



Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

# საპილოტე რეგიონის კვლევა

## მწვანე ალტერნატივა

## ნუცა მეღვინეთუხუცესი

22 ივლისი, 2021



**CERTH**  
CENTRE FOR  
RESEARCH & TECHNOLOGY  
HELLAS





Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

## სანაპირო ზოლის ცვლილების დინამიკის შეფასება, წინასწარი შედეგები

საკვლევო რეგიონი: შავი ზღვის სანაპირო ზოლი საქართველოს ფარგლებში  
საკვლევო რეგიონის ფართობი - 159 კმ<sup>2</sup>





Project funded by  
EUROPEAN UNION



**Common borders. Common solutions.**

## **სანაპირო ზოლის ცვლილების დინამიკის შეფასება, წინასწარი შედეგები პრობლემის/საკითხის მოკლე აღწერა**

- სანაპირო ზოლის გრძელვადიანი ცვლილებები ბუნებრივი მოვლენებისა და ანთროპოგენული აქტივობის ერთობლიობის შედეგია
- სანაპირო ზოლის ეროზია ერთ-ერთი ყველაზე მზარდი ეკოლოგიური პრობლემაა
- მნიშვნელოვანია სანაპირო ზოლის ცვლილების დინამიკის განსაზღვრა
- ტოპოგრაფიული დაკვირვება და დისტანციური ზონდირების მეთოდები არის ყველაზე ხშირად გამოყენებული ტექნიკა სანაპირო ზოლის მდებარეობის განსაზღვრისა და მონიტორინგისთვის



Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

## სანაპირო ზოლის ეროზიის შეფასების მეთოდოლოგია

სამუშაოების მიმდინარეობა



მონაცემთა ჩამონათვალის შექმნა	თანამგზავრული გამოსახულებების შერჩევა	სანაპირო ზოლის კონტურების ამოღება	სანაპირო ზოლის ცვლილების შეფასება DSAS-ის საშუალებით	ვალიდაცია / გადამოწმება
<ul style="list-style-type: none"> <li>• სანაპირო ზოლის მონაცემების ჩამონათვალი</li> <li>• ხელმისაწვდომი თანამგზავრული გამოსახულებები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• გამოსახულებების შერჩევა</li> <li>• ჩამოტვირთვა</li> <li>• გეორეფერენსირების გადამოწმება</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NDWI ინდექსი</li> <li>• გამოსახულების კლასიფიკაცია</li> <li>• სანაპირო ზოლის ისტორიული კონტურების ამოღება</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტრანსსექტების შექმნა</li> <li>• სანაპირო ზოლის მოძრაობის სტატისტიკა</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ძალიან მაღალი რეზოლუციის თანამგზავრული გამოსახულებები</li> <li>• ადგილზე მოპოვებული მონაცემები</li> </ul>





Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

## მეთოდოლოგია და წინასწარი შედეგები

- სატელიტური გამოსახულებების შერჩევა, ჩამოტვირთვა <https://earthexplorer.usgs.gov/> თავისუფალი წვდომის ონლაინ პორტალი
- QGIS (ღია კოდის პროგრამული უზრუნველყოფა) გამოვიტვალეთ NDWI (ნორმალიზებული სხვაობის წყლის ინდექსი)
- ნახევრად ავტომატური კლასიფიკაციის 'ფლაგინის' (SCP) გამოყენებით ისტორიული სანაპირო ზოლების იდენტიფიცირება/ამოღება (1992-2020 წლები)
- ArcGis - DSAS (პროგრამული ინსტრუმენტი) გამოყენებით სანაპირო ზოლის ცვლილების ანალიზის შედეგები:
  - ✓ სანაპირო ზოლის ეროზიის, ან მიწის საფარის მატების იდენტიფიცირება
  - ✓ სანაპირო ზოლის მოძრაობის შეფასება
  - ✓ სანაპირო ზოლის ცვლილების სტატისტიკური პარამეტრების გამოთვლა



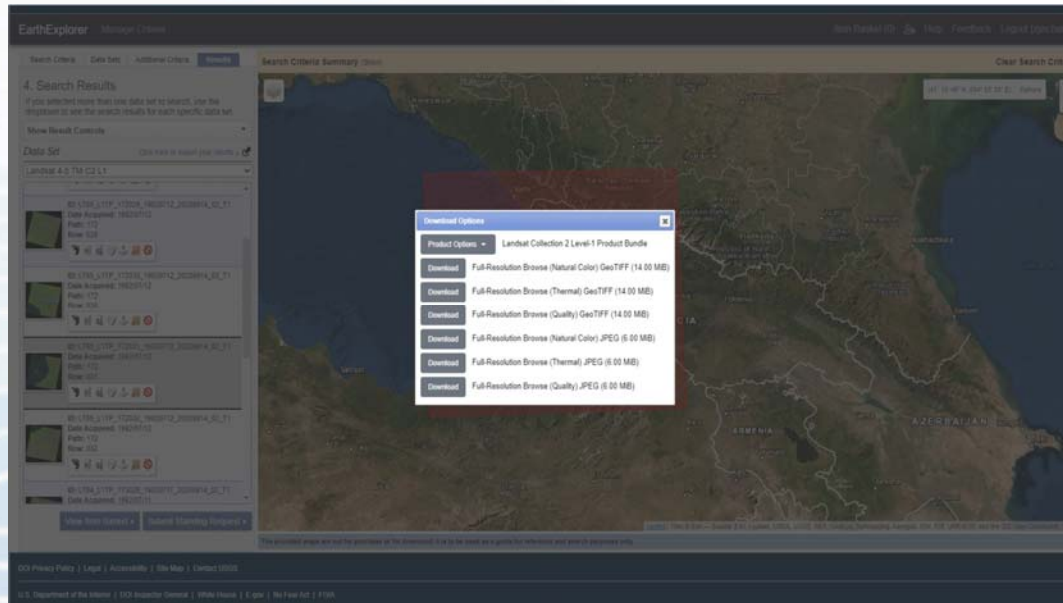
Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

## მეთოდოლოგია და წინასწარი შედეგები

სატელიტური  
გამოსახულებების  
შერჩევა და  
ჩამოტვირთვა  
Landsat 5 (30მ)  
Landsat 8 (30მ)  
Sentinel 2 (10მ)



- გეორეფერენსირება
- ორთორექტიფიცირება
- ატმოსფერული კორექცია
- მინიმალური ღრუბლიანობა
- სეზონურობა (ზაფხულის თვეების გამოსახულება)



