

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Навчально - науковий інститут екології
Кафедра екологічного моніторингу та заповідної справи

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістра

на тему

ОЦІНКА ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ЗЕЛЕНОЮ ІНФРАСТРУКТУРОЮ НАСЕЛЕННЯ М. ПРАГА (ЧЕСЬКА РЕСПУБЛІКА)

Виконав: студент 2 курсу, групи ДЕ-63
спеціальності : 101 «Екологія»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

_____/Павло ДОБРОНОС
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник _____/ д. с.-г. н, ст. навк. співр.
Ірина КОВАЛЬ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Рецензент _____/
(підпис) (ім'я та прізвище)
«До захисту допущено»

Завідувач кафедри _____/ д. геогр. н, проф.
Надія МАКСИМЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

Нормоконтроль _____/ Аліна ГРЕЧКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

Секретар ЕК _____/ Світлана БУРЧЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

Харків – 2023 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В. Н. КАРАЗІНА

Навчально-науковий інститут екології
Кафедра екологічного моніторингу та заповідної справи
Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) магістр
Спеціальність 101 Екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ / проф. Надія МАКСИМЕНКО
підпис ім'я та прізвище

“ ___ ” _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЕКТ)

_____ Павлу ДОБРОНОСУ

(прізвище, ім'я, по батькові студента)

1. Тема роботи Оцінка забезпеченості зеленою інфраструктурою населення м. Прага (Чеська республіка)

керівник роботи Ірина Коваль, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «25» жовтня 2023 року №4301-5/3070

2. Строк подання студентом роботи _____ 21.11. 2023 р.

3. Перелік питань, які потрібно розробити

1. Опис та огляд наукових публікацій по темі: Оцінка забезпеченості зеленою інфраструктурою населення м. Прага (Чеська республіка).
2. Пошук на території міста Прага різних об'єктів зеленої інфраструктури.

3. Обчислення загальних та окремих площ зелених зон кожного району міста Праги.
4. Обчислення забезпеченості населення районів м. Прага зеленими насадженнями за допомогою зеленого індексу територій
5. Розробка рекомендацій щодо використання результатів даного дослідження.
6. Зробити висновки.

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1	Огляд наукових публікацій по темі.
2	Оцінка зеленої інфраструктури м. Прага (Чеська республіка)
3	Аналіз результатів та рекомендації.
4	Оформлення роботи та подання на захист.

5. Дата видачі завдання 08.06.2023 р.

Студент _____
підпис

Павло ДОБРОНОС
ім'я і прізвище

Керівник роботи _____
підпис

проф. Ірина КОВАЛЬ
посада, ім'я і прізвище

АНОТАЦІЯ

**ОЦІНКА ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ЗЕЛЕНОЮ ІНФРАСТРУКТУРОЮ
НАСЕЛЕННЯ М. ПРАГА (ЧЕСЬКА РЕСПУБЛІКА)**

Павло ДОБРОНОС

Кваліфікаційна робота «Оцінка забезпеченості зеленою інфраструктурою населення м. Прага (Чеська республіка)» містить 38 сторінок, 4 розділи, 19 рисунків, 19 використаних джерел.

Мета: оцінити забезпеченість зеленою інфраструктурою міста Прага (Чехія) в розрізі адміністративних районів та розробити рекомендації.

Завдання:

- Сформувати банк даних щодо площі зелених зон в адміністративних районах.
- Зробити розрахунки зелених індексів по районах міста та зробити опис- що формує ці зелені зони в кожному з районів.
- Порівняти забезпеченість Праги з іншими містами та відповідність європейським нормам (за *Ізел*).
- Надати рекомендації щодо шляхів покращення ситуації в місті.

Методи. Історико-аналітичний, порівняльний, математичний та польовий.

Результати. Загалом місто можна вважати добре забезпеченим ЗІ. Загалом 12,6 % території Праги займають ліси та рідколісся, а 4,76% території міста займають природні заповідники – відносно низька кількість природних зелених зон порівняно з деякими іншими містами у списку. Понад 10% Праги складається зі створених людиною зелених зон, включаючи парки (2,18%), громадські сади (5,80%), доглянуті луки (2,16%) і поля для гольфу (0,74%).

ЗЕЛЕНА ІНФРАСТРУКТУРА, ЗЕЛЕНИЙ ІНДЕКС, УРБОСИСТЕМИ,
КЛІМАТ МІСТА, ПРАГА, РАЙОНИ.

ABSTRACT

ASSESSMENT OF THE PROVISION OF GREEN INFRASTRUCTURE IN THE CITY OF PRAGUE (CZECH REPUBLIC)

Pavlo DOBRONOS

The qualification work "Assessment of the provision of green infrastructure for the population of Prague (Czech Republic)" contains 38 pages, 4 chapters, 19 figures, 19 references.

Objective: to assess the provision of green infrastructure in the city of Prague (Czech Republic) in terms of administrative districts and develop recommendations.

Tasks:

- To create a data bank on the area of green areas in administrative districts.
- To calculate green indices for city districts and to describe what forms these green areas in each district, to compare Prague's provision with other cities and compliance with European standards (according to *Igreen*).
- To provide recommendations on ways to improve the situation in the city.

Methods. Historical and analytical, comparative, mathematical and field methods.

Results. In general, the city can be considered well provided with green space. 12.6% of Prague's territory is covered by forests and sparse forests, and 4.76% of the city's territory is covered by nature reserves - a relatively low number of natural green areas compared to some other cities on the list. More than 10% of Prague consists of man-made green spaces, including parks (2.18%), public gardens (5.80%), manicured meadows (2.16%) and golf courses (0.74%).

GREEN INFRASTRUCTURE, GREEN INDEX, URBAN SYSTEMS, URBAN CLIMATE, PRAGUE, DISTRICTS.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ ПО ТЕМІ «ОЦІНКА ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ЗЕЛЕНОЮ ІНФРАСТРУКТУРОЮ НАСЕЛЕННЯ М. ПРАГА (ЧЕСЬКА РЕСПУБЛІКА)»	9
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ОЦІНКИ ЗЕЛЕНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ.....	12
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ОЦІНКИ ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ НАСЕЛЕННЯ М. ПРАГА ЗЕЛЕНОЮ ІНФРАСТРУКТУРОЮ	13
3.1 Опис районів міста та їх об'єктів зеленої інфраструктури.....	13
3.2 Розрахунки забезпеченості населення зеленими зонами та порівняльна характеристика районів.....	22
3.3. Елементи зеленої інфраструктури, що використовуються в озеленення архітектурно обмежених територій	29
РОЗДІЛ 4 РЕКОМЕНДАЦІЇ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ ЗЕЛЕНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В М. ПРАГА.....	32
ВИСНОВКИ.....	34
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	36

ВСТУП

Актуальність теми. Розвиток зеленої інфраструктури в містах є важливою основою для формування сприятливих умов існування населення та створення балансу в урбанному кліматі. Головними просторовими структурами природних територій міста Рига є: парки, ліси, лісопарки, сквери, сади, берегові лінії та острівки. Збалансованість між площами цих зон та щільністю населення напряду впливає на екологічну ситуацію, а якщо вона порушена в від'ємну сторону до частки ЗІ, то це може спричинити безліч наслідків: збільшення рівня вуглекислого газу, підвищену шумоізоляцію, забруднення водоймищ, погіршення здоров'я населення, скорочення популяції міської флори та фауни, затоплення територій, зсуви та інше. Тому варто слідкувати за статистичними показниками, вчасно їх аналізувати, бо це дає можливість створювати необхідні програми та напрями в розвитку ЗІ до того, як ситуація може стати критичною або невіршальною.

Тема кваліфікаційної роботи – «Оцінка забезпеченості зеленою інфраструктурою населення м. Прага (Чеська республіка)».

Мета: оцінити забезпеченість зеленою інфраструктурою міста Прага (Чехія) в розрізі адміністративних районів та розробити рекомендації.

