

Івано-Франківськ
17 листопада



Запоріжжя
24 листопада



Краматорськ
8 грудня



Харків
15 грудня

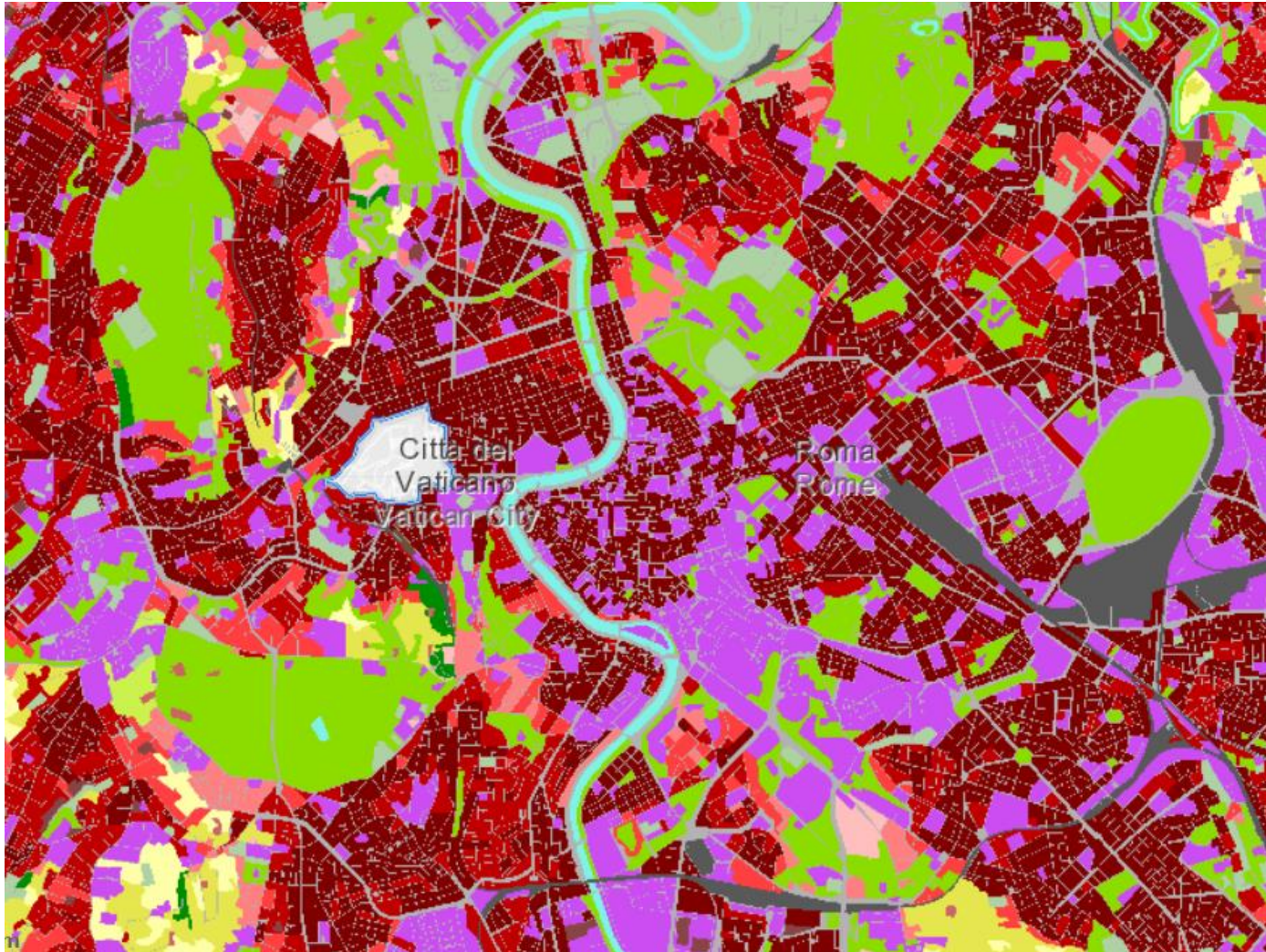


Urban Atlas: супутниковий моніторинг для аналізу змін температури та стану повітря у місті

Леонід Шуміло – м.н.с. Інституту Космічних Досліджень НАНУ та ДКАУ



Що Таке Міський Атлас?



Міський атлас — це детальний геопросторовий план з функцією збору та аналізу інформації щодо його інфраструктури та впровадження на основі цих даних відповідних управлінських рішень.

Подібні атласи запровадженно програмою Copernicus за підтримк JRC European Commission та European Space Agency у 28-ми країнах Європи.

Центральними даними для створення та підтримки даних продуктів є супутникові дані

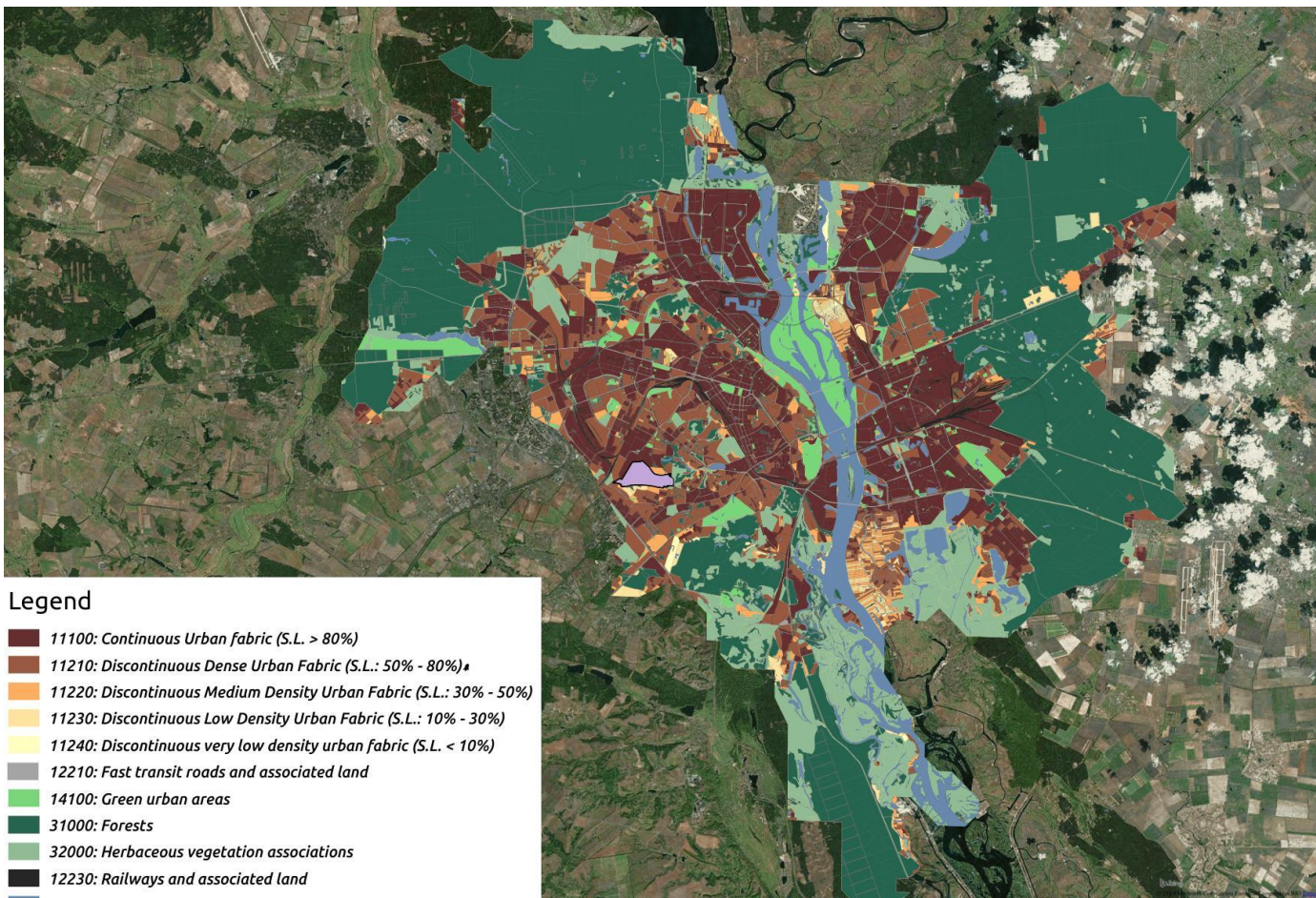


Що Таке Міський Атлас?