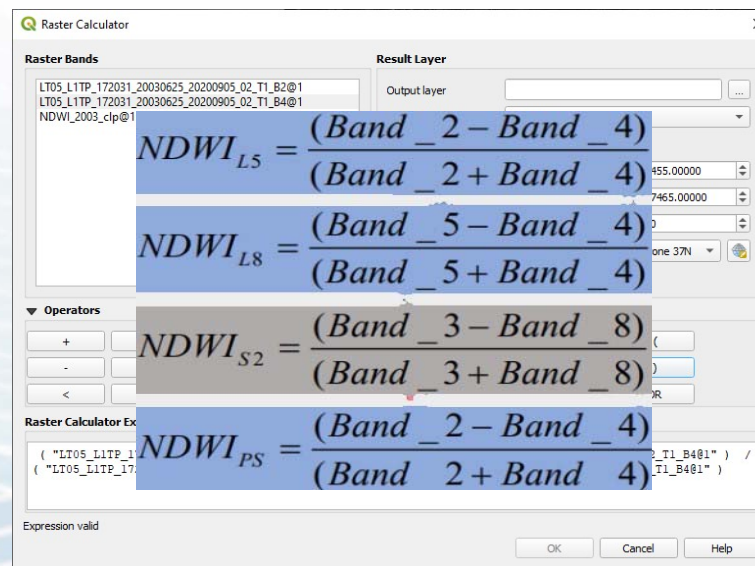
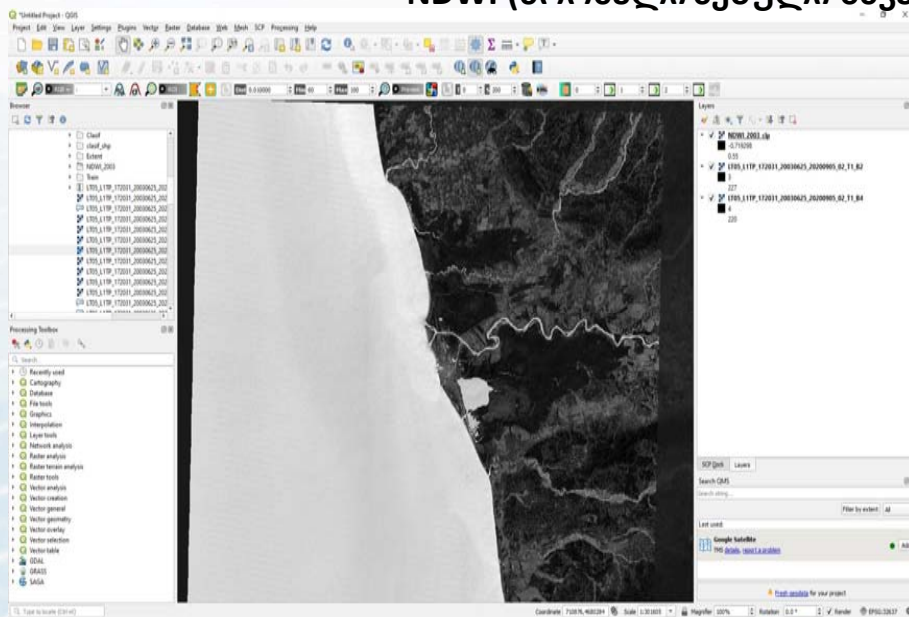
Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

მეთოდოლოგია და წინასწარი შედეგები

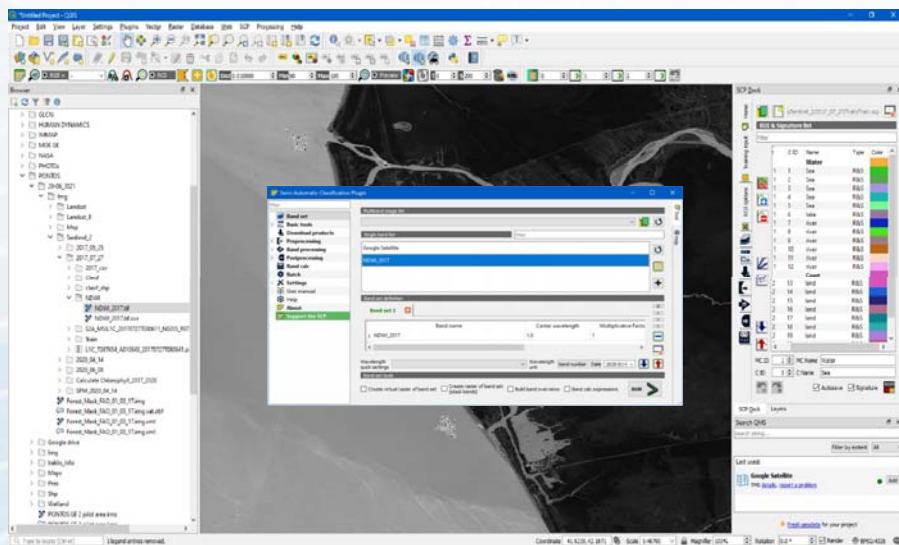
NDWI (ნორმალიზებული სხვაობის წყლის ინდექსი)



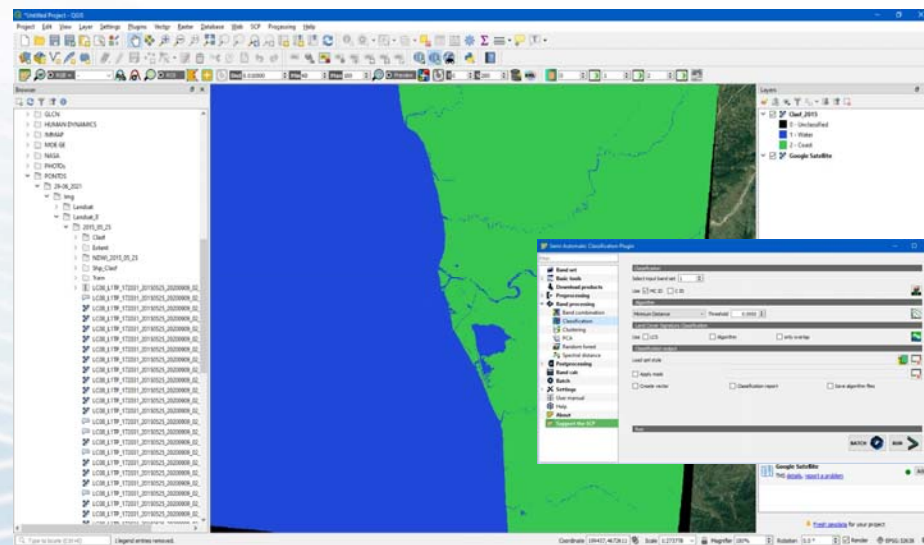


## Common borders. Common solutions. მეთოდოლოგია და წინასწარი შედეგები

ნახევრად ავტომატური კლასიფიკაციის 'ფლაგინის' (SCP) გამოყენებით ისტორიული სანაპირო ზოლის იდენტიფიცირება/ამოღება (1992-2020 წლები)