Завдання:

- Сформуванати банк даних щодо площі зелених зон в адміністративних районах.
- Зробити розрахунки зелених індексів по районах міста та зробити опис- що формує ці зелені зони в кожному з районів.
- Порівняти забезпеченість Праги з іншими містами та відповідність європейським нормам (за *Ізел*).
- Надати рекомендації щодо шляхів покращення ситуації в місті.

Об'єкт дослідження – зелена інфраструктура м. Праги.

Предмет дослідження – оцінка забезпеченості населення районів міста зеленою інфраструктурою в м. Прага.

Основна гіпотеза (постановка проблеми) дослідження. Для збалансованого функціонування міського середовища, у його складі має бути зелені зони чи об'єкти, які виконуватимуть різні екологічні функції: очищення повітря, стоків, створення комфортного клімату, зон відпочинку, тощо. В різних містах частка таких територій різна. Цим дослідженням ми хочемо встановити наскільки комфортним є урбосередовище м. Прага. Якщо забезпеченість зеленою інфраструктурою більш ніж $20 \text{ м}^2/\text{людину}$, то показник вище норми і це добре для містян.

Методи дослідження. Робота включає теоретичні і практичні методи дослідження, а також математичні розрахункові методи та методи картографічного моделювання результатів.

Наукова новизна одержаних результатів. В роботі досліджено для території м. Прага розподіл об'єктів зеленої інфраструктури з позицій задоволення потреб населення, зроблено її опис і розрахунок зеленого індексу.

Практичне значення одержаних результатів. Результати роботи будуть корисні для удосконалення системи озеленення міст України.

РОЗДІЛ 1
АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ ПО ТЕМІ «ОЦІНКА
ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ЗЕЛЕНОЮ ІНФРАСТРУКТУРОЮ НАСЕЛЕННЯ
М. ПРАГА (ЧЕСЬКА РЕСПУБЛІКА)»

Концепція зеленої інфраструктури (ЗІ) присутня в містобудуванні протягом десятиліть. Теоретичні міркування з цього приводу та різні інтерпретації роботи [1] припускалась різними вченими і практиками. Можна вести мову про приклади облаштування окремих зелених зон у містах і створення локальних осередків зеленої інфраструктури. За прикладом садів, скверів, парків, які є повсюдно і свою історію ведуть із Середньовіччя. У той же час, цікавий досвід має лінійна концепція з'єднаних територій, що зародилась у США [2]. Яскравим прикладом лінійних елементів зеленої інфраструктури виступають американські зелені дороги, що ми часто спостерігаємо в кіно про перші роки незалежності держави, як шлях до маєтків.

Окремим доробком американської школи розвитку зеленої інфраструктури є зелені міста, міста – сади чи еко-міста [3].

Концепція сталого урбанізму [4, 5] розроблена в європейських містах. Європа зараз є лідером у впровадженні сталих зелених рішень на основі розбудови систем зеленої інфраструктури. Європейський Союз розглядає зелену інфраструктуру (ЗІ) як розумне рішення для сучасних потреб. Потрібні якомога більші площі зеленої інфраструктури, оскільки вона, у міському середовищі охоплює все: від парків, вуличних дерев до зелених дахів. Все те, що:

- допомагає поглинати, затримувати і очищати дощову воду, щоб пом'якшити наслідки повеней і забруднення;
- допомагає виробляти кисень, поглинати вуглець і створювати середовище для дикої природи.

Підвищення стійкості міст до негативного впливу спеки має вирішальне значення в умовах глобального потепління клімату та росту урбанізації. Кліматичному комфорту міських жителів загрожує збільшення кількості екстремальних явищ, пов'язаних з температурою повітря та кількістю опадів (повені або посухи) [6]. Більшість погодних проблем у міському середовищі, безсумнівно, пов'язані з нестачею рослинності та збільшенням «сірих» ландшафтів. З іншого боку, міська зелена інфраструктура та природно-орієнтовані рішення отримують все більшу підтримку, щоб стати центральною частиною створюваного smart city – розумного міста [7, 8].

У дослідженні [9] вивчалось теплове відчуття в громадських місцях у чотирьох чеських містах. Були проведені біометричні вимірювання та визначені біометричні індекси (UTCI, PET, HUMIDEX), які потім були зіставлені з анкетуванням (TSV – thermal sensation vote – голосування за теплові відчуття). На основі побудованих регресійних моделей для дослідження виконання елементами блакитної та зеленої інфраструктури їх мікрокліматичних функцій, встановлено складний взаємозв'язок між біометеорологічними показниками та TSV у міському середовищі, на який суттєво впливає специфіка місця та часу. Встановлено, що відкриті трав'янисті ділянки демонструють меншу ймовірність вищого рівня TSV, пов'язаного з тепловим стресом. Незважаючи на виміряні мікрокліматичні ефекти, які можуть свідчити про протилежне, ймовірність теплового стресу, пов'язаного з TSV, є вищою під деревами та поблизу розпиленого водяного туману. Наведені у [9] результати свідчать про те, що прості моделі прогнозованого середнього голосування мало або зовсім не придатні для міського планування. Доведено, що міські зелені насадження також покращують психічне здоров'я та благополуччя [10]. Таким чином, стале планування заходів зі зменшення теплового стресу повинно відображати не лише поведінкові моделі громадян, а також і мікрокліматичні ефекти на місцях.

Стратегія зеленої інфраструктури ЄС була прийнята в 2013 році, як ключовий крок до успіху Стратегії біорізноманіття та збереження/ Вона спрямована на створення надійної політичної основи для просування та сприяння проектам зеленої інфраструктури, використовуючи існуючі правові, політичні та фінансові інструменти.

ЄС просуває використання зеленої та блакитної інфраструктури і природних рішень на благо громадян ЄС і біорізноманіття. Стратегія ЄС у галузі зеленої інфраструктури спрямована на збереження, відновлення і поліпшення зеленої інфраструктури, щоб допомогти зупинити втрату біорізноманіття і дозволити екосистемам надавати свої послуги людям. Стратегія ЄС у сфері біорізноманіття до 2030 року заохочує інвестиції в зелену та блакитну інфраструктуру, а також систематичну інтеграцію здорових екосистем, зеленої інфраструктури та природних рішень у міське планування [10].

Існує очевидна синергія між «зеленою» інфраструктурою та екологічною політикою в галузі землі, води та морського середовища. Низка подальших стратегій ЄС підтримує природні рішення і зелену інфраструктуру та використовує їхній потенціал, як-от сільське та лісове господарство, пом'якшення наслідків зміни клімату та адаптація до них, запобігання стихійним лихам і зниження ризику (наприклад, за допомогою заходів із боротьби з природними повенями й утримання води), енергетика, транспорт, охорона здоров'я та наукові дослідження [10].

Розвитку зеленої інфраструктури може сприяти її подальша інтеграція в інструменти територіального планування, оцінки впливу на довкілля та стратегічної екологічної оцінки [10].

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ОЦІНКИ ЗЕЛЕНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В РИЗИ

Оцінка зеленої інфраструктури у містах проводиться за кількома напрямками. В першу чергу оцінюється площа зелених зон та ділянок з відкритим ґрунтом, що може бути відведена під газон чи декоративний квітник. Найкращим чином це можна зробити за допомогою програми супутникових знімків Google-Планета Земля . Таким чином було розраховано приблизну площу кожного з лісів та парків та інших елементів зеленої інфраструктури.

Другим важливим показником для оцінки зеленої інфраструктури є визначення забезпеченості населення , що розраховується як співвідношення площі зелених зон з чисельністю населення. В роботі зроблено розрахунки по адміністративних районах м. Прага.

Для візуалізації отриманих даних створено картографічні твори районування міста та ілюстрації конкретних об'єктів зеленої інфраструктури.

Математичні розрахунки проводилися згідно загальноприйнятого оцінки індексу зелених насаджень як відношення площі до кількості людей. Висновки за результатами розрахунків були зроблені згідно Європейських норм щодо правилам озеленення території міста.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ОЦІНКИ ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ НАСЕЛЕННЯ М. ПРАГА ЗЕЛЕНОЮ ІНФРАСТРУКТУРОЮ

3.1 Опис районів міста та їх об'єктів зеленої інфраструктури

Територія Праги 496 км² простяглася уздовж обох берегів річки Влтава. Довжина річки в межах міста - 23 км, середня глибина - 2,75 м, максимальна - 10,5 м. У річку на території Праги впадають 5 струмків на лівому березі і 4 - на правому. Місто багате на зелені насадження, вони становлять трохи менше половини його території.