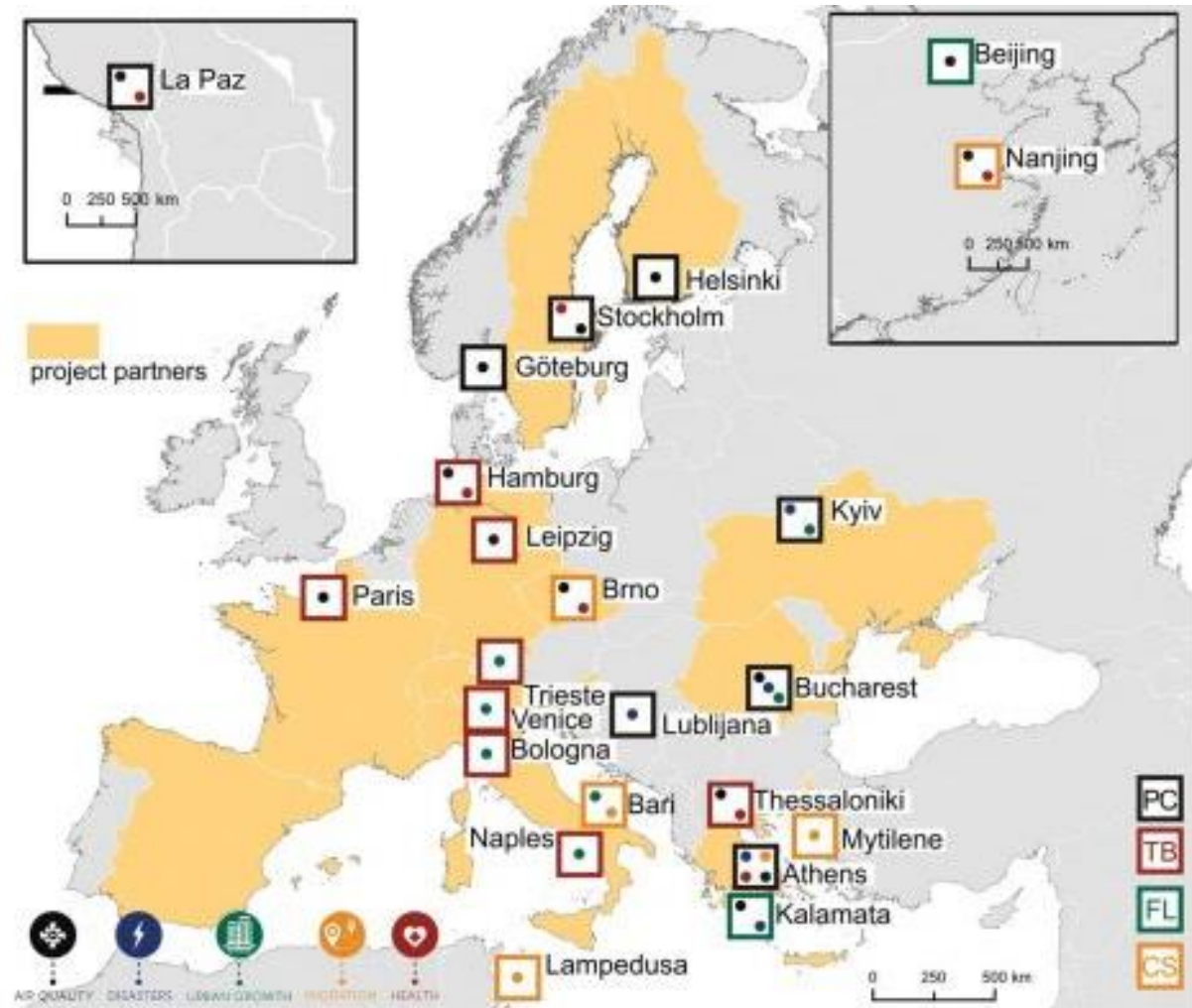


Технологія розроблена у Європейському проєкті Horizon 2020 ERA-Planet SMURBS дозволяє створювати міські атласи для України

- На основі відкритих та безкоштовних даних
- З можливістю онновлювати інформацію кожного року
- Та можливістю проводити геопросторовий аналіз поверхні міста



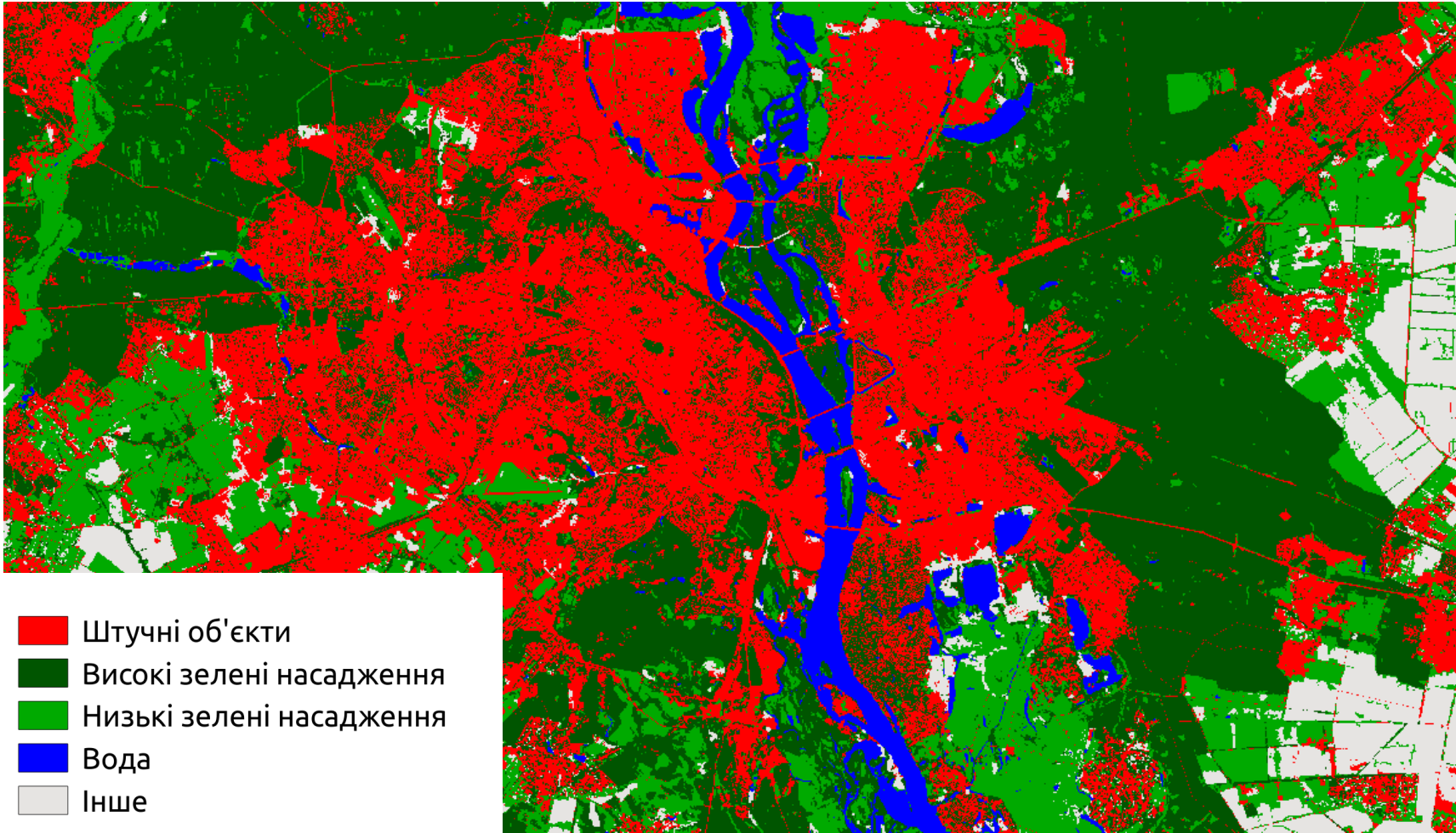
Проект SMURBS



Промислове забруднення повітря в Україні 2020». Що ми можемо зробити разом?



