

# Чисте повітря для України

## Дослідження наслідків війни в Україні: від космічних спостережень до аналізу ґрунтів

Марцела Чернохова



# I. Analysis of sediments, Zaporizhzhia

Clean Air for Ukraine

<https://cleanair.org.ua/en/>

In cooperation: NGO Arnika + Dekonta

Sampling - 14 July 2023

**Big thanks for cooperation to the  
Southern Ecological Inspection**

4 sites - sediments (Dnipro river near  
Zaporizhzhia City, Kakhovka reservoir)

2 sites – craters S-300

# Аналіз відкладень, Запоріжжя

Чисте повітря для України

<https://cleanair.org.ua>

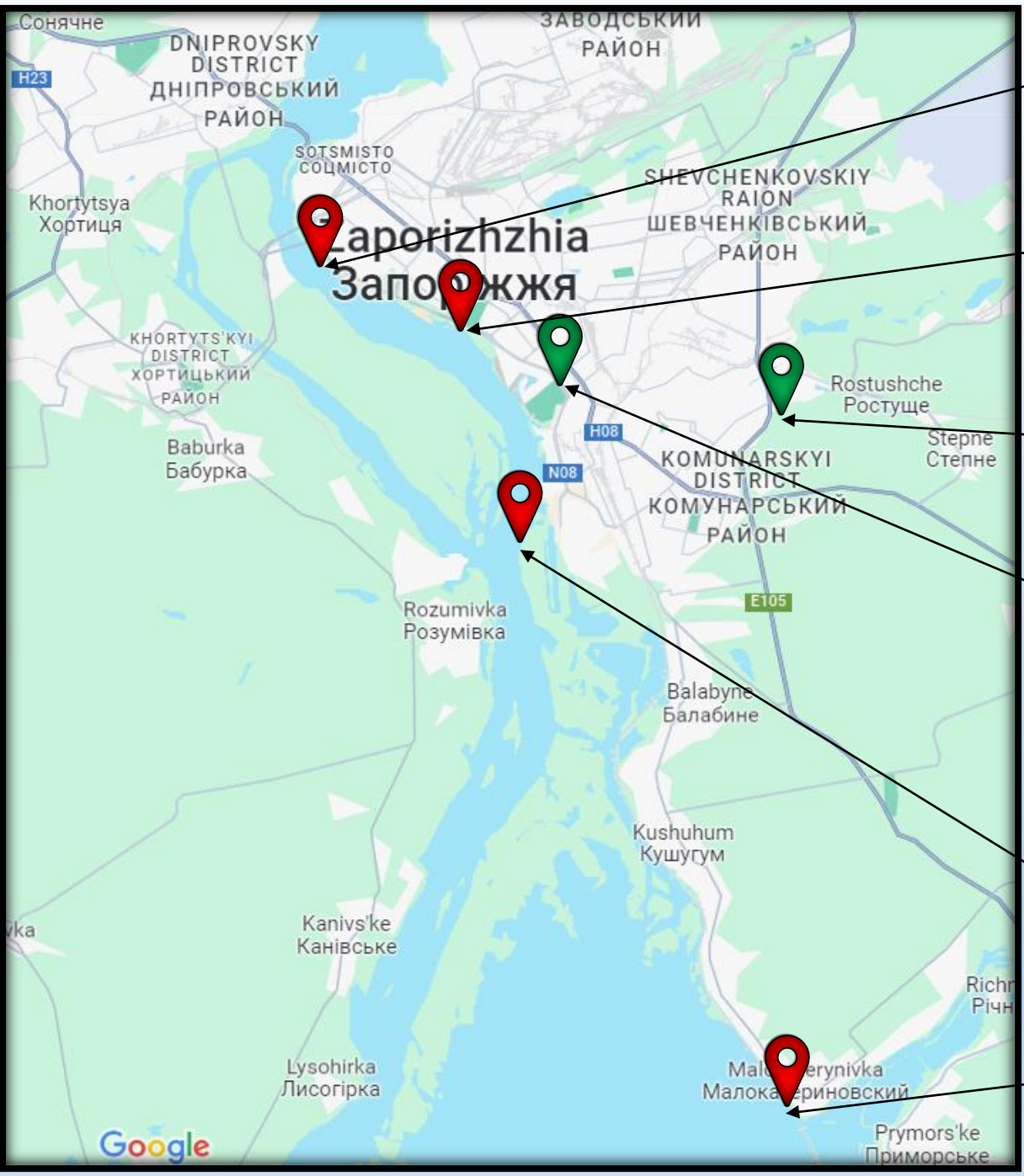
У співпраці між: NGO Arnika + Dekonta

Відбір проб - 14 Липня 2023

**Щиро дякую за співпрацю Південній  
екологічній інспекції**

4 ділянки - відкладення (р. Дніпро поблизу  
м. Запоріжжя, Каховське водосховище)