Місто Прага адаптувало свою стратегію щодо зміни клімату, спрямовану на покращення навколишнього середовища для своїх мешканців з 1998 року і приєдналося до проекту City Environment Reporting Online (CEROI). В рамках Програми ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП), яка підтримує проєкт, було розроблено набір індикаторів. Проєкт також розробив набір індикаторів для міського рівня.

Чеські міста мають відносно низьку щільність населення за стандартами ЄС. Щільність населення Праги є найвищою в країні. Прага має найвищу щільність населення в країні, але її рівень є низьким порівняно з найбільш густонаселеними містами в сусідніх країнах, які займають близьку площу – це Афіни, Будапешт, Варшава і Відень (рис. 3.1).

Для оцінки місця Праги серед інших європейських столиць, що мають близькі розміри. Як бачимо з графіка, Прага має найменшу чисельність населення серед цих столиць і, як наслідок – найменшу щільність населення. Щільність населення становить 2392 особи на квадратний кілометр [11] (рис. 3.1).

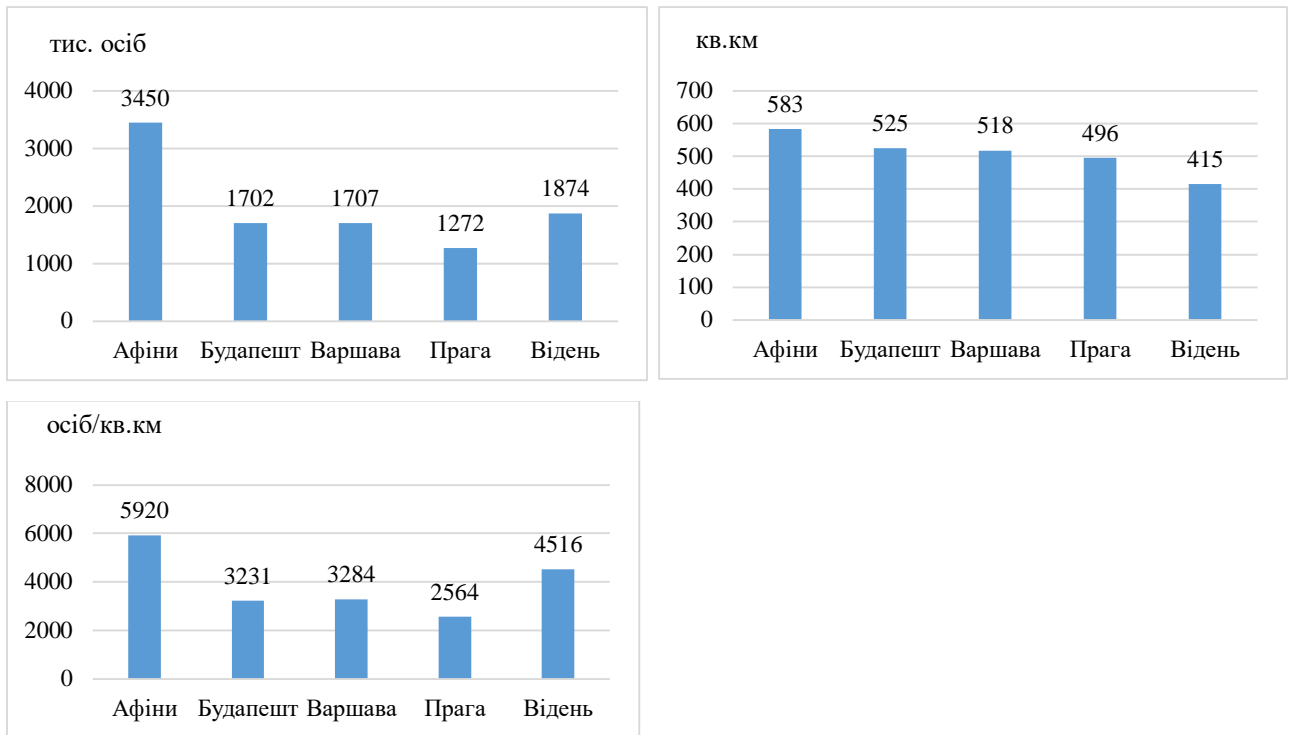


Рис. 3.1 – Порівняння Праги з іншими столицями, що мають близькі розміри міста

Прага є важливим туристичним центром і в розпал туристичного сезону її населення збільшується приблизно вдвічі.

Завдяки такій невисокій щільності населення, навіть перенасиченість туристами і мігрантами не створює враження хаосу і відчуття вулика, де сконцентроване все населення країни.

Сучасна територія чеської столиці - міста Праги складає 496 км², історія формування якого досить тривала і охоплювала періоди, коли частина районів міста були сільськими поселеннями, або районами передмістя. Після включення їх в межі столиці країни для забезпечення збереження історичного коріння зберіглося трирівневе районування. З одного боку, є так званий кадастровий розподіл – збережені історичні назви районів міста – колишніх окремих населених пунктів – їх налічується 112. Їх назви пишуться на табличках з назвою вулиці.

У 2001 визначено адміністративні райони Прага 1 - 22 Постановою мерії Праги № 25/18 від 21.12.2000 р. Таким чином, місто було поділено на 22 адміністративні райони. У зв'язку з цим назву ще 7 районів міста було змінено з іменного позначення на числове (рис. 3.2).

Прага 1 - Прага 1

Прага 2 - Прага 2

Прага 3 - Прага 3

Прага 4 - Прага 4, Прага-Кунратіце

Прага 5 - Прага 5, Прага 5, Прага - Сливенець,

Прага 6 - Прага 6, Прага - Небушице, Прага - Пршедни Копанина, Прага - Лисолає, Прага - Сухдол

Прага 7 - Прага 7, Прага-Троя, Прага 8 - Прага 8, Прага-Дольні-Хабри, Прага-Дябліце,

Прага-Бржезіневес 9 - Прага 9,

Прага 10 - Прага 10

Прага 11 - Прага 11, Прага-Шеберов, Прага-Уїзд, Прага-Кржесліце

Прага 12 - Прага 12, Прага-Лібуш

Прага 13 - Прага 13, Прага-Ржепор'є,

Прага 14 - Прага 14, Прага-Дольні-Почерніце,

Прага 15 - Прага 15, Прага-Штербоголи, Прага-Дольні-Мехолупи, Прага-Дубеч, Прага-Петровіце,

Прага 16 - Прага 16, Прага-Велка Хухле, Прага-Лочков, Прага-Збраслав, Прага-Ліпенце,

Прага 17 - Прага 17, Прага-Злічин,

Прага 18 - Прага 18, Прага-Чаковіце

Прага 19 - Прага 19, Прага-Саталіце, Прага-Вінорж

Прага 20 - Praha 20,

Прага 21 - Прага 21, Прага-Беховіце, Прага-Клановіци, Прага-Колодєє

Прага 22 - Прага 22, Прага-Краловіце, Прага-Недвезі, Прага-Коловрати, Прага-Беніце.