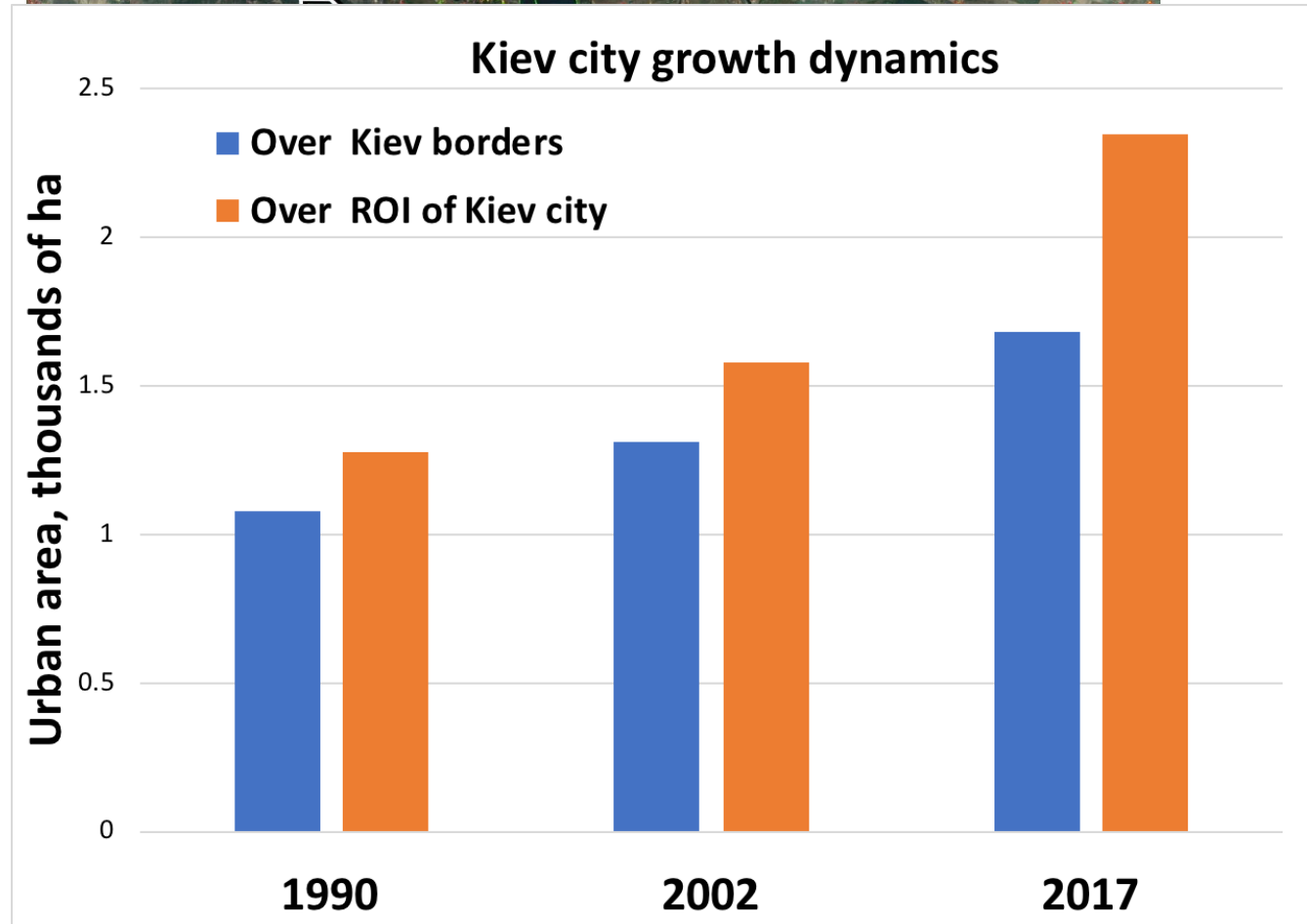
Карти Земного Покрову



Карти земного покрову це основа для геопросторового аналізу на якій відображено який клас земного покрову належить до території інтересу.

- Будується за допомогою штучних нейронних мереж
- На основі супутникових даних Sentinel-2, Sentinel-1 з просторовим розрізненням 10 м.
- Може будуватися як 1 раз на рік так 1 раз на тиждень
- Вказує на зміни, що відбулися у місті та дає можливість моніторити розвиток міста