2 ділянки – кратери С-300



**Location № 1**  
**Coordinates:** 47.833289,35.107904  
**Description:** city beach of Zaporizhzhya

**Location № 2**  
**Coordinates:** 47.8228116, 35.1430505  
**Description:** Zaporizhzhya city, Suha Moskovka creek, garden Peremohy

**Location № 5**  
**Coordinates:** 47.804457, 35.246547  
**Description:** crater near Zaporizhzhya city, Kharkiv-Simferopol highway, near Orihivske highway on the territory of forestry.  
**date of missile attack:** Around June 30th, 2023.

**Location № 6**  
**Coordinates:** 47.8115793, 35.1759374  
**Description:** crater near Dubovka park, Zaporizhzhya, Dniprovska str., building 4.  
**date of missile attack:** 11th of october 2022

**Location № 3**  
**Coordinates:** 47.7760912, 35.1608919  
**Description:** Zaporizhzhya city, near the sailing school

**Location № 4**  
**Coordinates:** 47.6529026, 35.2486521  
**Description:** Malokatyrynivka village near the train station, bottom of Kahovske reservoir



**Location № 1**

**Coordinates:** 47.833289,35.107904

**Description:** city beach of Zaporizhzhya



**Location № 2**

**Coordinates:** 47.8228116, 35.1430505

**Description:** Zaporizhzhya city, Suha Moskovka creek, garden Peremohy

**Location № 3**

**Coordinates:** 47.7760912, 35.1608919

**Description:** Zaporizhzhya city, near the sailing school



**Location № 4**

**Coordinates:** 47.6529026, 35.2486521

**Description:** Malokatyrynivka village near the train station, bottom of Kahovske reservoir







**Location № 5**

**Coordinates:** 47.804457, 35.246547

**Description:** crater near Zaporizhyya city, Kharkiv-Simferopol highway, near Orihivske highway on the territory of forestry.

**date of missile attack:** Around June 30th, 2023.



**Location № 6**

**Coordinates:** 47.8115793, 35.1759374

**Description:** Dubovka park, Zaporizhyya, near Dniprovskaya str., building 4, crater.

**date of missile attack:** 11th of October 2022

## Preliminary presentation – summary results /

## Попередня презентація – підведення підсумків

Analysis made in Dekonta (CZ), University of Chemistry and Technology, Prague (CZ), BioDetection Systems (NL)

Аналіз, проведений у Dekonta (CZ), Університет хімії та технології, Прага (CZ), BioDetection Systems (NL)

Number of contaminants exceeded the risk limits:

Забруднюючі речовини, що перевищують граничні значення небезпеки:

- total petroleum hydrocarbons + C10-C40 several times higher than the limits for remedial intervention

- загальні нафтові вуглеводні та C10-C40 у декілька разів перевищують ліміти для санаційного втручання

- polycyclic aromatic hydrocarbons exceeded US EPA

- поліциклічні ароматичні вуглеводні перевищили US EPA

- heavy metals (As, Cr) exceeded US EPA

- важкі метали (Миш'як, Хром) перевищили US EPA

Хімічні речовини	Концентрації (сухої речовини)	Граничні значення / нормативи	Коментар
<b>UPS</b> Нерозчинені нафтопродукти	<b>272 – 16330 мг/кг</b>	для ґрунтів: <b>200 мг/кг (CZ)</b>	<b>ділянка 1</b>
<b>Petroleum hydrocarbons</b> <b>Нафтові вуглеводні</b> <b>C10-C40</b>	<b>2350 – 20705 мг/кг</b>	промислові зони: <b>1500 мг/кг (US EPA)</b> використання донних відкладень для сільського господарства: <b>300 мг/кг (CZ)</b>	<b>ділянка 1, 2</b>
<b>12 PAH</b> Поліциклічні ароматичні вуглеводні	<b>&lt;0,05 – 684 мг/кг</b>	використання донних відкладень для сільського господарства: <b>6 мг/кг (CZ)</b>	<b>ділянка 1</b>
<b>Миш'як (As)</b>	<b>&lt;0,611 - 24.5 мг/кг</b>	промислові зони: <b>2,4 мг/кг (US EPA)</b>	<b>найвищі значення на ділянці 2</b>