საწერტნელი ნიმუშების შექმნა და კლასიფიკაციის ალგორითმის გამოყენება



კლასიფიცირებული გამოსახულების გენერირება





Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

## მეთოდოლოგია და წინასწარი შედეგები

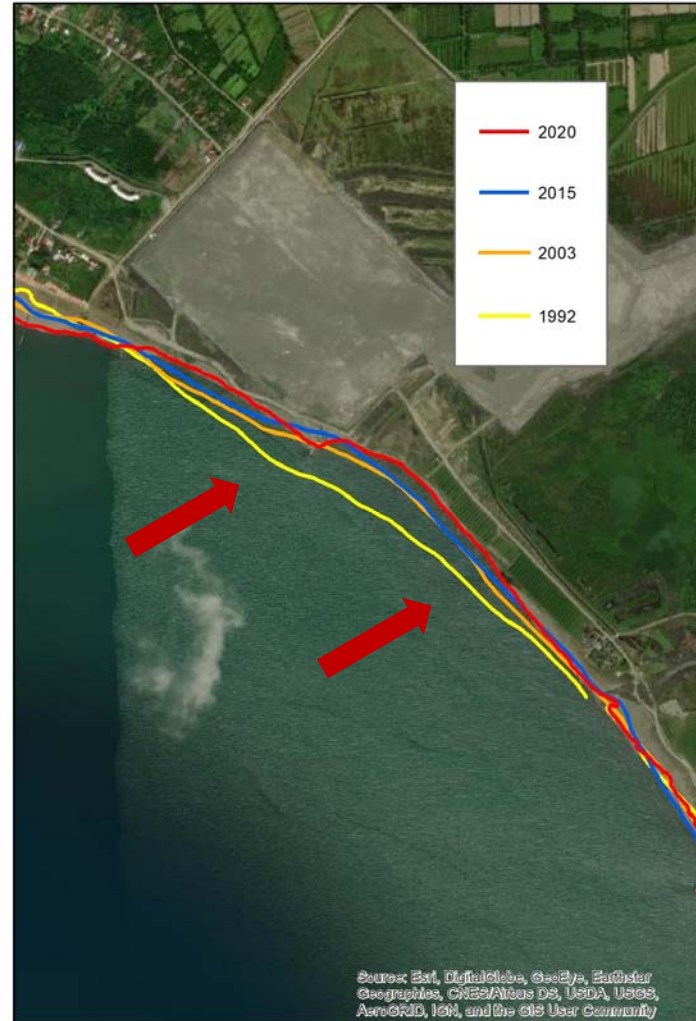
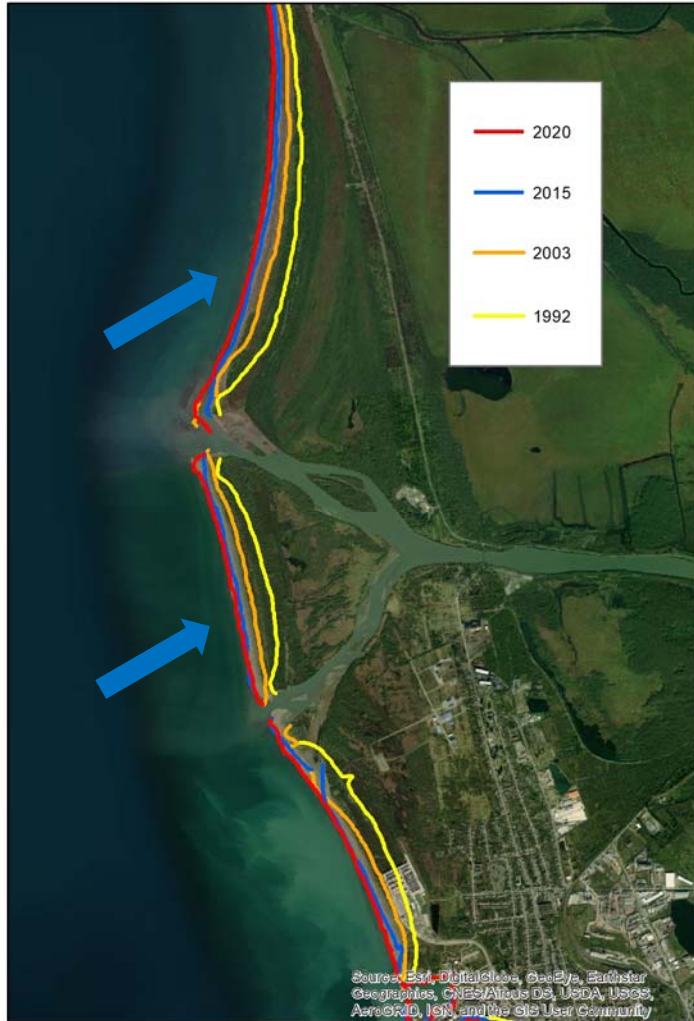
ისტორიული სანაპირო ზოლის იდენტიფიცირება/ამოღება (1992-2020 წლები)



### შერჩეული წლები

- 1992
- 1997
- 2003
- 2008
- 2015
- 2017
- 2020

კლასიფიცირებული რასტრული ფაილი გადაგვყვას ვექტორულ, პოლიგონალურ შეიპფაილად Shp. პოლიგონალური გადაგვყვას ხაზოვან ფაილად. შეიპფაილების გენერირება - დაგლუვება (Smooth).





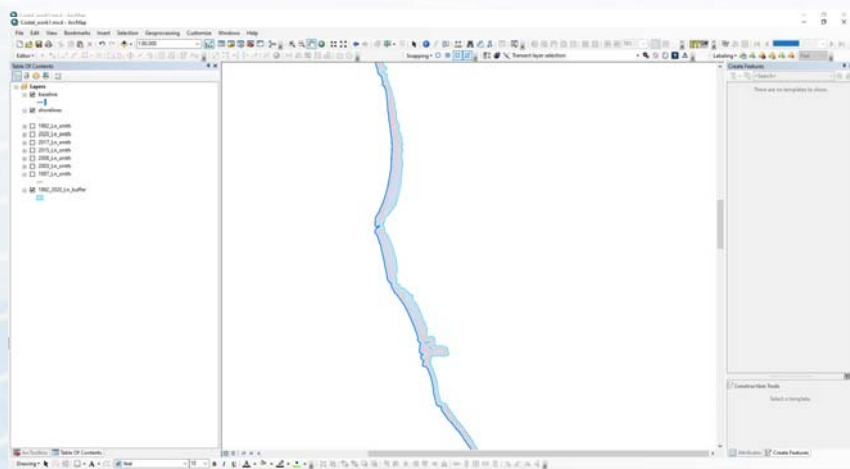
Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

## მეთოდოლოგია და წინასწარი შედეგები

DSAS გამოყენებით სანაპირო ზოლის ცვლილების ანალიზის წინასწარი შედეგები და პროგნოზი



ვემნით პერსონალურ  
გეომონაცემთა ბაზას  
OVS\_PGB.mdb. 2  
Feature Classes –  
shoreline, baseline.  
ვემნით 100მ. ბუფერს.  
ბუფერის გასწვრივ  
ვემნით baseline-ს.



**Cast Transects** Upgrade Transect Layer

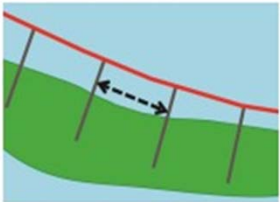
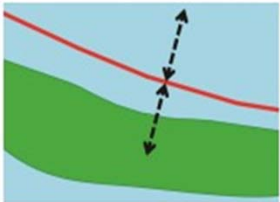
Transect Storage Parameters  
D:\PONTOS\Iraklis\_Info\img\OVS\_PGB\_1.mdb

Select Existing or Enter New Transect Name  
transt\_OVS


Casting

Maximum Search Distance  
From Baseline 200

Transect Spacing 30



Smoothing Distance 500



All Distance Measurements are in Meters

Clip transects to shoreline extent

Cancel OK

Calculate Rates

Select Statistics to Calculate

- Select all
- [Distance Measurement] SCE: Shoreline Change Envelope
- [Distance Measurement] NSM: Net Shoreline Movement
- [Point Change] EPR: End Point Rate
- [Regression Statistics] LRR: Linear Regression Rate
- [Regression Statistics] WLR: Weighted Linear Regression