Розвиток міста



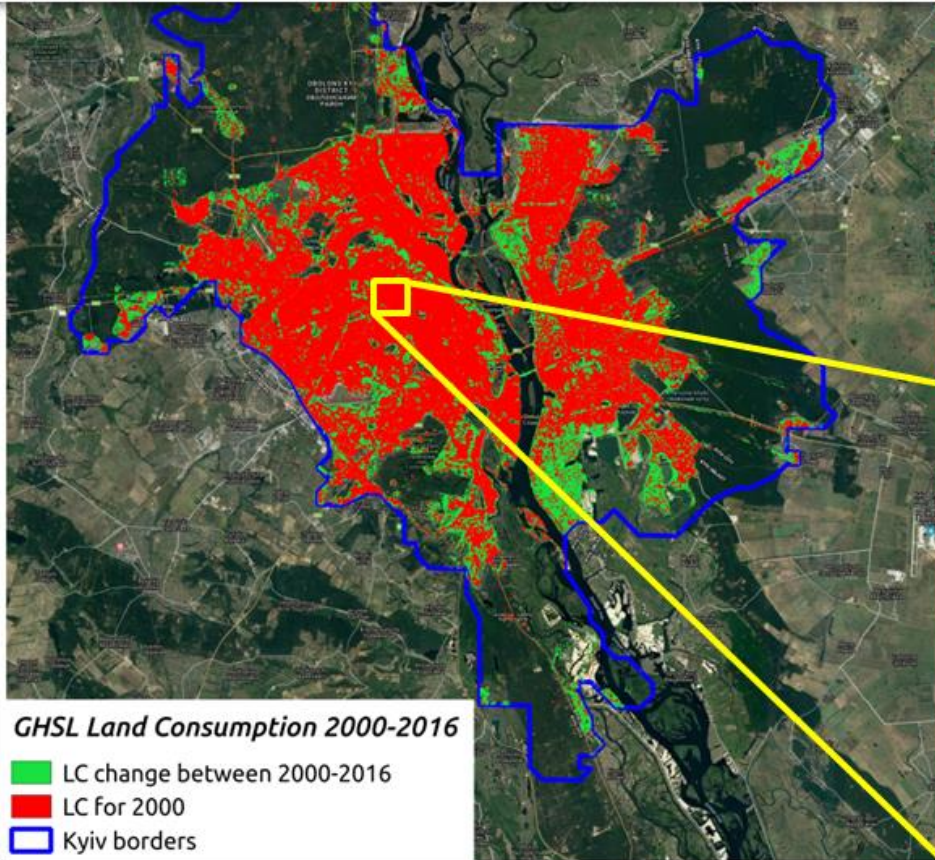
ecomes
f city



Порівняння карт забудови

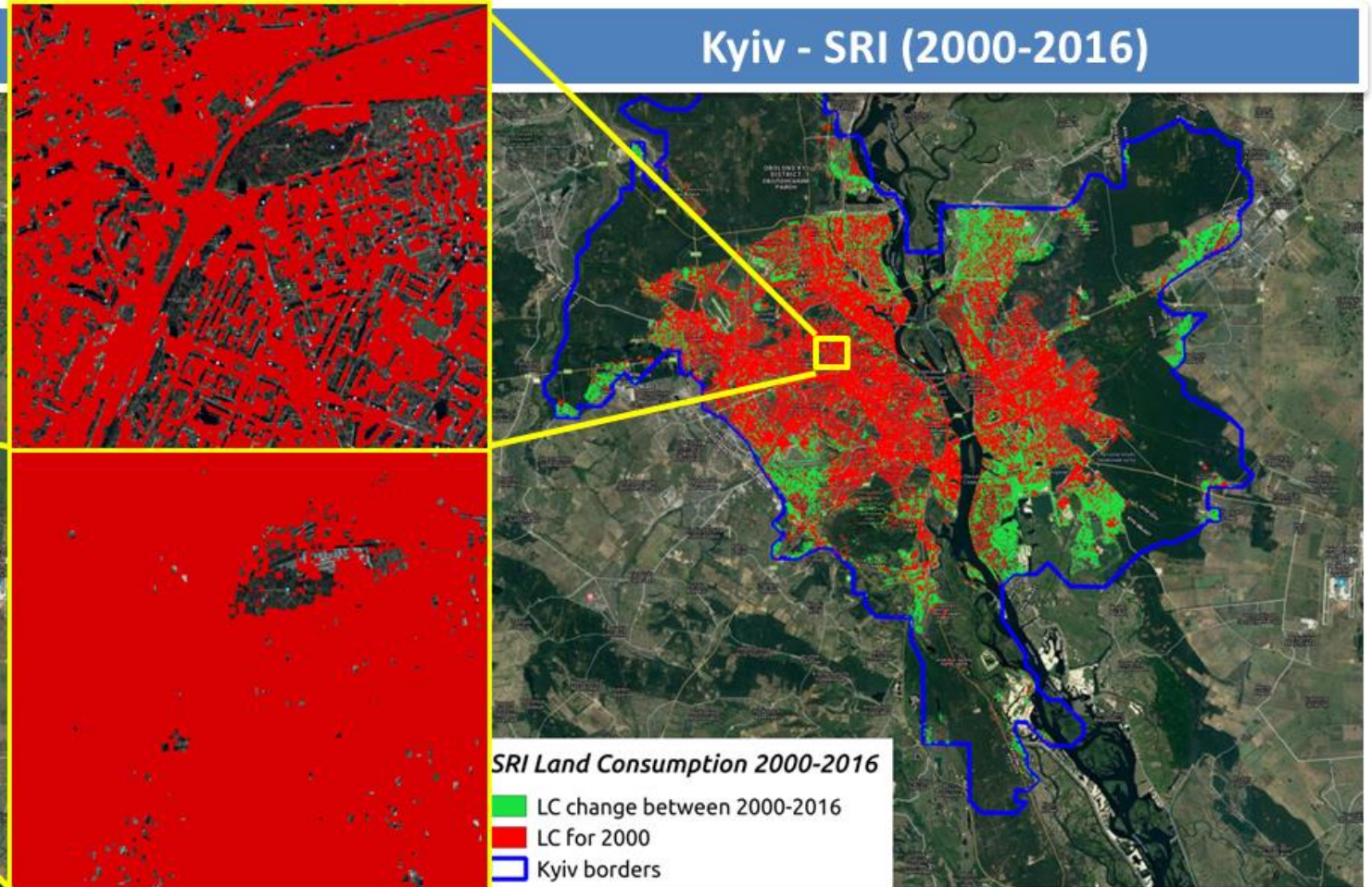


Київ - GHSL (2000-2016)



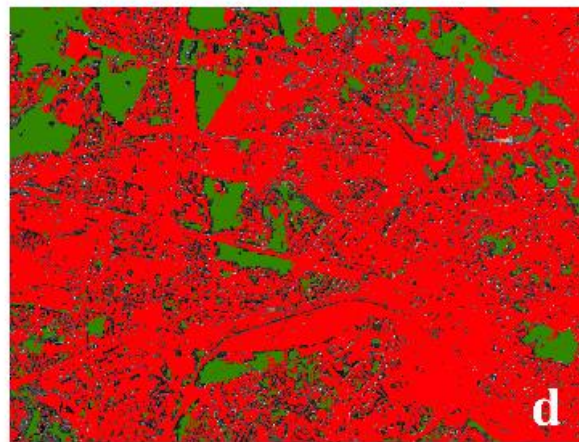
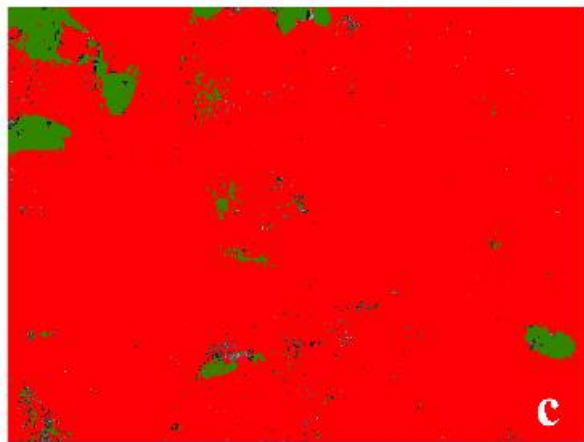
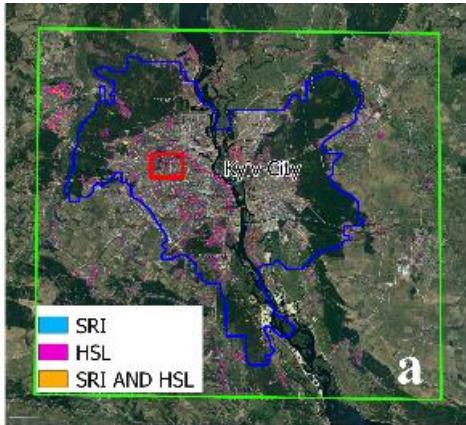
Overall Accuracy - 72,6%

Київ - SRI (2000-2016)



Overall Accuracy - 85,2%

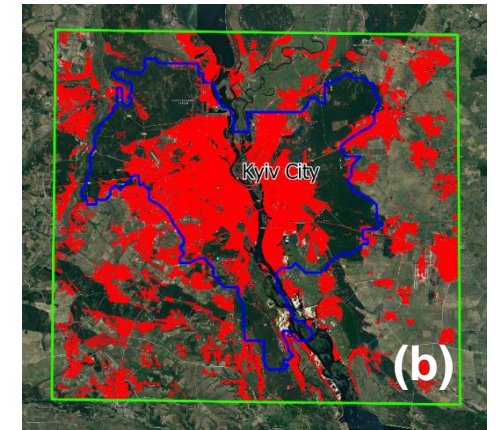
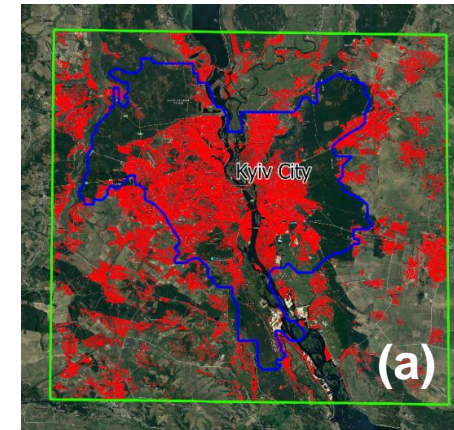
Порівняння карт забудови



■ Artificial ■ Global Forest (University of Maryland)

Перетин зелених зон з картами забудови Києва за 2016 (на основі Global Forest Change layers). Маски забудови: c - GHSL, d - локальні)

Карти забудови Києва у 2016, (a) – локальні, (b) – GHSL



■ Borders of the city of Kyiv ■ Kyiv ■ Artificial_2016_SRI

■ Borders of the city of Kyiv ■ Kyiv ■ Artificial_2016_HSL

Перетин зелених зон із масками забудови

The intersection layer	Area, ha	%, relative to the forest
SRI	58.93	0.75
GHSL	582.61	7.41
SRI and GHSL	165.26	2.10

Індикатор Сталого Розвитку 11.3.1



Methodology

Computation Method:

The formula to estimate the land use efficiency will be provided with two stages.

Stage 1: Estimate the population growth rate.

Population Growth rate i.e. $PGR = \frac{\ln(Popt_{t+n}) - \ln(Popt_t)}{y}$

Where

Popt Total population within the city in the past/initial year

Popt+n Total population within the city in the current/final year

y The number of years between the two measurement periods

Stage 2: Estimating the land consumption rate

This rate gives us a measure of compactness which indicates a progressive spatial expansion of a city.

Land consumption rate i.e. $LCR = \frac{\ln(Urb_{t+n}) - \ln(Urb_t)}{y}$

Where

Urb_t Total areal extent of the urban agglomeration in km² for past/initial year

Urb_(t+n) Total areal extent of the urban agglomeration in km² for current year

y The number of years between the two measurement periods

The formula to estimate the ratio of land consumption rate to population growth rate (LCRPGR) is provided as follows:

$LCRPGR = \frac{LCR}{PGR}$

And the overall formula can be summarized as:

$LCRPGR = \frac{\frac{\ln(Urb_{t+n}) - \ln(Urb_t)}{y}}{\frac{\ln(Popt_{t+n}) - \ln(Popt_t)}{y}}$

The periods for both- urban expansion and population growth rates should be at comparable scale.

