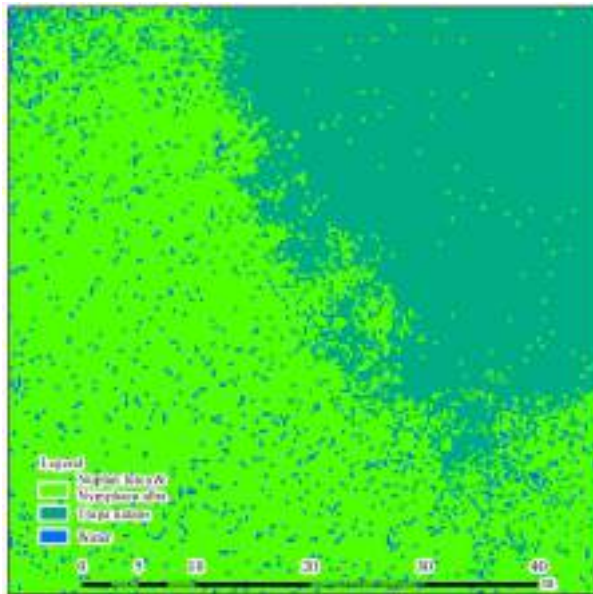
Полеві данні
БПЛА мапінг



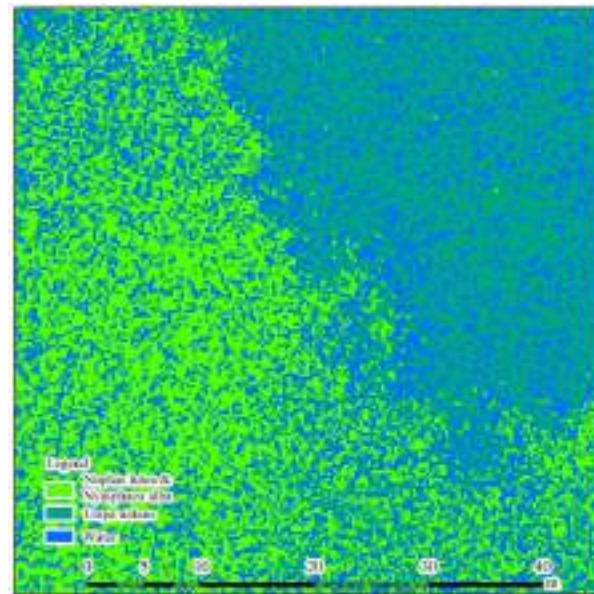
2021-06-11



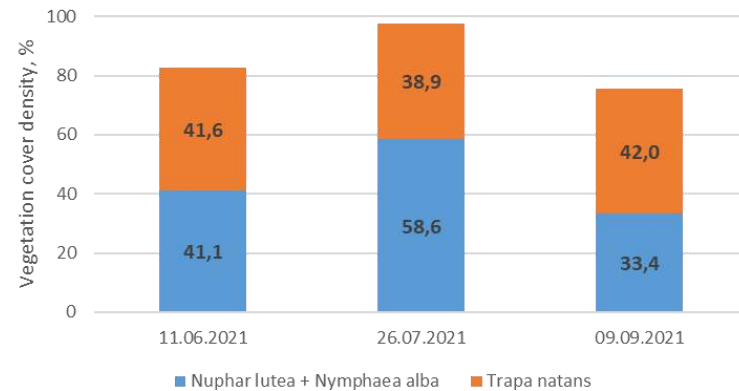
2021-07-26



2021-09-09



Пробні ділянки (51.4x51.4m) з RGB-мозаїк; 5 cm/pixel -> 30 cm/pixel



Польові данні БПЛА мапінг





Project funded by
EUROPEAN UNION



Полюві данні

Phragmites australis

Відбір/ вимірювання рослинності

Typha natans



Nuphar lutea



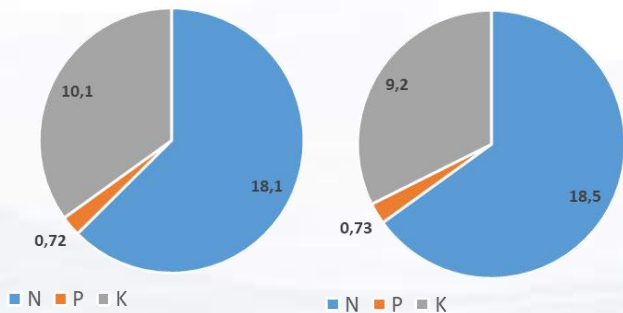
Ceratophyllum demersum



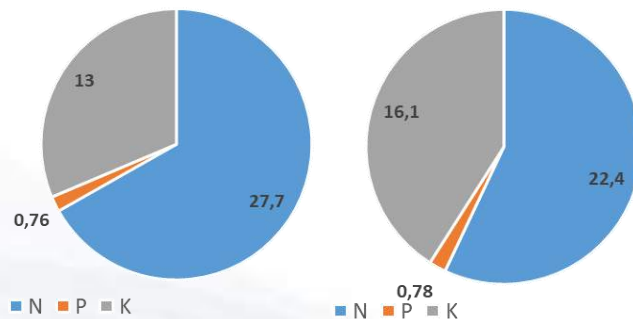
Полюві данні

Вміст біогенних речовин (мг N/P/K кг⁻¹ сухої речовини) у видах рослинності, відібраних в озері Біле та Дністровському лимані (липень 2021)