Хімічні речовини	Концентрації (сухої речовини)	Граничні значення / нормативи	Коментар
Хром (Cr)	14.2 – 256 мг/кг	використання донних відкладень для сільського господарства: <b>200 мг/кг (CZ)</b>	<b>найвищі значення на ділянці 2</b>
Ртуть (Hg)	<0,050 – 10 мг/кг	використання донних відкладень для сільського господарства: <b>0,8 мг/кг (CZ)</b>	<b>ділянка 1</b>
Σ ДДТ	0.216 – 2872 нг/г	використання донних відкладень для сільського господарства: <b>100 нг/г (CZ)</b>	<b>ділянка 1 + K2 (32,48 нг/г)</b>
7 PCB cong. ПХБ конг. - 7 індикаторних конгенерів	<0,02 - 57.21 нг/г	Поріг небезпеки для сільського господарства <b>20 нг/г (CZ)</b>	<b>ділянка 1, 2, 4</b>



## Preliminary conclusions / Попередні висновки:

- results indicate significant pollution related to the industrial activities
- L1 – public beach - biggest concern
- highest levels of UPS, As, Cr, Hg, 12 PAHs, PCBs, sum of DDT
- Levels for DDT, some PAHs, As, Hg indicate the need for decontamination of area, based on indicative levels set by the CZ Ministry of Environment
- результати вказують на значне забруднення, пов'язане з промисловою діяльністю
- L1 – громадський пляж - найбільше занепокоєння
- найвищі рівні UPS, миш'яку, хрому, ртуті, 12 ПАВ (поліциклічних ароматичних вуглеводнів), ПХБ, сума ДДТ
- рівні ДДТ, деяких ПАВ, миш'яку, ртуті вказують на необхідність дезактивації території на основі індикативних рівнів, встановлених Міністерством навколишнього середовища Чехії

## Preliminary conclusions / Попередні висновки:

- highest level of DDT in L1 sample - comparable to the highest levels observed in contaminated sediments from Ukraine, Czech Republic or Poland
- situation is serious – area dedicated for public use, not industrialized area
- levels of DDT, 12 PAHs and UPS - major health concern
- найвищий рівень ДДТ у зразку L1 - порівняний з найвищими рівнями, які спостерігаються в забруднених відкладеннях з України, Чеської Республіки чи Польщі
- ситуація серйозна – територія громадського призначення, а не індустріальна зона
- рівні ДДТ, 12 ПАВ та UPS - серйозна проблема для здоров'я

## Next steps:

- more samples from the same sites will be collected
- new sites will be selected for sampling

## Questions:

- Is there a particular source of DDT?
- Are there other contaminated areas?
- How risky is the sediment from Dnipro / Kakhovka?

## Наступні кроки:

- буде зібрано більше зразків з тих самих місць
- для відбору проб будуть відібрані нові ділянки

## Питання:

- Чи є конкретне джерело ДДТ?
- Чи є інші забруднені території?
- Наскільки небезпечний осад із Дніпра/Каховки?

## II. Air pollution as seen from space

### Погляд з космосу на забруднення повітря

Arnika NGO and World from space  
Examines the change in air pollution since  
the start of hostilities

#### **Methodology:**

Satellite data analysis – Sentinel-5P  
Focusing on nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>) – high  
correlation with anthropogenic activities

Comparison

**‘pre-war time’** / 1.4.-30.11.2018, 24.2.-  
30.11. 2019, 2021

**‘war time’** / 24.2. – 30.11.2022

НГО «Arnika» та «World from space»  
Досліджує зміну забруднення повітря з  
початку військових дій