11.3.1. Ratio of land consumption rate to population growth rate

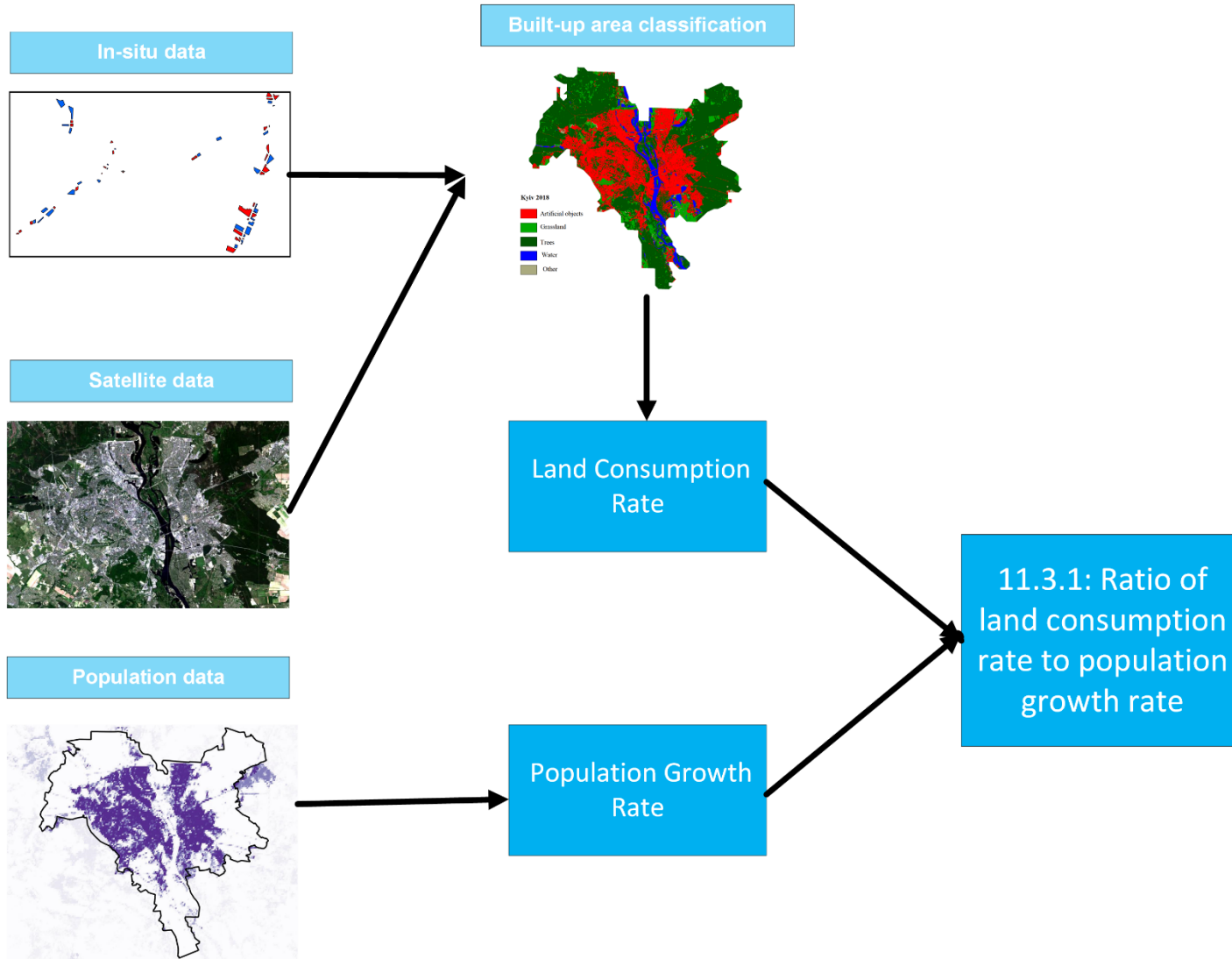
Методологія затверджена в ООН –

<https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-11-03-01.pdf>



Основною проблемою є розмитість поняття “Land Consumption”, яке можна трактувати по різному і яке включає в себе також землі зарезервовані для використання та навіть природні зони модифіковані людиною та сільськогосподарські землі. Проте зараз цей індикатор рахують за допомогою карт земного покрову, а consumed land = built-up area