Phragmites australis



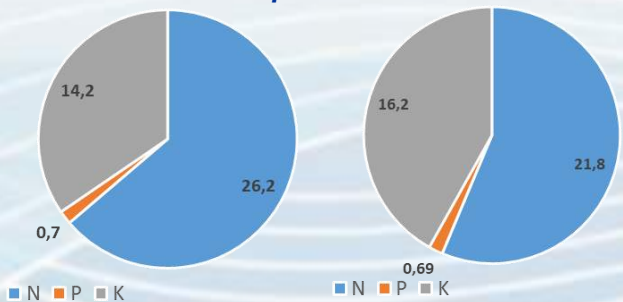
Trapa natans



о. Біле

Дністровський лиман

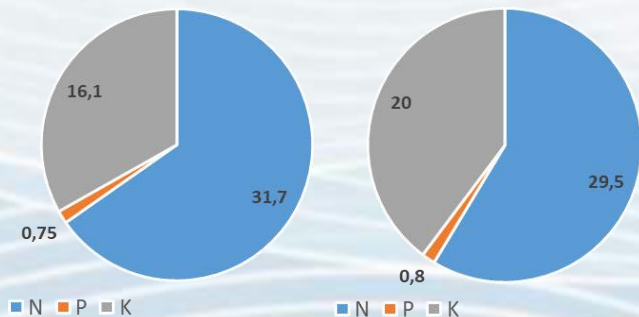
Nuphar lutea



о. Біле

Дністровський лиман

