



ДОСИТЬ ТРУЇТИ
КРИВИЙ РІГ!



ПРЯМУЄМО
РАЗОМ

ПРОЕКТ ФІНАНСУЄТЬСЯ ЄВРОПЕЙСЬКИМ СОЮЗОМ

КРИВИЙ РІГ

ЯКІСТЬ ПОВІТРЯ АГЛОМЕРАЦІЇ
ЗА ДАНИМИ МІСЬКИХ ПОСТІВ
АВТОМАТИЗОВАНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ

I та II квартали 2023 року

Громадська спілка «Досить труїти Кривий Ріг»

WEB: www.dtkr.com.ua

Facebook: www.facebook.com/dosytKR

Instagram: www.instagram.com/stop_poisoning_kryvyi_rih

E-mail: ecodtkr@gmail.com

Phone: +38 096 091 69 55



КРИВИЙ РІГ, 2023

Застереження про відмову від відповідальності: Публікація підготовлена за фінансової підтримки Європейського Союзу. Зміст цієї публікації є виключною відповідальністю ГС «Досить труїти Кривий Ріг» і не обов'язково відображає позицію Європейського Союзу.

© ГС «ДТКР», 2023

© Колектив авторів, 2023

Поширюється на умовах ліцензії CC-BY-NC-SA

ЗМІСТ

С.

Резюме дослідження	3
1. Програма моніторингу якості повітря агломерації Кривий Ріг.....	6
2. Аналіз середніх добових концентрацій забруднюючих речовин у повітрі агломерації Кривий Ріг.....	12
3. Аналіз забруднення атмосферного повітря агломерації Кривий Ріг.....	20
4. Аналіз якості атмосферного повітря агломерації Кривий Ріг.....	24

Додатки

А. Зведені дані про виконання програми моніторингу якості повітря	29
Б. Зведені за місяць результати моніторингу якості повітря.....	32
В. Зведений за місяць еквівалентний індекс якості повітря різних локацій.....	39
Г. Деталізована діаграма якості повітря агломерації Кривий Ріг.....	40

Застереження про відмову від відповідальності: Ця публікація підготовлена за фінансової підтримки Європейського Союзу. Зміст цієї публікації є виключною відповідальністю ГС «Досить тріти Кривий Ріг» і не обов'язково відображає позицію Європейського Союзу.

РЕЗЮМЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

У цьому дослідженні фахівці Громадської спілки «Досить труїти Кривий Ріг» спільно із знавцями мережі «Довкола» дослідили результати моніторингу вмісту забруднюючих речовин у повітрі агломерації Кривий Ріг у I та II кварталі 2023 року. Спираючись на результати аналізу, ми дійшли декількох важливих висновків про якість та безпечність повітря нашого міста.

Загальний висновок про якість повітря агломерації

У I та II кварталі 2023 року повітря агломерації Кривий Ріг характеризується несприятливою категорією якості, особливо для уразливих і чутливих до забруднення груп населення. У I кварталі 2023 року якість повітря суттєво не змінилася у порівнянні із попереднім періодом IV кварталу 2023 року. **Проте у II кварталі 2023 року ми спостерігаємо погіршення якості повітря.** Це пов'язано із декількома чинниками, на які потрібно звернути увагу під час планування оперативних та довгострокових планів управління якістю повітря агломерації:

- (1) **Збільшення кількості та добової частоти підвищеного та високого вмісту забруднюючих речовин.** Це свідчить про не випадковий характер змін та пов'язує їх із вторинними причинами, наприклад: збільшення промислових викидів в умовах відсутності державного нагляду та контролю.
- (2) **Збільшення тривалості періодів несприятливої та поганої якості повітря.** Це свідчить про збільшення експозиції забруднюючих речовин на організм людини та потенційні вторинні наслідки для громадського здоров'я мешканців агломерації.
- (3) **Збільшення вмісту у повітрі окремих забруднюючих речовин та зміна структури сумарного Індексу забруднення атмосфери.** Це зафіксовано у травні 2023 року та, на нашу думку, пов'язано із збільшенням інтенсивності виробництва та потужності промислового викиду в агломерації.

Якість та забруднення повітря агломерації

У I та II кварталах 2023 року повітря агломерації має високий Індекс якості повітря UAQI (в межах 75...100 пунктів CAQI). Найгірша якість повітря у I кварталі (максимальні значення індексу понад 100 пунктів CAQI) зафіксована у середині березня 2023 року у Саксаганському районі міста. Найгірша якість повітря у II кварталі (максимальні значення індексу понад 125 пунктів CAQI) зафіксована у травні 2023 року у Металургійному районі, в тому числі на Соцмісті.

Індекс якості повітря у квітні сформований підвищеним та високим вмістом пилу у повітрі. Проте починаючи із травня 2023 року індекс якості повітря спільно формується високим вмістом пилу та підвищеним вмістом чадного газу.

Деталізований аналіз Індексу якості повітря не виявив підстав запровадження надзвичайного плану оперативного управління якістю повітря в агломерації Кривий Ріг у I та II кварталах, проте сталі високі значення UAQI (які спостерігаються декілька

періодів поспіль з 2022 року) для пилу доводять: Агломерація Кривий Ріг потребує довгострокового плану поетапного зменшення викидів пилу загального, не диференційованого за складом та розміром.

Ці висновки підтверджує детальний аналіз змін Індексу забруднення повітря ІЗА_п. **Формально, у I та II кварталі 2023 року повітря агломерації має задовільний сумарний Індекс забруднення повітря (4...5 пунктів ІЗА_п). Проте від квітня 2023 року зафіксована стала тенденція до збільшення цього параметра якості повітря агломерації.** У II кварталі 2023 року (порівнюючи із I кварталом) сумарний Індекс забруднення повітря збільшився на 9...11 %. Зафіксована зміна структури забруднення атмосферного повітря агломерації. У II кварталі зменшився «традиційний» для агломерації вплив пилу і одночасно збільшився вплив основних газоподібних сполук переліку ВООЗ та інших токсичних газоподібних сполук. У II кварталі 2023 року найбільш забруднене повітря у Металургійному та Довгинцівському районах агломерації Кривий Ріг.

Оцінка наслідків для громадського здоров'я населення

У I та II кварталі 2023 року вірогідність середньострокових наслідків для здоров'я населення (за еквівалентним показником експозиції AQLI) знаходилась у зоні статистичної невизначеності. Відсутні прямі ознаки середньострокових наслідків для здоров'я. Проте можуть мати місце наслідки для уразливих категорій населення за дією окремих забруднюючих речовин на організм людини (чадний газ, сірководень, пил). Оцінена імовірність середньострокових наслідків для громадського здоров'я містян агломерації складає:

Металургійний р-н	30 %
Соцмісто	45 %
Довгинцівський р-н	55 %
Саксаганський р-н	55 %
Покровський р-н	45 %

Через відсутність даних ймовірність наслідків для містян інших районів агломерації не була обчислена.

Забруднюючі речовини, які сформували якість повітря

Міські пости автоматизованого спостереження зафіксували **статистично значуще збільшення у повітрі концентрацій пилу, чадного газу та сірководню у порівнянні із попередніми періодами 2022 року.**

Вміст у повітрі загального пилу, недиференційованого за складом та розміром, знаходиться у межах 150...500 мкг/м³, що перевищує гігієнічні нормативи середньої добової концентрації (це явище спостерігається декілька попередніх періодів поспіль) та відповідає поганій категорії якості повітря Українського індексу якості повітря UAQI. У I кварталі 2023 року найбільша експозиція зафіксована у Саксаганському районі у середині березня. У II кварталі 2023 року найбільша експозиція зафіксована у Металургійному та Саксаганському районах у травні.

Від квітня 2023 року зафіксоване статистично значуще збільшення концентрації вуглецю оксиду (чадного газу) у повітрі агломерації. Якщо у I кварталі 2023 року вміст чадного газу знаходився у концентраційних межах 500...1500 мкг/м³, то у II кварталі вміст цієї забруднюючої речовини середньо

збільшився у 2 рази та знаходиться у концентраційних межах 1500...3000 мг/м³. Ці значення середньої добової концентрації формально не перевищують гігієнічних нормативів, проте формують несприятливу якість повітря для уразливих категорій населення. Найбільша експозиція чадного газу зафіксована у Металургійному та Довгинцівському районах у квітні та червні 2023 року.

У березні 2023 року зафіксовані стрибкоподібні зміни вмісту азоту діоксиду у повітрі Металургійного району агломерації. Незважаючи на цей факт, вміст цієї забруднюючої речовини весь період спостереження знаходиться в концентраційних межах до 40 мкг/м³, що відповідає добрій категорії якості повітря.

У II кварталі 2023 року зафіксовані аномальні статистично значимі зміни вмісту сірководню у повітрі агломерації. Середні добові концентрації цієї забруднюючої речовини збільшилися у 2...3 рази (у порівнянні із попередніми періодами 2023 та 2022 років). Від квітня до червня 2023 року середньодобова концентрація сірководню постійно збільшується та вже досягла концентраційних меж 5...7 мкг/м³. Фактично, від березня 2023 року середній добовий вміст сірководню у повітрі змінив категорію якості повітря – від «доброї якості» до «несприятливої якості».

Застереження до інтерпретації отриманих результатів

Це дослідження спирається на дані середньодобових концентрацій забруднюючих речовин у повітрі, зафіксованих міськими постами автоматичного спостереження. Ці дані надані Управлінням екології Виконкому Криворізької міської ради.

У I та II кварталі 2023 року на території агломерації Кривий Ріг працювали 5 постів автоматизованого спостереження у 4 районах нашого міста: Покровському (ПАС-1), Саксаганському (ПАС-4), Довгинцівському (ПАС-3), Металургійному (ПАС-5 та ПАС-2).

У I кварталі 2023 року програма моніторингу якості повітря в обсязі понад 50 % підтверджених даних виконана на 4 постах моніторингу з п'яти: ПАС-1, ПАС-3, ПАС-4 та ПАС-5. Через технічні причини та період метрологічної повірки обладнання програма моніторингу на пості ПАС-2 виконана в обсязі меншому за 45 %.

У II кварталі 2023 року програма моніторингу якості повітря виконана на постах ПАС-5 та ПАС-3 (понад 50 % підтверджених даних), частково виконана на пості ПАС-4. Через технічні причини та тривалий період метрологічної повірки обладнання програма моніторингу на постах ПАС-1 та ПАС-2 виконана в обсязі, меншому за 25 %. Програма моніторингу за вмістом азоту діоксиду (NO₂) та приземного озону (O₃) виконана тільки на одному пості ПАС-5.

Ці особливості потрібно враховувати для об'єктивної інтерпретації отриманих результатів аналізу із застереженням до використання отриманих висновків.

ПРОГРАМА МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ АГЛОМЕРАЦІЇ КРИВИЙ РІГ

1

У грудні 2019 року Управління екології виконкому Криворізької міської ради отримало¹ статус та функції органу управління якістю атмосферного повітря на території агломерації Кривий Ріг. Ці новачки запровадив новий «Порядок здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря»² та створення системи моніторингу якості повітря агломерації на основі підходів ЄС (директива №2008/50/ЄС Про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи³. У травні 2020 року на території агломерації була створена⁴ постійна Комісія з питань здійснення державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря.

У місті Кривий Ріг з 2012 року створювалась міська муніципальна автоматизована система моніторингу за станом атмосферного повітря. Первинною основою для її створення були повноваження органів місцевого самоврядування⁵, які дозволили створити та фінансово забезпечити місцеві екологічні автоматизовані інформаційно-аналітичні системи, що надають містянам доступ до екологічної інформації.

Сучасна розбудова муніципальної автоматизованої системи моніторингу атмосферного повітря агломерації (URL: <https://krmisto.gov.ua>) здійснюється у рамках Міської програми поліпшення стану навколишнього природного середовища⁶. Зараз діяльність цієї інформаційно-аналітичної системи забезпечують аналітичний відділ показників атмосферного повітря КП «Інститут розвитку міста Кривого Рогу» Криворізької Міської ради спільно із Управлінням екології виконкому Криворізької міської ради⁷. На період воєнного стану виконком Криворізької міської ради обмежив доступ громадян до даних автоматизованої системи моніторингу атмосферного повітря агломерації.

Зараз на території агломерації Кривий Ріг функціонують 5 міських стаціонарних постів автоматизованого спостереження за якістю повітря (див. рис. 1.1) у чотирьох районах міста: Покровському, Саксаганському, Довгинцівському та Металургійному (2 пости). У цьому дослідженні ми спираємося на результати моніторингу вмісту забруднюючих речовин у повітрі агломерації, отримані саме на цих постах спостережень.

¹ Про визначення органу управління якістю атмосферного повітря на території м. Кривого Рогу. Криворізька міська рада. Рішення LIV сесії VII скликання №4325 від 24.12.2019.

² Порядок здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря. ПКМУ від 14 серпня 2019 р. № 827. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/827-2019-n>

³ Про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи. Директива 2008/50/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 21 травня 2008 року. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_950

⁴ Про створення комісії з питань здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря та управління якістю атмосферного повітря в агломерації Кривий Ріг, затвердження її складу та Положення про неї. Рішення виконкому Криворізької міської ради № 278 від 20.05.2020)

⁵ Закон України Про місцеве самоврядування в Україні. 280/97-ВР. Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/280/97-вр>

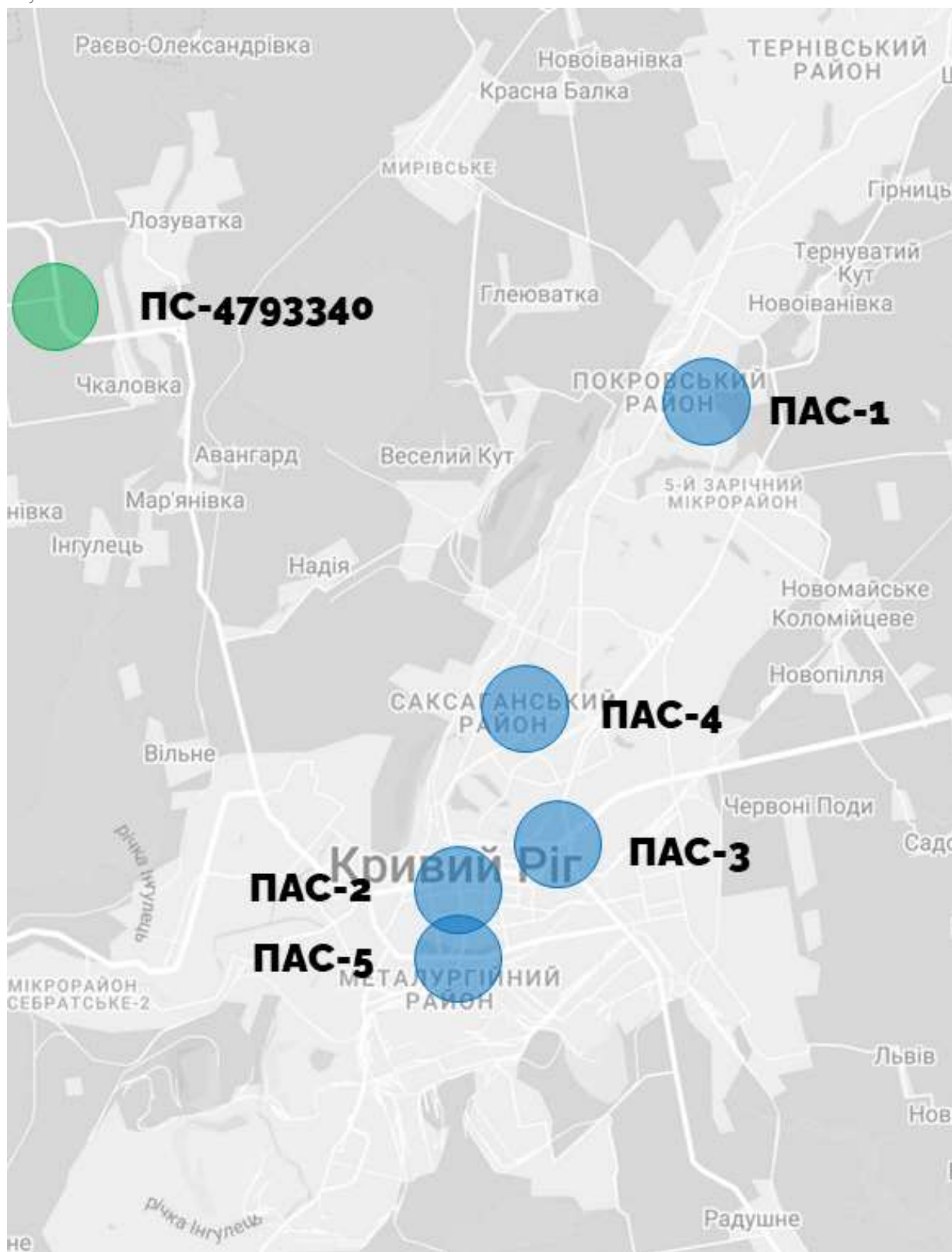
⁶ Міська програма вирішення екологічних проблем Кривбасу та поліпшення стану навколишнього природного середовища на 2016–2025 роки. Рішення Криворізької міської ради №901 від 28.09.2016.

⁷ Програма державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря на 2022–2026 роки для агломерації «Кривий Ріг». Рішення XXII сесії VIII скликання №1191 від 23.02.2022.

Кривий Ріг. Якість повітря агломерації за даними міських постів автоматичного спостереження. I та II квартали 2023 року.
©ГС «ДТКР» 2023

МЕРЕЖА МІСЬКИХ ПОСТІВ АВТОМАТИЗОВАНОГО МОНІТОРИНГУ якості повітря агломерації м. Кривий Ріг

Рисунок 1.1



Пояснення до діаграми. На папу нанесені маркери приблизних локацій та зони поширення результатів ($R = 1$ км) автоматизованих муніципальних міських постів моніторингу якості повітря (синій колір) та пункт спостережень мережі спостережень гідрометеорологічних організацій (зелений колір). Використані картографічні дані map © Google 2023

Додатково на території агломерації діють стаціонарні та пересувні пости спостережень інших суб'єктів моніторингу якості атмосферного повітря⁶. 5 постів Дніпропетровського регіонального центру з гідрометеорології, 1 пост Відокремленого структурного підрозділу «Криворізький районних відділ ДУ Дніпропетровський обласний лабораторний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України», 29 стаціонарних індикаторних станцій моніторингу суб'єктів господарювання, що здійснюють викиди на території агломерації. Додатково, на території агломерації діють 21 стаціонарна станція громадського моніторингу якості повітря у моделі Citizen Science^{8,9}. Усі ці пости спостережень мають власну програму моніторингу, режим публічності та узагальнення даних.

У цьому дослідженні було прийнято рішення проаналізувати дані саме муніципальних міських постів автоматизованого моніторингу, надані офіційно на запит ГС «Досить труїти Кривий Ріг»¹⁰. Це рішення обумовлено такими чинниками:

- (1) ступінь довіри до даних усіх постів спостережень в умовах закритого публічного доступу до інформації є дискусійним;
- (2) основним джерелом інформації про якість повітря мають бути дані, отримані безпосередньо суб'єктом управління якістю повітря агломерації;
- (3) прагнення ізольованого аналізу даних суб'єкта управління якістю повітря агломерації від інших джерел (включно із громадським моніторингом).

Міські пости автоматизованих спостережень агломерації м. Кривий Ріг мають широку програму моніторингу якості повітря (див. рис. 1.2), яка забезпечує виконання оцінки якості та безпечності повітря за методологією ВООЗ¹¹ та Європейського індексу якості повітря CAQI¹².

Спостереження вмісту суспендованих у повітрі часток здійснюється на всіх постах за параметром TSP (загального вмісту пилу недиференційованого за складом та розміром). Спостереження за вмістом часток дрібнодисперсного пилу фракцій 2.5 мкм та 10 мкм здійснюється на пості ПАС-5. Програма моніторингу усіх постів забезпечує можливість спостережень за вмістом газоподібних забруднюючих речовин пріоритетного переліку ВООЗ: азоту діоксиду, вуглецю оксиду, сірчистого ангідриду та приземного озону.

Додатково програма моніторингу міських постів забезпечує спостереження за вмістом специфічних неорганічних забруднюючих (токсичних) речовин у повітрі: азоту оксиду, аміаку, сірководню. Спостереження за вмістом летких органічних речовин виконується виключно за параметром вмісту бензолу у повітрі на постах ПАС-3 та ПАС-5. У довідкових цілях на рис. 1.2 наведено зведену програму моніторингу постів Дніпропетровського регіонального центру з гідрометеорології.

⁸ Мапа якості повітря. Українська мережа громадського моніторингу якості повітря Eco City. ГО «Фрі Ардуїно». 2023. URL: <https://eco-city.org.ua>

⁹ Мапа якості повітря. Saveecobot. ГО «Збережи Дніпро». 2023. URL: <https://www.saveecobot.com/maps>

¹⁰ Узагальнена інформація Аналітичного відділу показників атмосферного повітря про середньодобові концентрації забруднюючих речовин за даними міських постів автоматичного спостереження в період з 01.01.2023 по 30.06.2023. Додаток до листа Управління екології Виконкому Криворізької міської ради №7/10/448 від 24.07.2023.

¹¹ World Health Organization. (2021). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>

¹² The European Air Quality Index. EEA. 2023. URL: <https://airindex.eea.europa.eu/Map/AQI/Viewer>

Кривий Ріг. Якість повітря агломерації за даними міських постів автоматичного спостереження. I та II квартали 2023 року. ©ГС «ДТКР» 2023

ПРОГРАМА МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ міських постів автоматичного спостереження агломерації Кривий Ріг

Рисунок 1.2

ПАС-1 Покровський район Параметри моніторингу						ПАС-2 мікрорайон Соцмісто Параметри моніторингу					
Пил	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	PM ₁	BC	Пил	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	PM ₁	BC
Основні гази	NO ₂	CO	O ₃	SO ₂		Основні гази	NO ₂	CO	O ₃	SO ₂	
Органічні сполуки	VOC	H ₂ CO	C ₆ H ₆	C ₆ H ₅ OH	DNO	Органічні сполуки	VOC	H ₂ CO	C ₆ H ₆	C ₆ H ₅ OH	DNO
Неорганічні сполуки	NO	NO _x	NH ₃	H ₂ S	Cl ₂	Неорганічні сполуки	NO	NO _x	NH ₃	H ₂ S	Cl ₂
Фізичні параметри	T	W	P	RAD	UV	Фізичні параметри	T	W	P	RAD	UV

ПАС-3 Довгинцівський район Параметри моніторингу						ПАС-4 Саксаганський район Параметри моніторингу					
Пил	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	PM ₁	BC	Пил	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	PM ₁	BC
Основні гази	NO ₂	CO	O ₃	SO ₂		Основні гази	NO ₂	CO	O ₃	SO ₂	
Органічні сполуки	VOC	H ₂ CO	C ₆ H ₆	C ₆ H ₅ OH	DNO	Органічні сполуки	VOC	H ₂ CO	C ₆ H ₆	C ₆ H ₅ OH	DNO
Неорганічні сполуки	NO	NO _x	NH ₃	H ₂ S	Cl ₂	Неорганічні сполуки	NO	NO _x	NH ₃	H ₂ S	Cl ₂
Фізичні параметри	T	W	P	RAD	UV	Фізичні параметри	T	W	P	RAD	UV

ПАС-5 Металургійний район Параметри моніторингу						ПС-4793340 селище Лозуватка Параметри моніторингу					
Пил	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	PM ₁	BC	Пил	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	PM ₁	BC
Основні гази	NO ₂	CO	O ₃	SO ₂		Основні гази	NO ₂	CO	O ₃	SO ₂	
Органічні сполуки	VOC	H ₂ CO	C ₆ H ₆	C ₆ H ₅ OH	DNO	Органічні сполуки	VOC	H ₂ CO	C ₆ H ₆	C ₆ H ₅ OH	DNO
Неорганічні сполуки	NO	NO _x	NH ₃	H ₂ S	Cl ₂	Неорганічні сполуки	NO	NO _x	NH ₃	H ₂ S	Cl ₂
Фізичні параметри	T	W	P	RAD	UV	Фізичні параметри	T	W	P	RAD	UV

Пояснення до діаграми. Діаграма про програму моніторингу наведені у форматі табличної діаграми, яка відображає кількість параметрів певного посту моніторингу серед усіх типових параметрів якості повітря згідно Українського індексу якості повітря (UAQI, друга редакція). Використані типові позначення параметрів моніторингу згідно Українського індексу якості повітря (UAQI).