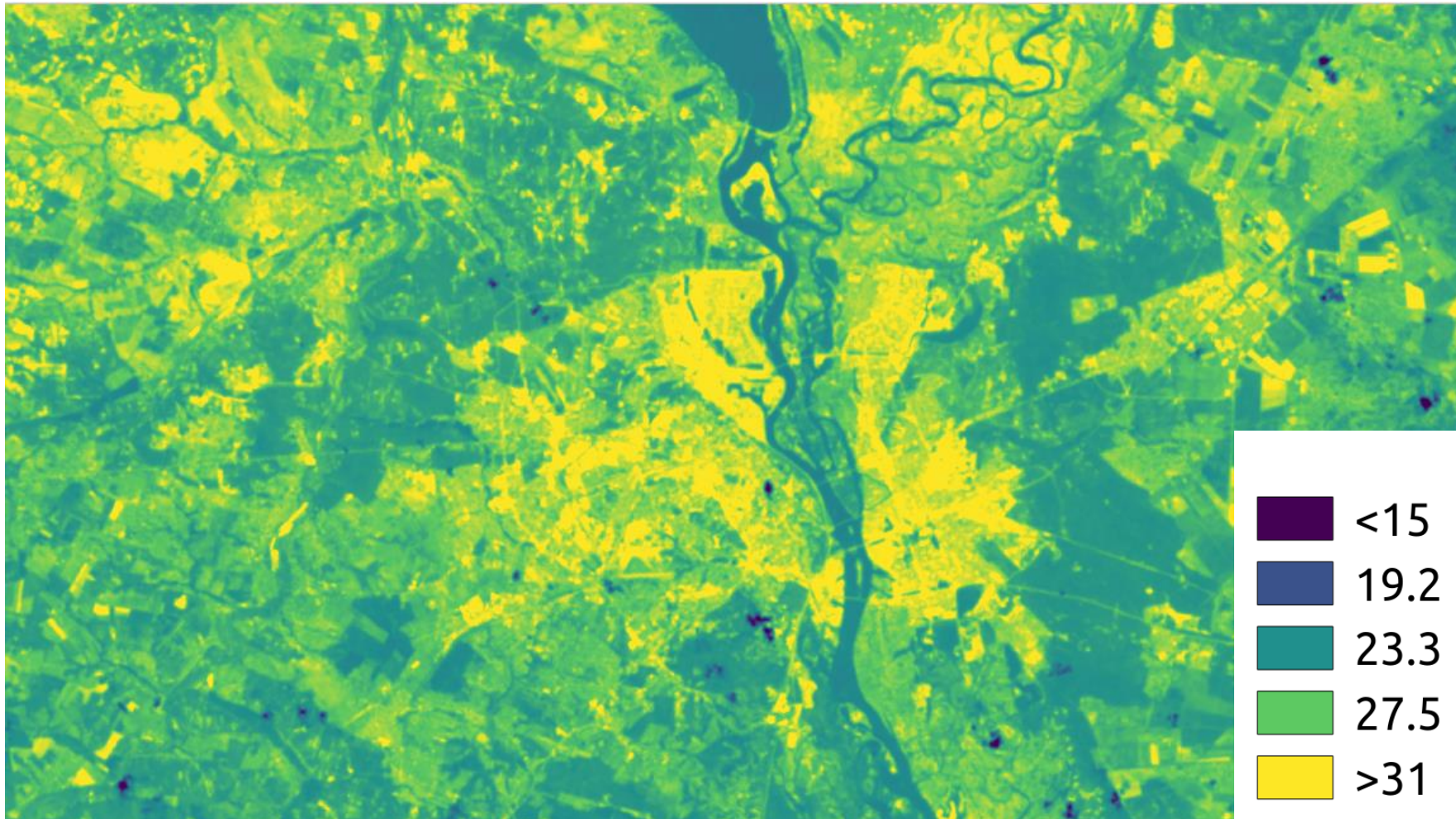
Підрахунок Індикатору 11.3.1 для Києва



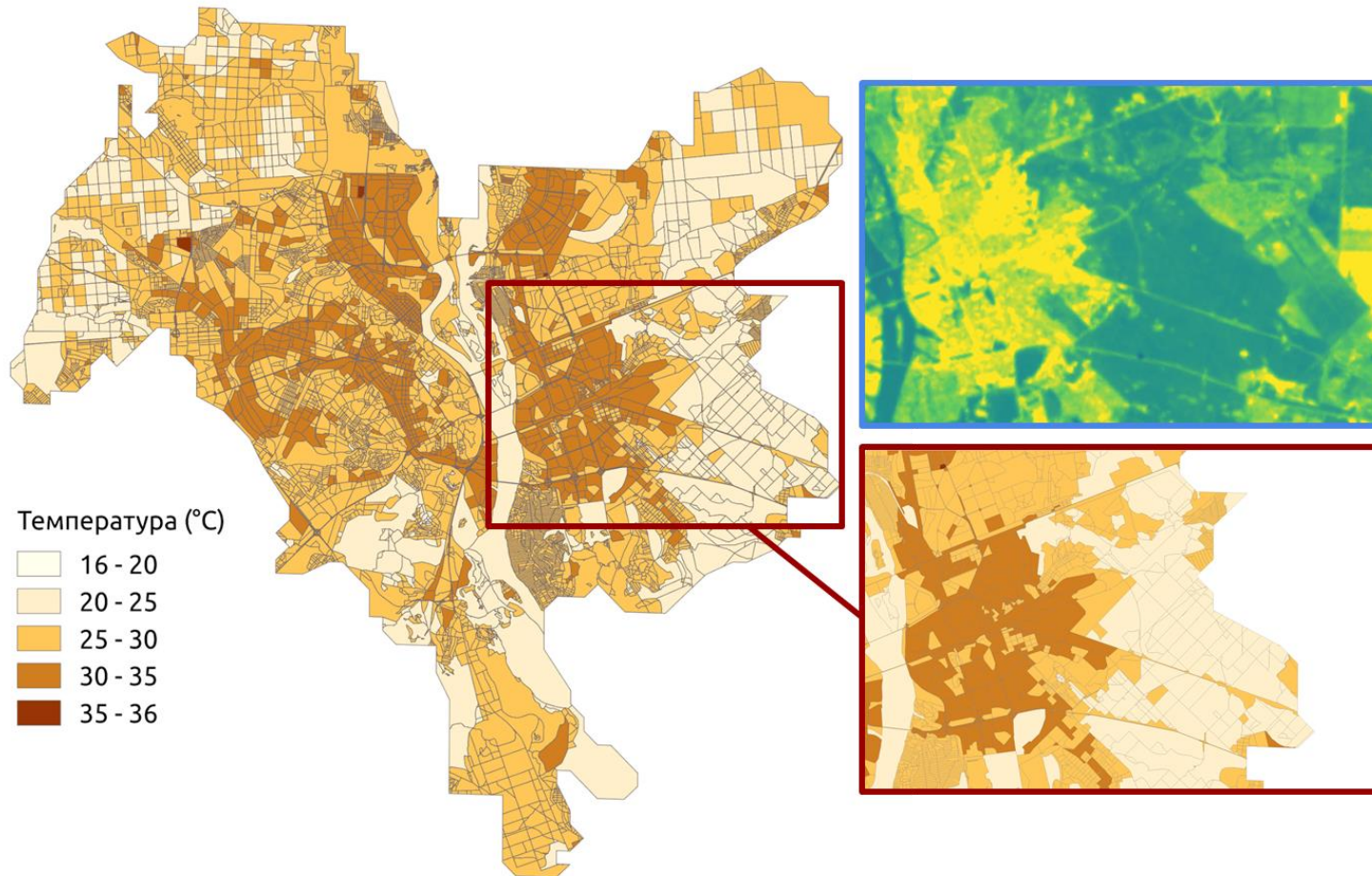
Land consumption rate and SDG indicators 11.3.1 based on local SRI maps and GHSL

Land Consumption Rate by SRI map	0.074
Land Consumption Rate by GHSL	0.044
SDG 11.3.1 by SRI map	4.758
SDG 11.3.1 by GHSL	2.845

Температура Земної Поверхні

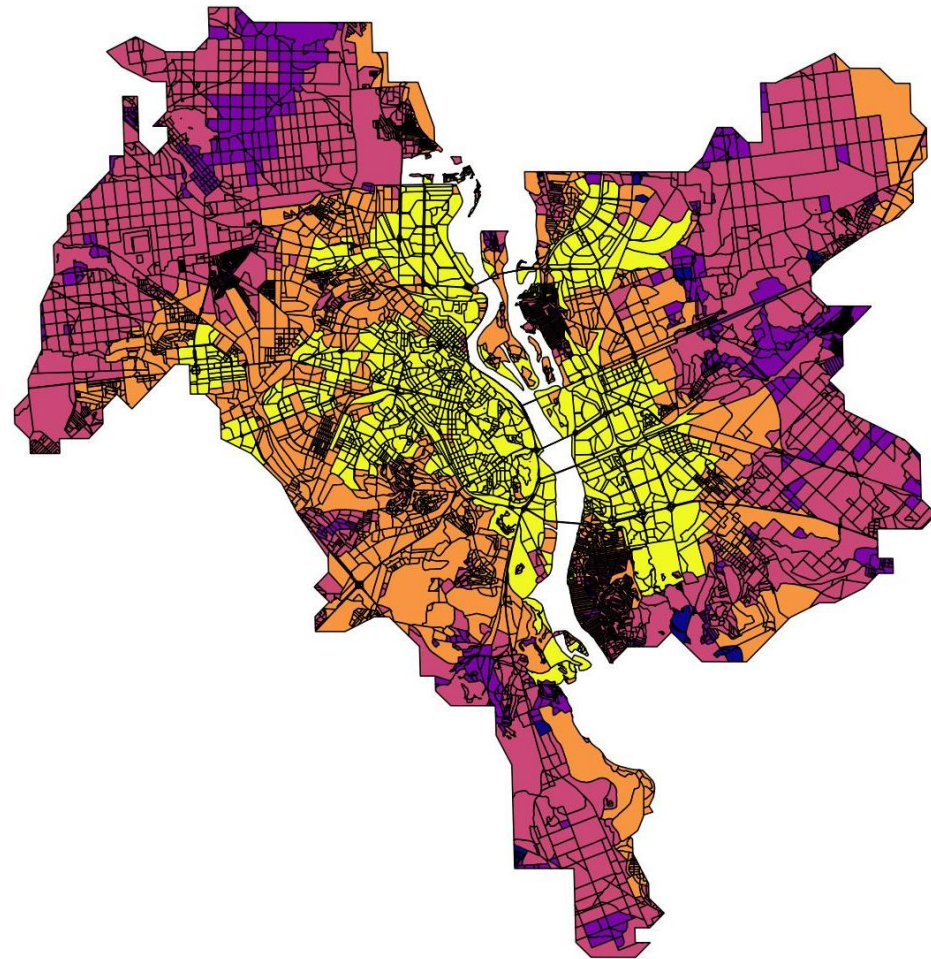


Температура Земної Поверхні



- Температура земної поверхні корелює із щільністю забудови, щільністю зелених насаджень
- Висока температура земної поверхні -> погана якість повітря, ґрунту, води та погане самопочуття населення
- Ефект теплового міського острова
- Найкращий спосіб боротьби з високою температурою земної поверхні – розумне планування міста та озеленення