Additional Parameters

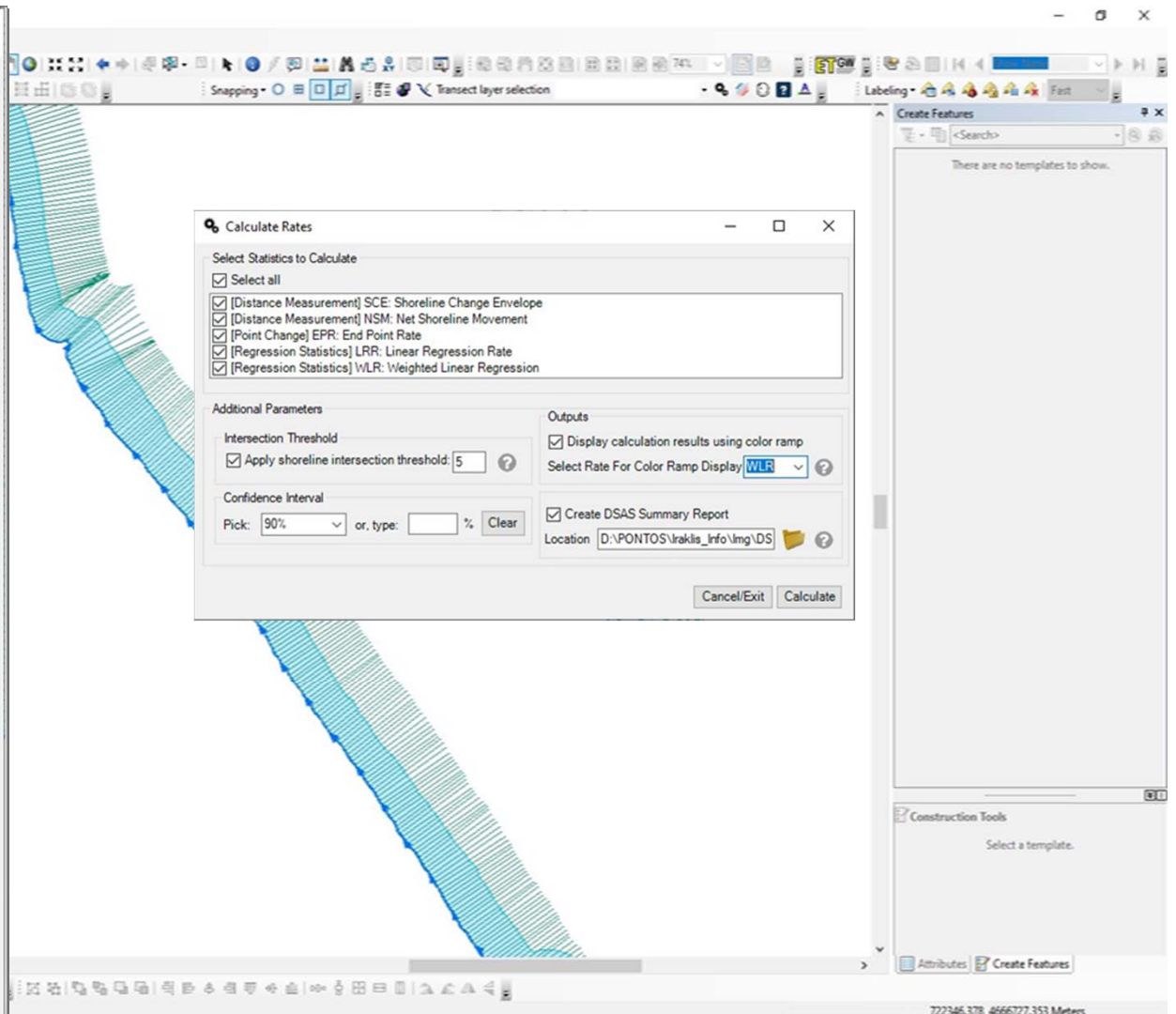
Intersection Threshold  
 Apply shoreline intersection threshold: 5

Confidence Interval  
Pick: 90% or type: % Clear

Outputs

- Display calculation results using color ramp
- Select Rate For Color Ramp Display: WLR
- Create DSAS Summary Report
- Location: D:\PONTOS\Iraklis\_Info\img\DS

Cancel/Exit Calculate



722346.378 4666727.353 Meters





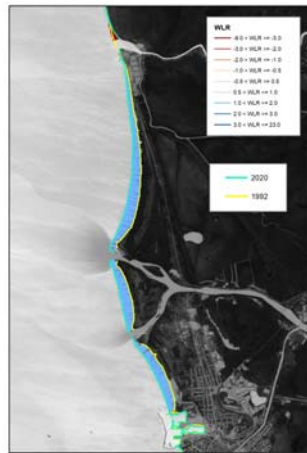
Project funded by  
EUROPEAN UNION

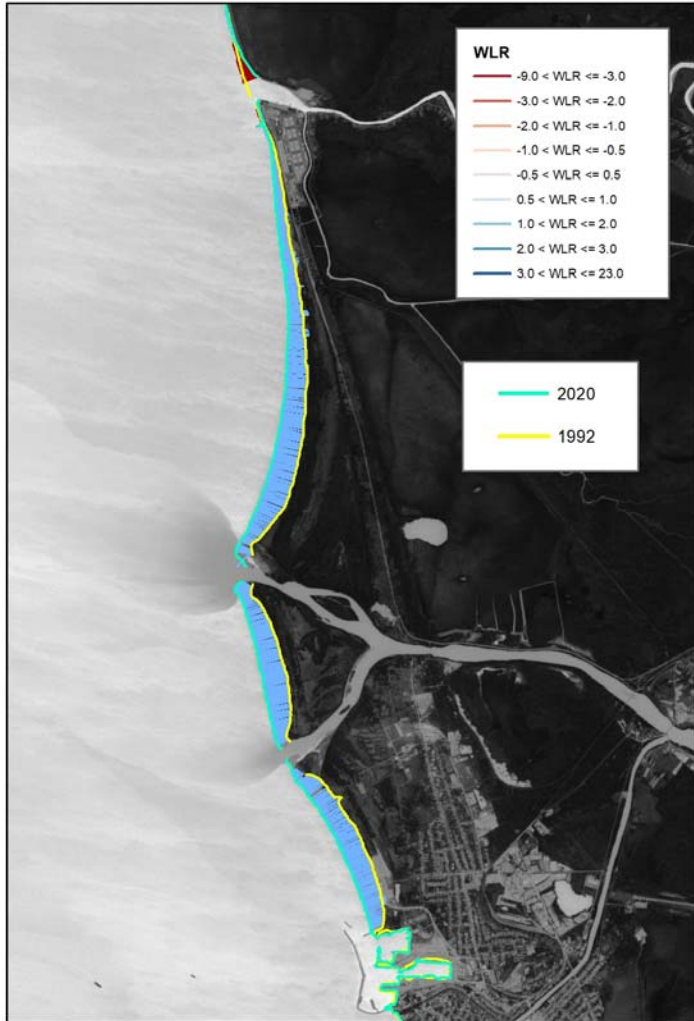


Common borders. Common solutions.

## მეთოდოლოგია და წინასწარი შედეგები

DSAS გამოყენებით სანაპირო ზოლის ცვლილების ანალიზის წინასწარი შედეგები და პროგნოზი







Project funded by  
EUROPEAN UNION



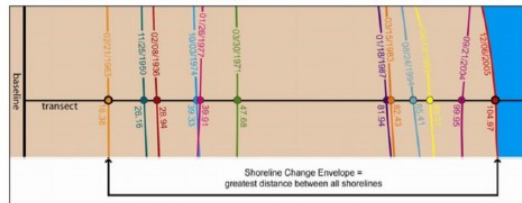
Common borders. Common solutions.

## მეთოდოლოგია და წინასწარი შედეგები

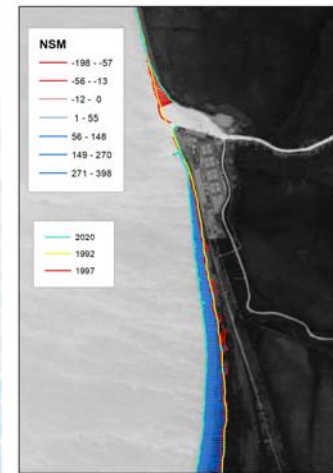
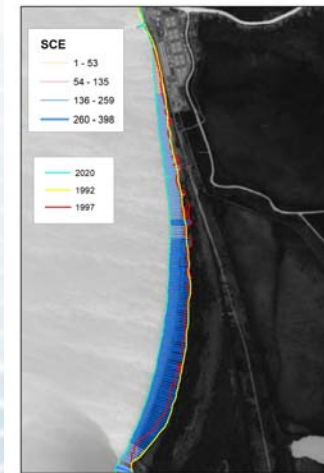
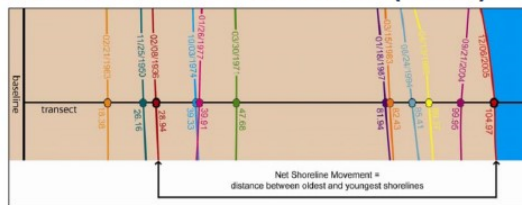
### DSAS სტატისტიკური პარამეტრები