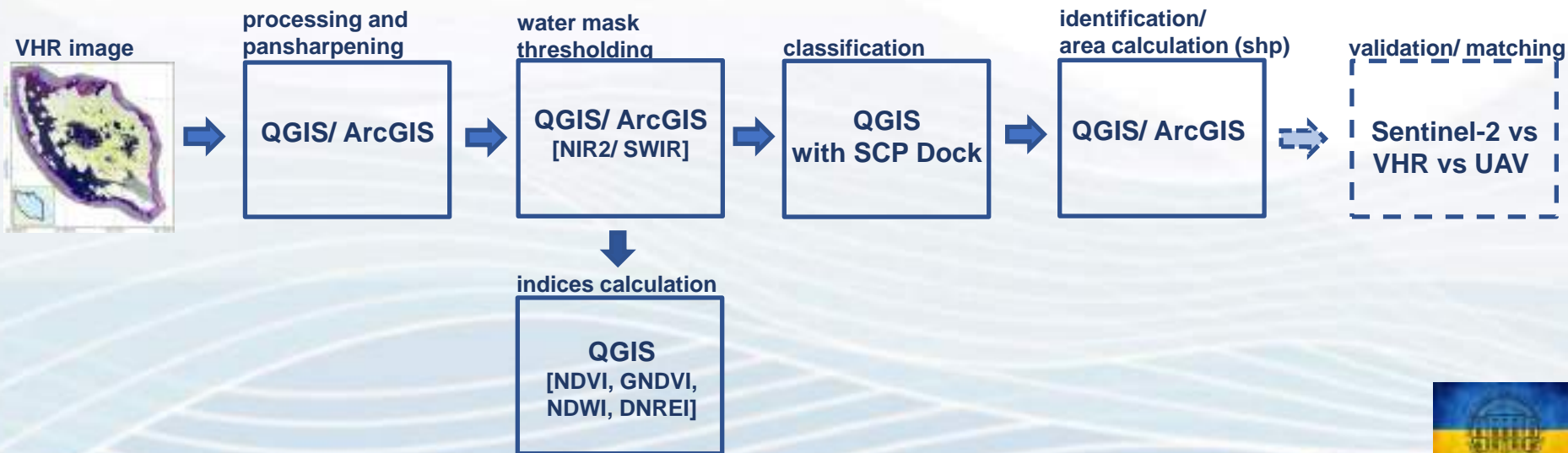
Ceratophyllum demersum

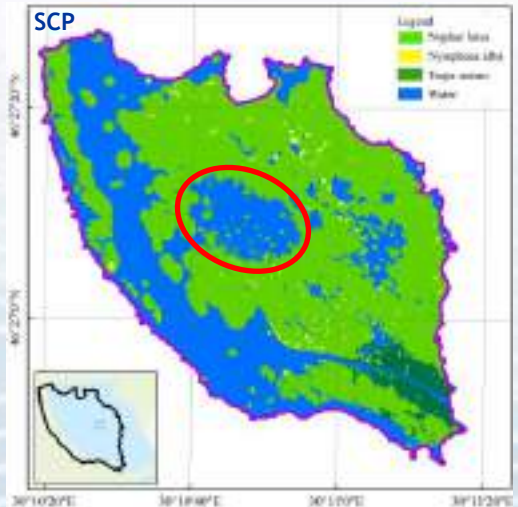
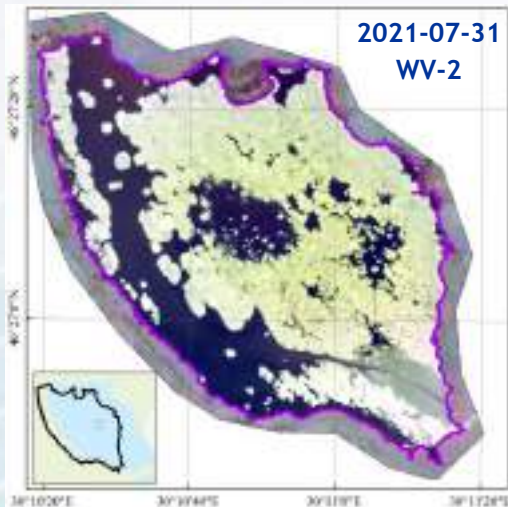
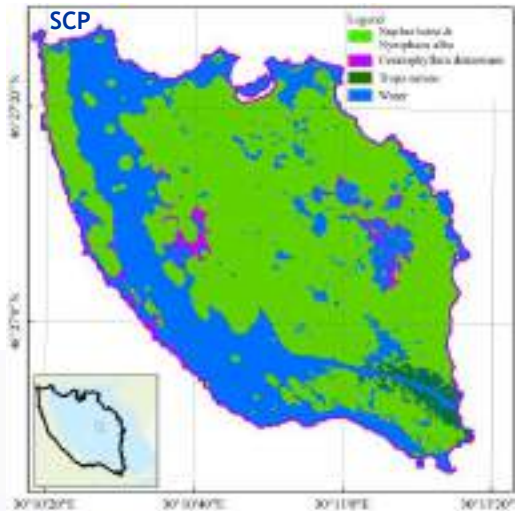
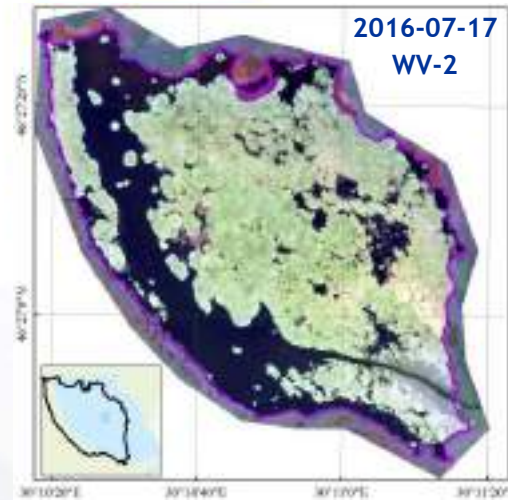