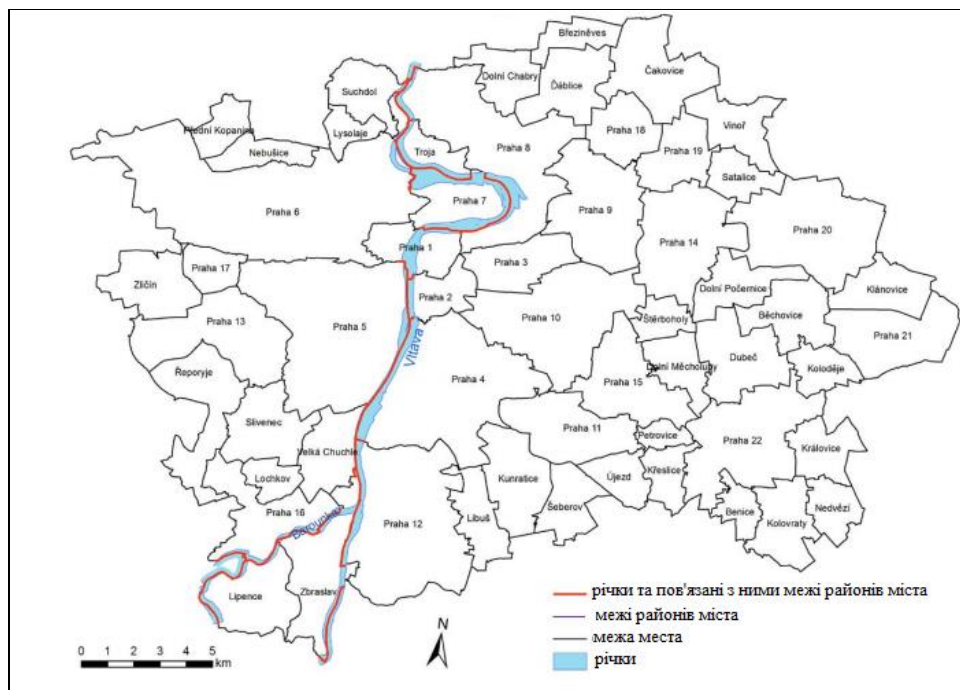


Рис. 3.2 – Адміністративні одиниці м. Прага

Раніше місто було розділене на 10 великих узагальнених адміністративних одиниць, які населення використовує і донині (рис.3.3).

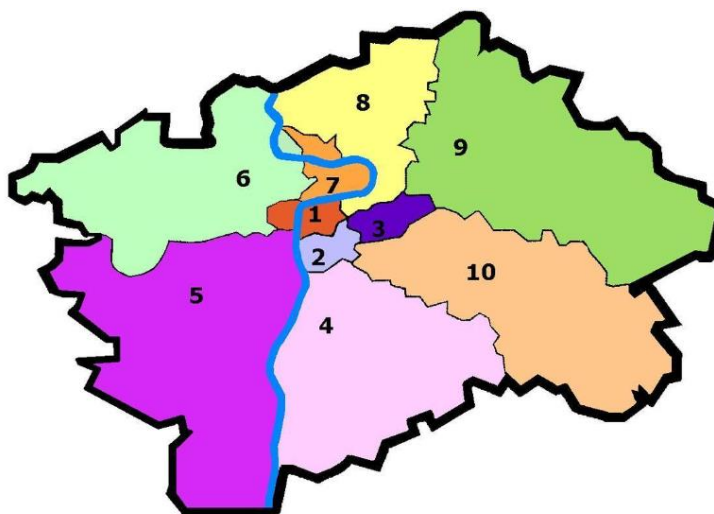


Рис. 3.3 - Узагальнений адміністративно-територіальний поділ м. Прага

Прага – дуже зелене місто, що неодноразово визнавалось офіційно. Так, у 2018 році голландське туристичне агентство TravelBird опублікувало свій індекс зелених міст, за яким Прага посіла 1 місце з показником 57%. Індекс визнає напрямки, які докладають найбільших зусиль для забезпечення стійкого розвитку, збереження екологічних зон, а також збільшення своїх штучних зелених зон. За забезпеченістю населення зеленими зонами місто посіло 7 місце серед всіх туристичних міст Світу. Рейтинг аналізує міста на основі трьох критеріїв: природного зеленого насадження, штучного зеленого насадження та районів агровиробництва. У Празі в рамках цих категорій можна знайти різні типи зелених насаджень, такі як ліс, громадські парки, сквери, фруктові сади та виноградники. Чеська столиця відрізняється також наявністю достатньої кількості полів для гольфу і майданчиків з доглянутим газоном.

Міським зеленим зонам приділяється все більше уваги в галузі планування та міського дизайну, але дані, які можна порівняти на регіональному рівні, важкодоступні. Візуальна оцінка різноманіття зеленої інфраструктури, що створюється населенням свідчить про те, що її площа значно більша ніж та, яка знаходить відображення на доступних картографічних матеріалах (рис. 3.4 та рис. 3.5).

Причиною цього є повсюдне використання зелених дахів, зелених мансард та вертикального озеленення. Особливо це стосується центральних районів Прага 1, Прага 2 і Прага 3, що мають щільну забудову де майже не залишилось відкритих ґрунтів. Решта території міста добре забезпечена об'єктами зеленої інфраструктури. Це парки, сквери, сади, великі площі газонів, у тому числі з природним складом трав.