Легенда до діаграми:

	Моніторинг здійснюється
	Моніторинг не здійснюється

Повноцінний та неупереджений аналіз якості повітря вимагає попередньої кваліфікації результатів спостережень. У загальній практиці кваліфікацію проводять за двома основними критеріями метрологічної та методичної єдності. Метрологічна

єдність та простежуваність результатів¹³ вимірювань у цьому дослідженні приймається як даність із високим ступенем довіри, який забезпечує орган управління якістю повітря агломерації. Аналіз методичної єдності результатів моніторингу у цьому дослідженні виконано за декількома критеріями:

- (1) **Використання єдиного масштабу ретроспективного узагальнення** та порівняння результатів моніторингу. Аналіз та порівняння результатів (наведений у наступних розділах) виконаний в єдиному масштабі середніх добових або середніх місячних концентрацій.
- (2) **Просторове узагальнення з деталізованим аналізом** за кожною локацією моніторингу. Аналіз та узагальнення результатів моніторингу за агломерацією супроводжується аналогічним аналізом за кожною локацією поста спостережень окремо.
- (3) **Врахування повноти виконання програми моніторингу** під час просторового узагальнення результатів моніторингу. Висновки, сформовані за результатами аналізу, враховують кількість активних постів, що надали дані спостережень.

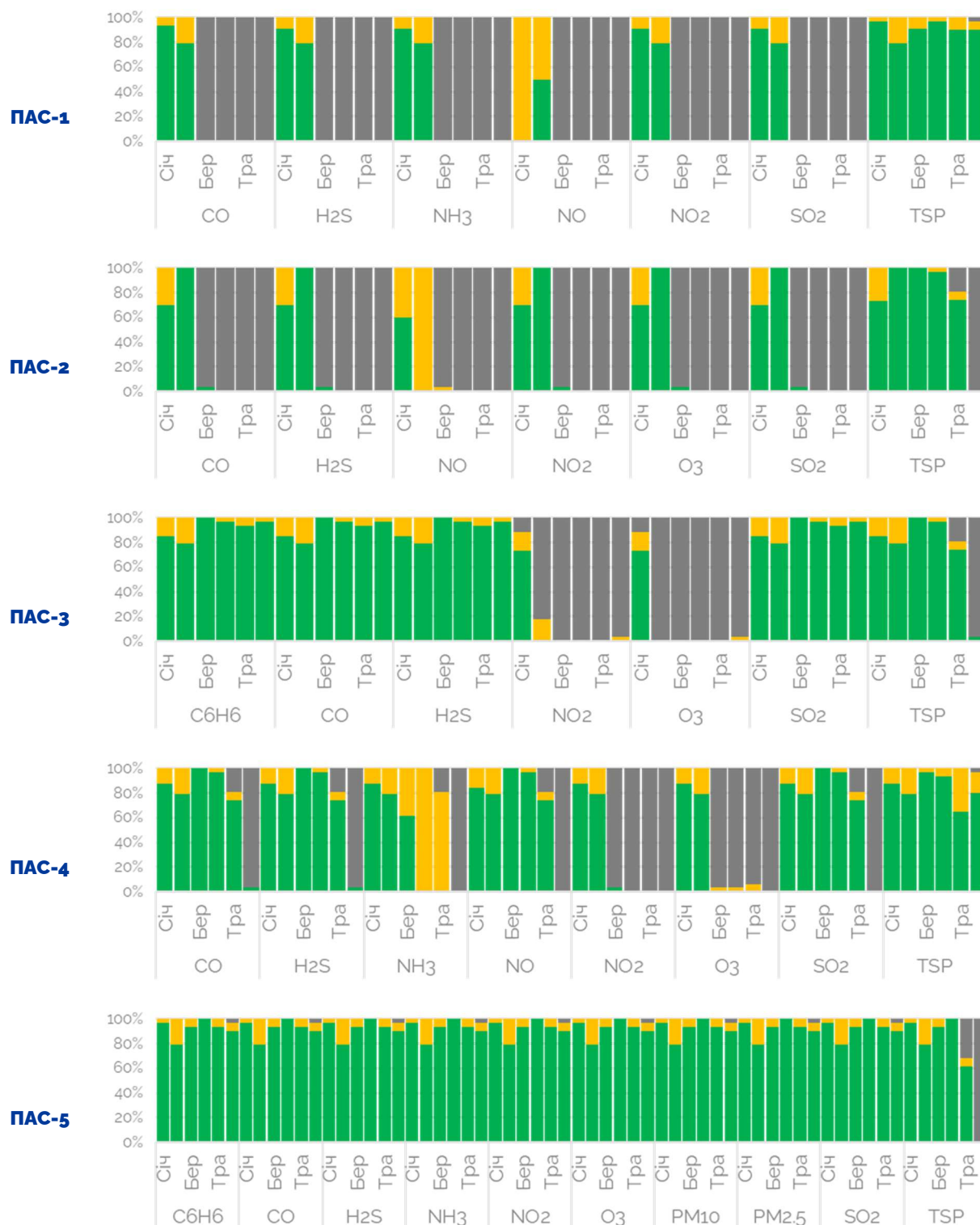
На рис. 1.3 наведені зведені результати виконання програми моніторингу усіх муніципальних міських постів автоматизованого спостереження агломерації міста Кривий Ріг. Детальний аналіз цих результатів свідчить: у I та II кварталі 2023 року програма моніторингу якості повітря на території агломерації виконана не в повному обсязі. Ці особливості потрібно враховувати для об'єктивної інтерпретації отриманих результатів аналізу із застереженням до використання отриманих висновків. Від березня 2023 року із технічних та організаційних причин відсутні спостереження за вмістом газоподібних забруднюючих речовин на постах ПАС-1 (Покровський р-н) та ПАС-2 (мр-н «Соцмісто»). Програма моніторингу за вмістом пріоритетних забруднюючих речовин (азоту діоксиду NO₂ та приземного озону O₃) у II кварталі 2023 року виконана тільки на пості ПАС-5 (Металургійний р-н). Від кінця травня 2023 року відсутні дані спостережень за вмістом загального пилу на постах ПАС-2 (мр-н «Соцмісто»), ПАС-3 (Довгинцівський р-н) та ПАС-5 (Металургійний р-н).

Ці обставини свідчать про організаційну проблеми та інституційну кризу мережі моніторингу та управління якістю повітря. Детальний аналіз діаграми виконання програми моніторингу свідчить про значні технічні та інституційні проблеми розвитку муніципальних мереж моніторингу якості та безпечності повітря. У III кварталі 2023 року мережа моніторингу міста досягла історичного мінімуму у виконанні програми моніторингу якості повітря – без спостережень за пріоритетними забруднюючими речовинами переліку ВООЗ – азотом діоксидом NO₂ та приземним озоном O₃. Факт збільшення вмісту забруднюючих речовин у III кварталі 2023 року та загального нарощування виробництва свідчать про необхідність термінового відновлення штатної роботи системи моніторингу якості повітря. Технологічні та операційні перерви тривалістю понад 2 місяці є неприпустимим для роботи постів автоматизованого моніторингу. Це знецінює роботу усієї мережі моніторингу агломерації та ставить під сумнів репрезентативність даних та об'єктивність висновків і рекомендацій.

¹³ Закон України Про метрологію та метрологічну діяльність. Верховна Рада України. 1314-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18>

АНАЛІЗ ВИКОНАННЯ ПРОГРАМИ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ агломерації Кривий ріг

Рисунок 1.3



Пояснення до діаграми. За даними автоматизованих муніципальних міських постів моніторингу. Результати аналізу наведені у форматі нормалізованої діаграми, яка для кожного поста та параметра моніторингу відображає питому частку календарних діб місяця за ознакою наявності результатів моніторингу або причин їх відсутності.

Для інтерпретації нормалізованої діаграми слід скористатися такою легендою:

- Надані підтверджені дані.
- Дані відсутні з технічних причин або технічний збій даних.
- Державна метрологічна повірка або ремонт обладнання.

АНАЛІЗ СЕРЕДНІХ ДОБОВИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН У ПОВІТРІ АГЛОМЕРАЦІЇ КРИВИЙ РІГ 2

Ми проаналізували зміни середньої добової концентрації усіх забруднюючих речовин у програмі моніторингу агломерації Кривий Ріг. Аналіз змін середньої добової концентрації дозволяє зрозуміти – які саме забруднюючі речовини та у яких локаціях формували якість повітря міста у I та II кварталах 2023 року. Саме тому результати аналізу для кожної забруднюючої речовини зображені у двох контекстах: усереднене значення за всіма постами автоматичного спостереження та деталізовані результати моніторингу за кожним з постів.

Сумісний аналіз усіх отриманих графіків (див. рис. 2.1 – 2.11) дозволяє дійти декількох важливих висновків про вміст забруднюючих речовин у повітрі агломерації міста Кривий Ріг у I та II кварталах 2023 року:

Пил, недиференційований за складом та розміром

- (1) Усереднена по місту концентрація пилу, недиференційованого за складом та розміром, знаходиться в межах незадовільної якості повітря (IV категорія) весь час спостережень (див. рис. 2.1), постійне перевищення гігієнічного нормативу середньої добової концентрації у повітрі населених міст.
- (2) Від травня 2023 року зафіксовані статистично значуще збільшення концентрації пилу у повітрі агломерації, що не може бути пояснене випадковими причинами.
- (3) Найбільші концентрації пилу зафіксовані у Металургійному р-ні від квітня 2023 року, та у Саксаганському районі і на Соцмісті від середини травня 2023 року.

Дрібнодисперсний пил PM_{2.5} та PM₁₀

- (4) Зафіксовані концентрації дрібнодисперсного пилу у повітрі Металургійного р-ну знаходяться у межах доброї та задовільної якості повітря (див. рис. 2.2 та 2.3) без перевищення гігієнічного нормативу.
- (5) Характер розподілу концентрацій свідчить про статистично значуще зменшення вмісту дрібнодисперсного пилу у повітрі Металургійного району у II кварталі 2023 року.

Азоту діоксид

- (6) У I кварталі 2023 року вміст азоту діоксиду у повітрі агломерації знаходився у межах доброї та задовільної якості повітря (рис. 2.4) без перевищення гігієнічного нормативу.
- (7) Дані спостережень вмісту азоту діоксиду у повітрі агломерації є ненадійними. У січні 2023 року мережа моніторингу не надавала стабільних результатів спостережень з усіх локацій, а від березня 2023 року вміст азоту діоксиду фіксувався виключно на ПАС-5 Металургійного району міста.

Вуглецю оксид, чадний газ

- (8) Усереднена по місту концентрація чадного газу знаходиться в межах задовільної якості повітря (II категорія) у I кварталі 2023 року (див. рис. 2.5) та у II кварталі збільшилася до меж несприятливої якості повітря (III категорія) на межі гігієнічного нормативу.
- (9) Від кінця березня 2023 року зафіксоване статистично значуще збільшення концентрації чадного газу у повітрі агломерації, що не може бути пояснене випадковими причинами.
- (10) У II кварталі 2023 року вміст чадного газу у повітрі Довгинцівського р-ну збільшився у 1,9...2,1 рази, Металургійного р-ну – у 2,2...3,1 рази.
- (11) У квітні і травні 2023 року у повітрі Металургійного р-ну зафіксоване перевищення гігієнічного нормативу вмісту чадного газу.

Приземний озон

- (12) Дані спостережень вмісту приземного озону у повітрі агломерації є ненадійними (див. рис. 2.6). Від березня 2023 року вміст приземного озону фіксувався виключно на ПАС-5 Металургійного р-ну міста.

Сірчистий ангідрид

- (13) Усереднена по місту концентрація сірчистого ангідриду знаходиться в межах доброї якості повітря (I категорія) весь період спостережень (див. рис. 2.7) без аномальних змін та перевищень гігієнічного нормативу.
- (14) Від середини квітня зафіксований сталий тренд збільшення вмісту сірчистого ангідриду у повітрі Довгинцівського району міста, без перевищень гігієнічного нормативу та зміни категорії якості повітря.

Аміак та сірководень

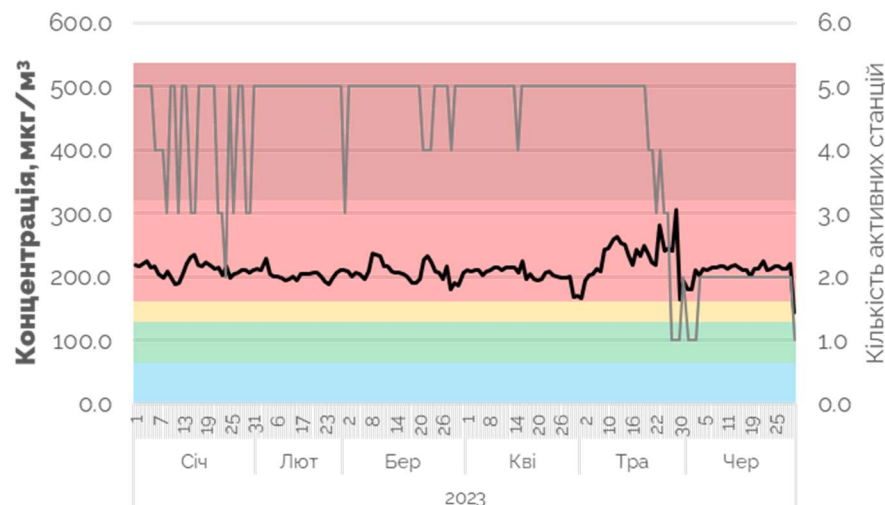
- (15) Усереднена по місту концентрація аміаку та сірководню знаходиться в межах доброї та задовільної якості повітря (I та II категорія) у I кварталі 2023 року (див. рис. 2.8 та 2.9). Проте у II кварталі концентрації аміаку та сірководню у повітрі агломерація збільшилися до меж несприятливої якості повітря (III категорія) на межі гігієнічного нормативу.
- (16) Концентрація сірководню у повітрі Довгинцівського та Металургійного районів міста наприкінці березня та у квітні 2023 року періодично перевищувала гігієнічні нормативи.

Концентрація у повітрі інших забруднюючих речовин (бензол, азоту діоксид) знаходилась в межах доброї якості повітря (I категорія) весь період спостережень (див. рис. 2.10 та 2.11) без аномальних змін та перевищень гігієнічного нормативу. Деталізовані результати обчислень та узагальнення середньодобової концентрації забруднюючих речовин у повітрі агломерації наведені у Додатку Б.

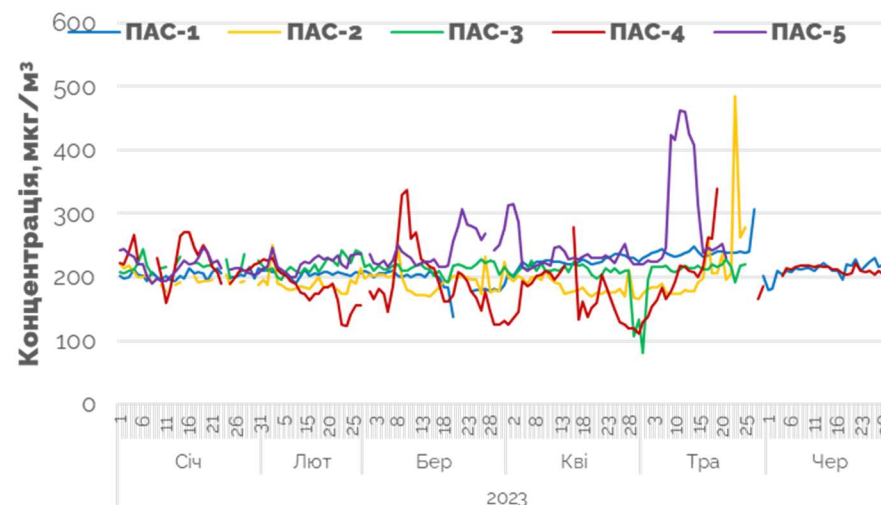
ЗМІНИ СЕРЕДНЬОДОБОВОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН у повітрі агломерації Кривий Ріг

Рисунок 2.1 – TSP (Загальний вміст пилу, недиференційованого за складом та розміром)

Усереднення за постами автоматизованого спостереження



Деталізація за постами автоматизованого спостереження



Пояснення до діаграми. За даними автоматизованих муніципальних міських постів моніторингу. Результати аналізу наведені у форматі двох лінійних діаграм зміни середньодобової концентрації забруднюючої речовини. На діаграмі усереднення за постами моніторингу міста додатково позначена кількість станцій моніторингу міста, які у цей день надали підтверджені результати (графік сірою лінією, використовує додаткову шкалу діаграми). З метою швидкого візуального аналізу поле діаграми поділено на п'ять кольорових секторів, які відповідають категоріям якості повітря забруднюючої речовини згідно Українського індексу якості повітря UAQI.

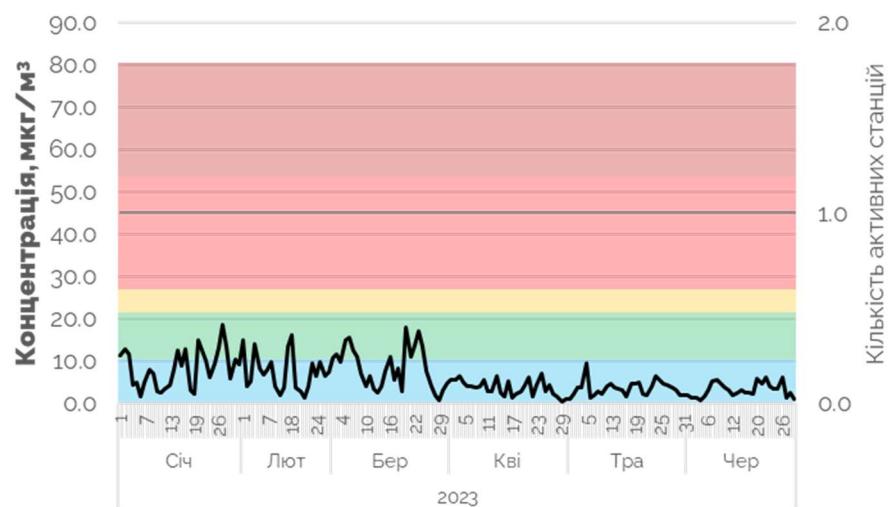
Легенда кольорових секторів:

	Добра якість повітря		Задовільна якість повітря		Якість повітря несприятлива
	Погана якість повітря		Дуже погана якість повітря		

Зміни середньодобової концентрації забруднюючих речовин у повітрі агломерації Кривий Ріг

Рисунок 2.2 – PM_{2.5} (Тверді частки фракцією до 2.5 мкм)

Усереднення за постами автоматизованого спостереження



Деталізація за постами автоматизованого спостереження

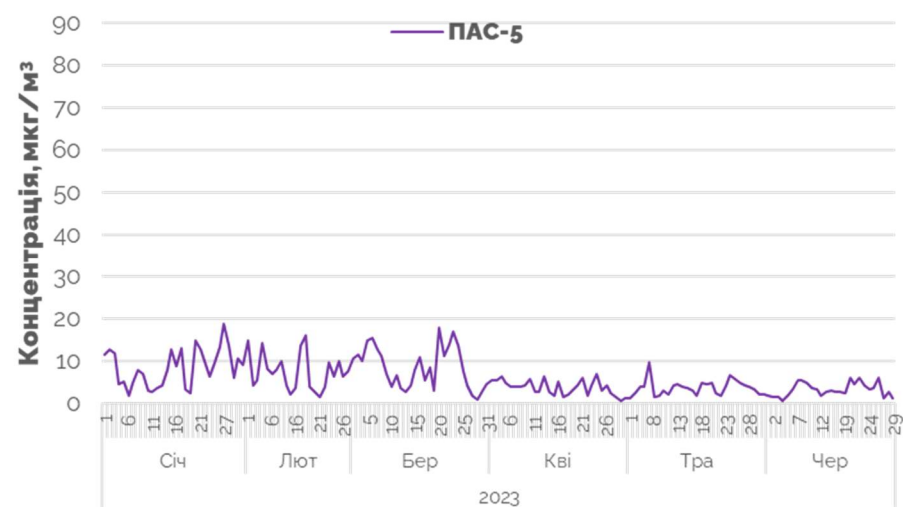
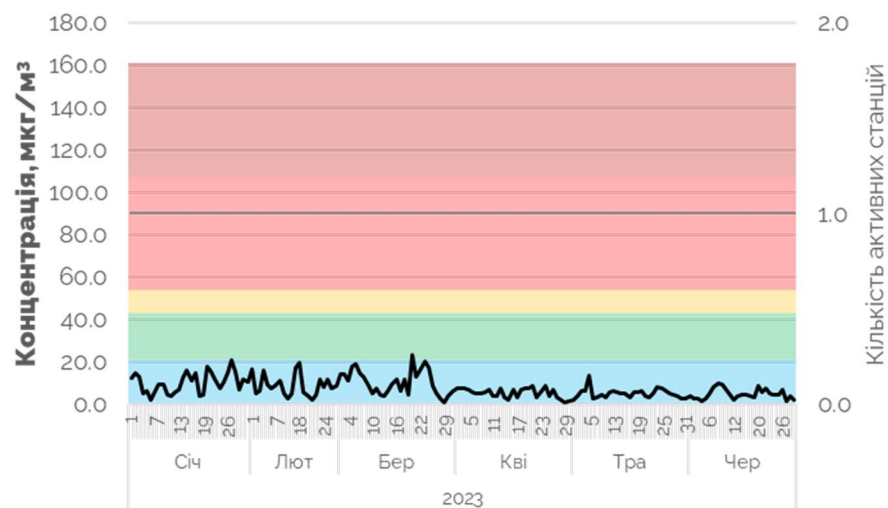
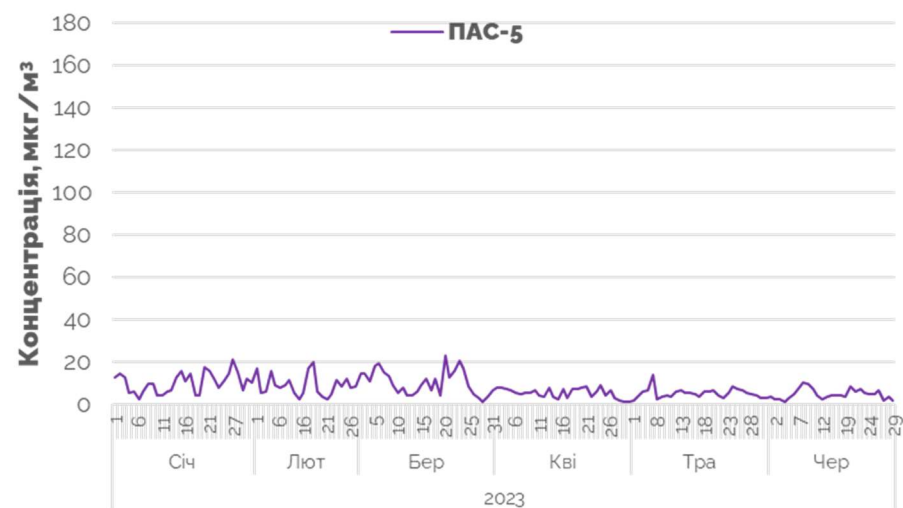


Рисунок 2.3 – PM₁₀ (Тверді частки фракцією до 10 мкм)