Супутникові данні

VHR знімки (MAXAR)

- Обробка VHR знімків для дослідних ділянок (о. Біле і Дністровській лиман)





Супутникові дані VHR знімки



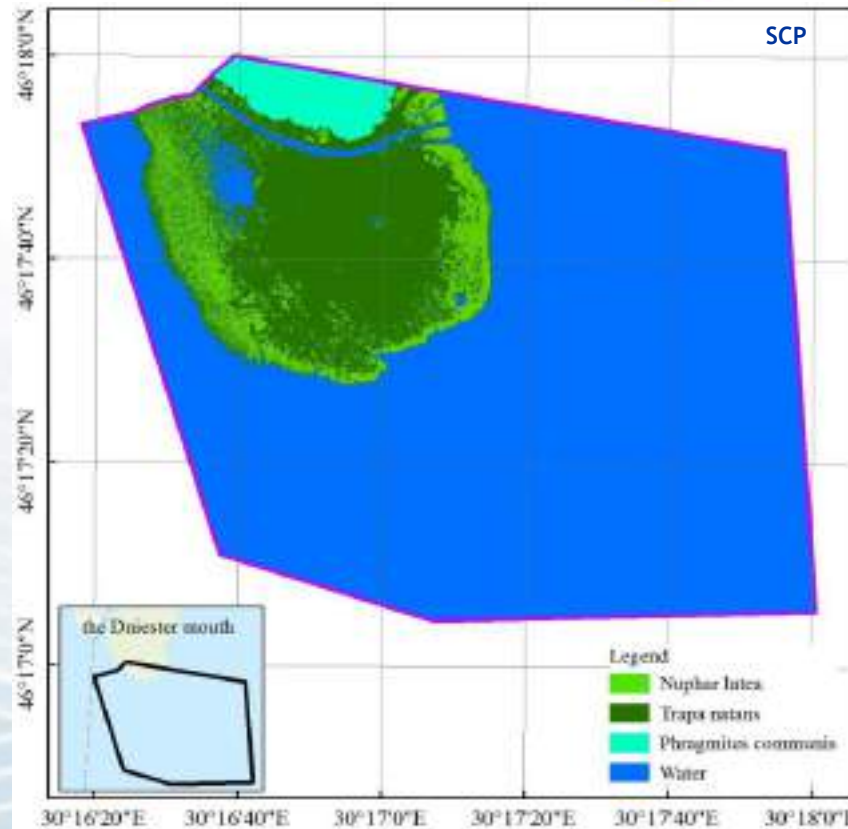
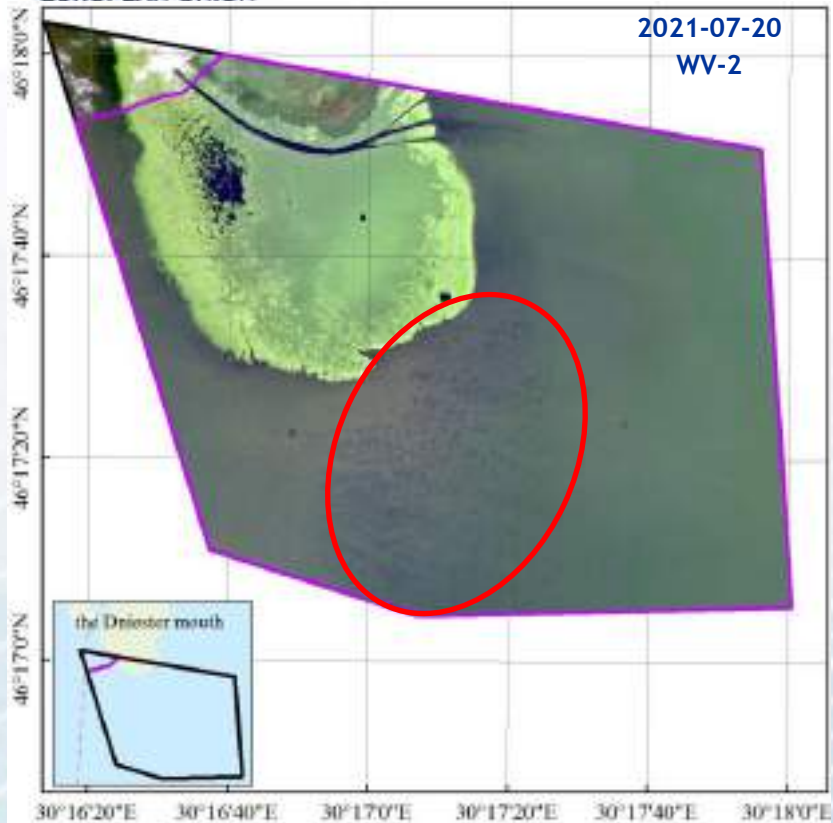
Вид/ тип покриття	2016-07-17	2021-07-31
<i>Nuphar lutea</i>	61.5%	58.5%
<i>Nymphaea alba</i>		1.0%
<i>Trapa natans</i>	2.2%	3.6%
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2.0%	-
Площа відкритої води	34.3%	37.0%