SCE - უდიდესი მანძილი სანაპიროს ყველა ზოლს შორის

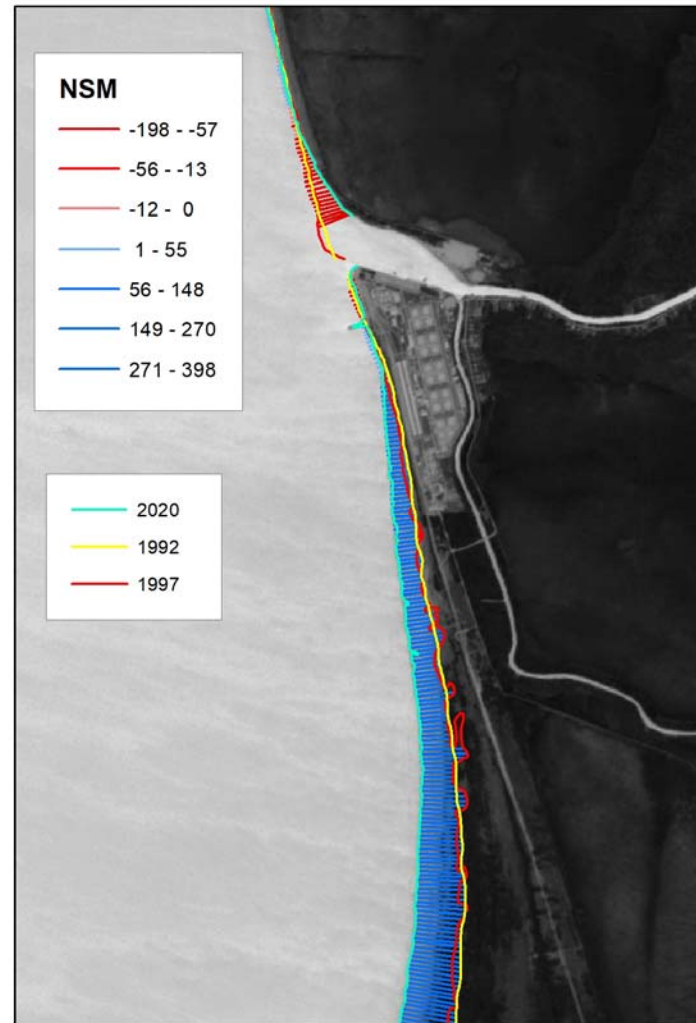
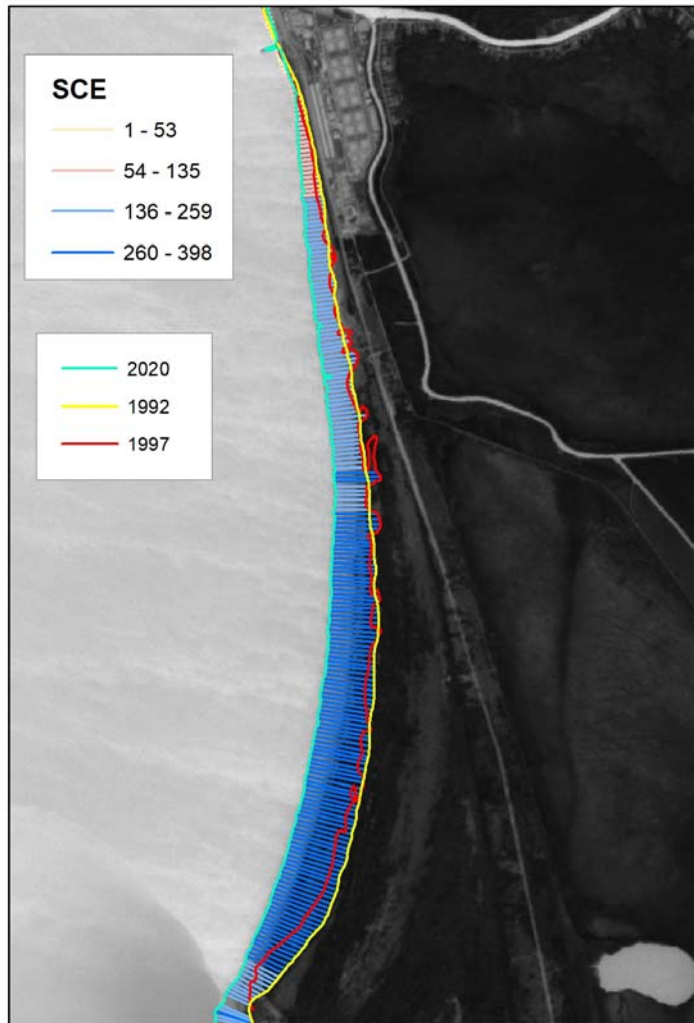
#### Shoreline Change Envelope (SCE)



#### Net Shoreline Movement (NSM)



NSM - მანძილი ძველ და ამაჟამინდელ სანაპირო ზოლებს შორის







Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

## ქლოროფილის კონცენტრაციისა და ეუტროფიკაციის დინამიკის შეფასება

საკვლევო რეგიონი: კოლხეთის დაბლობი

საკვლევო რეგიონის ფართობი - 996 კმ<sup>2</sup>





Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

**მეთოდოლოგია და წინასწარი შედეგები**

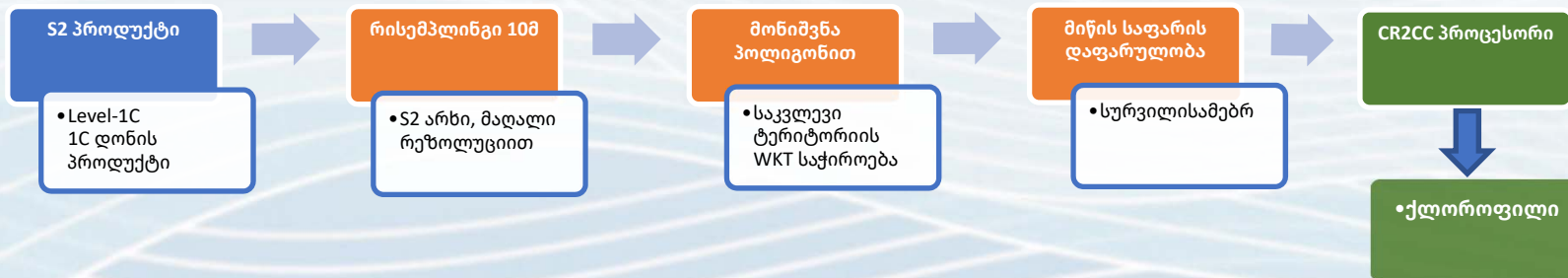
**ქლოროფილის კონცენტრაციის კალკულაცია Sentinel-2 გამოსახულებიდან  
SNAP-ის (სენტინელის აპლიკაციის პლათფორმა) საშუალებით**



Common borders. Common solutions.

# ქლოროფილის კონცენტრაციის კალკულაცია Sentinel-2 გამოსახულებიდან SNAP-ის (სენტინელის აპლიკაციის პლათფორმა) საშუალებით

სამუშაოების მიმდინარეობა



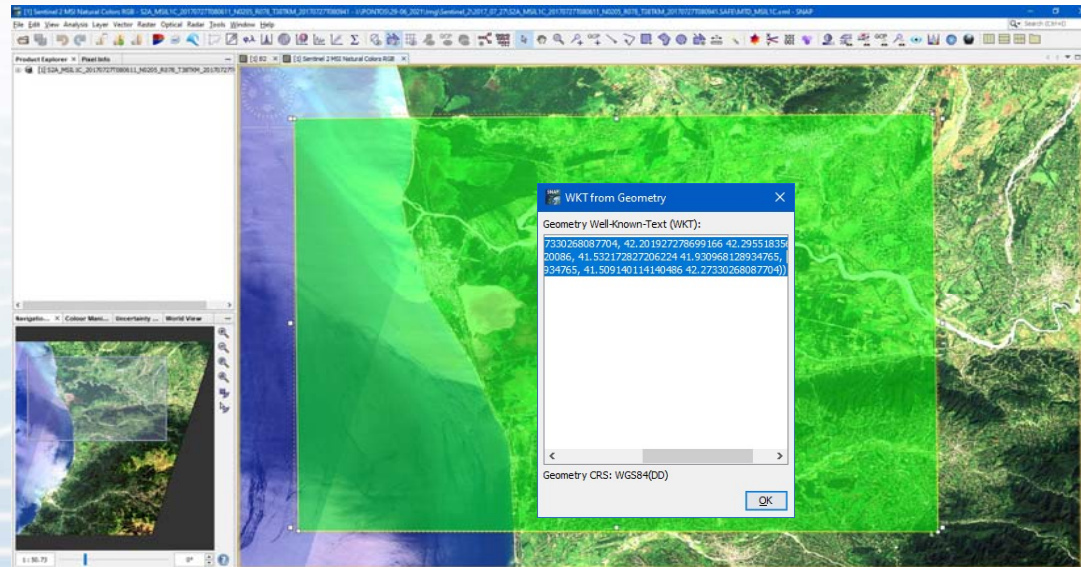


Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

ქლოროფილის კონცენტრაციის კალკულაცია Sentinel-2 გამოსახულებიდან  
SNAP-ის (სენტინელის აპლიკაციის პლათფორმა) საშუალებით