Усереднення за постами автоматизованого спостереження



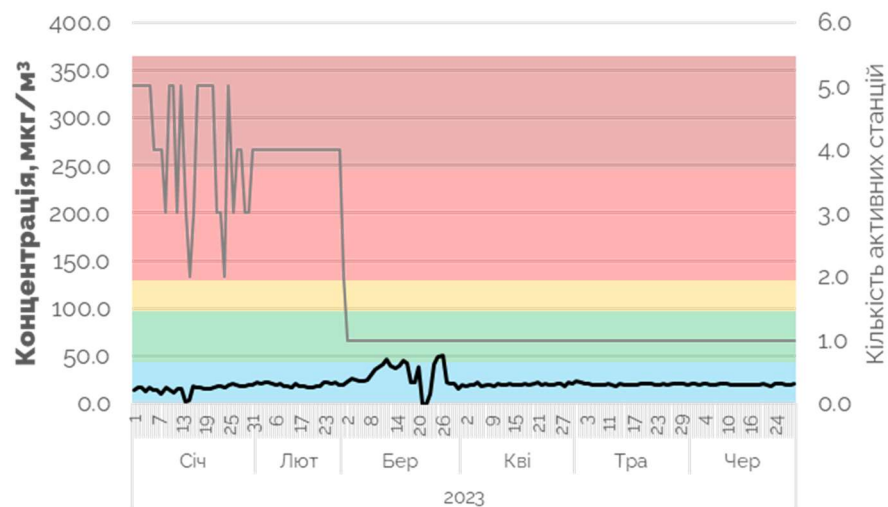
Деталізація за постами автоматизованого спостереження



Зміни середньодобової концентрації забруднюючих речовин у повітрі агломерації Кривий Ріг

Рисунок 2.4 – NO₂ (Азоту діоксид)

Усереднення за постами автоматизованого спостереження



Деталізація за постами автоматизованого спостереження

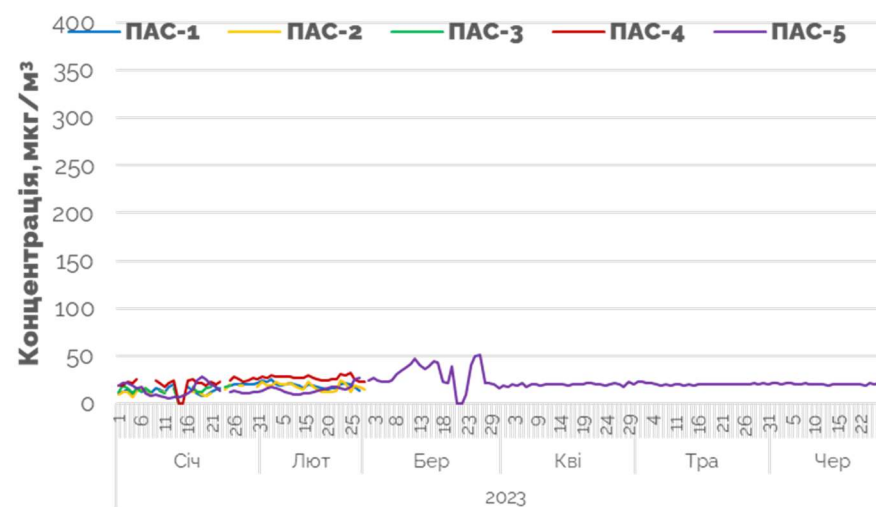
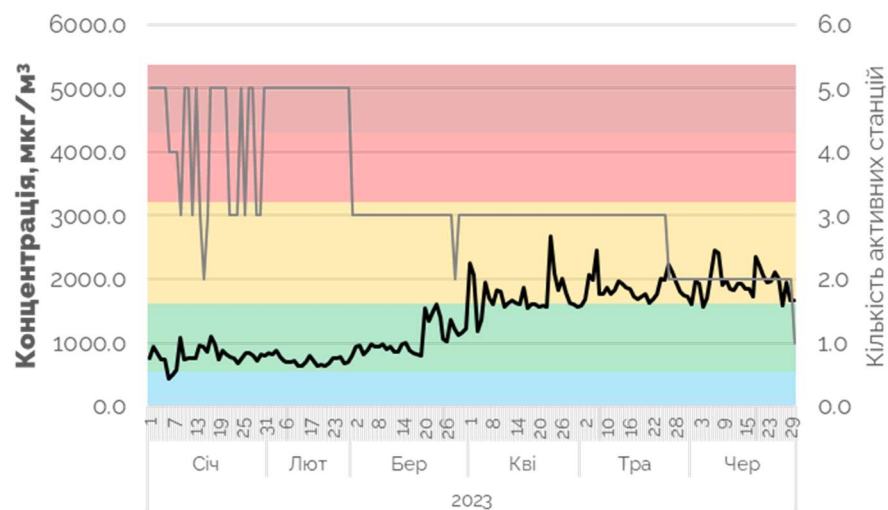
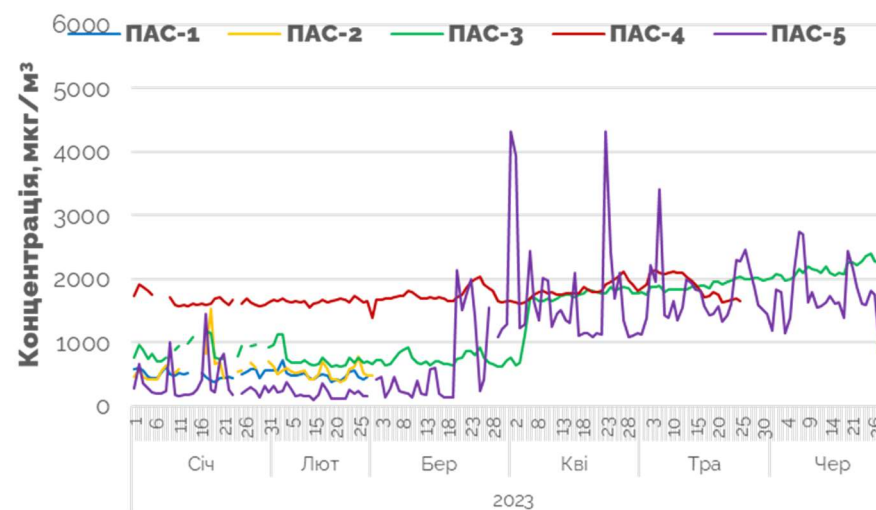


Рисунок 2.5 – CO (Вуглецю оксид / Чадний газ)

Усереднення за постами автоматизованого спостереження



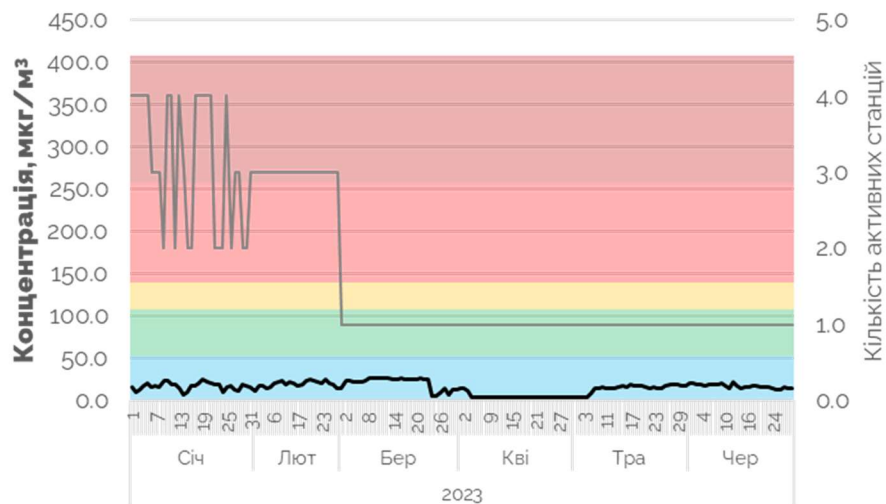
Деталізація за постами автоматизованого спостереження



Зміни середньодобової концентрації забруднюючих речовин у повітрі агломерації Кривий Ріг

Рисунок 2.6 – О₃ (Приземний озон)

Усереднення за постами моніторингу міста



Деталізація за постами моніторингу міста

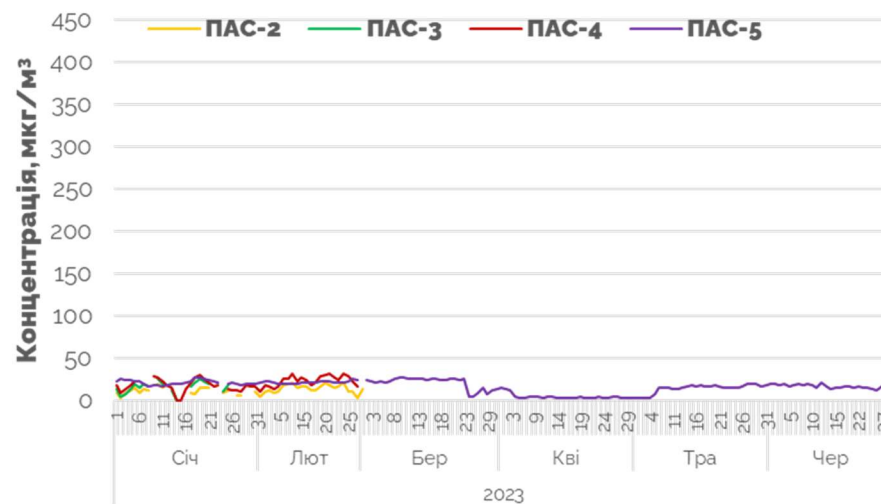
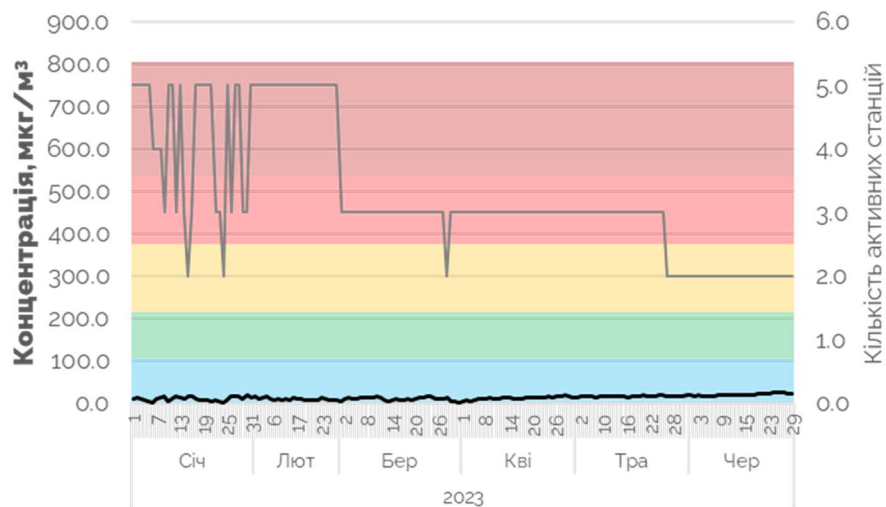
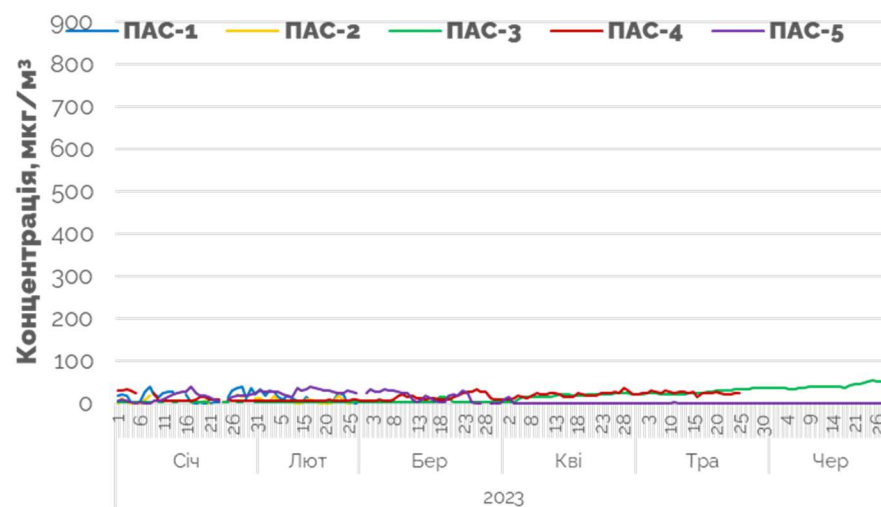


Рисунок 2.7 – SO₂ (Сірки діоксид / Ангідрид сірчистий)

Усереднення за постами моніторингу міста



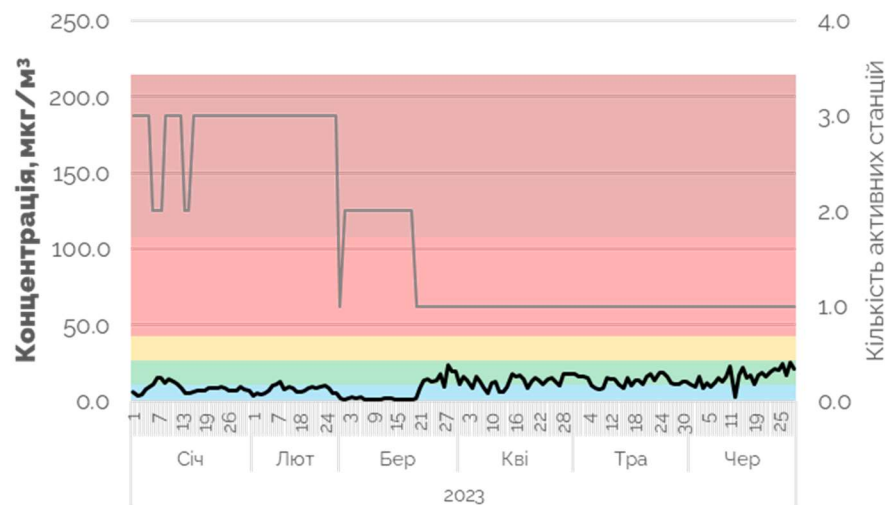
Деталізація за постами моніторингу міста



Зміни середньодобової концентрації забруднюючих речовин у повітрі агломерації Кривий Ріг

Рисунок 2.8 – NH₃ (Аміак)

Усереднення за постами моніторингу міста



Деталізація за постами моніторингу міста

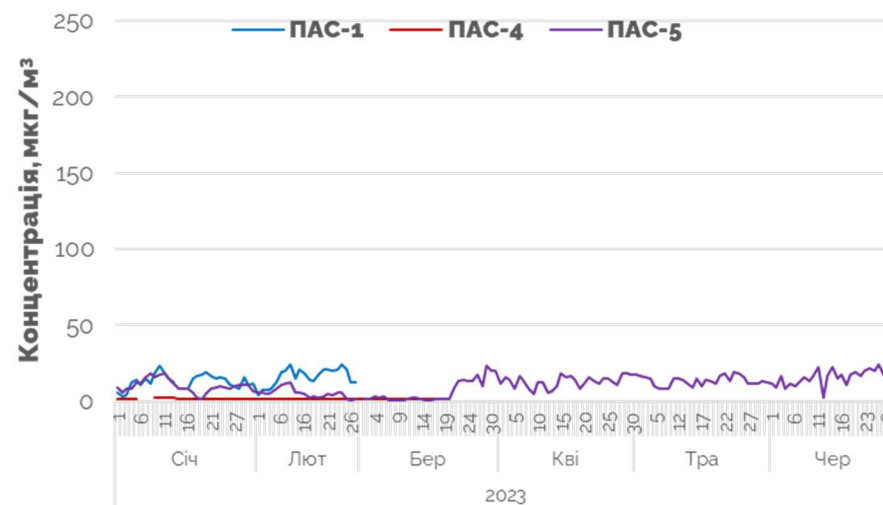
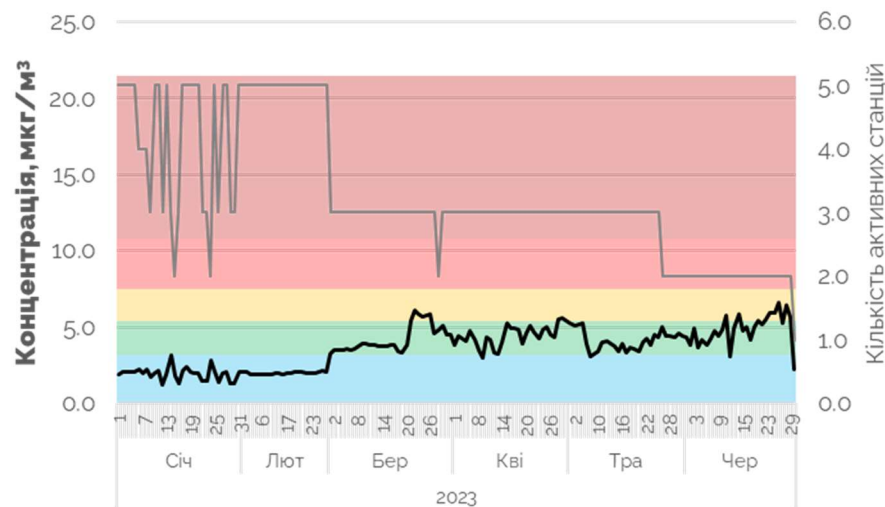
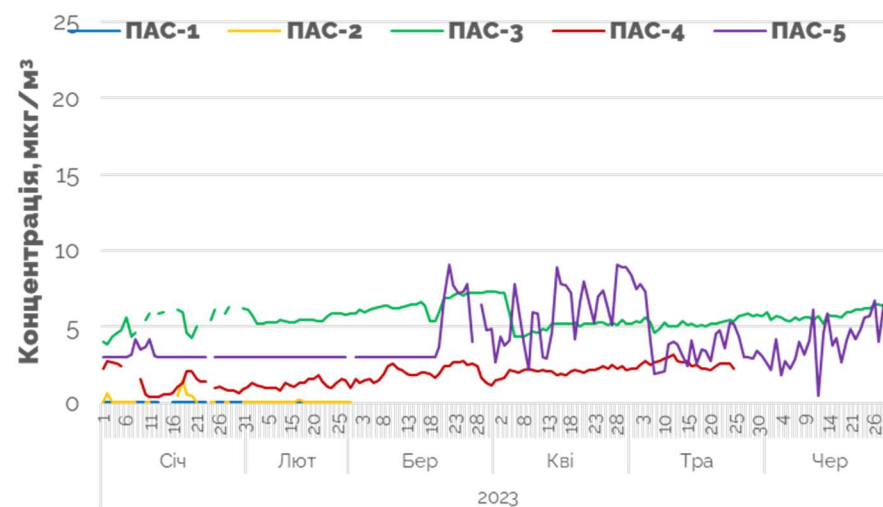


Рисунок 2.9 – H₂S (Сірководень)

Усереднення за постами моніторингу міста



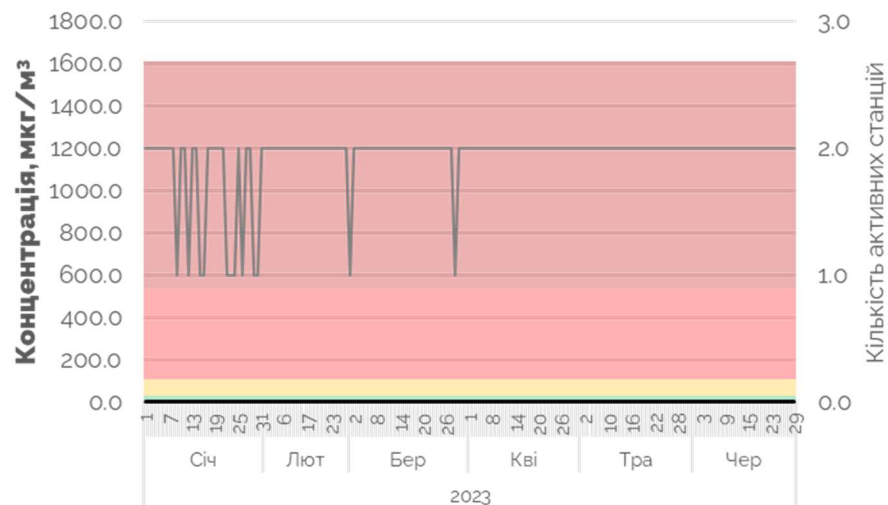
Деталізація за постами моніторингу міста



Зміни середньодобової концентрації забруднюючих речовин у повітрі агломерації Кривий Ріг

Рисунок 2.10 – С6Н6 (Бензол)

Усереднення за постами моніторингу міста



Деталізація за постами моніторингу міста

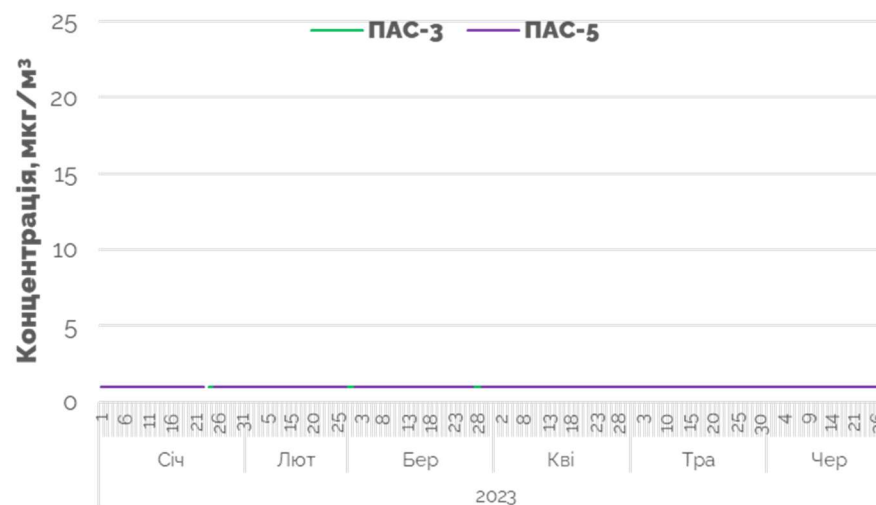
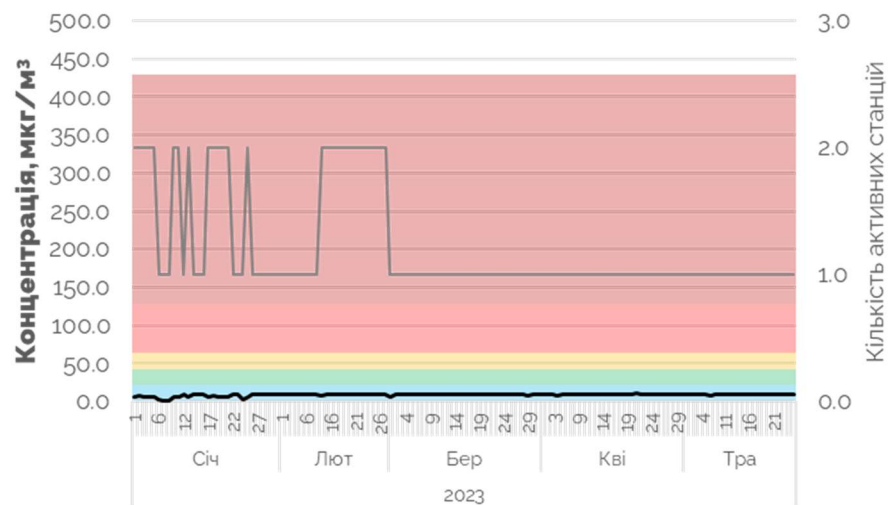
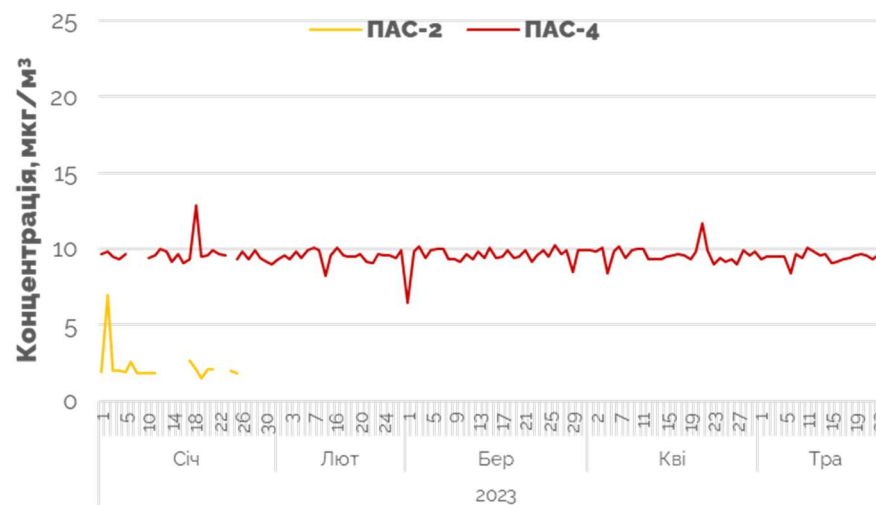


Рисунок 2.11 – NO (Азоту оксид)

Усереднення за постами моніторингу міста



Деталізація за постами моніторингу міста



АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ АГЛОМЕРАЦІЇ КРИВИЙ РІГ

3

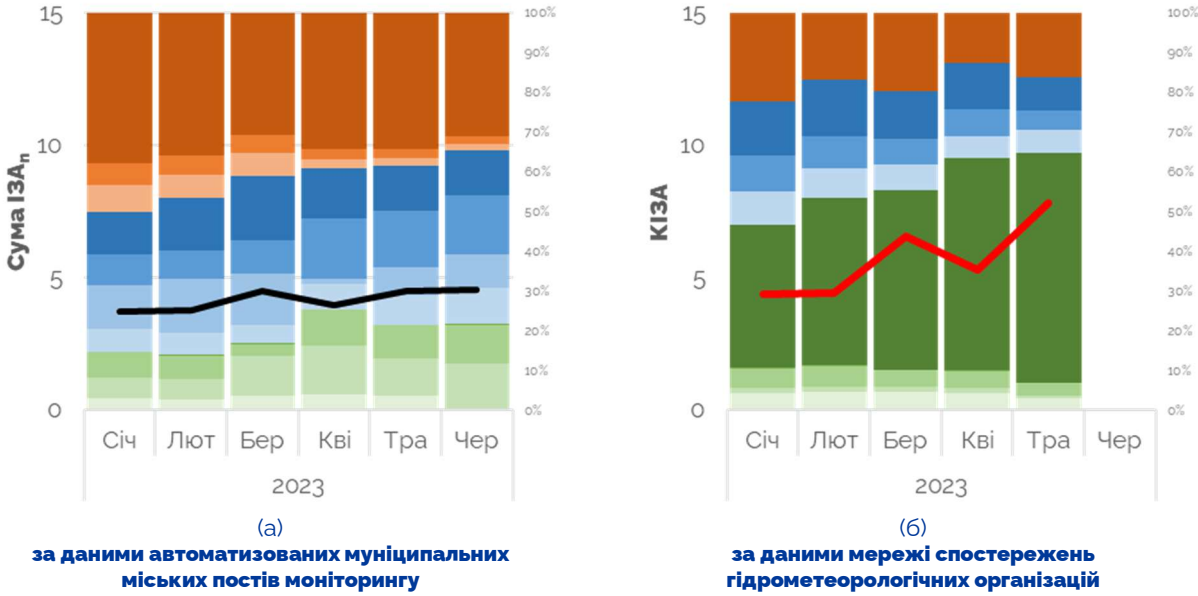
Для аналізу забруднення повітря використаний консервативний підхід обчислення Індексу забруднення атмосфери ІЗА. На рис. 3.1 зображені результати обчислень цього показника за даними муніципальних міських постів автоматизованого спостереження (частина а) та узагальненими даними мережі спостережень гідрометеорологічних організацій (частина б).