Міський тепловий острів

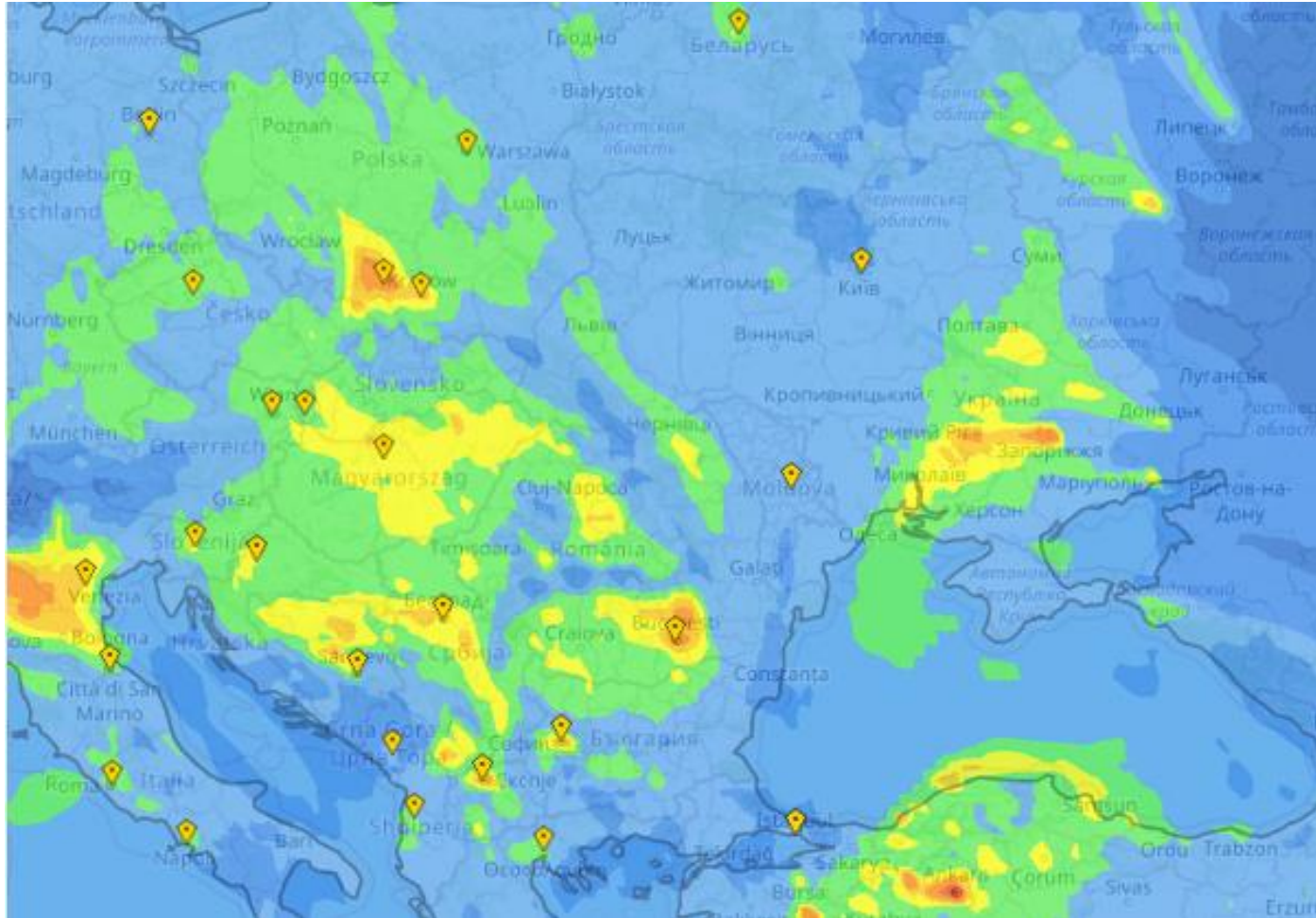


Kyiv UHI



- Аналітика по температурі земної поверхні у денний та вечірній час
- Виявлення аномальних температур
- МТО - Аналітичний шар різниці температур у місті та за містом у вечірній шар
- МТО показує території, що повільно охолоджуються
- Температурні показники показують проблемні зони для містобудування та озеленення

Copernicus Atmosphere Monitoring Service



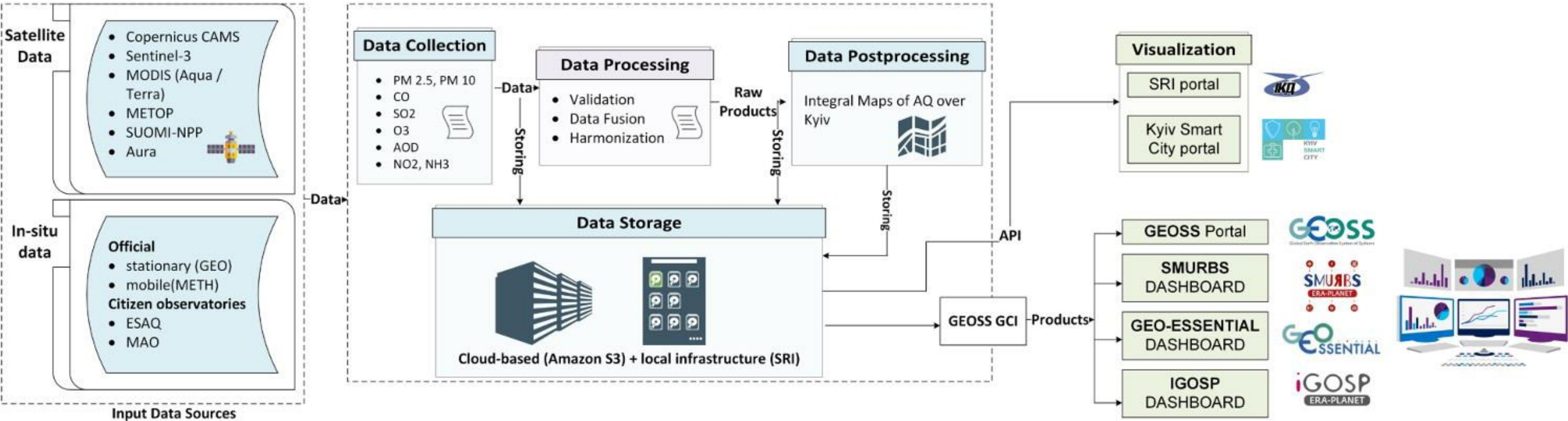
- Для України доступні дані регіонального реаналізу програми Copernicus Atmosphere Monitoring Service
- Дані по великій кількості забруднювачів, що включають PM10, PM2.5 на різних рівнях атмосфери, включаючи 2 м. над рівнем землі з щогодинним оновленням
- Прогноз стану атмосферного повітря на 3 дні вперед
- Основа для національного моніторингу якості повітря та цілей сталого розвитку



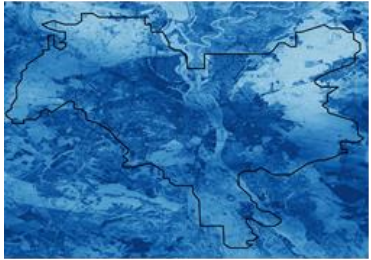
Моніторинг Повітря Розумного Міста



Kyiv SMURBS Air Quality SYSTEM



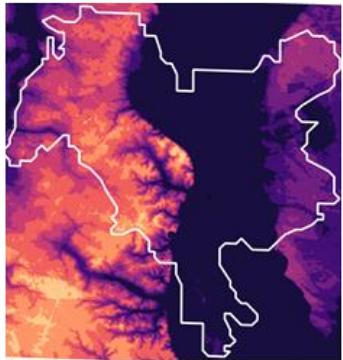
Моніторинг Якості Повітря



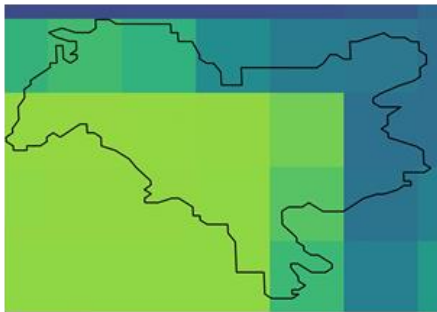
Aerosols



Urban Atlas

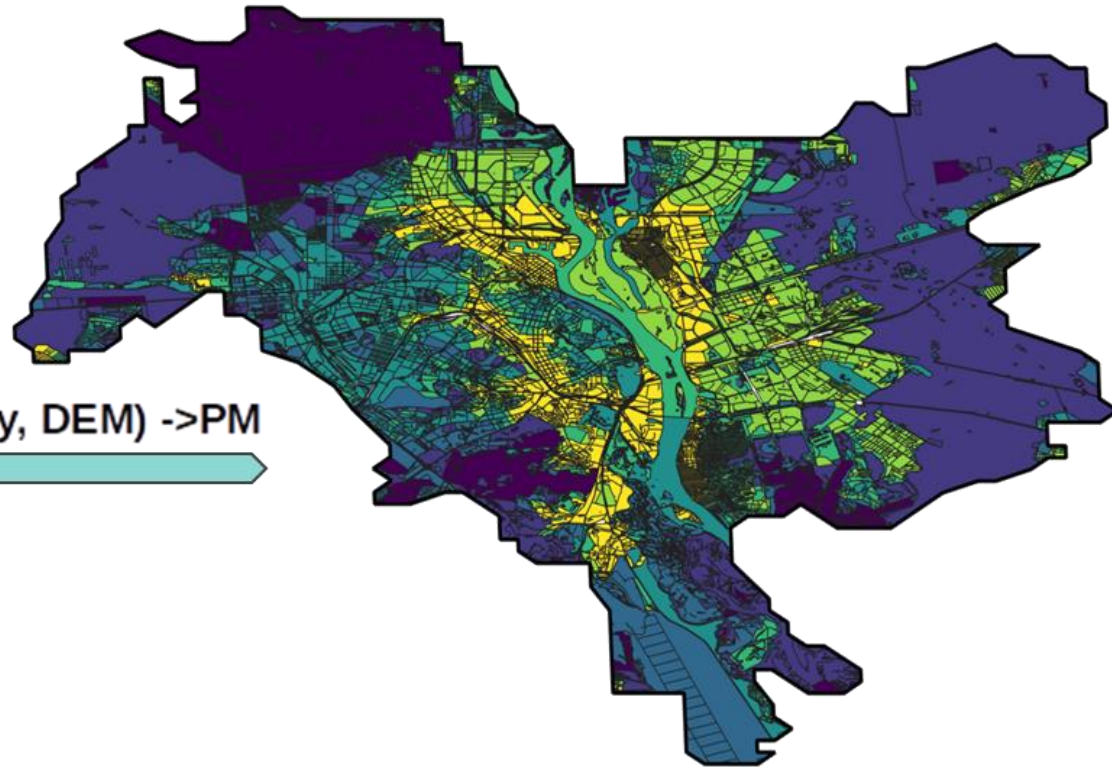


Digital
elevation
model



PM10 (CAMS)