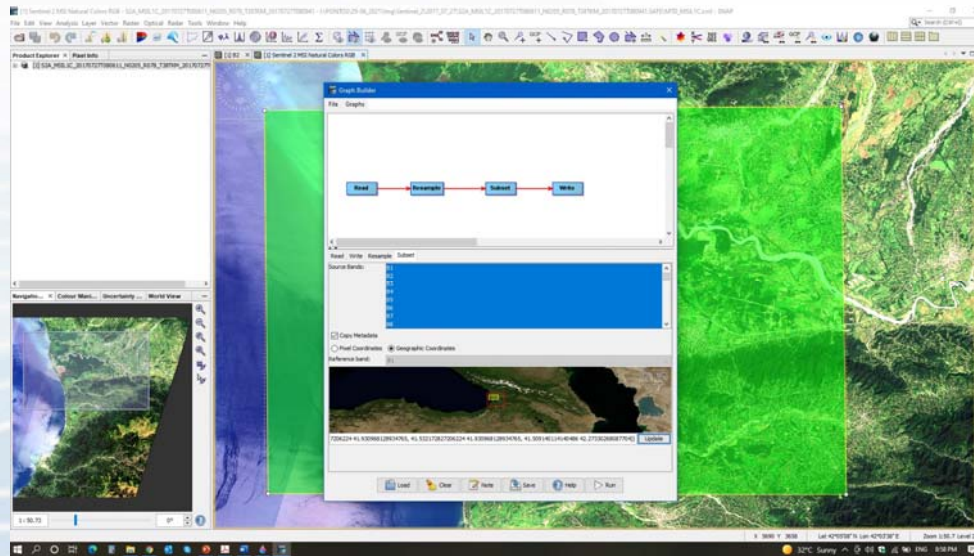


Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

ქლოროფილის კონცენტრაციის კალკულაცია Sentinel-2 გამოსახულებიდან SNAP-ის (სენტინელის აპლიკაციის პლათფორმა) საშუალებით





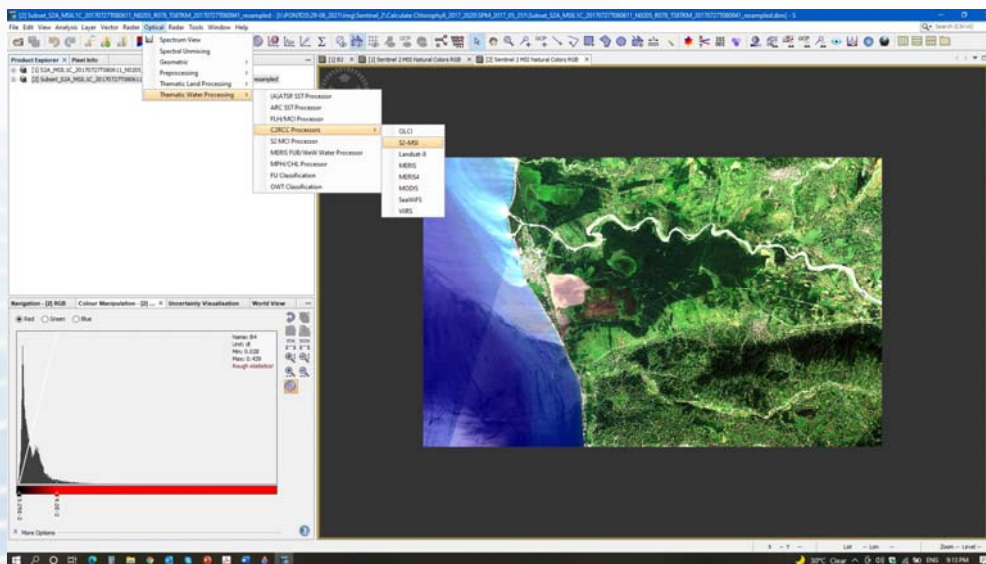
Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

ქლოროფილის კონცენტრაციის კალკულაცია Sentinel-2 გამოსახულებიდან SNAP-ის (სენტინელის აპლიკაციის პლატფორმა) საშუალებით

CR2CC  
პროცესორი

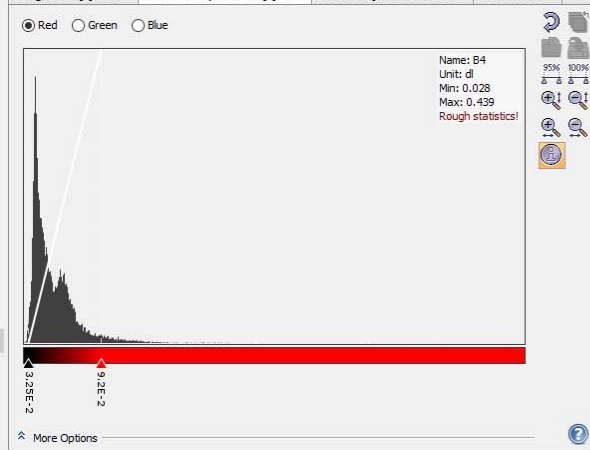




Product Explorer x Pixel Info

- [1] S2A\_MSIL1C\_20170727T080611\_N0205\_R078\_T38TKM\_20170727T080941
- [2] Subset\_S2A\_MSIL1C\_20170727T080611\_N0205\_R078\_T38TKM\_20170727T080941\_resampled

Navigation - [2] RGB Colour Manipulation - [2] ... x Uncertainty Visualisation World View



[1] B2 x [1] Sentinel 2 MSI Natural Colors RGB x [2] Sentinel 2 MSI Natural Colors RGB

### C2RCC MSI Processor

File Help

I/O Parameters Processing Parameters

Source Products  
MSI L1C product:  
[2] Subset\_S2A\_MSIL1C\_20170727T080611\_N0205\_R078\_T38TKM\_2017... [...]

Ozone interpolation start product (TOMSOMI): (optional) [...]

Ozone interpolation end product (TOMSOMI): (optional) [...]

Air pressure interpolation start product (NCEP): (optional) [...]

Air pressure interpolation end product (NCEP): (optional) [...]