Детальний аналіз ІЗА дозволяє дійти декількох важливих висновків:

- (1) **Існують кількісні та якісні відмінності в оцінках забруднення повітря агломерації Кривий Ріг**, сформованих за даними муніципальної та державної систем моніторингу якості повітря.

ЗМІНИ ІНДЕКСУ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Рисунок 3.1



Пояснення до діаграми. Результати аналізу наведені у форматі комбінованої діаграми, яка об'єднує дані про Індекс забруднення атмосферного повітря (ІЗА) із даними про внесок у формування цього індексу різних параметрів моніторингу та забруднюючих речовин. Лінійний графік чорним кольором на діаграмі 2.1(а) зображує зміни Індексу забруднення атмосфери (ІЗА), який обчислений згідно з табл. 9.1 РД 52.04.186-89 (стор. 39б) на основі узагальнених за місяць середньодобових результатів вимірювань усіх постів моніторингу. Лінійний графік червоним кольором на діаграмі 2.1(б) зображує зміни Комплексного індексу забруднення атмосфери (КІЗА), який наданий МВД України в узагальненій інформації про якість атмосферного повітря в населених пунктах за даними мережі спостережень гідрометеорологічних організацій. На час підготовки цього звіту (початок серпня 2023 року) дані про червень 2023 року не були надані та опубліковані на Єдиному державному веб-порталі відкритих даних. Дані про внесок кожного параметра моніторингу (структуру індексу забруднення атмосфери) відображені у форматі нормалізованої кольорової діаграми, де кожним кольором позначена відносна частка ІЗА певного параметра моніторингу (забруднюючої речовини) до суми розрахункових ІЗА для усіх параметрів моніторингу. **Для інтерпретації нормалізованої діаграми слід скористатися такою легендою:**

TSP	PM10	PM2.5	NO2	CO	O3	SO2	VOC	H2CO	C6H6	C6H5OH	NH3	H2S	NO	NO _x
-----	------	-------	-----	----	----	-----	-----	------	------	--------	-----	-----	----	-----------------

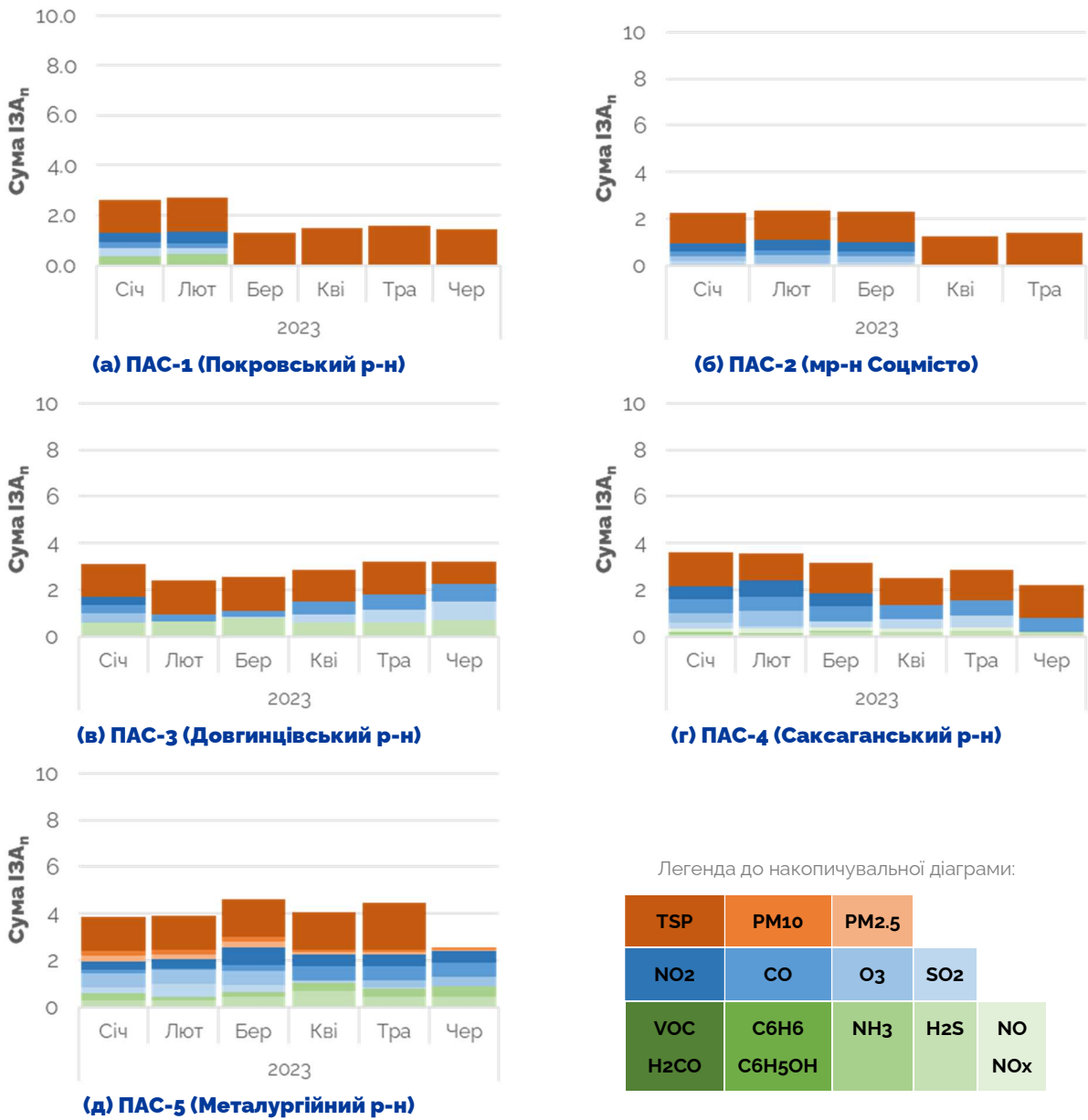
- (2) У I та II кварталах 2023 року сумарний ІЗА_n за усіма постами автоматизованого спостереження знаходиться у задовільних межах 4,0...5,0 пунктів. **Зафіксований сталий тренд збільшення забруднення атмосфери у II кварталі 2023 року.** Це підтверджується не тільки спостереженнями муніципальної мережі агломерації Кривий Ріг, а також і даними місцевої мережі гідрометеорологічних організацій (див. част. 6 рис. 3.1).
- (3) **Упродовж 1 півріччя 2023 року спостерігається статистично значима зміна структури Індексу забруднення атмосфери.** Від січня до червня 2023 року зменшується питома частка вмісту суспендованих речовин у повітрі у ІЗА. Водночас збільшується питома частка газоподібних забруднюючих речовин – вуглецю оксиду, аміаку та сірководню. Це свідчить про не випадковий характер змін у забрудненні атмосферного повітря у II кварталі 2023 року. Аналогічно до даних муніципальних постів спостережень, дані гідрометеорологічних організацій фіксують збільшення питомої частки летких органічних сполук (формальдегіду), які формують забруднення атмосфери агломерації у II кварталі 2023 року.
- (4) Ці специфічні зміни дозволяють обґрунтувати наступне припущення: **«Посилення забруднення атмосферного повітря у травні-червні 2023 року є не випадковим сезонним явищем, а пов'язано зі збільшенням інтенсивності виробництва та потужності промислового викиду в агломерації».**

Аби забезпечити методичну єдність аналізу, на рис. 3.2 та 3.3 наведені діаграми залежності ІЗА та її складових за кожним постом автоматизованого спостереження агломерації Кривий Ріг. Аналіз цих даних свідчить:

- (1) У I та II кварталі 2023 року Індекс забруднення атмосфери окремих пунктів спостережень знаходився на задовільному рівні.
- (2) У I та II кварталі 2023 року найбільш забруднене повітря зафіксовано у Металургійному районі (ПАС-5, ІЗА 4,0...4,6) та Довгинцівському районі (ПАС-3, ІЗА 3,0...3,7).
- (3) У II кварталі 2023 року збільшилися питомі показники ІЗА газоподібними неорганічними та органічними речовинами.
- (4) Детальний аналіз щоденних змін середньодобового Індексу забруднення атмосфери (рис. 3.3 частина а) свідчить про збільшення забруднення у Металургійному районі міста (від кінця березня 2023 року).
- (5) Детальний аналіз щоденних змін максимально зафіксованого Індексу забруднення атмосфери (рис. 3.3 частина б) свідчить про збільшення вмісту забруднюючих речовин у повітрі Металургійного та Саксаганського районів міста (від травня 2023 року).
- (6) Аномальне зменшення обчисленого ІЗА у травні-червні 2023 року має методологічну причину та пов'язано із невиконанням програми моніторингу на автоматизованих постах спостережень агломерації.

**ЗМІНИ ІНДЕКСУ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ
АГЛОМЕРАЦІЇ КРИВИЙ РІГ**

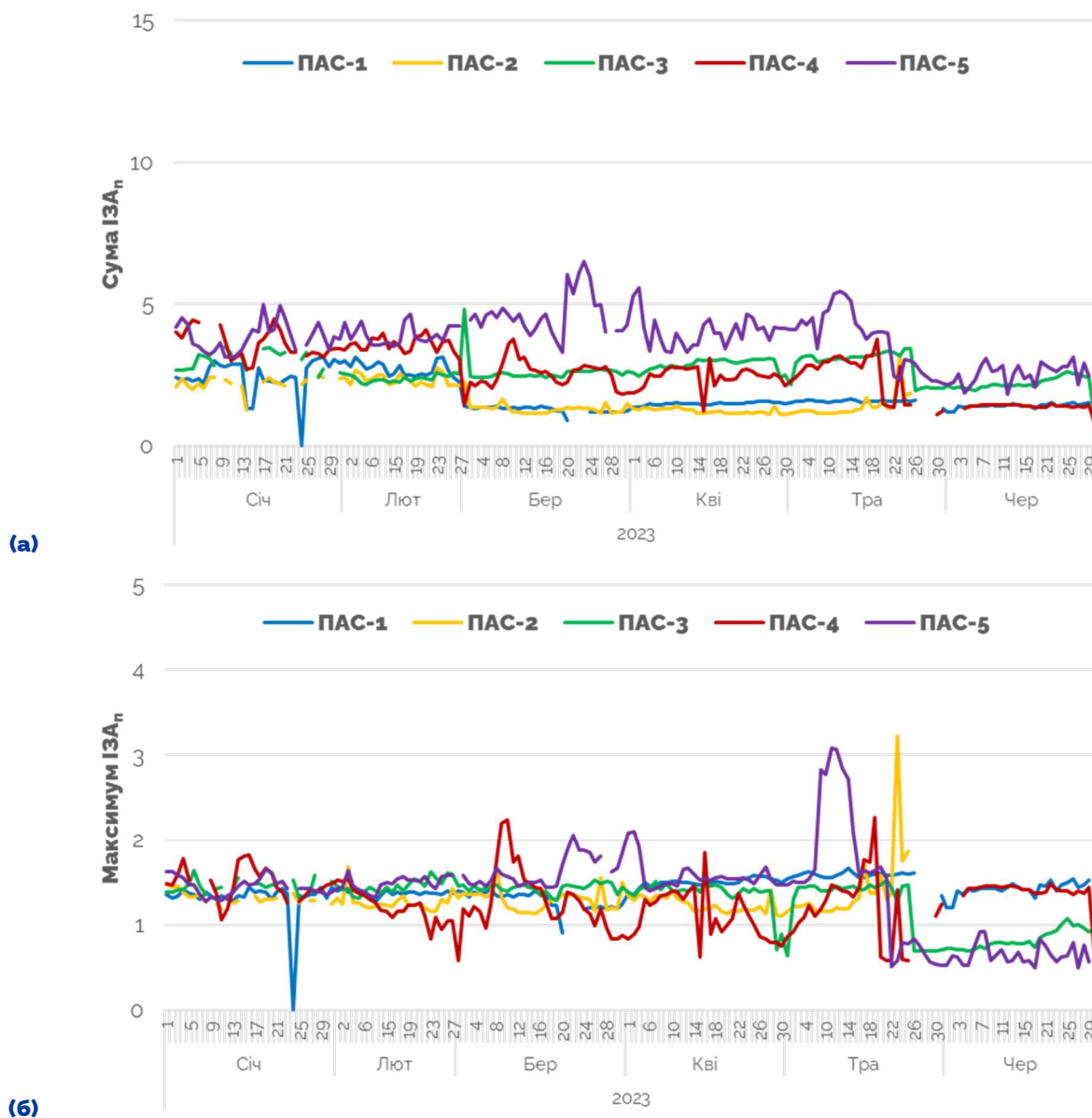
Рисунок 3.2



Пояснення до діаграми. За даними автоматизованих муніципальних міських постів моніторингу. Результати аналізу наведені у форматі комбінованої діаграми, яка об'єднує дані про Індекс забруднення атмосферного повітря (ІЗА) із даними про внесок у формування цього індексу від різних параметрів моніторингу та забруднюючих речовин. Стовпчаста діаграма зображує зміни Індексу забруднення атмосфери (ІЗА), який обчислений згідно з табл. 9.1 РД 52.04.186-89 (с. 396) на основі узагальнених за місяць середньодобових результатів вимірювань усіх постів моніторингу. Дані про внесок кожного параметра моніторингу (структуру індексу забруднення атмосфери) відображені у форматі накопичувальної кольорової діаграми, де кожним кольором позначена абсолютна частка ІЗА певного параметра моніторингу (забруднюючої речовини) до суми розрахункових ІЗА для усіх параметрів моніторингу.

ДОБОВІ ЗМІНИ ІНДЕКСУ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ АГЛОМЕРАЦІЇ КРИВИЙ РІГ

Рисунок 3.3



Пояснення до діаграми. За даними автоматизованих муніципальних міських постів моніторингу. Результати аналізу наведені у форматі лінійної діаграми індексу забруднення атмосферного повітря ІЗА, який для кожного поста моніторингу обчислений згідно з табл. 9.1 РД 52.04.186-89 (с. 396) на основі середньодобових результатів вимірювань усіх параметрів у програмі моніторингу відповідного поста. На рис. 2.3(а) наведений графік добових змін суми ІЗА за всіма параметрами моніторингу відповідного поста. На рис. 2.3(б) наведений графік добових змін максимального обчисленого значення ІЗА серед параметрів моніторингу відповідного поста.

АНАЛІЗ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ АГЛОМЕРАЦІЇ КРИВИЙ РІГ

4

Для аналізу якості повітря використаний Український індекс якості повітря UAQI¹⁴, який у частині основних забруднюючих речовин пріоритетного переліку ВООЗ відповідає Європейському індексу якості повітря CAQI та адаптує його підходи до інших забруднюючих речовин, притаманних системі моніторингу якості повітря України (загальний вміст пилу, леткі органічні сполуки, аміак, сірководень тощо).

На рис. 4.1 (частина а) зображені результати обчислень добових змін усередненого по агломерації Кривий Ріг та максимального зафіксованого Індексу якості повітря UAQI. Для забезпечення методичної єдності на рис. 4.1 (частина б) зображені аналогічні результати обчислень, деталізовані за різними постами автоматичного спостереження.

Детальний аналіз цих графіків свідчить: **у I та II кварталах 2023 року повітря агломерації має високий Індекс якості повітря UAQI (в межах 75...100 пунктів CAQI)**. Як видно з рис. 4.1 (частина а), від кінця березня 2023 року спостерігається значна невідповідність усередненого та максимального значення UAQI. Це пов'язано із відмінностями у рівні забруднення повітря в різних районах міста Кривий Ріг. Додатково, це опосередковано демонструє невідповідність формального усереднення для опису та управління якістю повітря великої промислової агломерації.

Найгірша якість повітря у I кварталі (максимальні значення індексу понад 100 пунктів CAQI) зафіксована у середині березня 2023 року у Саксаганському районі. Найгірша якість повітря у II кварталі (максимальні значення індексу понад 125 пунктів CAQI) зафіксована у травні 2023 року у Металургійному районі та на Соцмісті.

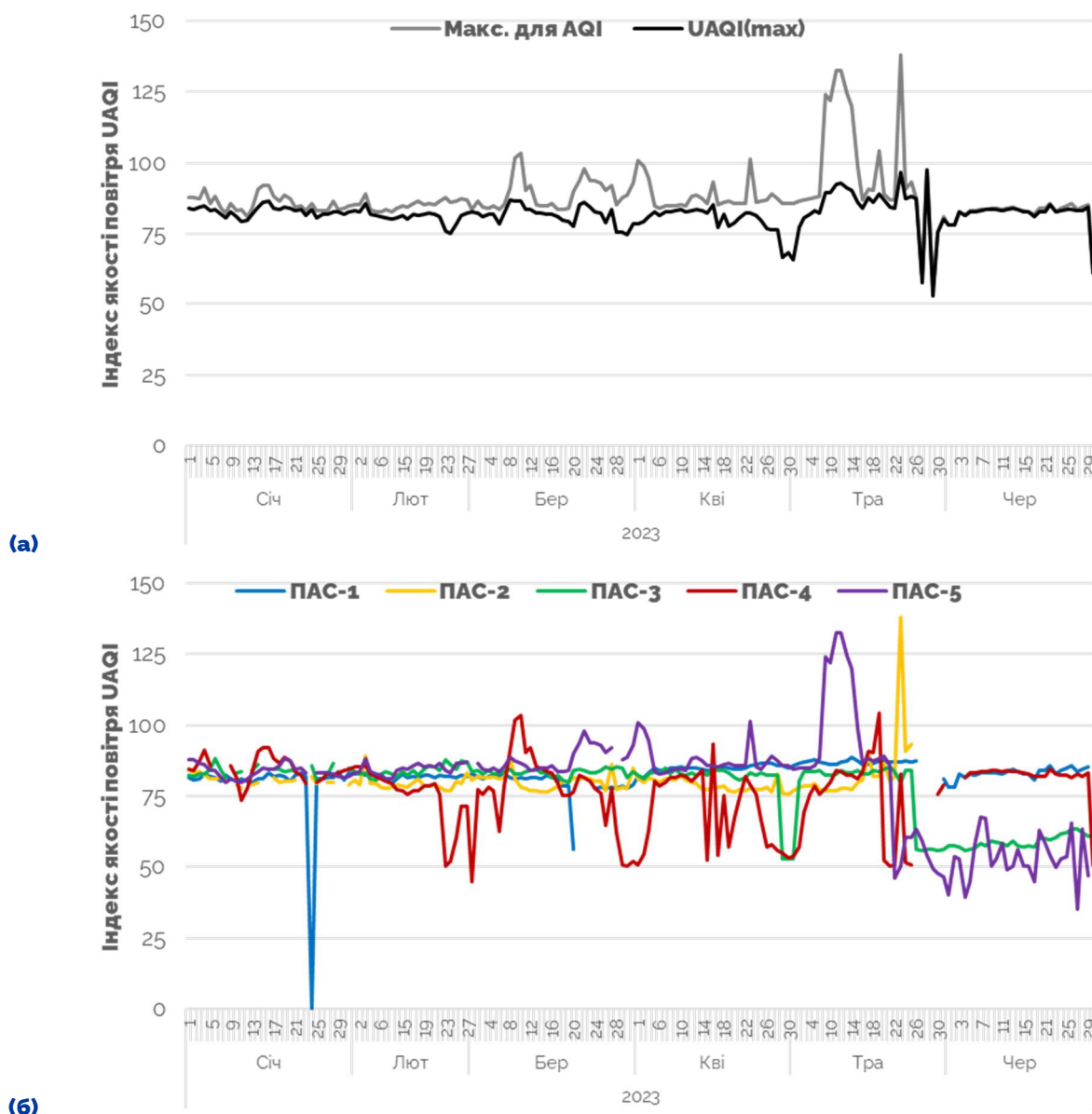
Спільний аналіз графіків на рис. 4.1 та 4.2 свідчить, що Індекс якості повітря у квітні сформований підвищеним та високим вмістом пилу у повітрі. Проте починаючи із травня 2023 року індекс якості повітря спільно формується високим вмістом пилу та підвищеним вмістом чадного газу. Деталізований аналіз Індексу якості повітря не виявив підстав запровадження надзвичайного плану оперативного управління якістю повітря в агломерації міста Кривий Ріг загалом у I та II кварталах. Проте у травні 2023 року були обґрунтовані підстави запровадження надзвичайного плану оперативного управління якістю повітря в Металургійному та Саксаганському районах міста.

Сталі високі значення UAQI (які спостерігаються декілька періодів поспіль з 2022 року) для пилу доводять: Агломерація Кривий Ріг потребує довгострокового плану поетапного зменшення викидів пилу загального, не диференційованого за складом та розміром. Цей висновок додатково підтверджує аналіз змін Індексу забруднення повітря IZA_n, виконаний у попередньому розділі.