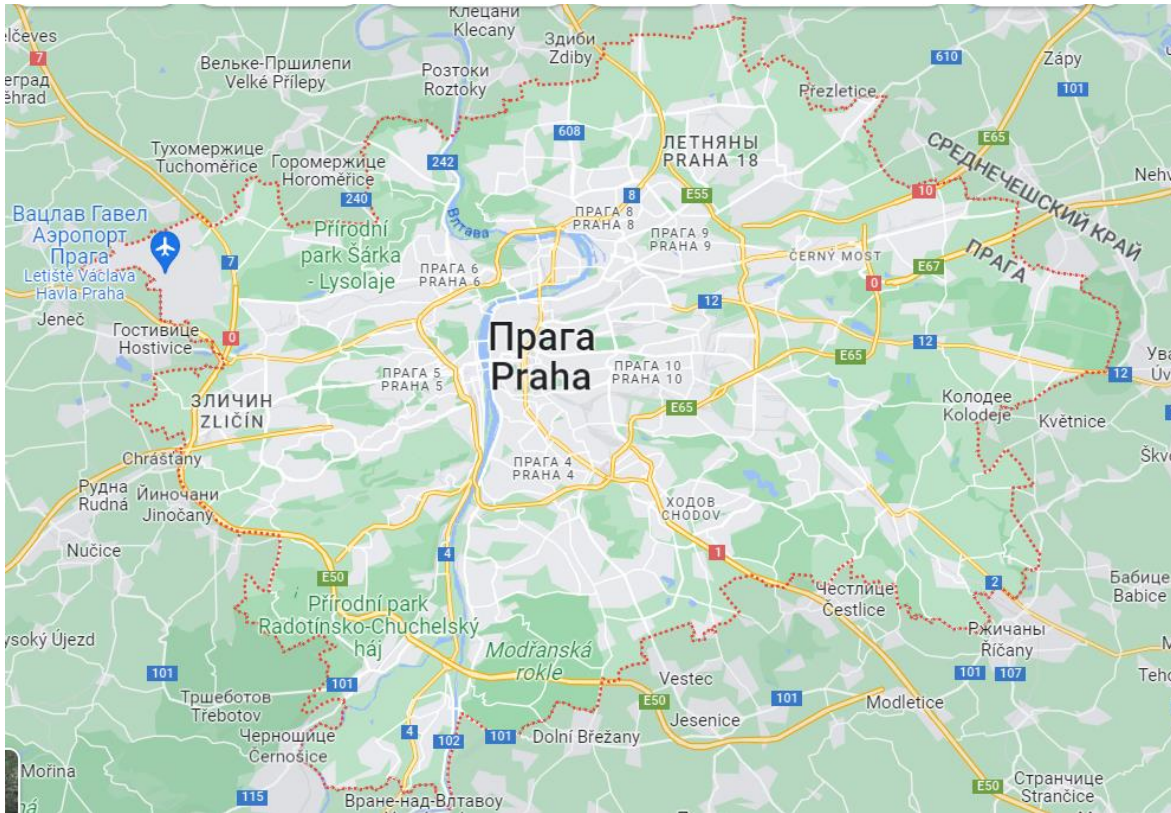


Рис. 3.4 – Зелена інфраструктура на карті м. Прага

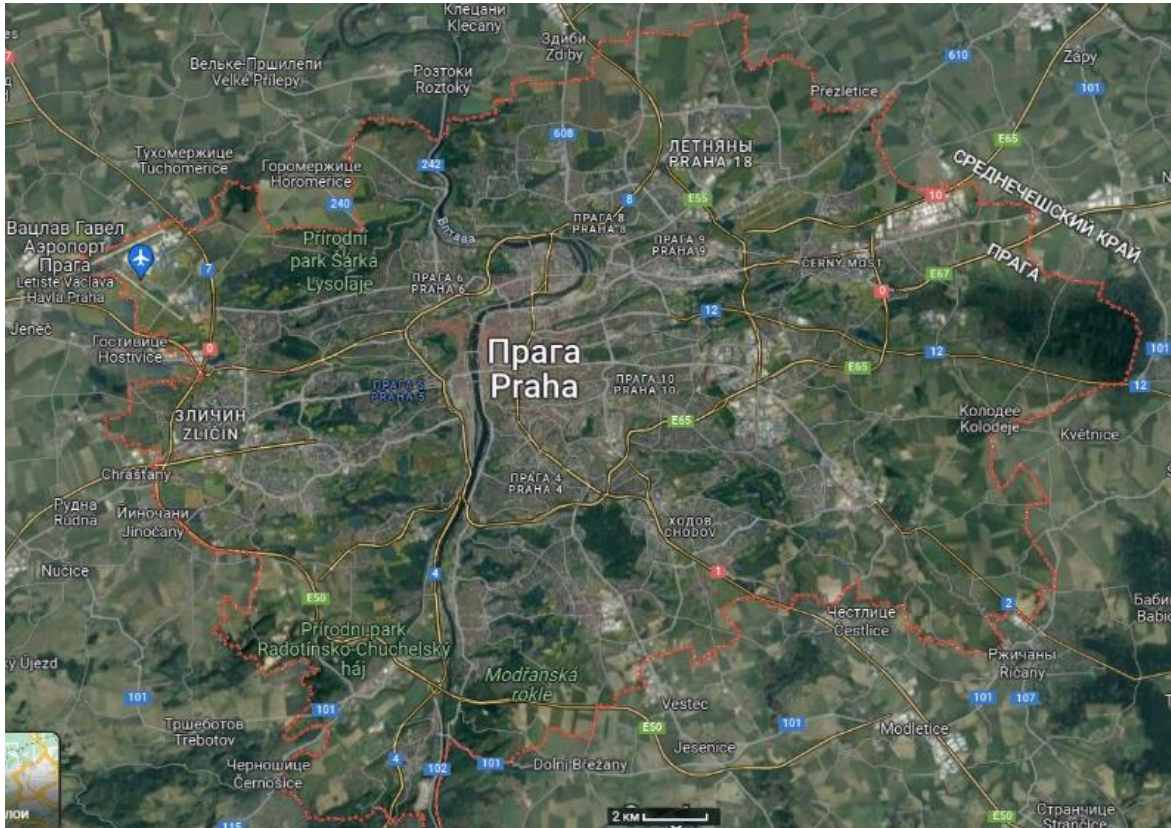


Рис. 3.5 – Зелена інфраструктура на аерофотознімку міста

Аналіз літературних, картографічних матеріалів та польове обстеження території міста показали, що на теперішній час загальний відсоток зеленої інфраструктури - 56,74 % [12]. Його складають у різних районах міста різні типи насаджень: від історичних спеціальних садів у центрі міста до сучасних зелених зон Зоопарку і ботанічних садів та природних заповідників. В кожному районі є відкриті громадські простори між житловою забудовою з облаштованим газоном та насадженим деревостаном. Вони, як рекреаційні зони, використовуються для відпочинку – від заняття спортом до сидіння, читання та насолоди краєвидами (рис. 3.6).

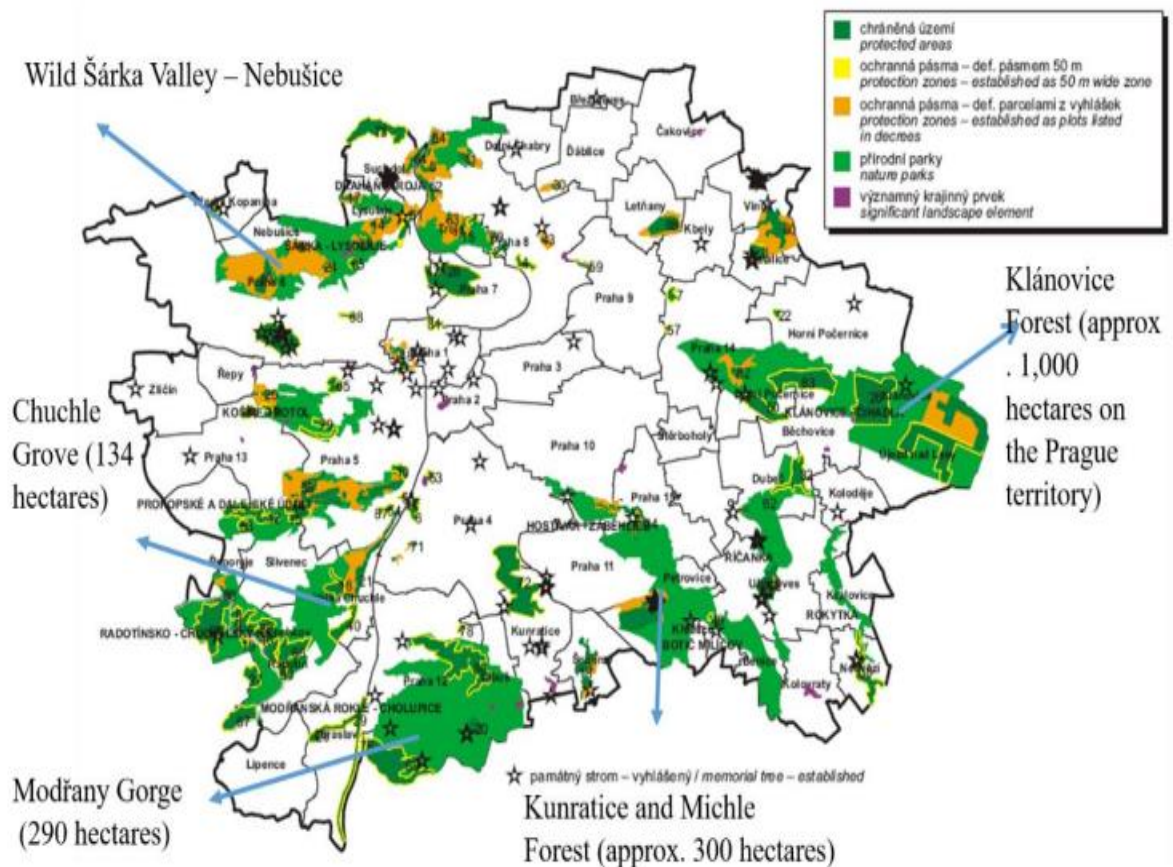


Рис. 3.6 – Парки та ліси в Празі [13]

Загальна площа території Праги в адміністративних межах міста становить 496,07 км², при цьому на частку забудови припадає лише 48,71 км². Основну частину, як не дивно, займають землі сільськогосподарського призначення - 209,84 км² (зокрема рілля - 154,30 км², фруктові сади і городні ділянки - 46,81 км², луки - 8,68 км² і навіть виноградники - 0,10 км²). Крім того, в межах міста розташовано 49,20 км² лісів (рис. 3.7).