F(LC, Build Density, DEM) ->PM



Індикатор 11.6.2



The SMURBS SDG Indicator 11.6.2 Earth Observation Platform
Powered by Copernicus Services and JRC's Global Human Settlement



need help?

City Data

UniqueID	Co...	N...	Population (2012)	20...	20...	20...	20...	201...
1	AL	Tirana	885,056	10.77	13.79	13.09	8.48	11.74
2	AL	Elbasan	189,151	10.38	13.71	13.60	8.19	11.26
3	AL	Shkodër	165,219	9.06	11.71	11.15	7.12	9.97

Add To Chart

Country Data

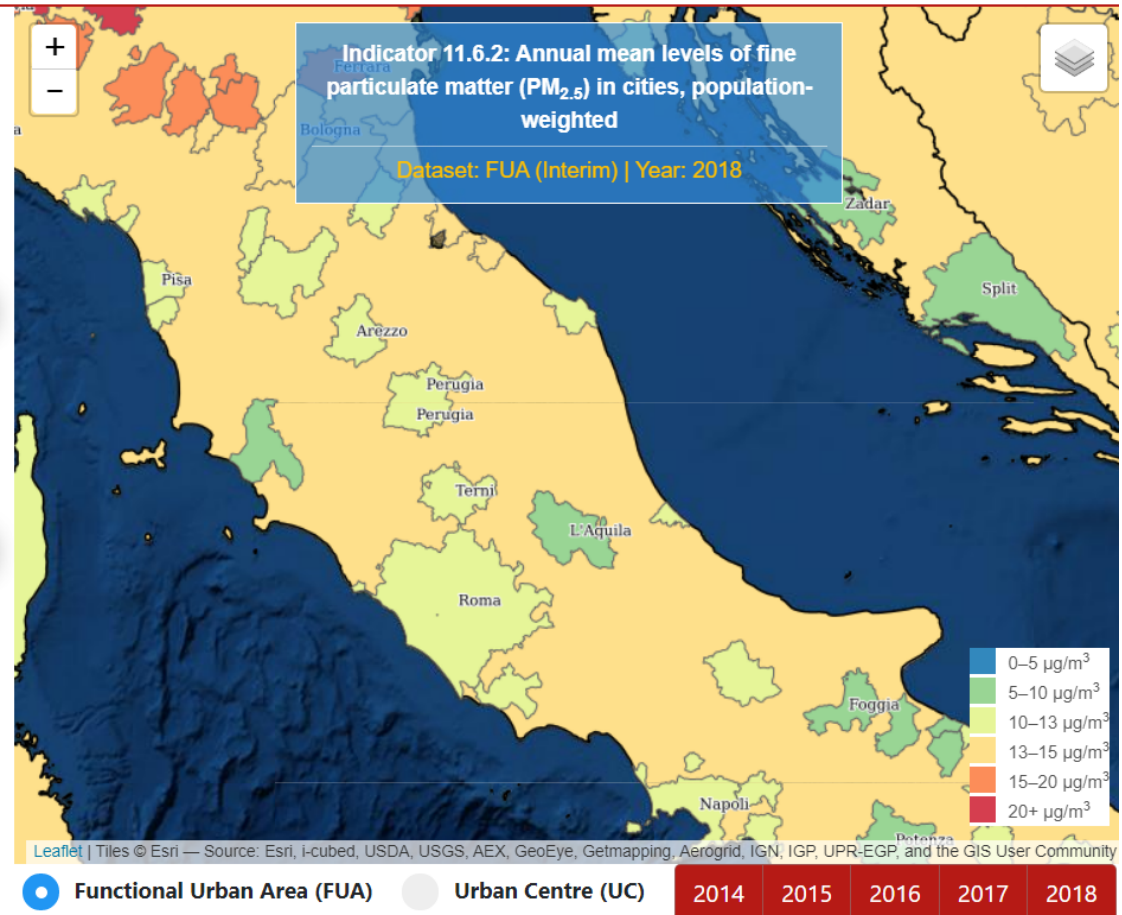
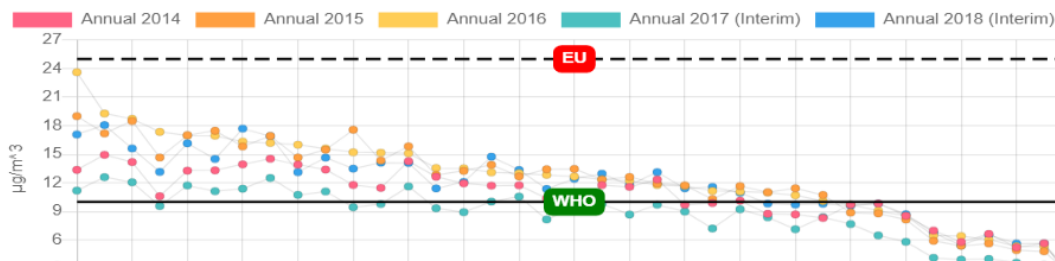
Cou...	Name	Number of FUAs	2014...	2015...	2016...	2017...	2018 ...
AL	Albania	4	10.37	13.42	12.83	8.15	11.36
AT	Austria	6	11.70	13.89	13.10	10.03	14.74

Add To Chart

Overview

Capitals of Europe (FUA)

City Comparison



Leaflet | Tiles © Esri — Source: Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, AeroGrid, IGN, IGP, UPR-EGP, and the GIS User Community

Functional Urban Area (FUA)
 Urban Centre (UC)
 2014 2015 2016 2017 2018

Промислове забруднення повітря в Україні 2020». Що ми можемо зробити разом?



Висновки



- Планування міста та якість повітря є пов'язаними
- Супутникові дані дають можливість побачити актуальний стан міста, виявити проблемні зони та створення дієвого плану вирішення проблем
- Супутниковий моніторинг вже є невід'ємною частиною технологій розумного міста моніторингу Цілей Сталого Розвитку
- Міський атлас це важливий продукт, який необхідно імплементувати разом з іншими сервісами Copernicus в Україні

Essential Variables for Air Quality



Taylor & Francis Online

Home ▶ All Journals ▶ International Journal of Digital Earth ▶ List of Issues ▶ Volume 13, Issue 2 ▶ Essential variables for air quality esti



Journal

International Journal of Digital Earth >

Volume 13, 2020 - Issue 2: Towards integrated Essential Variables for Environmental Sustainability

Submit an article

Journal homepage

Enter keywords, authors, DOI, ORCID e

2,769

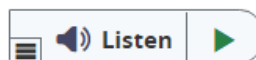
Views

2

CrossRef citations
to date




0

Altmetric



Articles

Essential variables for air quality estimation

Andrii Shelestov , Andrii Kolotii  , Tatiana Borisova, Olena Turos, Gennadi Milinevsky, Igor Gomilko, Tatyana Bulanay, Oleg Fedorov, Leonid Shumilo, Liudmyla Pidgorodetska, Liudmyla Kolos, Arsenii Borysov, Natalia Pozdnyakova, Alexander Chunikhin, Marina Dudarenko, Arina Petrosian, Vassyl Danylevsky, Natalia Miatselskaya & Vasyl Choliy ...show less

Pages 278-298 | Received 21 Jul 2018, Accepted 14 May 2019, Published online: 24 Jun 2019

 Download citation

 <https://doi.org/10.1080/17538947.2019.1620881>

 Check for updates



Дякую за Увагу!

Shumilo.leonid@gmail.com