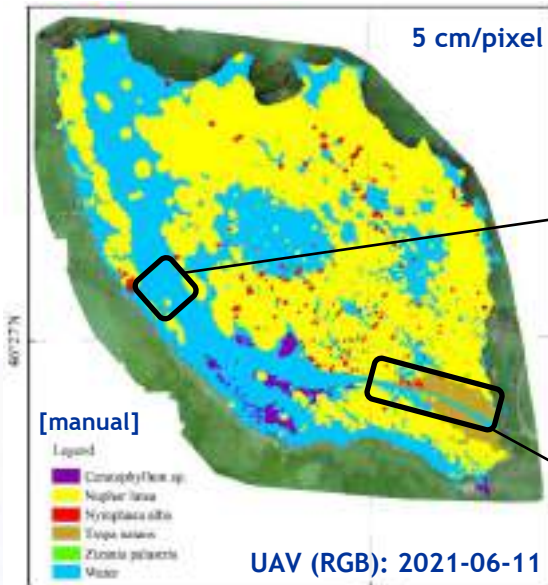
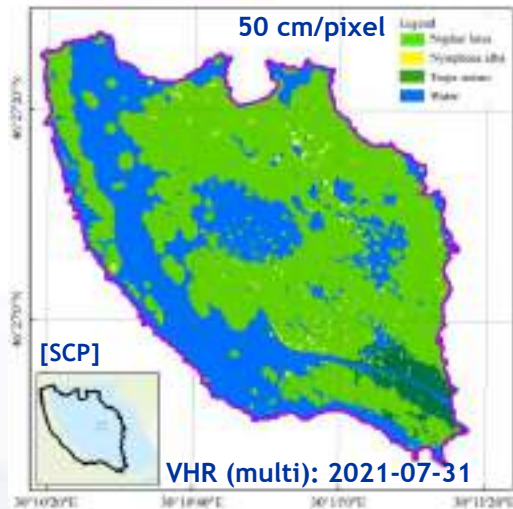