14 Radiation and Smog Alarm. Настанови та принципи оповіщення населення про якість повітря, радіаційну та хімічну безпеку. Arnika. 2022. DOI: [10.13140/RG.2.2.32051.40489](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32051.40489)

ДОБОВІ ЗМІНИ ІНДЕКСУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ UAQI АГЛОМЕРАЦІЇ КРИВИЙ РІГ

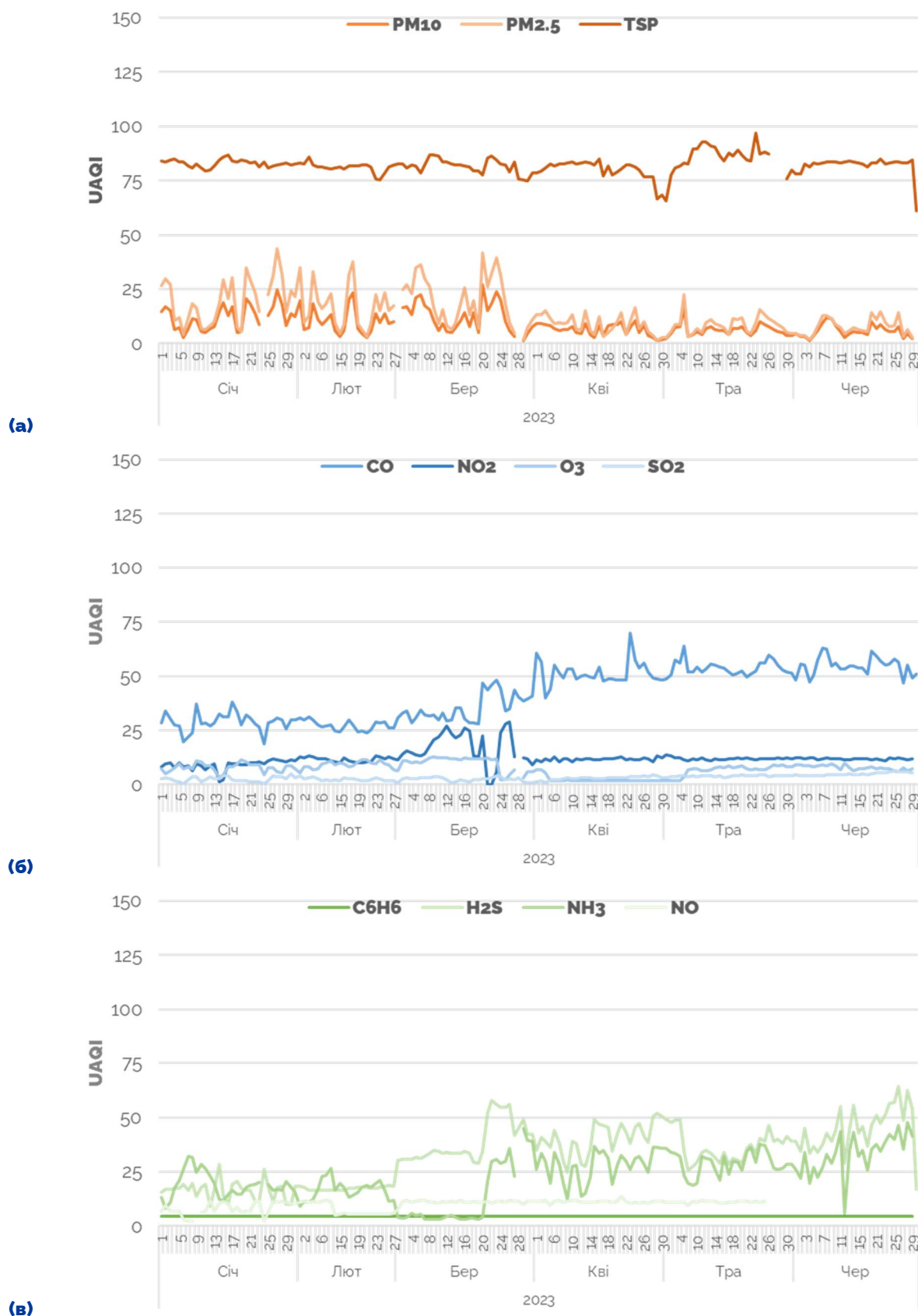
Рисунок 4.1



Пояснення до діаграми. За даними автоматизованих муніципальних міських постів моніторингу. Результати аналізу наведені у форматі лінійної діаграми індексу якості повітря UAQI, обчисленого усередненням для усіх постів моніторингу (рис. 4.1(а)) та для кожного з постів моніторингу окремо (рис. 4.1(б)). Індекс UAQI відповідає максимальному значенню індексу якості повітря, обчисленого для усіх параметрів моніторингу, які є у програмі обраного поста моніторингу.

ДЕТАЛІЗОВАНІ ДОБОВІ ЗМІНИ ІНДЕКСУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ UAQI

Рисунок 4.2



Пояснення до діаграми. За даними автоматизованих муніципальних міських постів моніторингу. Результати аналізу наведені у форматі лінійних діаграм індексу якості повітря UAQI, які уточнюють та деталізують результати (див. рис. 4.1), обчислені для усіх параметрів моніторингу, які є у програмі усіх постів моніторингу.

Аналіз діаграми якості повітря (див. рис. 4.3 та рис. у Додатку Г) свідчать:

- (1) **У I та II кварталі 2023 року повітря агломерації Кривий Ріг характеризується несприятливою категорією якості, особливо для уразливих і чутливих до забруднення груп населення.** У I кварталі 2023 року якість повітря суттєво не змінилася у порівнянні з попереднім періодом IV кварталу 2022 року.
- (2) **У II кварталі 2023 року якість повітря агломерації погіршується.** Збільшується кількість та добова частота підвищеного та високого вмісту забруднюючих речовин. Це свідчить про не випадковий характер змін та пов'язує їх із вторинними причинами, наприклад збільшенням промислових викидів в умовах відсутності державного нагляду та контролю.
- (3) **Від березня 2023 року збільшилась тривалість періоду несприятливої та поганої якості повітря.** Це свідчить про збільшення експозиції забруднюючих речовин на організм людини та потенційні вторинні наслідки для громадського здоров'я мешканців агломерації.

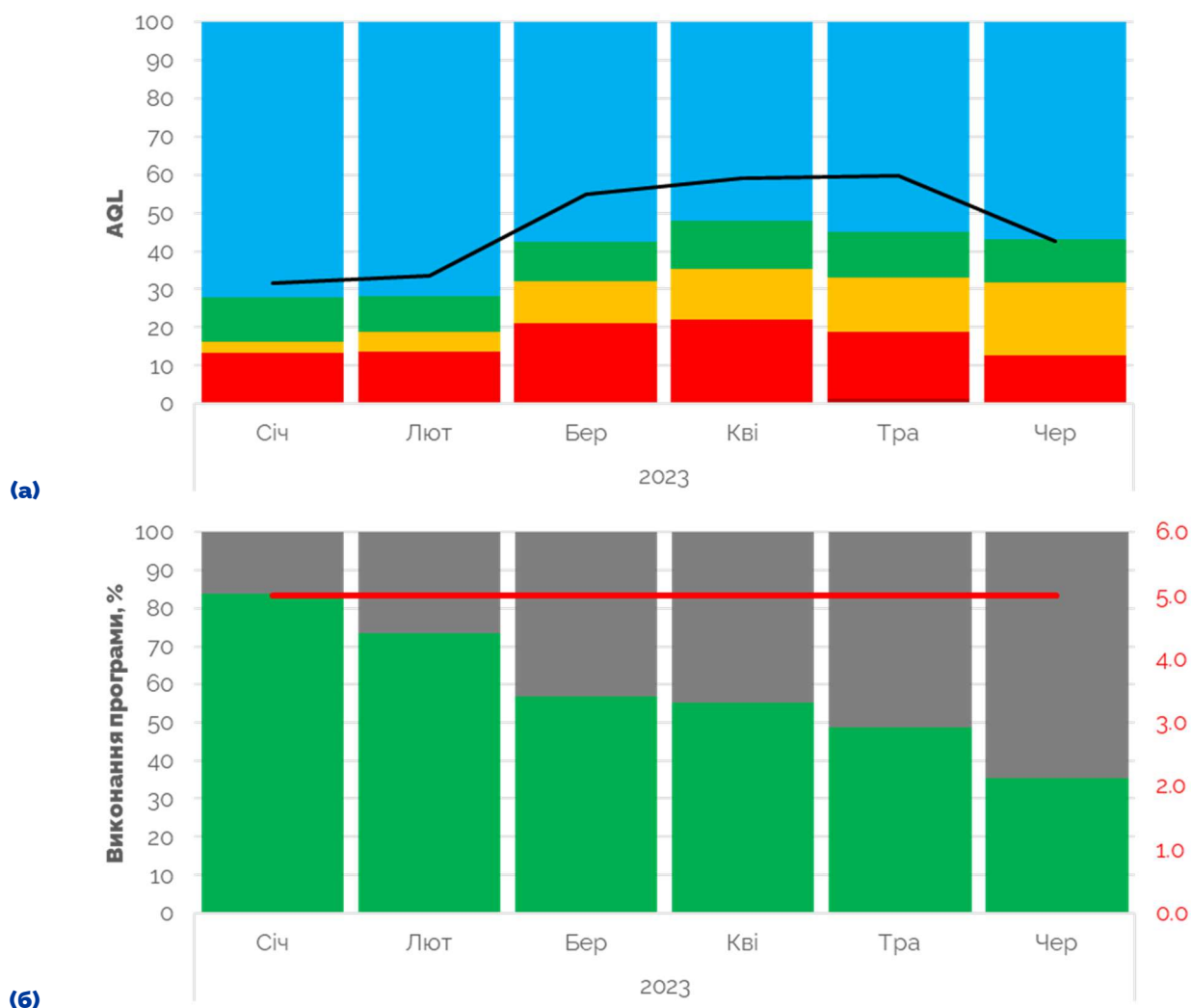
У I та II кварталі 2023 року вірогідність середньострокових наслідків для здоров'я населення (за еквівалентним показником експозиції AQLI) знаходилась у зоні статистичної невизначеності. Відсутні прямі ознаки середньострокових наслідків для здоров'я. Проте можуть мати місце короткострокові наслідки для уразливих категорій населення за дією окремих забруднюючих речовин на організм людини (чадний газ, сірководень, пил). Оцінена ймовірність середньострокових наслідків для громадського здоров'я містян агломерації складає:

- | | |
|--------------------------|-------------|
| (1) Металургійний район | 30 % |
| (2) Довгинцівський район | 55 % |
| (3) Саксаганський район | 55 % |
| (4) Покровський район | 45 % |
| (5) мр-н Соцмісто | 45 % |

Через відсутність даних ймовірність наслідків для містян інших районів агломерації не була обчислена.

ДІАГРАМА ЯКОСТІ ПОВІТРЯ АГЛОМЕРАЦІЇ КРИВИЙ РІГ

Рисунок 4.3



Пояснення до діаграми. За даними автоматизованих муніципальних міських постів моніторингу. Результати аналізу наведені у форматі двох нормалізованих діаграм. Частина (а) – нормалізована діаграма якості повітря, на якій різними кольором позначена частка категорій якості повітря, які були зафіксовані усіма активними станціями моніторингу за всіма параметрами. Додатково, частина (а) містить графік еквівалентної категорії якості повітря (позначено чорною лінією) – як чисельної міри, отриманої сумою добутків нормальної частки категорії якості повітря та її ваги експозиції згідно UAQI. Частина (б) – нормалізована діаграма повноти виконання програми моніторингу усіма активними станціями агломерації у певний період. Додатково, частина (б) містить графік кількості активних станцій (позначено червоною лінією), які виконували програму моніторингу в певному періоді.

Частина (а) **Легенда кольорових секторів діаграми якості повітря:**

	Добра якість повітря		Задовільна якість повітря		Якість повітря несприятлива
	Погана якість повітря		Дуже погана якість повітря		

Частина (б) **Легенда кольорових секторів діаграми повноти виконання програми моніторингу:**

	Надані підтверджені дані		Відсутні дані з різних причин		Кількість активних станцій
--	--------------------------	--	-------------------------------	--	----------------------------

Додаток А

ЗВЕДЕНІ ДАНІ ПРО ВИКОНАННЯ ПРОГРАМИ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ агломерації Кривий Ріг автоматизованими муніципальними міськими постами моніторингу у I та II кварталі (1 півріччя) 2023 року

Пояснення до даних наведені у примітці в кінці таблиці

Код поста	ПАС-1			ПАС-2			ПАС-3			ПАС-4			ПАС-5			Загалом
Код результату	А	В	С	А	В	С	А	В	С	А	В	С	А	В	С	
Календарний місяць																
Бензол (C6H6)																
Січень 2023	–	–	–	–	–	–	22	4	0	–	–	–	30	1	0	57
Лютий 2023	–	–	–	–	–	–	22	6	0	–	–	–	22	6	0	56
Березень 2023	–	–	–	–	–	–	32	0	0	–	–	–	29	2	0	63
Квітень 2023	–	–	–	–	–	–	29	1	0	–	–	–	29	0	0	59
Травень 2023	–	–	–	–	–	–	29	2	0	–	–	–	29	2	0	62
Червень 2023	–	–	–	–	–	–	27	1	0	–	–	–	27	2	1	58
Вуглецю оксид/чадний газ (CO)																
Січень 2023	29	2	0	21	9	0	22	4	0	27	4	0	30	1	0	149
Лютий 2023	22	6	0	22	0	0	22	6	0	22	6	0	22	6	0	134
Березень 2023	0	0	31	1	0	30	32	0	0	31	0	0	29	2	0	156
Квітень 2023	0	0	30	0	0	30	29	1	0	29	1	0	29	0	0	149
Травень 2023	0	0	29	0	0	31	29	2	0	23	2	6	29	2	0	153
Червень 2023	0	0	30	0	0	28	27	1	0	1	0	29	27	2	1	146
Сірководень (H2S)																
Січень 2023	28	3	0	21	9	0	22	4	0	27	4	0	30	1	0	149
Лютий 2023	22	6	0	22	0	0	22	6	0	22	6	0	22	6	0	134
Березень 2023	0	0	31	1	0	30	32	0	0	31	0	0	29	2	0	156
Квітень 2023	0	0	30	0	0	30	29	1	0	29	1	0	29	0	0	149
Травень 2023	0	0	29	0	0	31	29	2	0	23	2	0	29	2	0	153
Червень 2023	0	0	30	0	0	28	27	1	0	1	0	29	27	2	1	146
Аміак (NH3)																
Січень 2023	28	3	0	–	–	–	–	–	–	27	4	0	30	1	0	93
Лютий 2023	22	6	0	–	–	–	–	–	–	22	6	0	22	6	0	84
Березень 2023	0	0	31	–	–	–	–	–	–	19	12	0	29	2	0	93
Квітень 2023	0	0	30	–	–	–	–	–	–	0	30	0	29	0	0	89
Травень 2023	0	0	29	–	–	–	–	–	–	0	25	6	29	2	0	91
Червень 2023	0	0	30	–	–	–	–	–	–	0	0	30	27	2	1	90
Азоту оксид (NO)																
Січень 2023		31	0	18	12	0	–	–	–	26	5	0	–	–	–	92

Кривий Ріг. Якість повітря агломерації за даними міських постів автоматичного спостереження. I та II квартали 2023 року.
©ГС «ДТКР» 2023

Код поста	ПАС-1			ПАС-2			ПАС-3			ПАС-4			ПАС-5			Загалом
Код результату	А	В	С	А	В	С	А	В	С	А	В	С	А	В	С	
Лютий 2023	14	14	0	0	22	0	-	-	-	22	6	0	-	-	-	78
Березень 2023	0	0	31	0	1	30	-	-	-	31	0	0	-	-	-	93
Квітень 2023	0	0	30	0	0	30	-	-	-	29	1	0	-	-	-	90
Травень 2023	0	0	29	0	0	31	-	-	-	23	2	6	-	-	-	91
Червень 2023	0	0	30	0	0	28	-	-	-	0	0	30	-	-	-	88
Азоту діоксид (NO₂)																
Січень 2023	28	3	0	21	9	0	19	4	3	27	4	0	30	1	0	149
Лютий 2023	22	6	0	22	0	0	0	5	23	22	6	0	22	6	0	134
Березень 2023	0	0	31	1	0	30	0	0	32	1	0	30	29	2	0	156
Квітень 2023	0	0	30	0	0	30	0	0	30	0	0	30	29	0	0	149
Травень 2023	0	0	29	0	0	31	0	0	31	0	0	31	29	2	0	153
Червень 2023	0	0	30	0	0	28	0	1	27	0	0	30	27	2	1	146
Приземний озон / озон (O₃)																
Січень 2023	-	-	-	21	9	0	19	4	3	27	4	0	30	1	0	118
Лютий 2023	-	-	-	22	0	0	0	0	28	22	6	0	22	6	0	106
Березень 2023	-	-	-	1	0	30	0	0	32	0	1	30	29	2	0	125
Квітень 2023	-	-	-	0	0	30	0	0	30	0	1	29	29	0	0	119
Травень 2023	-	-	-	0	0	31	0	0	31	0	2	29	29	2	0	124
Червень 2023	-	-	-	0	0	28	0	1	27	0	0	30	27	2	1	116
Тверді частки фракцією до 10 мкм (PM₁₀)																
Січень 2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	1	0	31
Лютий 2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	6	0	28
Березень 2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	2	0	31
Квітень 2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	0	0	29
Травень 2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	2	0	31
Червень 2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	2	1	30
Тверді частки фракцією до 2.5 мкм (PM_{2.5})																
Січень 2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	1	0	31
Лютий 2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	6	0	28
Березень 2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	2	0	31
Квітень 2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	0	0	29
Травень 2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	2	0	31
Червень 2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	2	1	30
Діоксид сірки / сірчистий ангідрид (SO₂)																
Січень 2023	28	3	0	21	9	0	22	4	0	27	4	0	30	1	0	149
Лютий 2023	22	6	0	22	0	0	22	6	0	22	6	0	22	6	0	134
Березень 2023	0	0	31	1	0	30	32	0	0	31	0	0	29	2	0	156
Квітень 2023	0	0	30	0	0	30	29	1	0	29	1	0	29	0	0	149
Травень 2023	0	0	29	0	0	31	29	2	0	23	2	6	29	2	0	153

Код поста	ПАС-1			ПАС-2			ПАС-3			ПАС-4			ПАС-5			Загалом
Код результату	А	В	С	А	В	С	А	В	С	А	В	С	А	В	С	
Червень 2023	0	0	30	0	0	28	27	1	0	0	0	30	27	2	1	146
Загальний вміст пилу, недиференційованого за складом (TSP)																
Січень 2023	30	1	0	22	8	0	22	4	0	27	4	0	30	1	0	149
Лютий 2023	22	6	0	22	0	0	22	6	0	22	6	0	22	6	0	134
Березень 2023	28	3	0	31	0	0	32	0	0	30	1	0	29	2	0	156
Квітень 2023	29	1	0	29	1	0	29	1	0	28	2	0	29	0	0	149
Травень 2023	26	3	0	23	2	6	23	2	6	20	11	0	19	2	10	153
Червень 2023	27	2	1	0	0	28	1	0	27	24	5	1	0	0	30	146
Загалом	427	105	721	365	91	748	811	84	330	847	183	418	1623	128	49	6930

Примітка до таблиці: Аналіз виконання програми моніторингу якості повітря наведений для кожного поста та параметру моніторингу. Наведений у таблиці результат аналізу – кількість календарних діб місяця за ознакою результату моніторингу (код результату). Усі дані таблиці наведені в обчислених одиницях.

У таблиці використані такі позначення:

- Код «А»** – позначає календарні дні із підтвердженим результатом моніторингу.
- Код «В»** – позначає календарні дні, для яких відсутні результати моніторингу із причин технічного характеру.
- Код «С»** – позначає календарні дні, для яких відсутні результати моніторингу із причин державної метрологічної повірки або ремонту обладнання.
- Символ «—»** – позначає усі випадки відсутності параметра у програмі моніторингу певного поста.

Додаток Б

ЗВЕДЕНІ ЗА МІСЯЦЬ РЕЗУЛЬТАТИ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ агломерації Кривий Ріг автоматизованими муніципальними міськими постами моніторингу у I та II кварталі (1 півріччя) 2023 року

Пояснення до даних наведені у примітці в кінці таблиці

Параметр та одиниця вимірювання	N	C	M(C)	min(C)	max(C)	σ(C)	M (UAI)	max (AQI)	M(IZA)	max (IZA)	
											од.
Параметр монітор.	Кален- дарний місяць										
Пост моніторингу ПАС-1											
CO	Січ.23	29	453.5	509.2	0.0	574.1	104.2	23.6	26.9	0.20	0.24
	Лют.23	22	455.6	479.8	363.4	680.6	68.7	22.4	29.5	0.19	0.28
H2S	Січ.23	28	0.1	-	0.1	0.1	-	0.8	0.8	0.00	0.00
	Лют.23	22	0.1	-	0.1	0.1	-	0.8	0.8	0.00	0.00
NH3	Січ.23	28	12.4	14.5	2.7	22.1	4.4	30.9	45.1	0.40	0.62
	Лют.23	22	15.2	18.2	3.8	23.0	5.5	36.7	46.6	0.49	0.65
NO	Лют.23	14	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	0.00	0.00
NO2	Січ.23	28	14.2	14.8	7.4	19.7	3.7	8.7	12.3	0.37	0.53
	Лют.23	22	17.8	19.4	12.2	23.9	2.8	11.3	14.9	0.48	0.64
SO2	Січ.23	28	15.3	17.8	0.9	37.3	12.1	4.2	9.3	0.36	0.80
	Лют.23	22	10.7	8.4	0.9	31.1	9.7	2.0	7.8	0.17	0.67
TSP	Січ.23	30	189.4	202.6	179.8	201.3	6.1	81.5	83.5	1.35	1.44
	Лют.23	22	191.6	205.9	176.9	198.3	4.6	82.0	83.1	1.37	1.42
	Бер.23	28	180.4	200.0	127.4	196.6	15.0	81.1	82.8	1.33	1.41
	Кві.23	29	208.6	224.5	188.9	220.3	7.1	84.9	86.7	1.50	1.58
	Тра.23	26	222.9	238.2	187.5	285.7	14.9	87.0	97.6	1.59	2.04
	Чер.23	27	198.3	214.0	168.4	214.7	11.1	83.2	85.8	1.43	1.54
Пост моніторингу ПАС-2											
CO	Січ.23	21	572.8	571.8	397.5	1424.4	220.1	25.8	48.1	0.22	0.55
	Лют.23	22	497.1	532.9	353.3	723.7	92.2	24.8	30.6	0.21	0.30
	Бер.23	1	451.5	-	451.5	451.5	-	22.6	22.6	0.19	0.19
H2S	Січ.23	21	0.2	0.1	0.1	1.4	0.3	0.8	11.7	0.00	0.11
	Лют.23	22	0.1	0.1	0.1	0.2	0.0	0.8	1.6	0.00	0.01
	Бер.23	1	0.1	-	0.1	0.1	-	0.8	0.8	0.00	0.00
NO	Січ.23	18	2.1	2.0	1.4	6.5	1.1	2.3	8.2	0.03	0.12
NO2	Січ.23	21	12.4	12.9	5.9	19.5	3.4	7.5	12.2	0.32	0.52
	Лют.23	22	16.8	18.9	11.4	23.2	3.6	11.0	14.5	0.47	0.62
	Бер.23	1	14.4	-	14.4	14.4	-	9.0	9.0	0.39	0.39