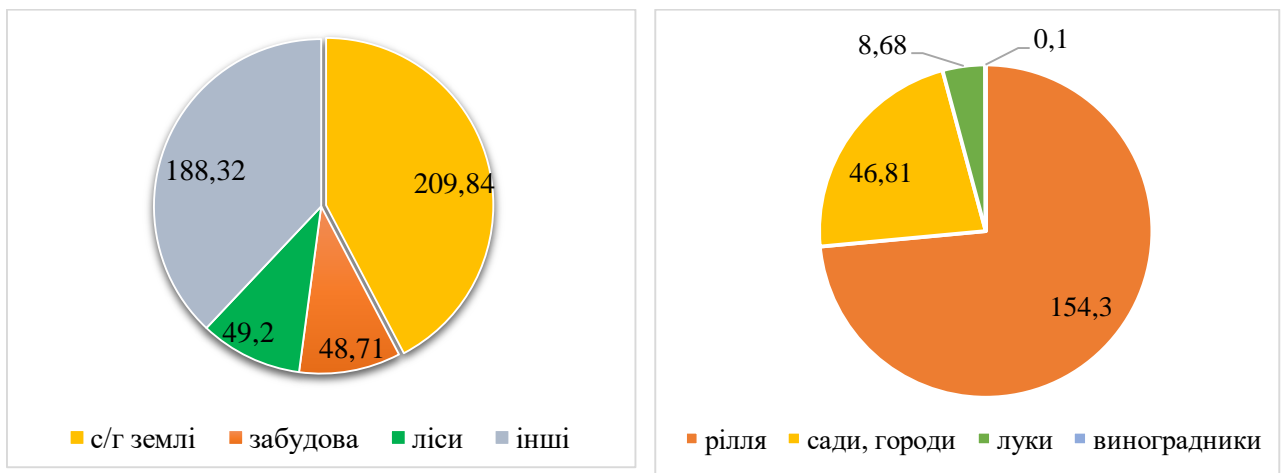


Рис. 3.7 – Структура земельного фонду м. Прага

Загалом 12,6 % території Праги займають ліси та рідколісся, а 4,76 % території міста займають природні заповідники – відносно низька кількість природних зелених зон порівняно з деякими іншими містами у списку. Понад 10 % Праги складається зі створених людиною зелених зон, включаючи парки (2,18 %), громадські сади (5,80 %), доглянуті луки (2,16 %) і поля для гольфу (0,74 %) тощо (рис. 3.8).

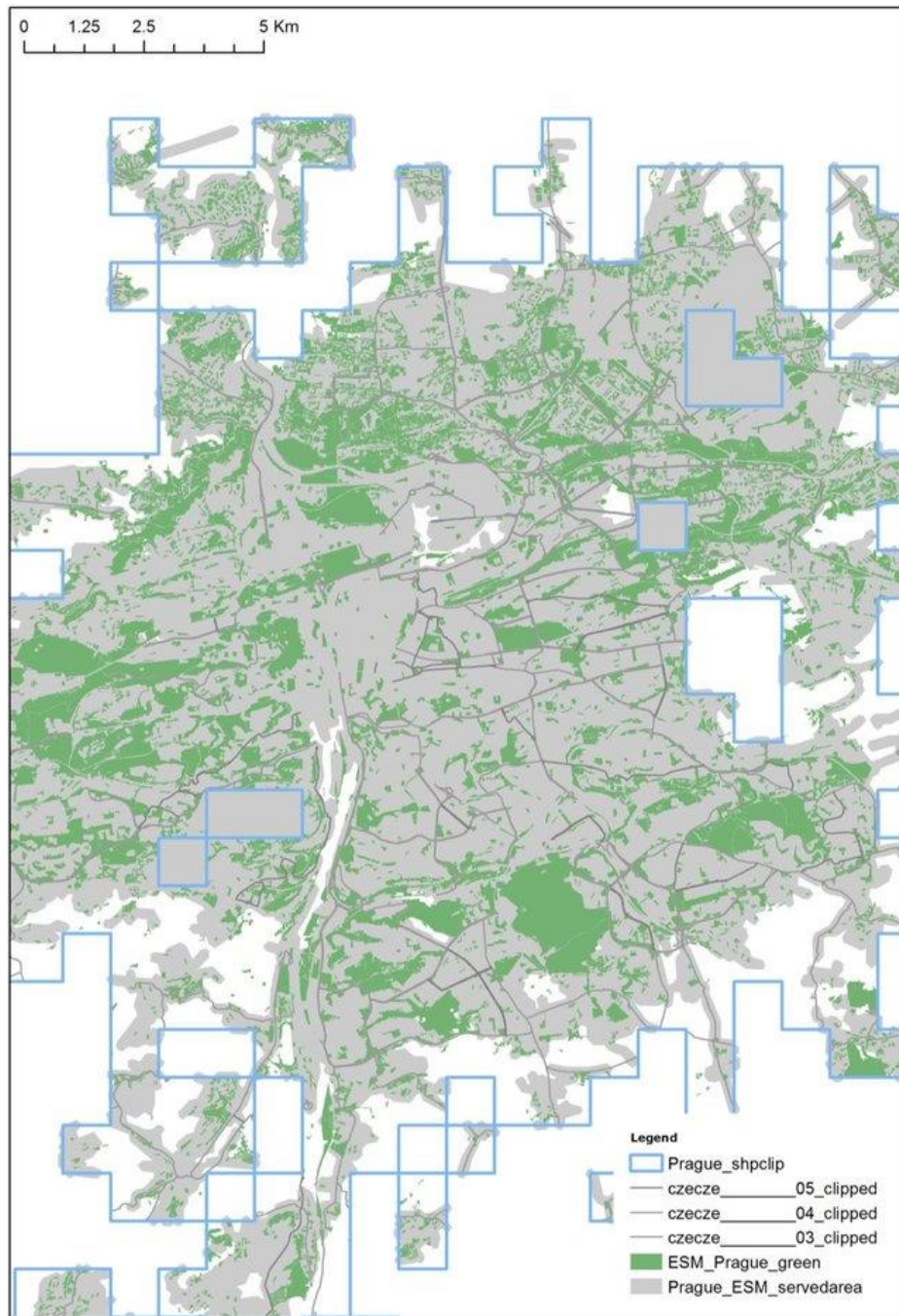


Рис. 3.8 – Зелена інфраструктура м. Прага

3.2 Розрахунки забезпеченості населення зеленими зонами та порівняльна характеристика районів

Зелена інфраструктура - це мережа, що забезпечує вирішення міських та екологічних проблем шляхом поєднання міста з природою. Основні компоненти цього підходу включають управління зливовими водами, адаптацію до клімату, зменшення теплового стресу, збільшення біорізноманіття, виробництво продуктів харчування, покращення якості повітря, стале виробництво енергії, чисту воду та здорові ґрунти, а також більш антропоцентричні функції, такі як підвищення якості життя, що веде до сталого розвитку.

Чисельність населення в місті Прага на 2023 рік становить 1 272 690 чоловік, обрахована площа зелених зон - 282 км², що становить 221,6 м² на одного жителя. Цей показник за останній рік дещо змінився, оскільки Прага прийняла велику кількість вимушених переселенців з України.

Більшість зелених територій пов'язані з політичними кордонами, що дає можливість краще керувати ними та дає людям у різних районах право спільно використовувати зелені зони, з одного боку, а з іншого боку, це відобразиться в майбутньому на створенні зелених систем інфраструктури міста Прага.

Хоча в історичному центрі Старого міста Праги може бути відносно мало зелених насаджень, Мала Страна містить великі сади Петршина та навколишні парки в Празі 7 (Парки Летна та Стромовка) та Празі 6 (Парки Ладрінка, Обора Гвезда та Дивока Шарка), які пропонують одні з найбільших зелених зон поблизу центру міста та навколо міста та розширення регіону [14]. Більшість із них мають чіткий зв'язок із адміністративними межами міських районів, що показано на рисунку 3.9 та не включені до площі якогось району. Тому зробити розрахунок забезпеченості населення певного району зеленою інфраструктурою не можливо. Тому розглянемо окремо особливості кожного з 10 узагальнених районів міста та окремо – основних елементів зеленої інфраструктури м. Прага.