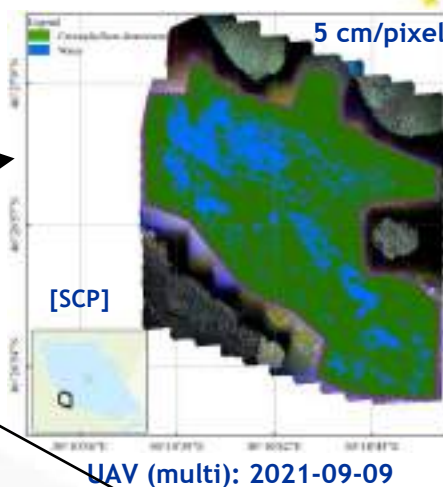
Project funded by
EUROPEAN UNION

Супутникові данні VHR знімки

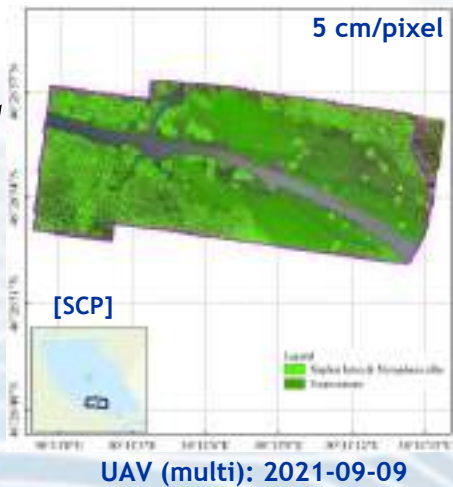
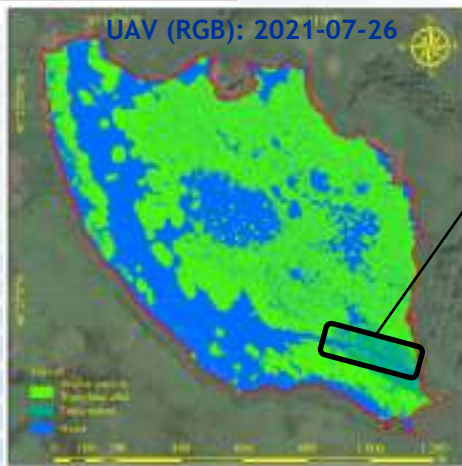




VHR vs UAV



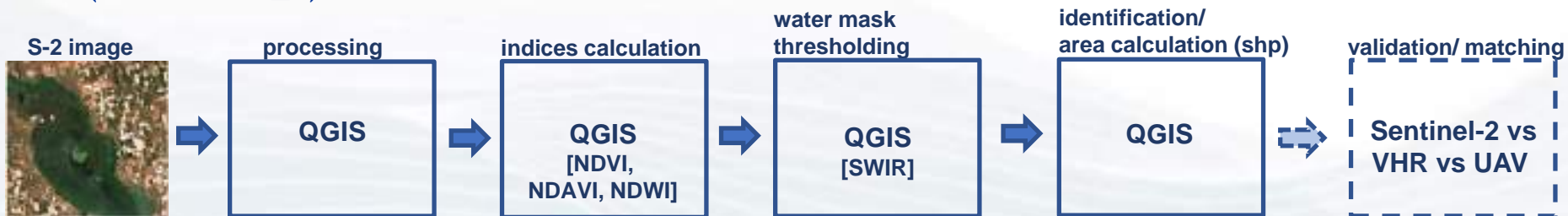
Вид/ тип покриття	UAV (RGB) 2021-06-11 [ручний]	UAV (RGB) 2021-07-31 [SCP]	VHR (multi) 2021-07-31 [SCP]
<i>Nuphar lutea</i>	56.0%	53.6%	58.5%
<i>Nymphaea alba</i>	1.7%		1.0%
<i>Trapa natans</i>	2.5%	3.0%	3.6%
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1.4%	-	-
Площа відкритої ВОДИ	38.4%	37.0%	37.0%



Супутникові данні

Знімки Sentinel-2 (Copernicus)

- Обробка S-2 знімків з використанням CERTH-алгоритму для всього Дністровського лиману (PONTOS-UA_2)