Параметр та одиниця вимірювання		N	C	M(C)	min(C)	max(C)	σ(C)	M (UAQI)	max (AQI)	M(IZA)	max (IZA)
		од.	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	од.	од.
O ₃	Січ.23	21	10.4	10.4	2.2	18.2	3.7	4.9	9.1	0.17	0.48
	Лют.23	22	13.4	15.1	3.5	20.0	4.7	7.0	10.0	0.31	0.57
	Бер.23	1	13.0	-	13.0	13.0	-	6.5	6.5	0.27	0.27
SO ₂	Січ.23	21	5.6	3.7	0.9	18.8	5.5	0.9	4.7	0.07	0.40
	Лют.23	22	4.8	2.8	0.9	17.5	5.1	0.7	4.4	0.06	0.38
	Бер.23	1	6.1	-	6.1	6.1	-	1.5	1.5	0.13	0.13
TSP	Січ.23	22	184.1	194.8	165.2	207.9	10.2	80.2	84.7	1.30	1.49
	Лют.23	22	177.0	186.1	161.3	233.8	15.2	78.9	89.0	1.24	1.67
	Бер.23	31	180.7	195.9	158.8	231.8	17.3	80.4	88.6	1.31	1.66
	Кві.23	29	172.9	181.1	154.3	196.8	12.3	78.1	82.8	1.21	1.41
	Тра.23	23	196.8	188.9	161.2	451.0	62.4	79.3	137.8	1.26	3.23
Пост моніторингу ПАС-3											
C ₆ H ₆	Січ.23	22	0.9	1.0	0.9	0.9	0.0	4.7	4.7	0.00	0.00
	Лют.23	22	0.9	1.0	0.9	0.9	0.0	4.7	4.7	0.00	0.00
	Бер.23	32	0.9	-	0.9	0.9	-	4.7	4.7	0.00	0.00
	Кві.23	29	0.9	-	0.9	0.9	-	4.7	4.7	0.00	0.00
	Тра.23	29	0.9	-	0.9	0.9	-	4.7	4.7	0.00	0.00
	Чер.23	27	0.9	-	0.9	0.9	-	4.7	4.7	0.00	0.00
CO	Січ.23	22	821.9	883.1	650.6	1111.8	131.9	33.1	40.3	0.33	0.44
	Лют.23	22	690.5	687.8	588.1	1056.9	134.4	28.5	38.9	0.27	0.42
	Бер.23	32	679.8	704.3	584.3	861.9	81.6	28.9	34.1	0.27	0.35
	Кві.23	29	1520.2	1756.9	591.3	1748.8	326.8	52.3	54.2	0.62	0.66
	Тра.23	29	1780.5	1890.3	1628.6	1889.4	74.5	54.4	56.5	0.66	0.70
	Чер.23	27	2012.6	2158.6	1837.4	2234.9	101.7	58.5	62.3	0.74	0.82
H ₂ S	Січ.23	22	4.9	5.5	3.6	5.9	0.7	51.5	60.9	0.61	0.73
	Лют.23	22	5.2	5.5	4.9	5.7	0.2	51.5	58.5	0.61	0.70
	Бер.23	32	6.0	6.4	5.0	6.8	0.5	62.0	72.5	0.75	0.89
	Кві.23	29	4.9	5.2	4.1	6.8	0.7	48.1	72.5	0.57	0.89
	Тра.23	29	4.9	5.3	4.3	5.5	0.3	49.3	56.3	0.59	0.67
	Чер.23	27	5.4	5.7	4.9	6.1	0.3	53.9	63.3	0.64	0.76
NO ₂	Січ.23	19	13.1	15.6	0.0	17.8	4.1	9.1	11.1	0.39	0.48
O ₃	Січ.23	19	14.7	16.6	0.0	24.3	6.5	7.7	12.2	0.37	0.79
SO ₂	Січ.23	22	1.2	1.3	1.2	1.3	0.0	0.3	0.3	0.03	0.03
	Лют.23	22	1.2	1.3	1.2	1.3	0.0	0.3	0.3	0.03	0.03
	Бер.23	32	2.4	1.4	1.1	14.4	3.5	0.3	3.6	0.03	0.31
	Кві.23	29	15.5	19.2	1.1	21.4	5.9	4.5	5.4	0.38	0.46
	Тра.23	29	25.0	25.2	18.7	33.3	5.0	5.9	8.3	0.50	0.71
	Чер.23	27	38.2	39.3	30.8	49.9	5.4	9.2	12.5	0.79	1.07

Параметр та одиниця вимірювання		N	C	M(C)	min(C)	max(C)	σ(C)	M (UAIQI)	max (AQI)	M(IZA)	max (IZA)
		од.	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	од.	од.
TSP	Січ.23	22	203.3	218.4	183.8	228.3	10.3	83.9	88.1	1.46	1.63
	Лют.23	22	203.5	216.2	182.9	226.7	12.0	83.6	87.8	1.44	1.62
	Бер.23	32	200.2	216.3	179.3	212.6	7.4	83.6	85.4	1.44	1.52
	Кві.23	29	191.3	209.9	99.2	209.9	23.2	82.6	85.0	1.40	1.50
	Тра.23	23	194.2	216.2	75.1	212.1	27.0	83.6	85.4	1.44	1.52
	Чер.23	1	133.4	-	133.4	133.4	-	61.2	61.2	0.95	0.95
Пост моніторингу ПАС-4											
CO	Січ.23	27	1549.4	1617.4	1465.4	1781.8	86.3	50.1	54.7	0.57	0.67
	Лют.23	22	1543.1	1657.5	1451.4	1611.7	33.5	50.7	51.9	0.59	0.61
	Бер.23	31	1623.1	1709.6	1294.7	1899.7	117.8	51.6	56.7	0.60	0.71
	Кві.23	29	1692.6	1788.6	1511.5	1964.9	111.8	52.8	57.8	0.63	0.73
	Тра.23	23	1770.8	1910.2	1525.5	2000.3	172.5	54.7	58.3	0.67	0.74
	Чер.23	1	1554.8	-	1554.8	1554.8	-	50.9	50.9	0.59	0.59
H2S	Січ.23	27	1.2	1.1	0.4	2.6	0.7	8.5	21.8	0.08	0.26
	Лют.23	22	1.2	1.3	0.8	1.7	0.2	9.7	14.0	0.09	0.14
	Бер.23	31	1.8	1.9	0.9	2.6	0.5	14.8	21.8	0.15	0.26
	Кві.23	29	2.0	2.2	1.4	2.3	0.2	17.1	19.4	0.19	0.22
	Тра.23	23	2.4	2.6	2.1	3.0	0.2	20.2	24.8	0.23	0.30
	Чер.23	1	2.1	-	2.1	2.1	-	17.1	17.1	0.19	0.19
NH3	Січ.23	27	1.7	1.8	1.4	2.0	0.2	4.2	4.9	0.06	0.07
	Лют.23	22	1.7	1.8	1.6	1.7	0.0	4.2	4.2	0.06	0.06
	Бер.23	19	1.6	1.7	1.4	1.7	0.1	4.0	4.2	0.06	0.06
NO	Січ.23	26	9.0	9.6	8.4	12.0	0.7	11.2	15.0	0.16	0.22
	Лют.23	22	8.9	9.6	7.6	9.4	0.4	11.2	11.8	0.16	0.17
	Бер.23	31	8.9	9.7	6.1	9.6	0.6	11.3	12.0	0.16	0.17
	Кві.23	29	9.0	9.6	7.8	10.9	0.5	11.2	13.6	0.16	0.20
	Тра.23	23	8.8	9.5	7.8	9.4	0.3	11.1	11.8	0.16	0.17
NO2	Січ.23	27	19.8	22.9	0.0	26.3	6.2	13.3	16.4	0.57	0.71
	Лют.23	22	25.4	26.9	21.2	29.6	2.1	15.6	18.5	0.67	0.80
	Бер.23	1	21.5	-	21.5	21.5	-	13.5	13.5	0.58	0.58
O3	Січ.23	27	16.1	17.7	0.0	28.1	6.9	8.3	14.0	0.41	1.01
	Лют.23	22	21.6	24.2	10.3	29.3	5.8	11.3	14.6	0.69	1.08
SO2	Січ.23	27	11.3	6.9	5.4	31.6	8.5	1.6	7.9	0.14	0.68
	Лют.23	22	5.8	6.0	5.1	7.2	0.6	1.4	1.8	0.12	0.15
	Бер.23	31	12.9	10.3	6.0	30.4	7.2	2.4	7.6	0.21	0.65
	Кві.23	29	18.2	19.8	7.9	33.5	5.4	4.6	8.4	0.40	0.72
	Тра.23	23	22.7	24.5	14.9	29.0	2.9	5.7	7.3	0.49	0.62

Параметр та одиниця вимірювання		N	C	M(C)	min(C)	max(C)	σ(C)	M (UAIQI)	max (AQI)	M(IZA)	max (IZA)
		од.	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	од.	од.
TSP	Січ.23	27	207.8	220.3	148.4	253.1	25.9	84.2	92.2	1.47	1.81
	Лют.23	22	168.2	179.5	114.9	214.6	27.9	77.9	85.8	1.20	1.54
	Бер.23	30	182.0	180.4	115.8	313.8	49.8	78.0	103.5	1.20	2.25
	Кві.23	28	158.1	163.6	104.5	258.9	37.2	75.4	93.2	1.09	1.85
	Тра.23	20	186.1	196.1	120.4	316.6	44.8	80.5	104.2	1.31	2.27
	Чер.23	24	197.6	212.7	187.8	207.8	5.3	83.0	84.6	1.42	1.49
Пост моніторингу ПАС-5											
C6H6	Січ.23	30	0.9	-	0.9	0.9	-	4.7	4.7	0.00	0.00
	Лют.23	22	0.9	-	0.9	0.9	-	4.7	4.7	0.00	0.00
	Бер.23	29	0.9	-	0.9	0.9	-	4.7	4.7	0.00	0.00
	Кві.23	29	0.9	-	0.9	0.9	-	4.7	4.7	0.00	0.00
	Тра.23	29	0.9	-	0.9	0.9	-	4.7	4.7	0.00	0.00
	Чер.23	27	0.9	-	0.9	0.9	-	4.7	4.7	0.00	0.00
CO	Січ.23	30	330.3	248.7	120.8	1354.0	276.3	11.6	46.4	0.11	0.52
	Лют.23	22	186.8	173.9	85.9	349.2	73.3	8.1	17.5	0.08	0.15
	Бер.23	29	633.4	413.4	124.5	1997.1	590.9	19.3	58.3	0.17	0.74
	Кві.23	29	1645.3	1348.7	1007.7	4025.7	868.4	43.9	101.3	0.49	1.39
	Тра.23	29	1643.4	1589.6	1042.2	3170.7	434.6	49.5	79.3	0.56	1.12
	Чер.23	27	1604.1	1640.5	853.6	2558.3	404.7	50.5	67.6	0.58	0.92
H2S	Січ.23	30	2.9	3.0	2.8	3.9	0.3	23.3	36.4	0.28	0.43
	Лют.23	22	2.8	-	2.8	2.8	-	23.3	23.3	0.28	0.28
	Бер.23	29	4.0	3.0	2.8	8.5	1.8	23.3	87.3	0.28	1.18
	Кві.23	29	5.5	6.1	2.1	8.5	1.9	58.5	87.3	0.70	1.18
	Тра.23	29	3.8	3.6	1.8	7.8	1.6	29.4	81.9	0.35	1.07
	Чер.23	27	3.8	4.1	0.5	6.2	1.4	35.3	65.5	0.42	0.79
NH3	Січ.23	30	9.4	9.4	1.8	17.5	4.0	21.9	37.5	0.27	0.51
	Лют.23	22	5.1	5.4	1.0	12.0	2.9	12.6	28.4	0.16	0.36
	Бер.23	29	6.0	2.2	0.9	21.9	6.7	5.1	44.8	0.07	0.62
	Кві.23	29	12.0	13.0	4.9	17.0	3.6	28.5	36.6	0.36	0.49
	Тра.23	29	12.6	13.5	7.6	17.7	3.0	29.3	37.8	0.38	0.51
	Чер.23	27	15.1	16.7	2.4	23.6	5.0	34.3	47.6	0.46	0.66
NO2	Січ.23	30	13.2	12.5	5.7	25.8	5.5	7.3	16.1	0.31	0.69
	Лют.23	22	14.3	15.4	8.7	25.0	4.1	8.9	15.6	0.38	0.67
	Бер.23	29	27.5	26.7	0.0	47.4	12.6	15.6	28.7	0.67	1.27
	Кві.23	29	18.7	20.2	16.5	21.2	1.1	11.8	13.2	0.51	0.57
	Тра.23	29	19.0	20.3	17.3	21.6	0.9	11.8	13.5	0.51	0.58
	Чер.23	27	18.9	20.2	17.6	20.0	0.6	11.8	12.5	0.51	0.54

Параметр та одиниця вимірювання		N	C	M(C)	min(C)	max(C)	σ(C)	M (UAQI)	max (AQI)	M(IZA)	max (IZA)
		од.	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	од.	од.
O ₃	Січ.23	30	19.9	20.7	16.1	25.4	2.6	9.6	12.7	0.53	0.85
	Лют.23	22	20.0	21.2	17.8	23.8	1.4	9.9	11.9	0.55	0.76
	Бер.23	29	19.8	24.9	4.7	25.3	6.5	11.6	12.6	0.73	0.84
	Кві.23	29	4.5	3.8	3.3	14.0	2.9	1.8	7.0	0.03	0.31
	Тра.23	29	13.4	15.6	3.3	18.1	4.6	7.3	9.0	0.33	0.48
	Чер.23	27	15.8	16.9	11.7	19.9	2.1	7.9	10.0	0.38	0.56
PM ₁₀	Січ.23	30	9.5	10.7	2.1	19.7	4.4	12.4	24.6	0.21	0.42
	Лют.23	22	8.3	8.1	2.1	18.6	4.6	9.4	23.3	0.16	0.40
	Бер.23	29	9.7	9.2	1.1	21.7	5.5	10.7	27.1	0.18	0.47
	Кві.23	29	5.1	5.7	1.0	8.5	2.1	6.6	10.6	0.11	0.18
	Тра.23	29	4.9	5.2	1.8	12.9	2.1	6.1	16.1	0.10	0.28
	Чер.23	27	4.5	4.5	1.2	9.6	2.2	5.2	12.0	0.09	0.21
PM _{2.5}	Січ.23	30	7.9	8.4	1.7	17.4	4.1	19.6	43.6	0.24	0.69
	Лют.23	22	6.9	6.7	1.3	15.0	4.0	15.6	37.5	0.18	0.56
	Бер.23	29	7.9	7.8	0.8	16.8	4.6	18.2	41.9	0.22	0.65
	Кві.23	29	3.5	4.0	0.6	6.6	1.7	9.3	16.6	0.09	0.19
	Тра.23	29	3.4	3.8	1.0	9.0	1.7	8.9	22.6	0.09	0.29
	Чер.23	27	3.0	3.1	0.7	5.8	1.5	7.2	14.5	0.07	0.16
SO ₂	Січ.23	30	12.7	14.1	0.9	37.0	9.0	3.3	9.3	0.28	0.79
	Лют.23	22	26.0	27.9	14.2	35.1	5.2	6.5	8.8	0.56	0.75
	Бер.23	29	14.5	16.9	0.9	31.4	11.1	3.9	7.9	0.34	0.67
	Кві.23	29	1.6	1.0	0.9	13.2	2.6	0.2	3.3	0.02	0.28
	Тра.23	29	1.0	1.0	0.9	3.4	0.4	0.2	0.8	0.02	0.07
	Чер.23	27	0.9	-	0.9	0.9	-	0.2	0.2	0.02	0.02
TSP	Січ.23	30	202.3	215.7	177.8	229.7	14.4	83.5	88.3	1.44	1.64
	Лют.23	22	207.7	223.4	186.1	229.1	11.3	84.7	88.2	1.49	1.64
	Бер.23	29	226.6	234.6	201.5	286.8	24.0	86.4	97.8	1.56	2.05
	Кві.23	29	220.4	229.9	195.5	293.2	24.1	85.7	98.9	1.53	2.10
	Тра.23	19	281.3	245.6	205.8	430.7	88.0	88.1	132.7	1.64	3.08
Пост мережі гідрометеорологічних спостережень ПС-4793340											
C ₆ H ₆	Січ.23	-	1.7	-	-	5.0	-	8.45	25	0.00	0.02
	Лют.23	-	1.8	-	-	8.0	-	9	28	0.01	0.04
	Бер.23	-	2.0	-	-	7.0	-	9.95	27	0.01	0.03
	Кві.23	-	1.4	-	-	7.0	-	7.05	27	0.00	0.03
	Тра.23	-	1.6	-	-	10.0	-	7.85	30	0.00	0.05
CO	Січ.23	-	1170.0	-	-	3000.0	-	41.75	75	0.43	1.00
	Лют.23	-	1054.2	-	-	3000.0	-	38.85	75	0.39	1.00
	Бер.23	-	1219.2	-	-	3000.0	-	42.98	75	0.44	1.00

Параметр та одиниця вимірювання		N	C	M(C)	min(C)	max(C)	σ(C)	M (UAIQI)	max (AQI)	M(IZA)	max (IZA)
		од.	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	мкг/м³	од.	од.
CO	Кві.23	-	1084.0	-	-	3000.0	-	39.6	75	0.40	1.00
	Тра.23	-	1061.5	-	-	3000.0	-	39.04	75	0.39	1.00
H2CO	Січ.23	-	4.6	-	-	16.0	-	56.75	90.91	1.75	8.81
	Лют.23	-	5.2	-	-	13.0	-	59.17	84.09	2.04	6.73
	Бер.23	-	7.4	-	-	19.0	-	68.21	97.73	3.22	11.02
	Кві.23	-	7.2	-	-	34.0	-	67.46	146.67	3.11	23.48
	Тра.23	-	10.1	-	-	31.0	-	77.41	136.67	4.82	20.82
H2S	Січ.23	-	0.8	-	-	4.0	-	7	37.5	0.05	0.41
	Лют.23	-	1.0	-	-	3.0	-	8.58	25	0.07	0.28
	Бер.23	-	1.3	-	-	4.0	-	10.67	37.5	0.09	0.41
	Кві.23	-	1.0	-	-	4.0	-	8.08	37.5	0.06	0.41
	Тра.23	-	1.1	-	-	4.0	-	9	37.5	0.07	0.41
NH3	Січ.23	-	8.4	-	-	20.0	-	20.93	41.67	0.24	0.54
	Лют.23	-	8.8	-	-	20.0	-	21.9	41.67	0.25	0.54
	Бер.23	-	10.2	-	-	20.0	-	25.3	41.67	0.29	0.54
	Кві.23	-	8.7	-	-	20.0	-	21.78	41.67	0.25	0.54
	Тра.23	-	8.8	-	-	20.0	-	22.08	41.67	0.26	0.54
NO	Січ.23	-	12.9	-	-	40.0	-	16.1	50	0.21	0.67
	Лют.23	-	12.9	-	-	40.0	-	16.18	50	0.22	0.67
	Бер.23	-	19.7	-	-	100.0	-	24.66	91.67	0.33	1.67
	Кві.23	-	15.5	-	-	80.0	-	19.36	83.33	0.26	1.33
	Тра.23	-	14.5	-	-	50.0	-	18.15	62.5	0.24	0.83
NO2	Січ.23	-	26.8	-	-	150.0	-	16.78	81.82	0.67	3.75
	Лют.23	-	27.6	-	-	90.0	-	17.27	50	0.69	2.25
	Бер.23	-	34.6	-	-	240.0	-	21.64	104.55	0.87	6.00
	Кві.23	-	27.2	-	-	150.0	-	16.99	81.82	0.68	3.75
	Тра.23	-	28.5	-	-	120.0	-	17.78	75	0.71	3.00
SO2	Січ.23	-	20.7	-	-	40.0	-	5.17	10	0.41	0.80
	Лют.23	-	18.1	-	-	41.0	-	4.52	10.25	0.36	0.82
	Бер.23	-	24.0	-	-	45.0	-	6.01	11.25	0.48	0.90
	Кві.23	-	15.3	-	-	44.0	-	3.81	11	0.31	0.88
	Тра.23	-	24.5	-	-	48.0	-	6.12	12	0.49	0.96
TSP	Січ.23	-	162.6	-	-	500.0	-	77.09	150	1.08	3.33
	Лют.23	-	122.1	-	-	700.0	-	51.73	150	0.81	4.67
	Бер.23	-	210.0	-	-	700.0	-	85.01	150	1.40	4.67
	Кві.23	-	109.6	-	-	500.0	-	45.67	150	0.73	3.33
	Тра.23	-	202.7	-	-	600.0	-	83.78	150	1.35	4.00

Параметр		M(IZA)									
		од.									
KIZA	Січ.23	-	-	-	-	-	-	-	-	4.40	-
	Лют.23	-	-	-	-	-	-	-	-	4.44	-
	Бер.23	-	-	-	-	-	-	-	-	6.55	-
	Кві.23	-	-	-	-	-	-	-	-	5.30	-
	Тра.23	-	-	-	-	-	-	-	-	7.80	-

Примітка до таблиці: Зведення результатів моніторингу якості повітря виконано для кожного поста та параметра моніторингу. Наведені у таблиці дані узагальнюють результати моніторингу якості повітря за календарний місяць. Таблиця містить результати зведення за такими параметрами:

- N** – кількість дискретних середньодобових результатів вимірювань певного поста та параметру моніторингу, які використані для зведення та узагальнення за календарний місяць.
- C** – середнє арифметичне (математичне очікування) дискретних середньодобових результатів вимірювань певного поста та параметру моніторингу, які використані для зведення та узагальнення за календарний місяць.
- M(C)** – медіана розподілу сукупності усіх дискретних середньодобових результатів вимірювань певного поста та параметру моніторингу, які використані для зведення та узагальнення.
- min(C)** – мінімальне значення усіх дискретних середньодобових результатів вимірювань певного поста та параметру моніторингу, які використані для зведення та узагальнення за календарний місяць.
- max(C)** – максимальне значення всіх дискретних середньодобових результатів вимірювань певного поста та параметру моніторингу, які використані для зведення та узагальнення.
- σ(C)** – стандартне відхилення усіх дискретних середньодобових результатів вимірювань певного поста та параметру моніторингу, які використані для зведення та узагальнення.
- M(UAQI)** – медіана розподілу результатів обчислення Індексу якості повітря згідно з критеріями Українського індексу якості повітря (UAQI, друга редакція) на основі середньодобових результатів вимірювань певного поста та параметру моніторингу, які використані для зведення та узагальнення за календарний місяць.
- max(AQI)** – максимальне значення результатів обчислення Індексу якості повітря (AQI) згідно з критеріями Українського індексу якості повітря (UAQI, друга редакція)¹⁵ на основі середньодобових результатів вимірювань певного поста та параметру моніторингу, які використані для зведення та узагальнення за календарний місяць.
- M(IZA)** – медіана розподілу результатів обчислення Індексу забруднення атмосфери (IZA), який обчислений згідно з пунктом 3 графі 1 таблиці 9.1 РД 52.04.186-89 (стор. 396) на основі середньодобових результатів вимірювань певного параметру на певному пості моніторингу, які використані для зведення та узагальнення за календарний місяць.
- max(IZA)** – максимальне значення результатів обчислення Індексу забруднення атмосфери (IZA), який обчислений згідно з пунктом 3 графі 1 таблиці 9.1 РД 52.04.186-89¹⁶ (стор. 396) на основі середньодобових результатів вимірювань певного параметру на певному пості моніторингу, які використані для зведення та узагальнення за календарний місяць.
- KIZA** – комплексний індекс якості повітря (KIZA) відповідно до Узагальненої інформації про якість атмосферного повітря в населених пунктах за даними мережі спостережень гідрометеорологічних організацій¹⁷ для агломерації м. Кривий Ріг за певний календарний місяць. Показник обчислений (імовірно) згідно з пунктом 2 графі 2 таблиці 9.2 РД 52.04.186-89 (с. 396).
- Знак «—»** – цим знаком позначені всі випадки відсутності результатів обчислень та узагальнення з різних причин (брак або відсутність первинних даних, неможливість обчислення тощо).