Target Product  
Name:  
L1C\_20170727T080611\_N0205\_R078\_T38TKM\_20170727T080941\_resampled\_C2RCC

Save as: BEAM-DIMAP [v]  
Directory:  
I:\PONTOS\29-06\_2021\img\Sentinel\_2\SPM

Open in SNAP

Run Close

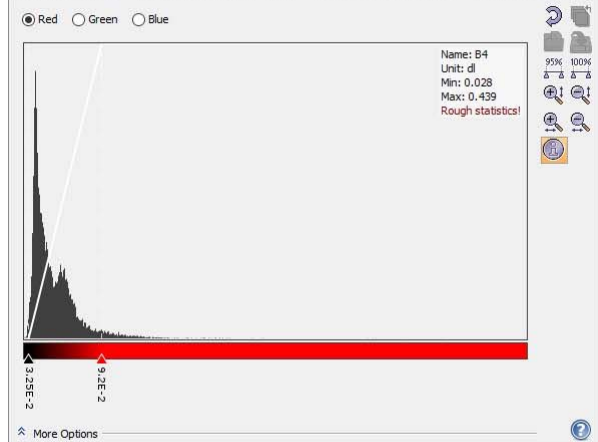


Product Explorer x Pixel Info

- [1] S2A\_MSIL1C\_20170727T080611\_N0205\_R078\_T38TKM\_20170727T080941
- [2] Subset\_S2A\_MSIL1C\_20170727T080611\_N0205\_R078\_T38TKM\_20170727T080941\_resampled

### მნიშვნელოვანი ცვლადები:

- მარილიანობა
- ტემპერატურა
- ოზონი
- ჰაერის წნევა ზღვის ზედაპირთან



### C2RCC MSI Processor

File Help

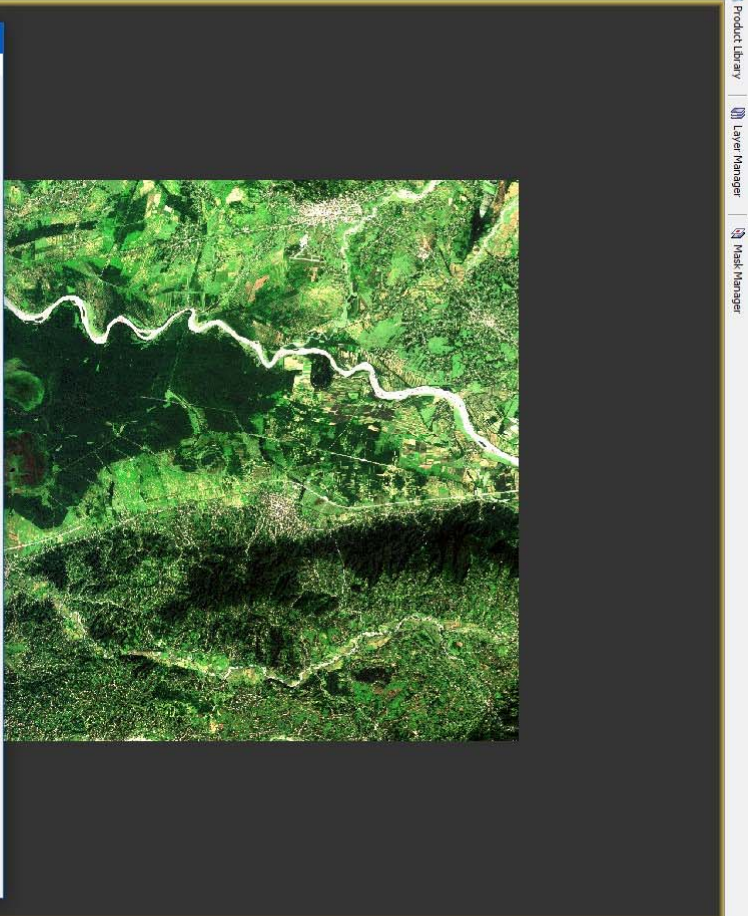
I/O Parameters Processing Parameters

Valid-pixel expression:  $38 > 0 \ \&\& \ B8 < 0.1$

Salinity:	35.0	PSU
Temperature:	15.0	C
Ozone:	330.0	DU
Air Pressure at Sea Level:	1000.0	hPa
Elevation:	0.0	m
TSM factor:	1.06	
TSM exponent:	0.942	
CHL exponent:	1.04	
CHL factor:	21.0	
Threshold rtoa OOS:	0.05	
Threshold AC reflectances OOS:	0.1	
Threshold for cloud flag on down transmittance @865:	0.955	
Atmospheric aux data path:		
Alternative NN Path:		
Set of neuronal nets:	C2RCC-Nets	

- Output AC reflectances as rrs instead of rho\_w
- Derive water reflectance from path radiance and transmittance
- Output TOA reflectances
- Output gas corrected TOSA reflectances
- Output gas corrected TOSA reflectances of auto nn
- Output path radiance reflectances
- Output downward transmittance
- Output upward transmittance
- Output atmospherically corrected angular dependent reflectances
- Output normalized water leaving reflectances
- Output out of scope values
- Output irradiance attenuation coefficients
- Output uncertainties