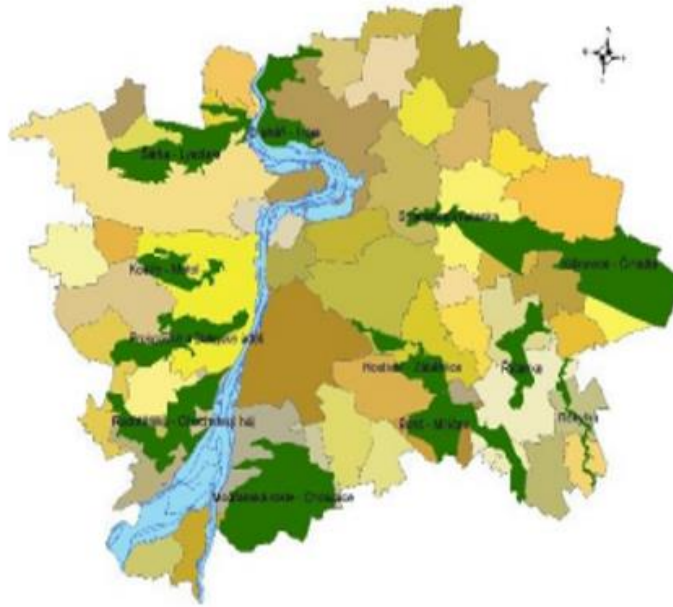


Рис. 3.9 – Розміщення парків між адміністративними межами [14]

Нумерація районів Праги не має регламентованої послідовності щодо їхнього місця розташування.

Центральний район Прага 1, вважається серцем усієї Чехії, скарбницею її головних визначних пам'яток і пам'яток культури. Усі інші райони розташовані навколо центрального на різному від нього віддаленні. Центральна частина міста ділиться Влтавою на дві половини. На правому березі розташоване Старе Місто, Єврейський квартал Йозефів і частково - район Виногради. З лівого берега в першу Прагу потрапляє частина Малої країни і Градчани. Озеленення здійснено, головним чином, за рахунок мобільних елементів – тумб, вазонів та озеленення терас (Рис. 3.10). Основні визначні місця: Карлів міст зі Староміською та Малостранськими мостовими вежами; Староміська площа з Празькими курантами; Тинський храм; Порохова вежа; Празький град; острів Кампа та інші визначні пам'ятки, багато з яких занесені до списку всесвітньої спадщини ЮНЕСКО.

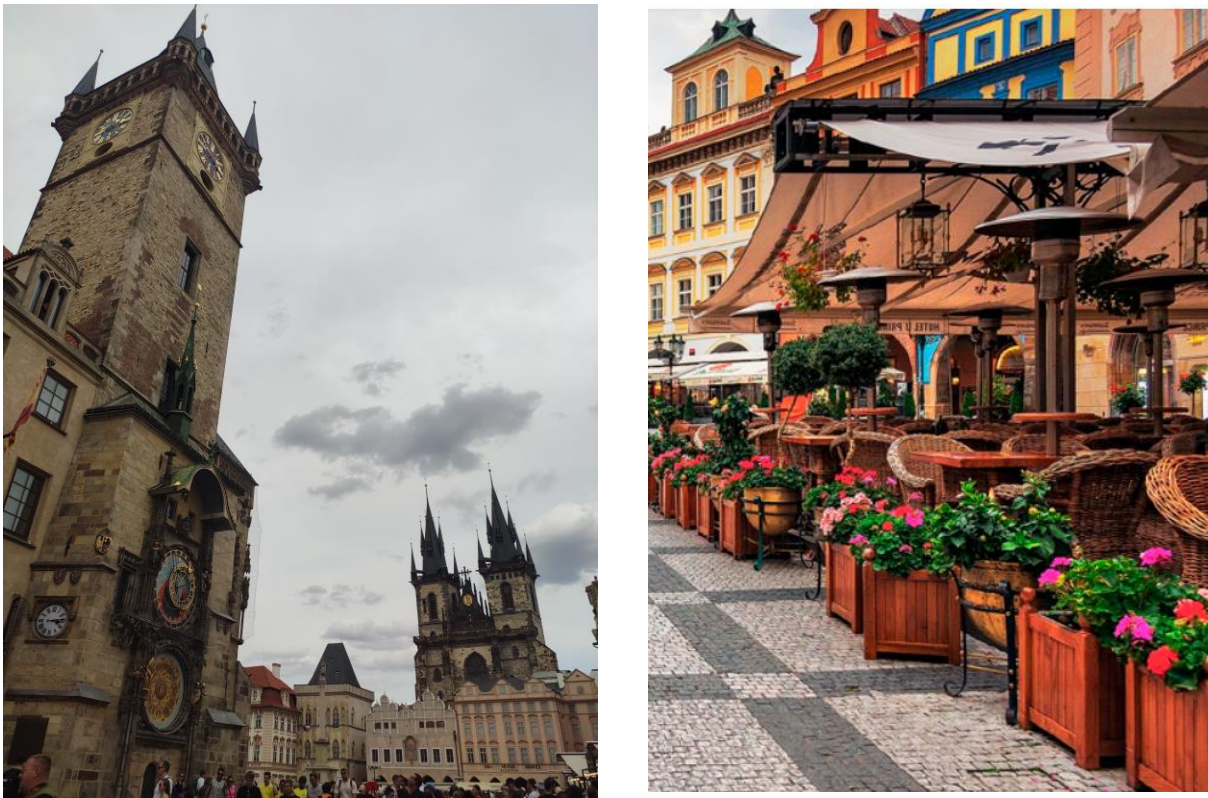


Рис. 3.10 – Прага 1. Мобільне озеленення Старого міста

На південь від першої Праги розташувалася друга, що включає Нове Место, старовинний Вишеград і основну частину підкорює своїм затишком і тишею району Виногради (рис. 3.11). Колись Нове Место забудовувалося, щоб з'єднати фортецю на Вишеградському пагорбі з вулицями і площами центральної частини. Сьогодні цей район міста, один із найменших за площею, вважається центром пражського підприємництва та бізнесу. У другій Празі знаходяться: Танцюючий будинок; Вацлавська площа; ротонда святого Мартіна; кладовище Славін; костел Петра і Павла; храм Святої Людмили. У Празі 2, городяни воліють селитися у Виноградах - зеленому кварталі із затишними цегляно-кам'яними таунхаусами (рис. 3.11).



Рис. 3.11 – Район Виногради у Празі 2

На схід від історичного центру розташована Прага 3 з тінистими парками і пагорбами. Третя Прага включає кілька мікрорайонів, основний з яких - Жижков. Саме тому Прагу 03 у побуті так і називають - Жижков. А ще цей округ порівнюють із Монмартром через високий пагорб і богемних мешканців. Жижков облюбували для себе студенти, молоді дизайнери, художники та інші представники празької молодіжної спільноти. Головна архітектурна пам'ятка району - Жижківська телевежа, історія якої ведеться ще з радянських часів. Після того, як телевежу прикрасили знамениті бронзові статуї немовлят, що повзають, скульптора Девіда Черни, вона стала постійним місцем паломництва туристів. Навколо телевежі розташований парк з ділянками для гольфу (рис. 3.12).



Рис. 3.12 – Район Жижков у Празі 3.

Прага 4, відокремлена від центру міста другим округом, - один із найбільших районів міста. Безліч лісопаркових зон і чисте повітря дозволили йому вважатися одним із найбільш екологічних, «зелених» і комфортних для проживання. Частина району, що межує з районом Прага 2 має великі зелені зони з парками та зонами активного відпочинку, на схилах відновлено виноградники (рис. 3.13).

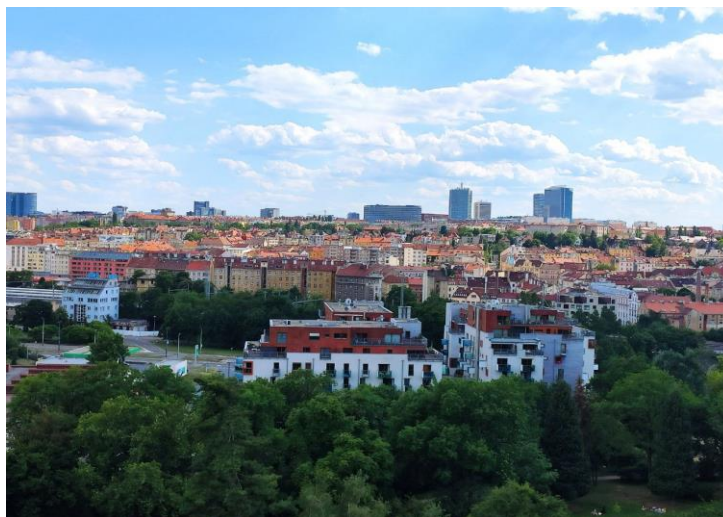


Рис. 3.13 – Вид на район Прага 4

Прага 4 - це стандартний спальний район, забудований у 60-ті роки минулого століття, у соціалістичний період країни. До визначних пам'яток четвертої Праги можна зарахувати Вишеград, що межує з нею на півночі, з його унікальними історичними пам'ятками, а також спортивно-плавальний комплекс Подолі з пляжами, тенісними кортами та волейбольними майданчиками.