¹⁵ Radiation and Smog Alarm. Настанови та принципи оповіщення населення про якість повітря, радіаційну та хімічну небезпеку. М. Сорока, О. Трелевський, М. Черноцова, Ю. Байлюк. Arnika. 2022. 58 с. DOI: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.32051.40489>

¹⁶ РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы. Госкомгидромет СССР. 1991. 693 с. (Чинний до 01.01.2025, наказ Державної служби України з надзвичайних ситуацій від 31.08.2017 № 473). Використана копія з каталогу сервісу нормативних документів, URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=56425

¹⁷ Узагальнена інформація про якість атмосферного повітря в населених пунктах за даними мережі спостережень гідрометеорологічних організацій: База даних. Міністерство внутрішніх справ України. Єдиний державний веб-портал відкритих даних. Міністерство цифрової трансформації України. Україна. 2023. Версія оновлення від 20 червня 2023 р., 16:23 (UTC+03:00). URL: <https://data.gov.ua/dataset/3eda331d-d4ec-4e7f-b11b-f21fe1f56239>

Додаток В

ЗВЕДЕНИЙ ЗА МІСЯЦЬ ЕКВІВАЛЕНТНИЙ ІНДЕКС ЯКОСТІ ПОВІТРЯ РІЗНИХ ЛОКАЦІЙ ПОСТІВ АВТОМАТИЗОВАНОГО МОНІТОРИНГУ АГЛОМЕРАЦІЇ КРИВИЙ РІГ У I та II КВАРТАЛІ (1 ПІВРІЧЧЯ) 2023 РОКУ

Пояснення до даних наведені у примітці в кінці таблиці

Рік	ПАС	Місяць	AQLI	v(AQL)					
				AQL-1	AQL-2	AQL-3	AQL-4	AQL-5	AQL-6
2023	ПАС-1	Січ	46	65	13	1	21	0	0
		Лют	43	66	14	1	19	0	0
		Бер	54	63	11	1	25	0	0
		Кві	62	57	14	1	29	0	0
		Тра	76	46	16	3	35	0	0
		Чер	61	50	20	4	26	0	0
2023	ПАС-2	Січ	44	65	14	3	19	0	0
		Лют	41	66	14	1	19	0	0
		Бер	59	60	5	10	25	0	0
		Кві	58	60	6	8	25	0	0
		Тра	58	63	3	10	24	0	0
		Чер	63	64	6	8	19	2	0
2023	ПАС-3	Січ	39	62	18	5	15	0	0
		Лют	40	60	20	5	16	0	0
		Бер	41	61	17	7	15	0	0
		Кві	42	62	14	8	16	0	0
		Тра	40	62	12	12	14	0	0
		Чер	43	57	13	18	13	0	0
2023	ПАС-4	Січ	34	67	14	7	13	0	0
		Лют	35	68	9	10	12	0	0
		Бер	37	63	14	13	9	1	0
		Кві	44	59	14	14	12	1	0
		Тра	41	60	13	16	10	1	0
		Чер	43	57	17	13	13	0	0
2023	ПАС-5	Січ	33	72	12	2	13	0	0
		Лют	34	71	12	4	13	0	0
		Бер	40	71	12	3	13	1	0
		Кві	39	70	12	4	13	1	0
		Тра	33	73	10	5	9	1	1
		Чер	26	74	11	6	9	0	0

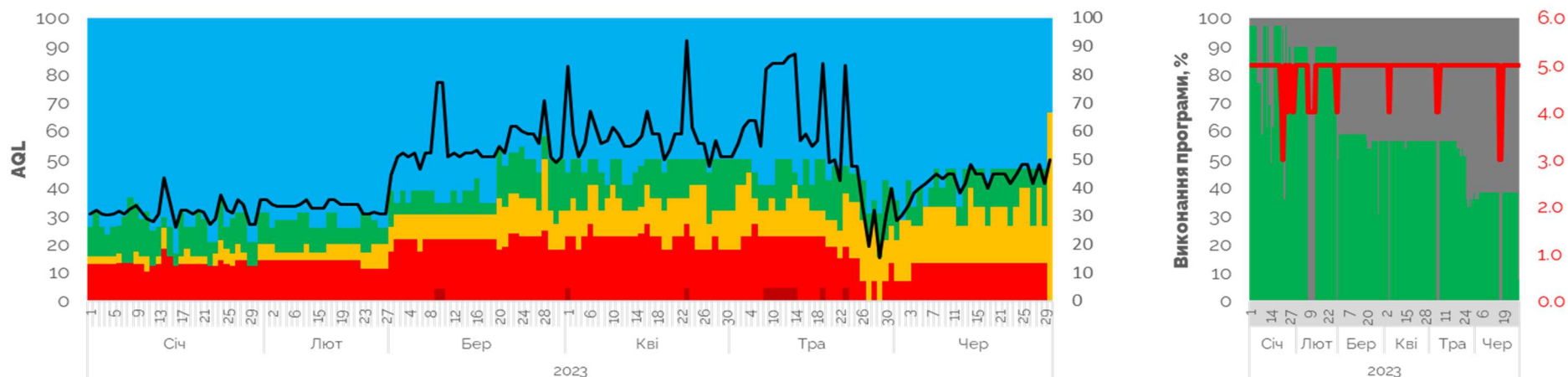
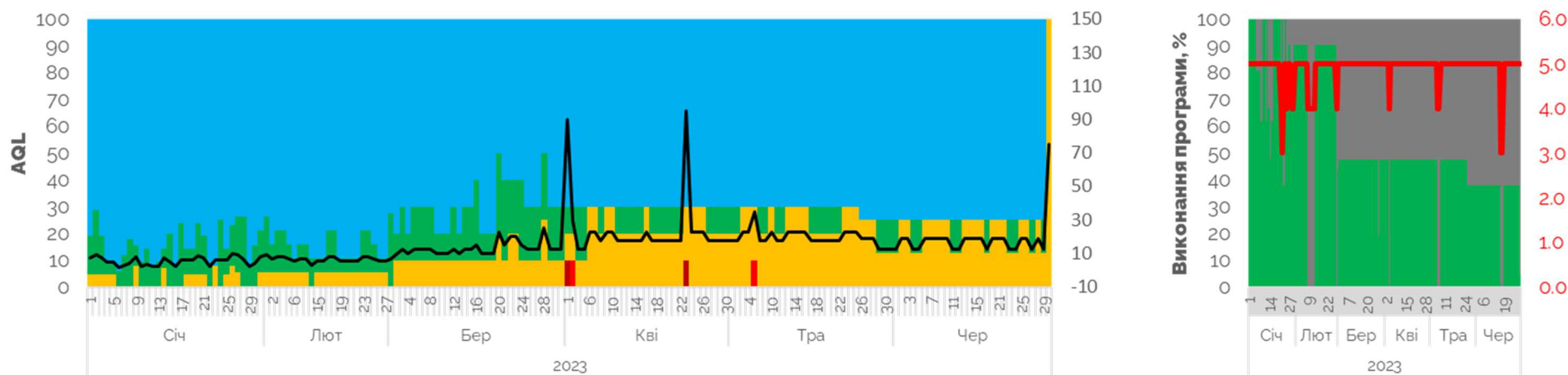
Примітка до таблиці: Зведення результатів обчислення AQLI та часток vAQL якості повітря виконано для кожного поста сумарно за всіма параметрами у програмі моніторингу. Наведені у таблиці дані узагальнюють результати моніторингу якості повітря за календарний місяць. Таблиця містить результати:

AQLI – еквівалентний індекс якості повітря, який вираховує експозицію дії забруднюючих речовин за кожною категорією якості повітря згідно UAQI. Для обчислення використані наступні еквівалентні ваги: **$AQLI = 0 \cdot v(AQL-1) + 0.25 \cdot v(AQL-2) + 0.75 \cdot v(AQL-3) + 2 \cdot v(AQL-4) + 3 \cdot v(AQL-5) + 5 \cdot v(AQL-6)$**

v(AQL) – вага якості повітря, яка позначає експозицію певної категорії якості повітря згідно UAQI, нормалізовану до тривалості всіх спостережень у програмі моніторингу за календарний місяць, %.

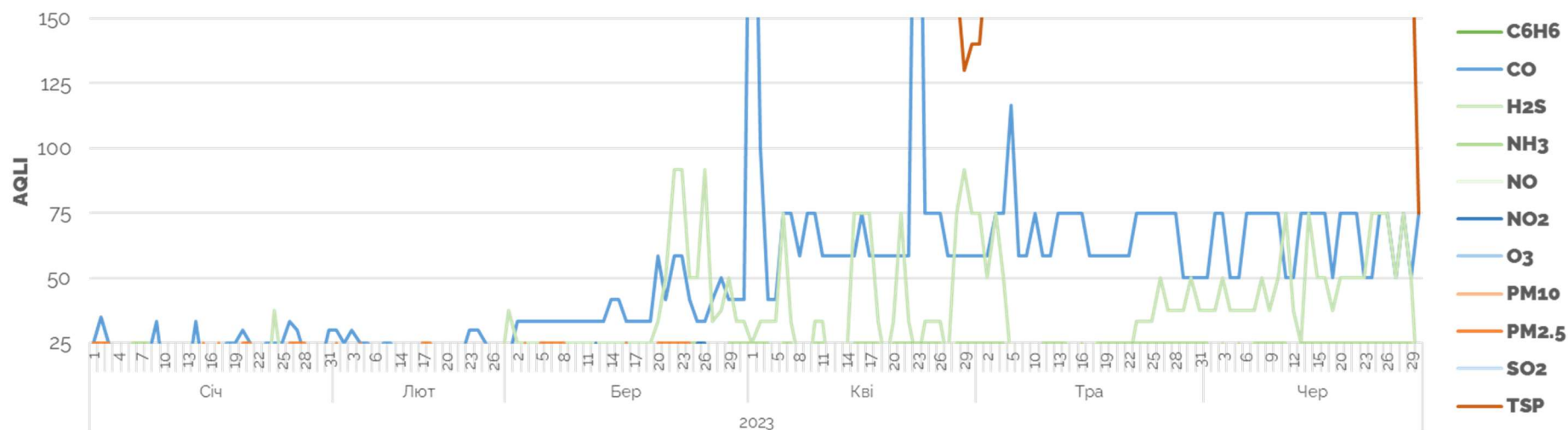
ДЕТАЛІЗОВАНА ДІАГРАМА ЯКОСТІ ПОВІТРЯ АГЛОМЕРАЦІЇ КРИВИЙ РІГ

(а) За усіма параметрами у програмі моніторингу агломерації

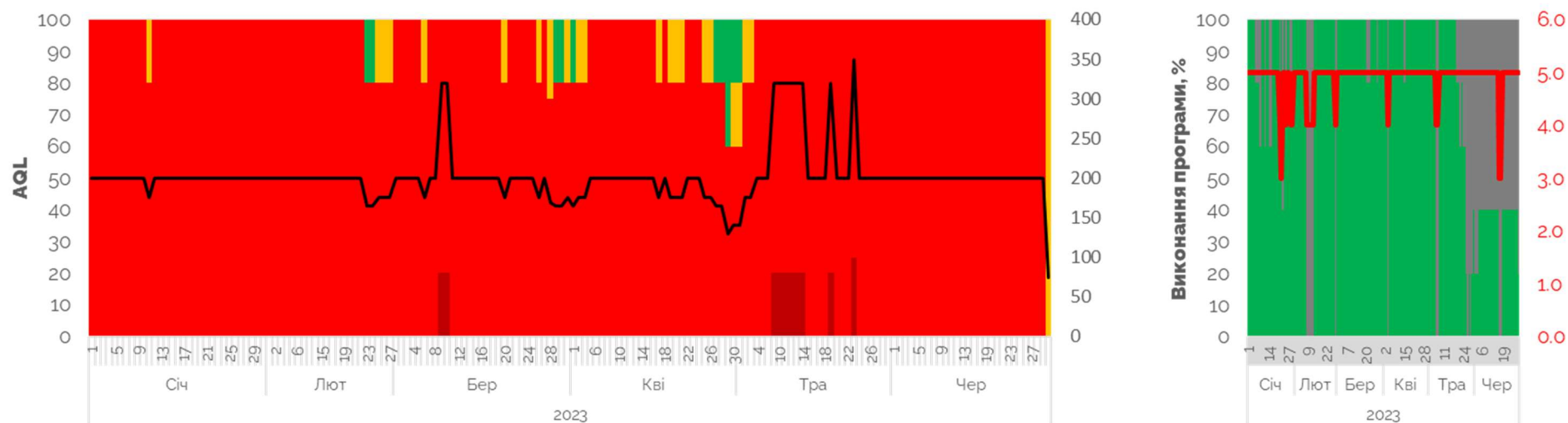
(б) За параметрами Європейського індексу якості повітря **SAQI** та переліку пріоритетних забруднюючих речовин **ВООЗ**

Пояснення до діаграми. За даними автоматизованих муніципальних міських постів моніторингу. Просимо для інтерпретації діаграм якості повітря використовувати пояснення та коментарі до рис. 4.3.

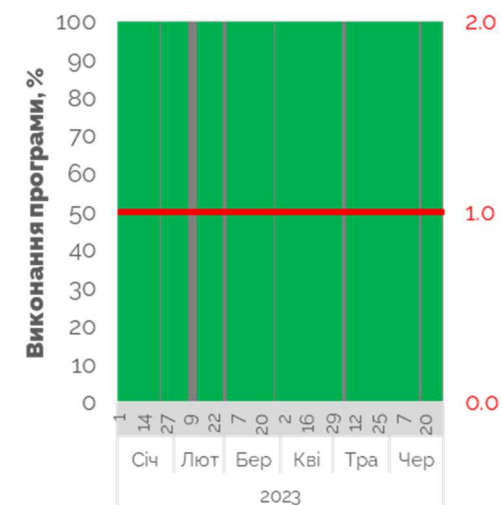
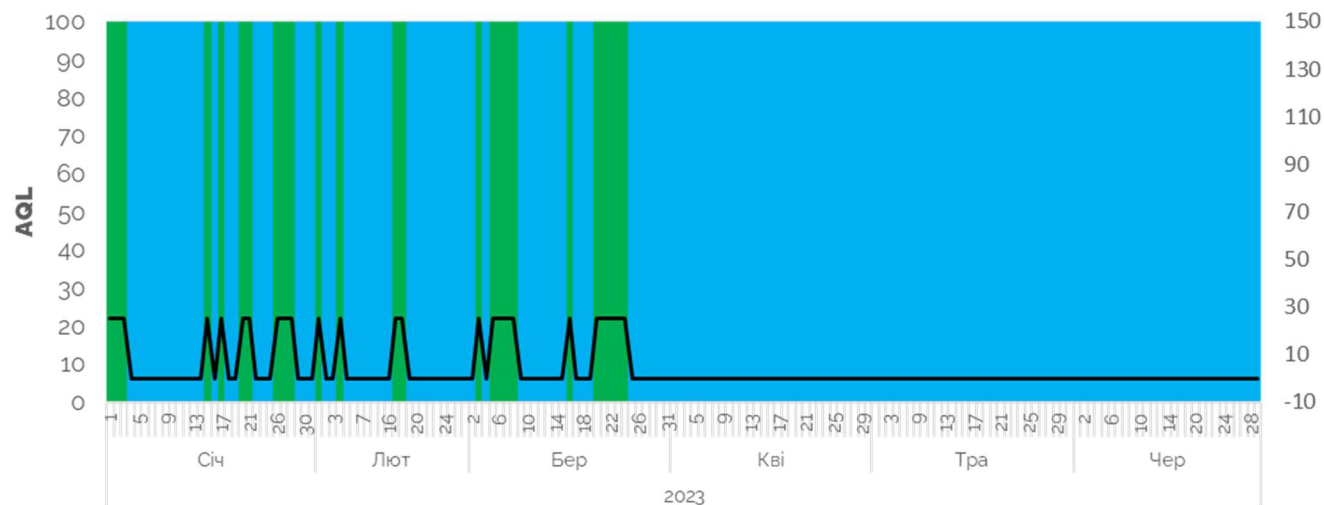
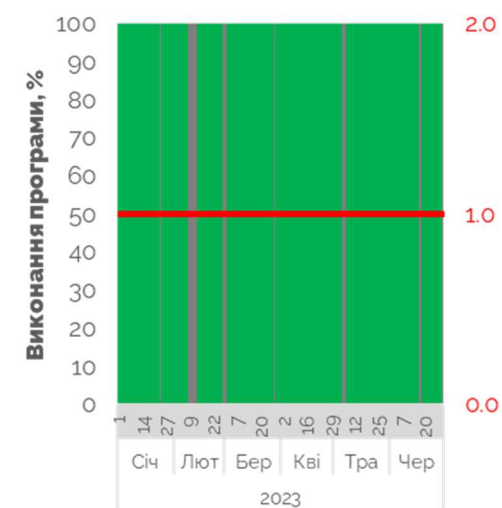
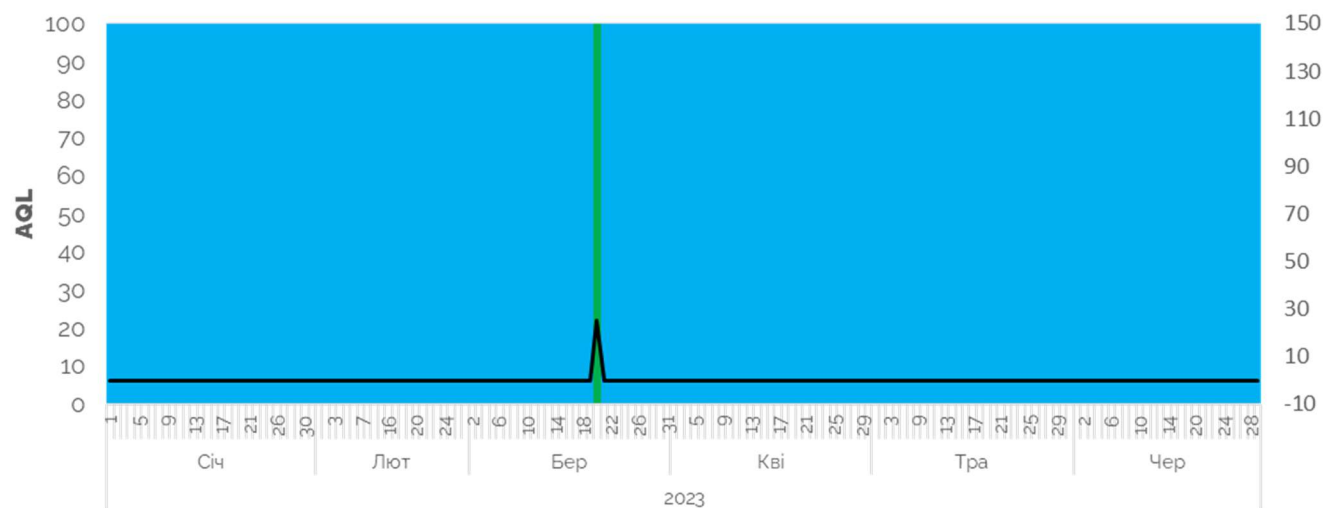
(в) Зведений графік еквівалентної якості повітря за всіма параметрами у програмі моніторингу



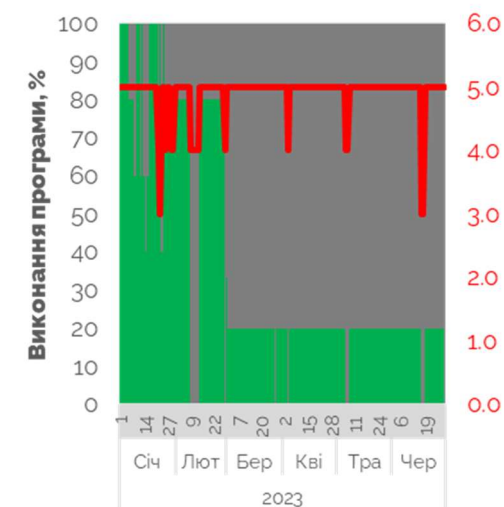
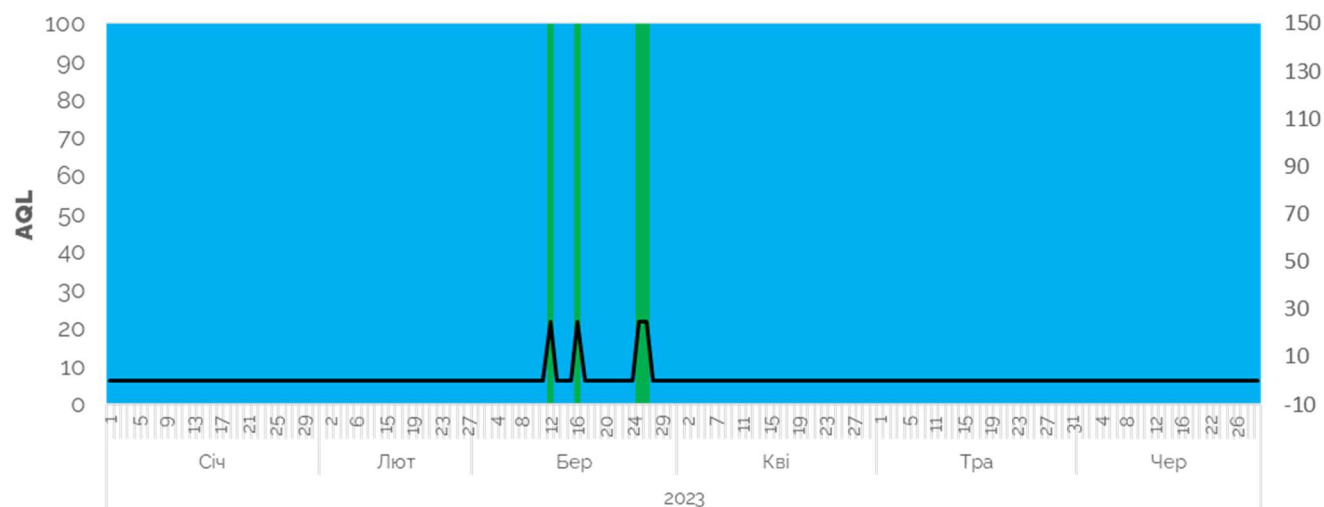
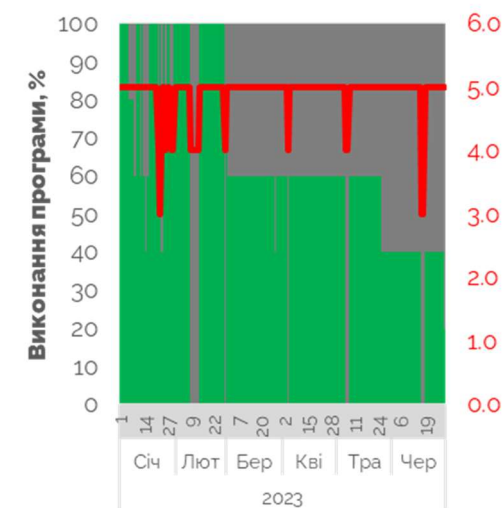
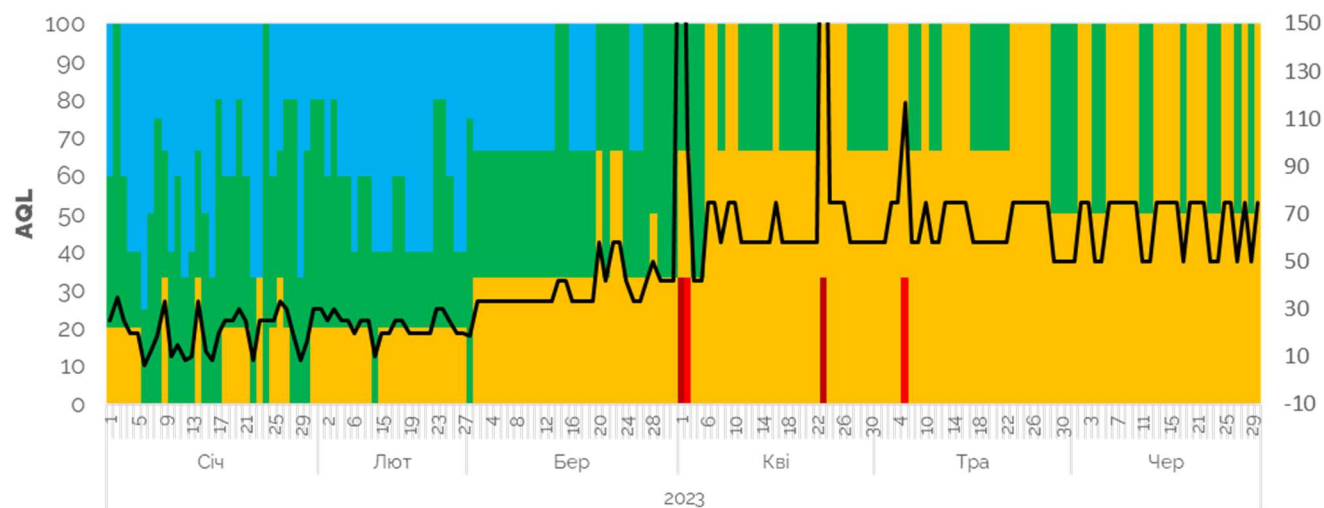
(г) TSP (Загальний вміст пилу, недиференційованого за складом та розміром)