#### **Методологія:**

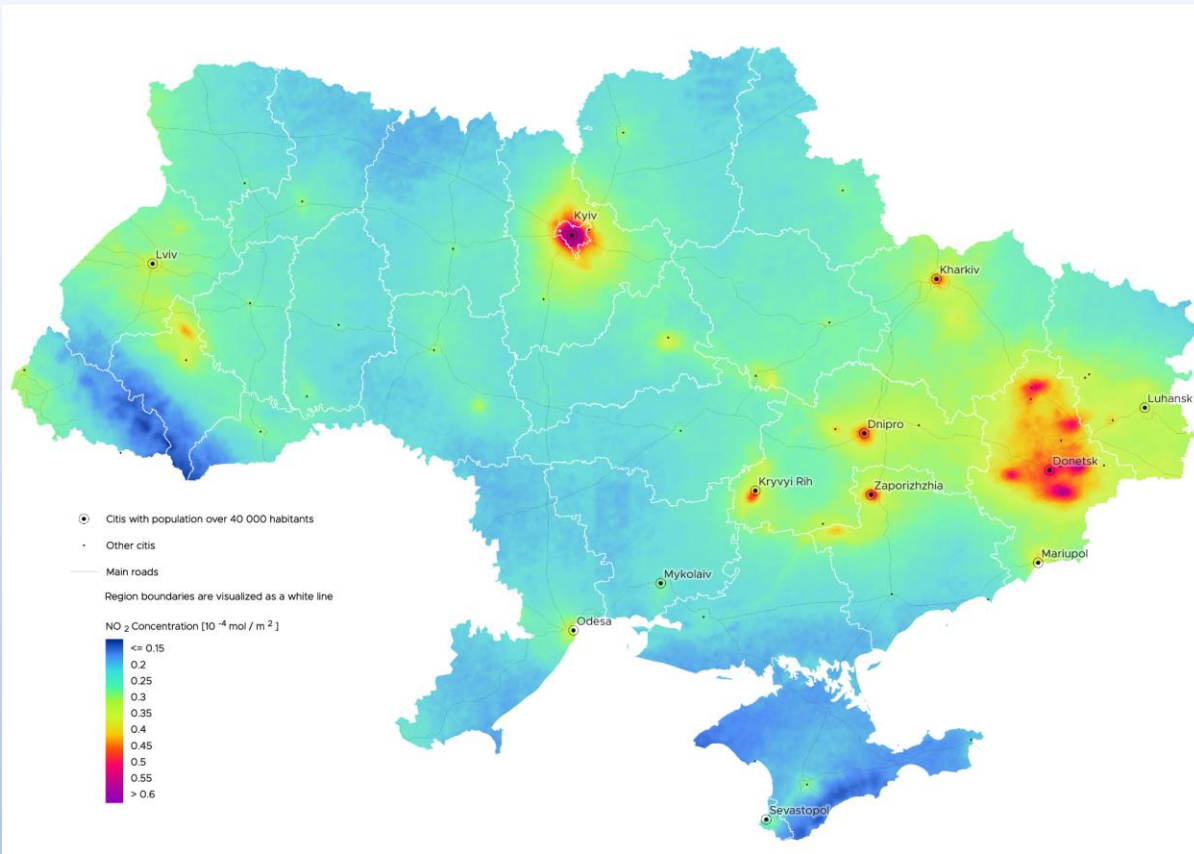
Аналіз супутникових даних – Sentinel-5P  
Зосередження на діоксиді азоту (NO<sub>2</sub>) –  
висока кореляція з антропогенною  
діяльністю