Project funded by
EUROPEAN UNION

Супутникові данні

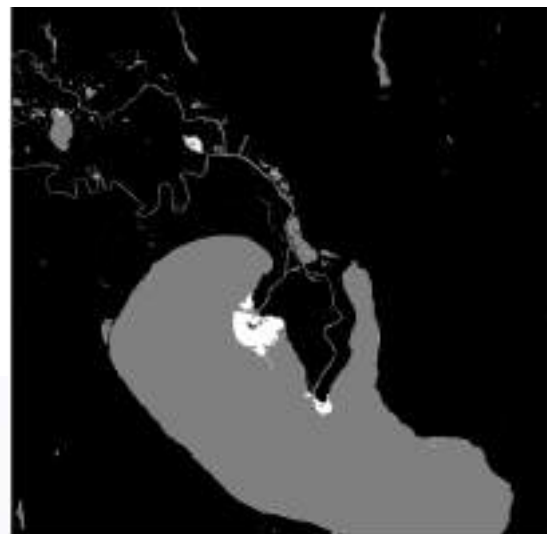
Sentinel-2: PONTOS-UA

Ідентифікація водної рослинності

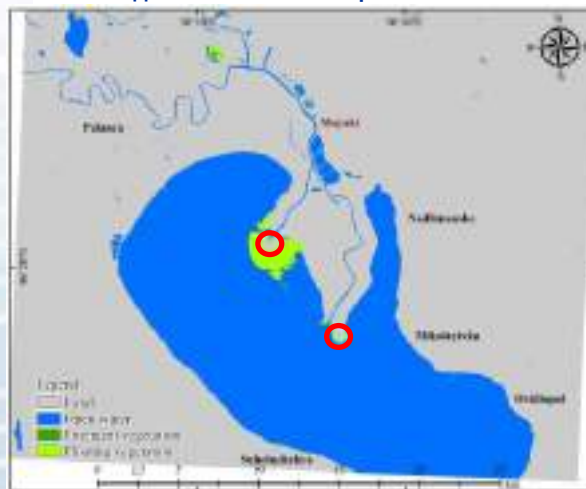


Польові дослідження ОНУ: 2019-07-17

- Поверхнево-водна рослинність
- Плавуча рослинність
- Щільна (напів-)занурена рослинність

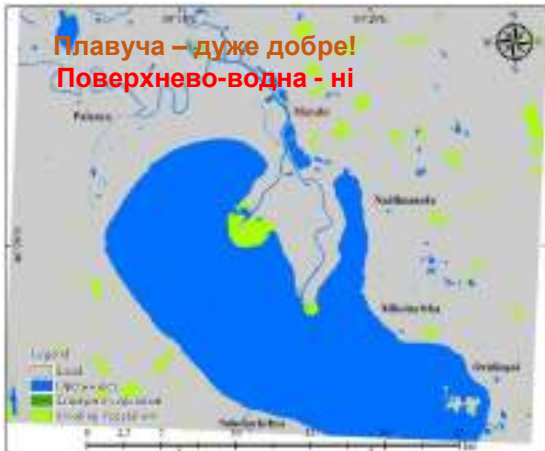


Удосконалений алгоритм CERTH



S2: 2019-07-02

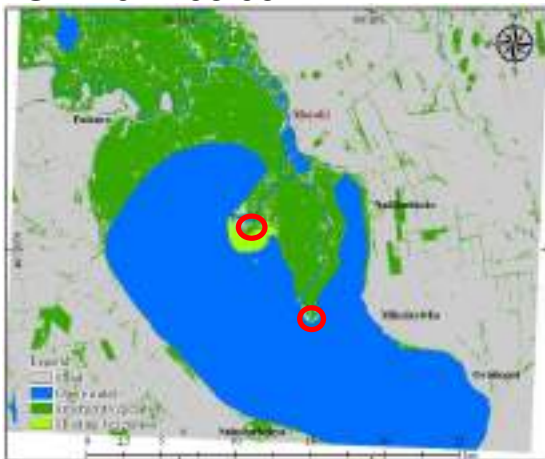
S2: 2021.06.26



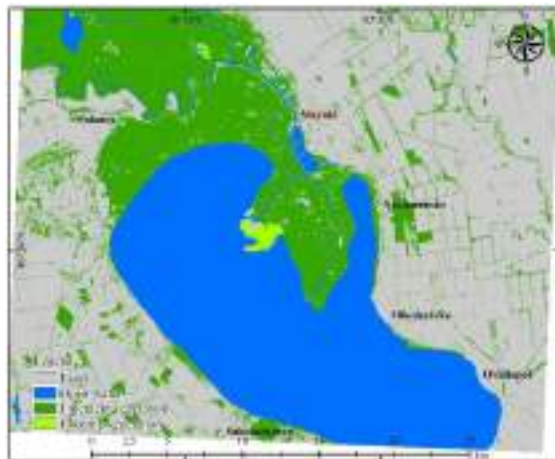
S2: 2021.07.26



S2: 2021.08.05



S2: 2021.09.09



Супутникові данні

Sentinel-2: PONTOS-UA

Ідентифікація водної рослинності



Польові дослідження ОНУ: 2021-07-26

- Поверхнево-водна рослинність
- Плавуча рослинність
- Щільна (напів-)занурена рослинність