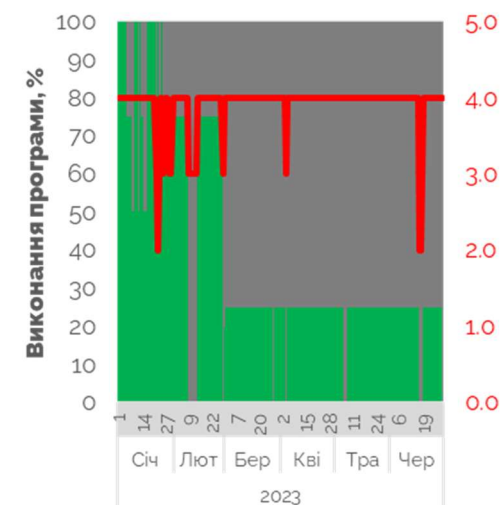
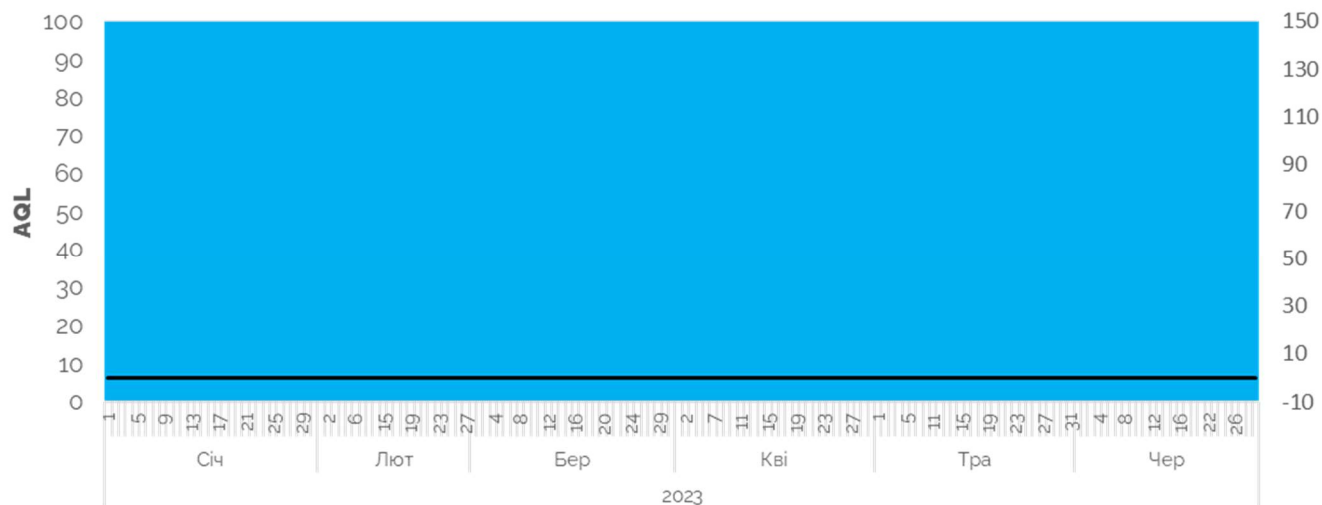
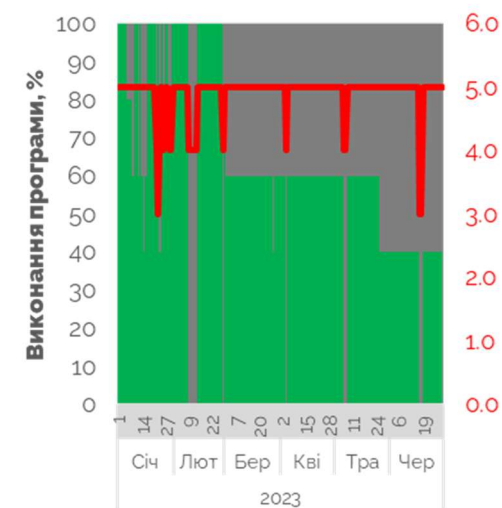
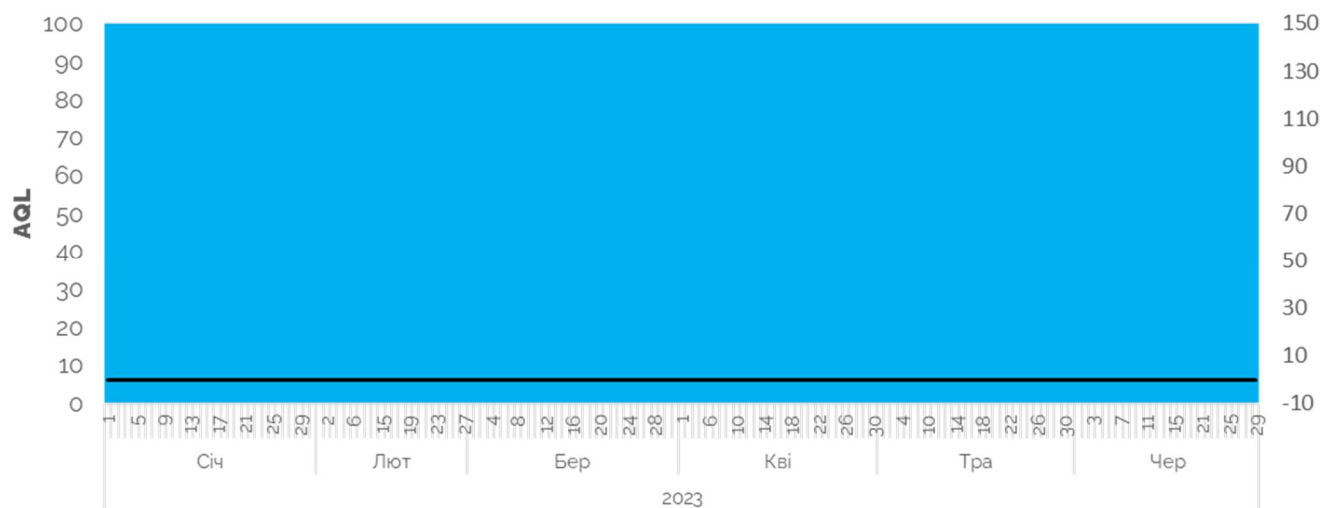
Пояснення до діаграми. За даними автоматизованих муніципальних міських постів моніторингу. Просимо для інтерпретації діаграм якості повітря використовувати пояснення та коментарі до рис. 4.3.

(д) **PM_{2.5} (Тверді частки фракцією до 2.5 мкм)**(е) **PM₁₀ (Тверді частки фракцією до 10 мкм)**

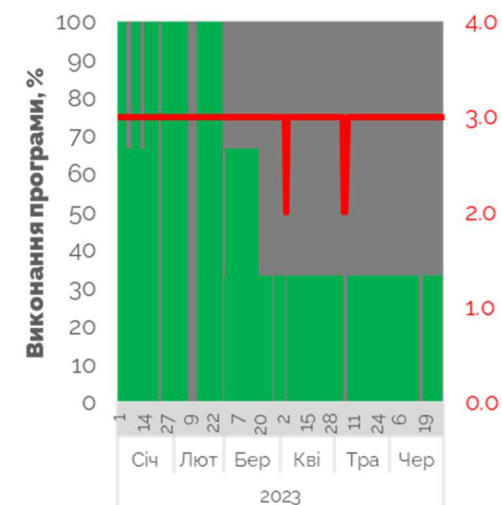
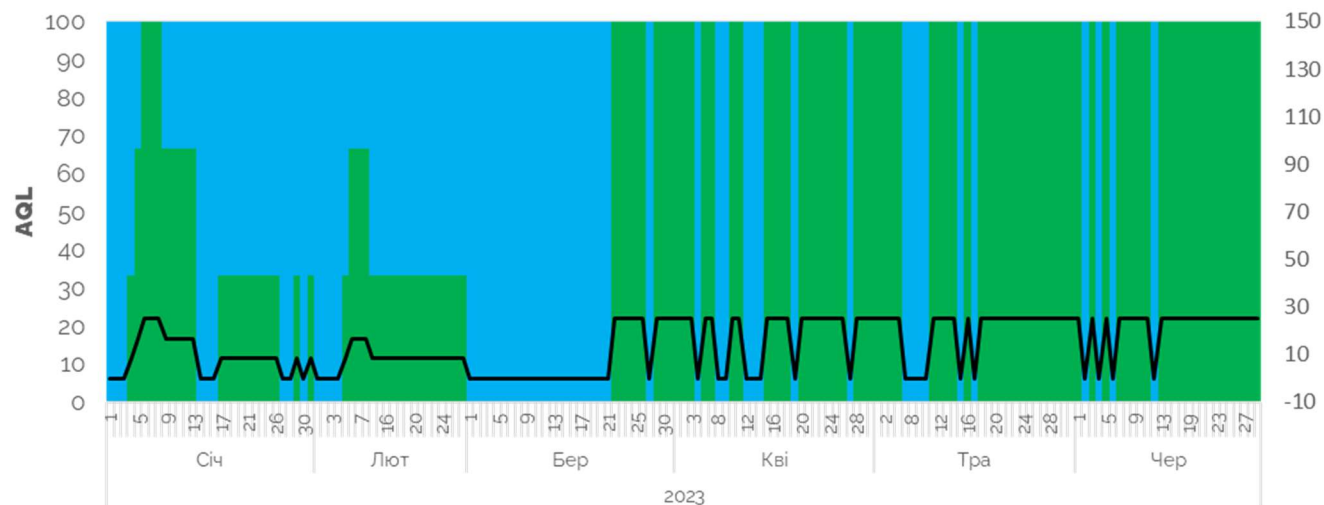
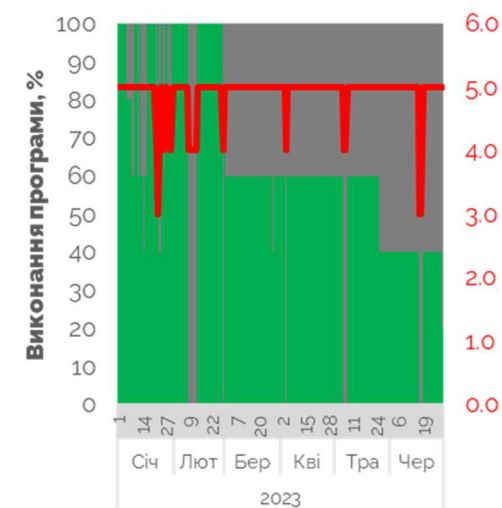
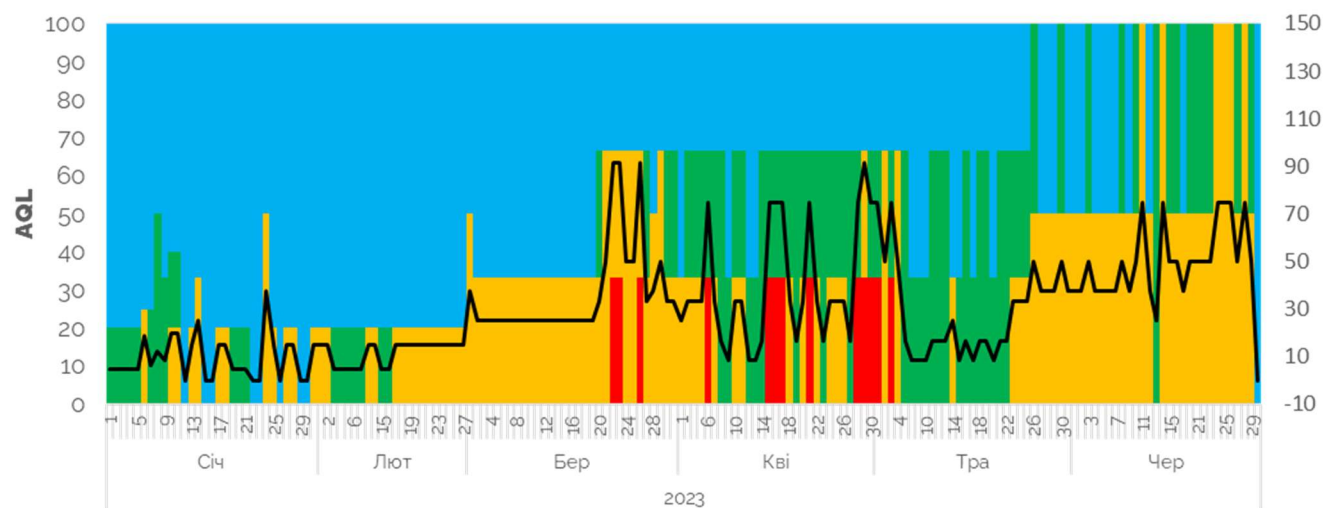
Пояснення до діаграми. За даними автоматизованих муніципальних міських постів моніторингу. Просимо для інтерпретації діаграм якості повітря використовувати пояснення та коментарі до рис. 4.3.

(е) **NO₂ (Азоту діоксид)**(ж) **CO (Вуглецю оксид / Чадний газ)**

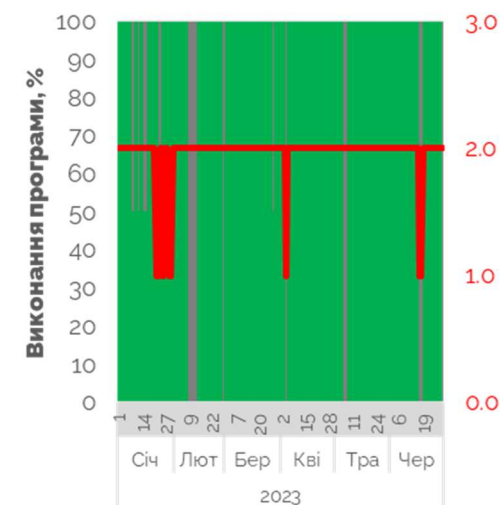
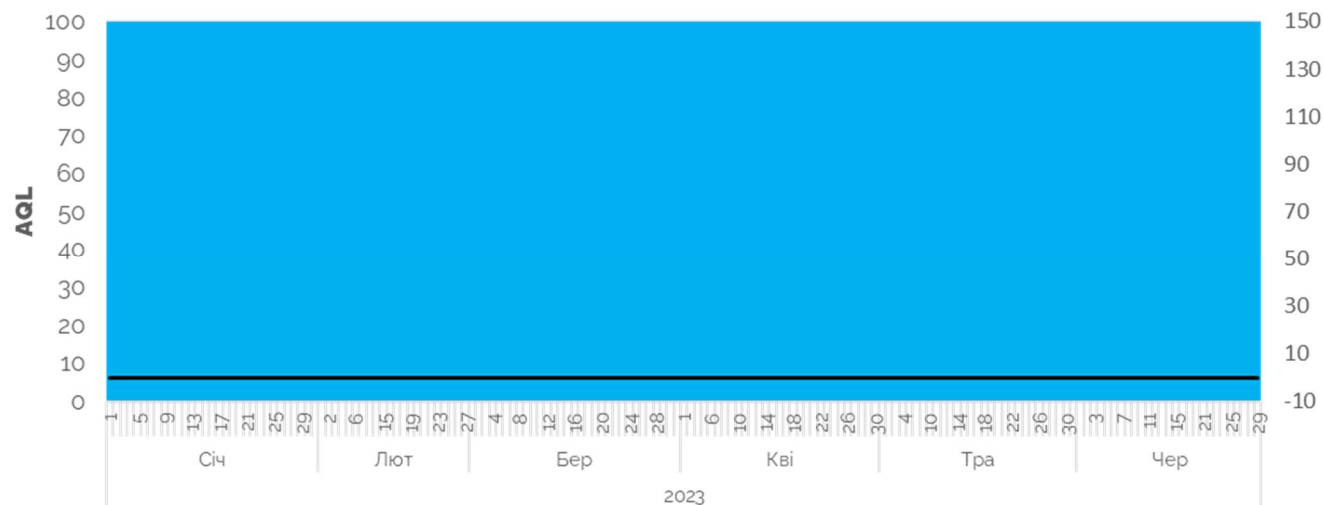
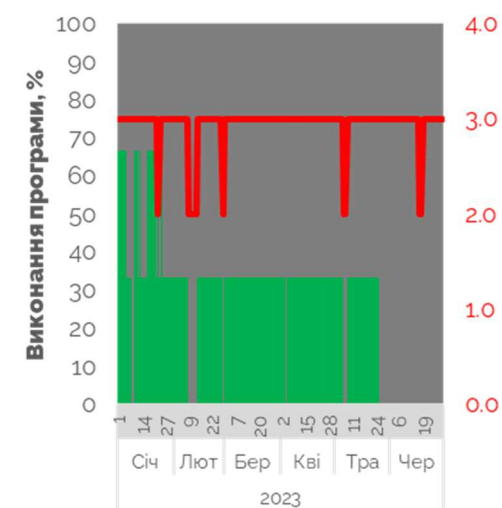
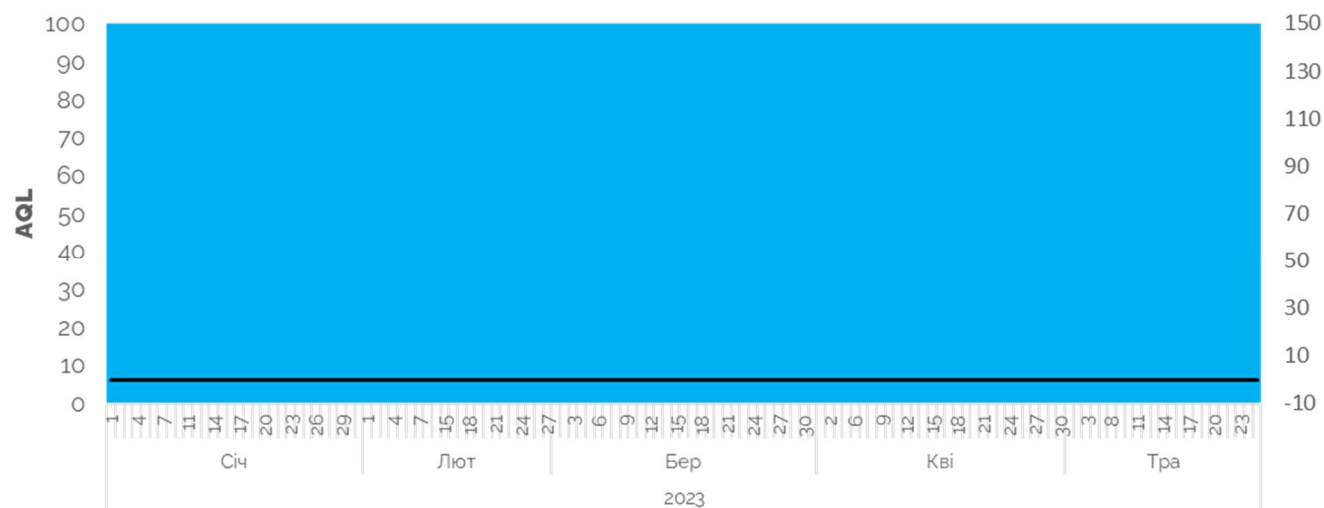
Пояснення до діаграми. За даними автоматизованих муніципальних міських постів моніторингу. Просимо для інтерпретації діаграм якості повітря використовувати пояснення та коментарі до рис. 4.3.

(и) **O₃ (Приземний озон)**(к) **SO₂ (Сірки діоксид / Ангідрид сірчистий)**

Пояснення до діаграми. За даними автоматизованих муніципальних міських постів моніторингу. Просимо для інтерпретації діаграм якості повітря використовувати пояснення та коментарі до рис. 4.3.

(л) **NH₃ (Аміак)**(м) **H₂S (Сірководень)**

Пояснення до діаграми. За даними автоматизованих муніципальних міських постів моніторингу. Просимо для інтерпретації діаграм якості повітря використовувати пояснення та коментарі до рис. 4.3.

(н) **С6Н6 (Бензол)**(п) **NO (Азоту оксид)**

Пояснення до діаграми. За даними автоматизованих муніципальних міських постів моніторингу. Просимо для інтерпретації діаграм якості повітря використовувати пояснення та коментарі до рис. 4.3.

Кривий Ріг. Якість повітря агломерації за даними міських постів автоматизованого спостереження. I та II квартали 2023 року: Технічний звіт за результатами досліджень / Ю. Байлюк, Г. Амбросова, М. Сорока, Кривий Ріг: ГС «ДТКР». 2023. 47 с.

У цьому технічному звіті висвітлені результати досліджень змін якості повітря агломерації міста Кривий Ріг у I та II кварталах 2023 року. Ці дослідження спираються на результати моніторингу вмісту забруднюючих речовин у повітрі, отримані мережею муніципальних постів автоматизованого моніторингу міста Кривий Ріг. Технічний звіт містить інформацію про виконання програми моніторингу, зміни концентрацій забруднюючих речовин, ретроспективний аналіз чисельних та якісних змін Індексу якості повітря UAQI у шкалі CAQI та Індексу забруднення повітря IZAn. Результати досліджень, наведені у цьому технічному звіті будуть корисними широкому колу читачів та рекомендовані для прямого застосування органом управління якістю повітря агломерації Кривий Ріг та зони Дніпропетровської області України

АГЛОМЕРАЦІЯ, ЗАБРУДНЕННЯ, ІНДЕКС ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ, ІНДЕКС ЯКОСТІ ПОВІТРЯ, КРИВИЙ РІГ, МОНІТОРИНГ, УКРАЇНА, ЯКІСТЬ ПОВІТРЯ, CAQI, UAQI, AQL

Kryvyi Rih. The agglomeration's air quality according to the city's automated monitoring stations data. I and II quarters of 2023: Technical research results report / Yu. Bailiuk, G. Ambrosova, M. Soroka, Kryvyi Rih: GS "DTKR". 2023. 47 p.

This technical report contains the study's results of Kryvyi Rih agglomeration air quality changes in the I and II quarters of 2023. These studies are based on the monitoring results of the concentration of pollutants in the air, measured by the municipal automated monitoring posts network of the Kryvyi Rih city. The technical report contains information on the implementation of the monitoring program, changes in pollutant concentrations, retrospective analysis of numerical and qualitative changes in the UAQI air quality index in the CAQI scale and the IZAn air pollution index. These research results presented in this technical report will be useful to a wide range of readers and are recommended for direct use by the air quality management body of the Kryvyi Rih agglomeration and the Dnipropetrovsk region of Ukraine

AGGLOMERATION, POLLUTION, ATMOSPHERE POLLUTION, AIR QUALITY INDEX, KRYVYI RIH, MONITORING, UKRAINE, AIR QUALITY, CAQI, UAQI, AQL

URL: <https://dtkr.com.ua/category/helpful-information>

Еколог-аналітик: Байлюк Ю. В.

Технічний редактор: Амбросова Г. М.

Дизайнер та керівник дослідження: Сорока М. Л.

У форматі PDF. Формат А4. Гарнітура Releway

У дослідженні використана за дозволом автора (© Сорока М. Л., 2023) оригінальна методологія аналізу якості повітря та комунікації про ці результати.

З питаннями, зауваженнями та пропозиціями, що стосуються цієї публікації, просимо звертатися електронними листами на адресу ГС «ДТКР»

Поширюється на умовах ліцензії **CC-BY-NC-SA**

Громадська спілка «Досить труїти Кривий Ріг»

WEB: www.dtkr.com.ua
Facebook: www.facebook.com/dosytKR
Instagram: www.instagram.com/stop_poisoning_kryvyi_rih
E-mail: ecodtkr@gmail.com
Phone: +38 096 091 69 55