Порівняння

**‘довоєнний час’** / 1.4.-30.11.2018, 24.2.-  
30.11. 2019, 2021

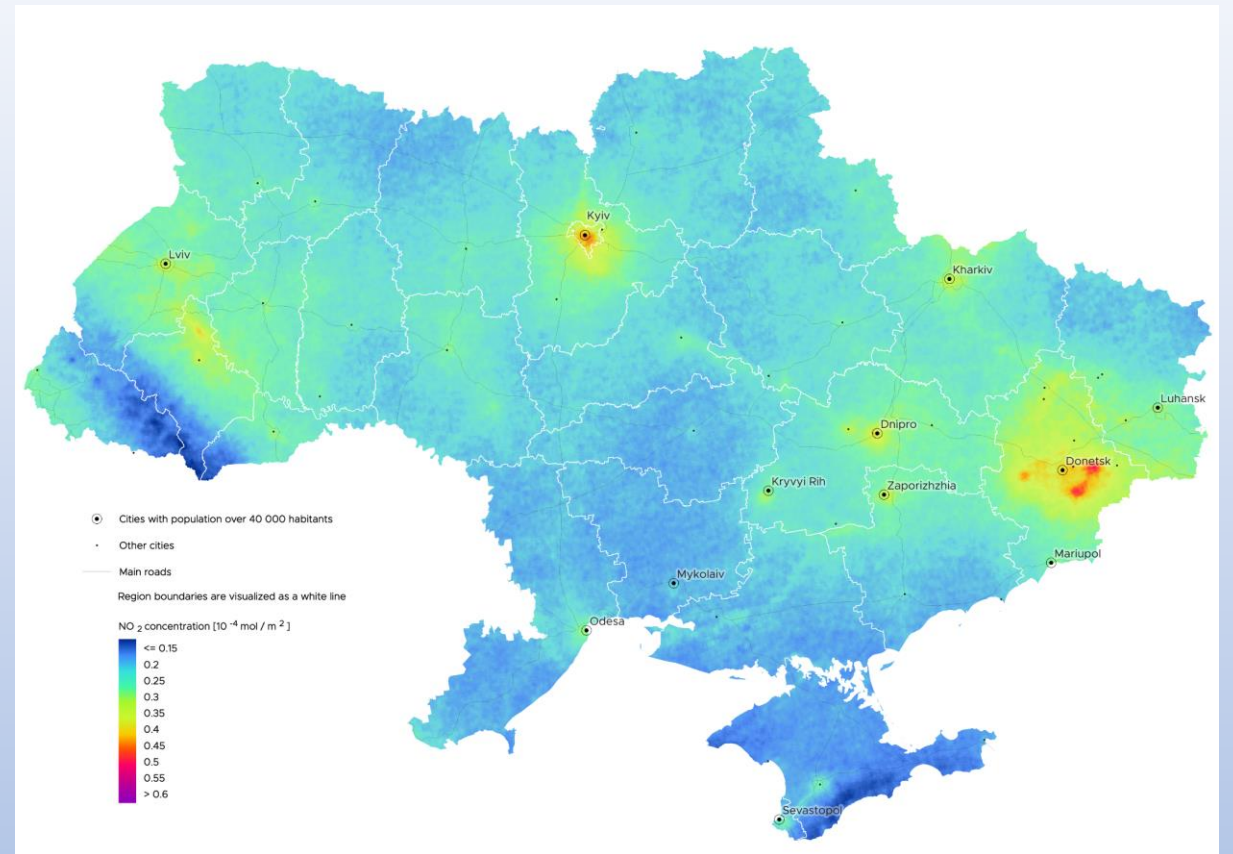
**‘воєнний час’** / 24.2. – 30.11.2022





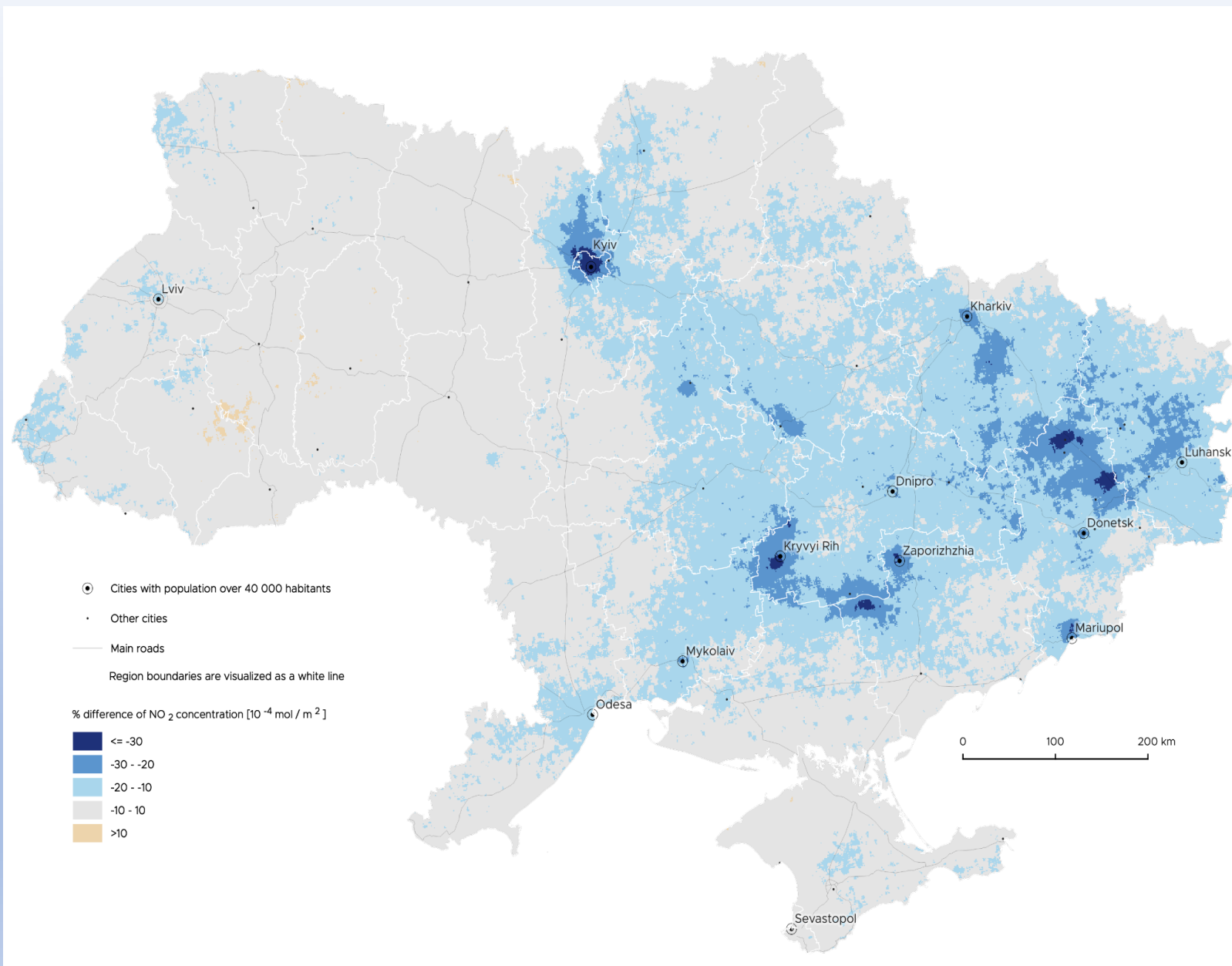
**Average concentrations of NO<sub>2</sub> in Ukraine for the pre-war period**

**Середні концентрації NO<sub>2</sub> в Україні для довоєнного періоду**



**Average concentrations of NO<sub>2</sub> in Ukraine for the war period**

**Середні концентрації NO<sub>2</sub> в Україні для воєнного періоду**



**Difference in average concentration of NO<sub>2</sub> in Ukraine between the pre-war period and the war period**

**Різниця в середній концентрації NO<sub>2</sub> в Україні між довоєнним і воєнним періодами**

## Key findings / Ключові висновки

Overall reduction in NO<sub>2</sub> concentration  
(average **9,4 %**)

Largest decrease (**over 30 %**) – large urban  
and industrial areas  
Kyiv, Kryvyi Rih, Zaporizhzhia

Study confirms that the outdated heavy  
industry has key influence on the air  
pollution in Ukraine

Загальне зниження концентрації NO<sub>2</sub>  
(в середньому **9,4 %**)

Найбільше скорочення (**понад 30 %**) –  
великі міські та промислові території  
Київ, Кривий Ріг, Запоріжжя

Дослідження підтверджує, що застаріла  
важка промисловість має ключовий  
вплив на забруднення повітря в Україні

## Key findings / Ключові висновки

Methodology also tested to see the **impact of explosions**

No long-term increase NO<sub>2</sub> was found for the sites associated with shelling

**Not really suitable** for analysing the impact of explosions:

- NO<sub>2</sub> is not among the most significant pollutants released during the explosion
- S-5P sensors not sensitive enough to record the growth of individual daily explosions

Методологія також була перевірена, **щоб побачити вплив вибухів**

Не було виявлено довгострокового зростання концентрації NO<sub>2</sub> в місцях пов'язаних з обстрілами

**Не дуже підходить** для аналізу впливу вибухів:

- NO<sub>2</sub> не входить до числа головних забруднюючих речовин, що виділяються в атмосферу під час вибуху
- Сенсори S-5P недостатньо чутливі для реєстрації зростання концентрації від обстрілів в розрізі добових циклів



**Дякую за увагу!**

**Marcela Černochová**

**& Clean air for Ukraine**

**[marcela.cernochova@arnika.org](mailto:marcela.cernochova@arnika.org)**