Run Close





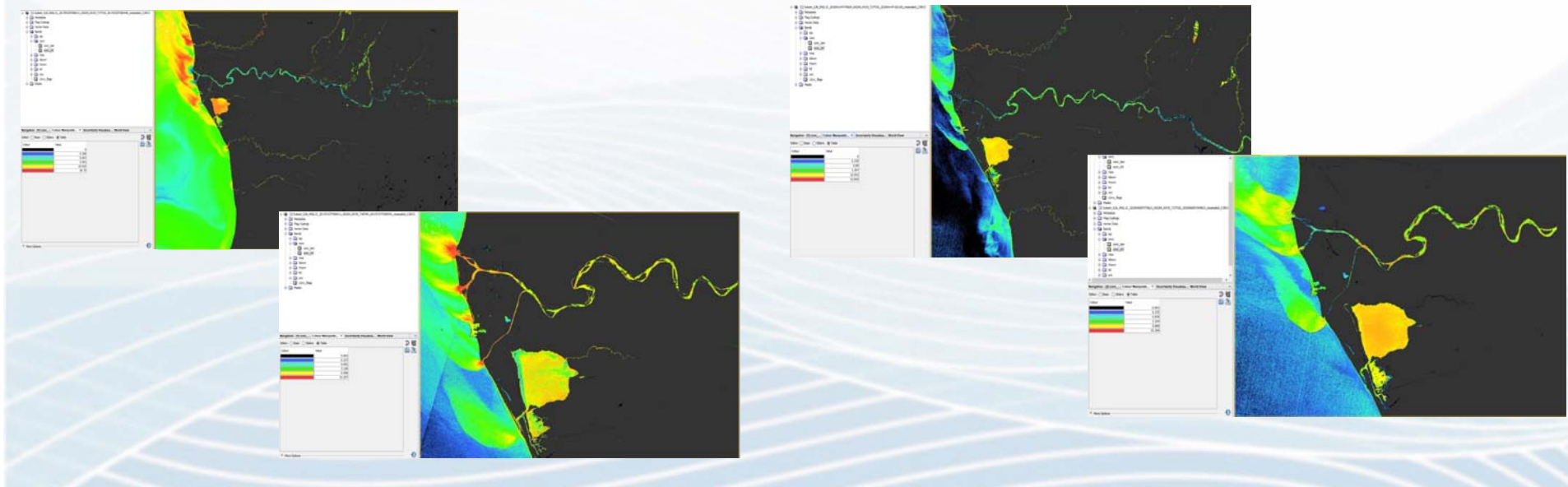


Project funded by  
EUROPEAN UNION

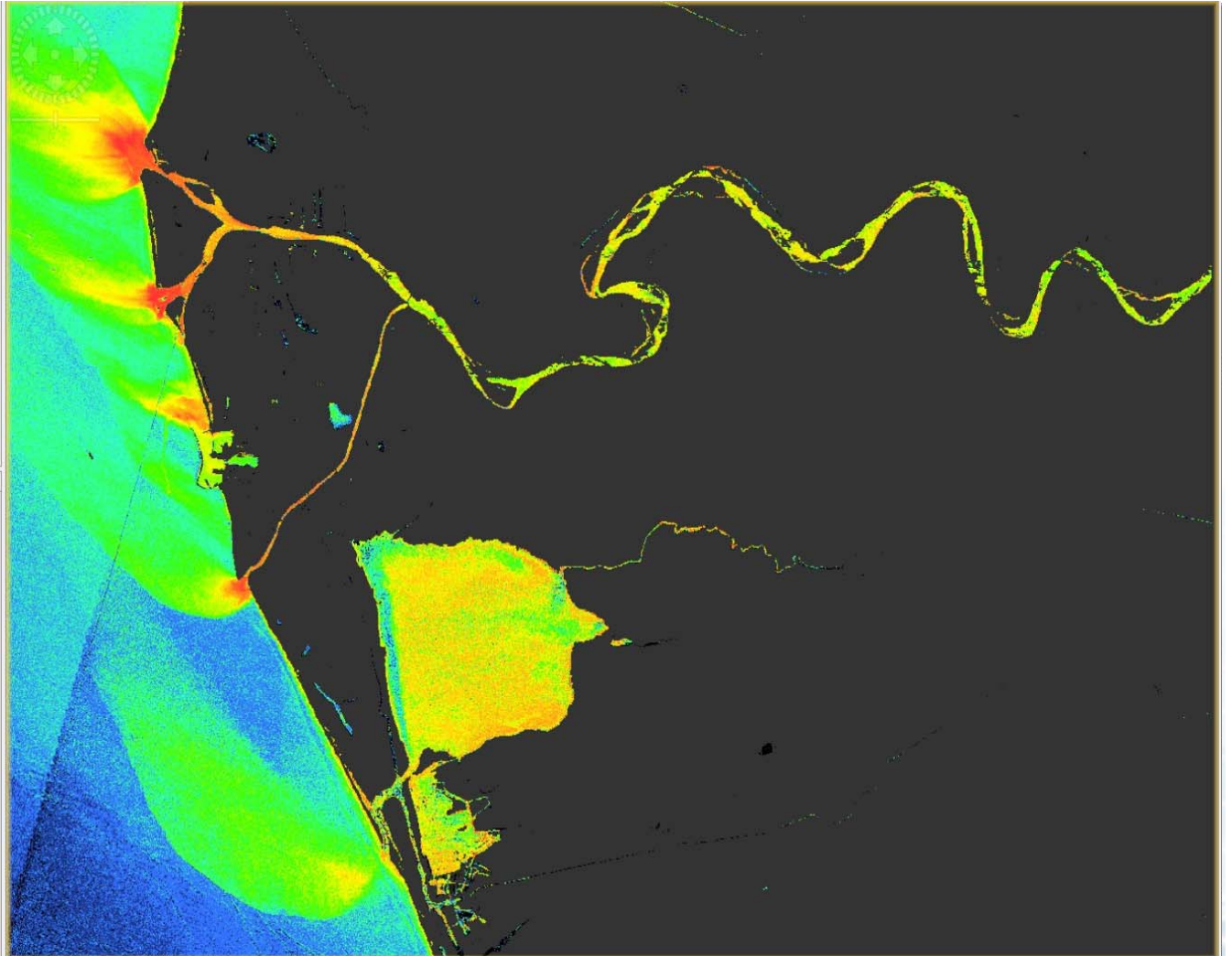


Common borders. Common solutions.

ქლოროფილის კონცენტრაციის კალკულაცია Sentinel-2 გამოსახულებიდან  
SNAP-ის (სენტინელის აპლიკაციის პლათფორმა) საშუალებით







- [-] Subset\_S2A\_MSIL1C\_20170727T080611\_N0205\_R078\_T38TKM\_20170727T080941\_resampled\_C2RCC
  - [-] Metadata
  - [-] Flag Codings
  - [-] Vector Data
  - [-] Bands
    - [-] iop
    - [-] conc
      - [-] conc\_tm
      - [-] conc\_chi
    - [-] rtoa
    - [-] tdown
    - [-] rdown
    - [-] kd
    - [-] unc
    - [-] c2rcc\_flags
  - [-] Masks

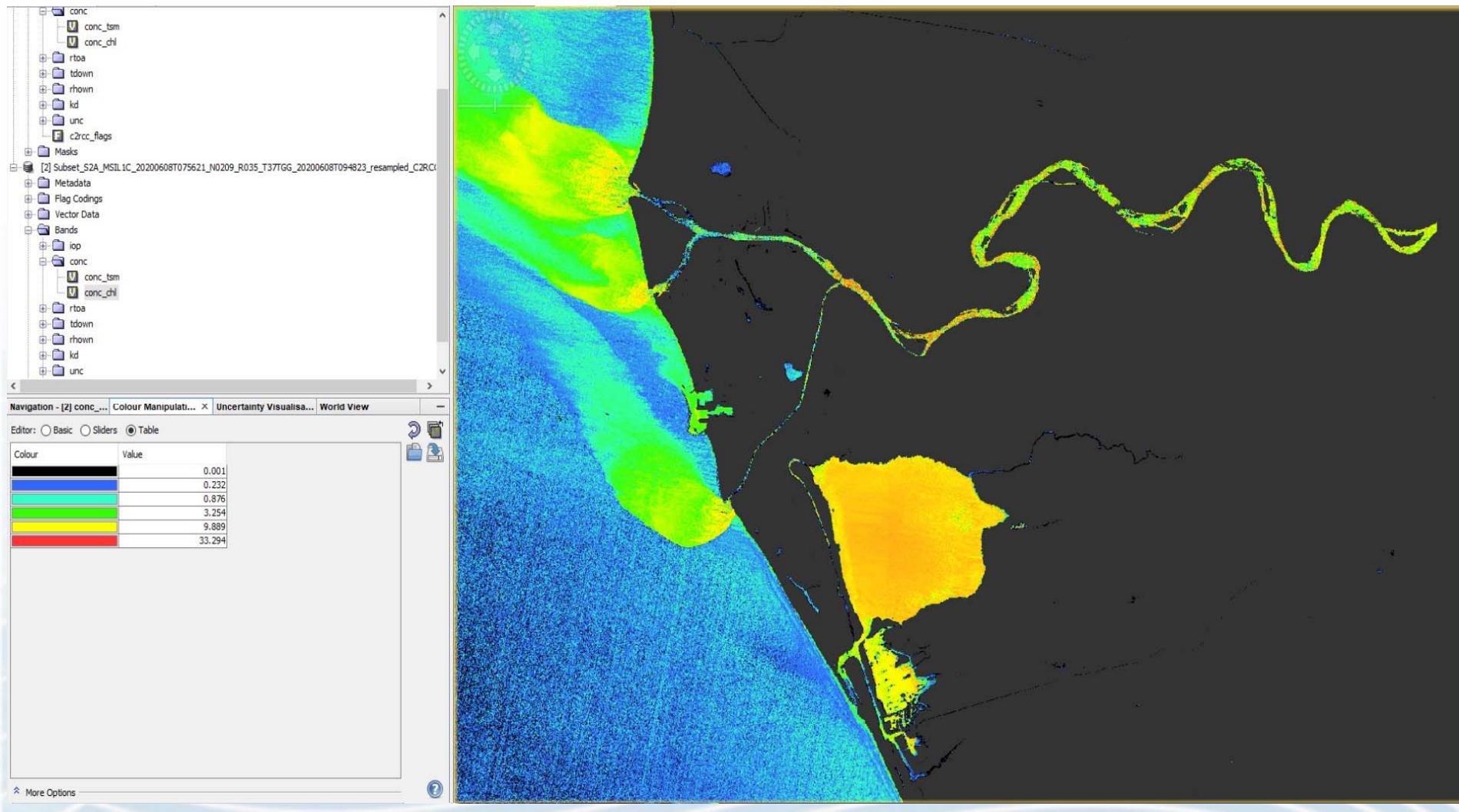


Navigation - [1] conc\_... Colour Manipulati... x Uncertainty Visualisa... World View

Editor:  Basic  Sliders  Table

Colour	Value
	0.003
	0.227
	0.852
	3.159
	9.598
	32.307

More Options





Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

## მოსალოდნელი საბოლოო შედეგი

მოსალოდნელი საბოლოო შედეგები - ქლოროფილის კონცენტრაციის წლიური საშუალო მაჩვენებელი





Project funded by  
EUROPEAN UNION



**Common borders. Common solutions.**

**გზადლობთ ყურადღებისათვის**