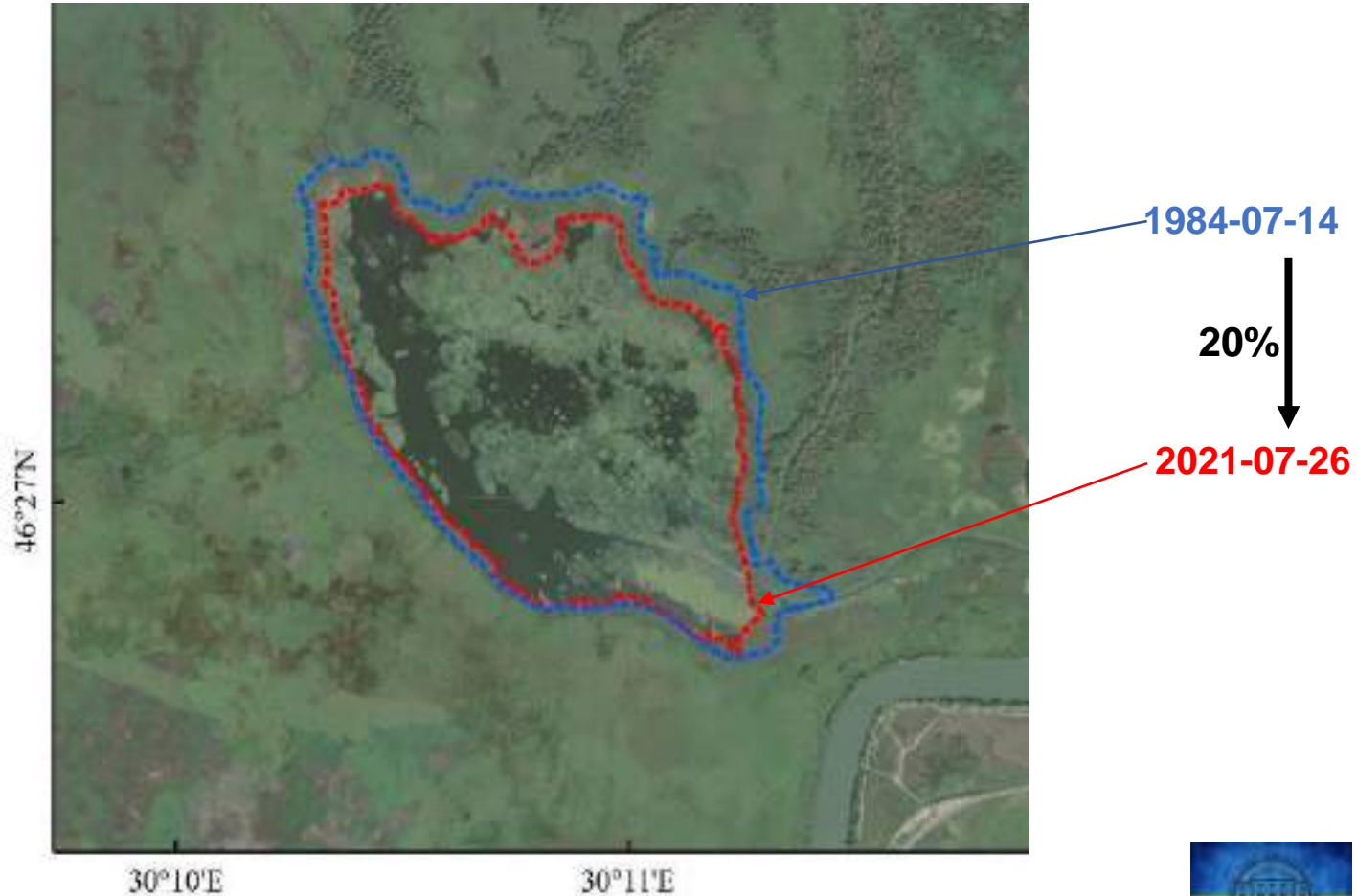
Удосконалений алгоритм CERTH





Супутникові данні LandSat-5 | Sentinel-2

Межі поверхнево-водної
рослинності в о. Біле в липні
1984 р. в порівнянні з липнем
2021 р.





Project funded by
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

Дякуємо за увагу!

Dr. Sergiy Medinets

ONU

Odesa, Ukraine

e-mail: s.medinets@gmail.com

tel: +380487230120

Yevgen Gazyetov

ONU

Odesa, Ukraine

e-mail: gazetov@gmail.com

tel: +380487230120

PONTOS - Ukraine

ONU

Odesa, Ukraine

e-mail: PONTOS@onu.edu.ua

tel: +380487230120