Один із найбільших лівобережних районів міста - Прага 5, він включає більше десятка відокремлених кварталів, зокрема невелику частину Малої країни. На північному сході межує з історичним центром міста. На території району розташовані парки, сади і заповідники. Мікрорайон Сміхов, що розкинувся в безпосередній близькості від центрального округу, - один із найпрестижніших. На віддаленій від центру частині п'ятої Праги переважає забудова економ-категорії, а околиці більше нагадують сучасне європейське село із затишними котеджами і віллами. А ось Сміхов прикрашають ультрасучасні будівлі.

Прага 6 - західна частина району межує з центральними празькими вулицями. Один із найвідоміших мікрорайонів шостої Праги - Дейвіце. На величезній території району вистачає місця і сучасній забудові, і приватним домоволодінням, що потопають у тиші скверів, садів і парків.

Там, де петляє Влтава, огинаючи на півночі центр міста, а потім повертаючись назад, розташований дуже цікавий район - Прага 7. Незважаючи на скромну територію, сьома Прага вельми насичена найрізноманітнішими визначними пам'ятками і просто красивими куточками, такими як: лісопаркова зона Стромівка з Планетарієм; затишний і тихий парк-сквер Летенські сади; садиба з величним Тройським замком; Празький зоопарк, один із найбільших у Європі.

У ХХ столітті сьома Прага разом з її основним мікрорайоном Голешовіце була промисловою територією. Сьогодні тут розташовані численні галереї, музеї, виставкові зали. Закрут Влтави багато століть був місцем сильних підтоплень,

коли страждали прилеглі землі, зокрема ті, на яких розкинувся Празький зоопарк. У Голешовіце реалізуються меліоративні програми з прогнозування та запобігання повеням.

Велику територію на північному сході чеської столиці займає Прага 8. Землі восьмого округу - одні з найстаріших у місті. Тут розташовані стародавні квартали Палмовка і Карлін, а також найголовніший міський автовокзал - Флоренс. У восьмій Празі чимало й інших відомих пам'яток: Грабова вілла - родовий маєток чеського промисловця; найстаріший віадук Негреллі XIX століття; костел Кирила і Мефодія; Музичний театр; Ботанічний сад; хмарочос Лайт Хауз. Прага 8 славиться великою кількістю природних пам'яток, що охороняються, і заповідних територій, картинних галерей і музеїв.

Околиці дев'ятого району найбільш віддалені від центру в східному напрямку. У дев'ятій Празі найвідоміший промисловий мікрорайон Височани із заводами, фабриками та логістичними центрами. До визначних пам'яток Праги 9 можна віднести спортивний комплекс Sazka Arena.

Прага 10 позиціонується як зручний для проживання спальний район, де активними темпами ведеться житлове будівництво, великі паркові зони і зовсім немає промислових підприємств (Рис.3.14). З північно-західного мікрорайону Вршовіце, одного з найстаріших у Празі, можна пішки дістатися до центру міста.



Рис. 3.14 – Паркова зона району Прага 10

3.3. Елементи зеленої інфраструктури, що використовуються в озеленення архітектурно обмежених територій

Досить часто в Празі немає можливості висадити парк. Сад чи інші зелені елементи великої площі. Саме тоді, використовуються елементи озеленення, які збільшують площу зеленої поверхні і не входять в суперечкою з архітектурними обмеженнями

Першим прикладом є створення внутрішньодворових зелених майданчиків, де уживаються мобільні зелені форми і висаджені в ґрунт рослини (рис. 3.15).



Рис.3.15 – Внутрішньо дворове озеленення

Наступний приклад, що широко використовується, не лише в офісних будинках, а і в приватних квартирах на балконах, верандах та терасах. Це висаджування в горщиках чи ящиках доволі великих рослин, які створюють

затінок влітку і виконують разом з естетичною, функцію продукування кисню (рис. 3.16),



Рис. 3.16 – Мобільне озеленення веранд і терас

В районах з напруженим транспортним трафіком, де поруч з автодорогою в 6 смуг проходить трамвайна колія, а за ними розміщені будинки, доволі часто використовується озеленення міжрейкових пустот на трамвайних коліях. Догляд за ними здійснюється самими трамваями, що пристосовані до косіння невисокої трави (рис. 3.17).



Рис. 3.17 – Озеленення трамвайних колій

Подекуди, в умовах нерівного рельєфу, використовується озеленення схилів як одноманітним газоном, так і строкатими насадженнями, що створюють естетичні куточки, окрім виконання основних функцій зеленої інфраструктури (рис. 3.18).

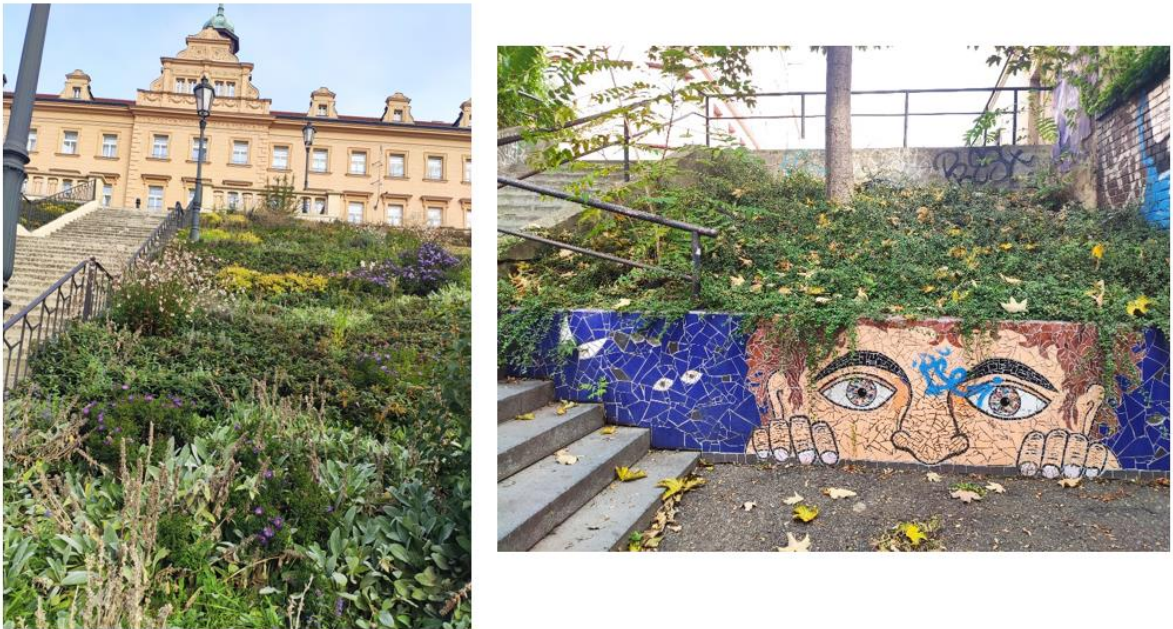


Рис. 3.19 – Зелені рішення в облаштуванні перепадів рельєфу

РОЗДІЛ 4

РЕКОМЕНДАЦІЇ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ ЗЕЛЕНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В М. ПРАГА

Сучасне міське середовище ставить перед собою виклик завдань сталого розвитку, серед яких особливе місце займає забезпечення населення зручним, безпечним та екологічно збалансованим простором. Одним із ключових аспектів цього процесу є розвиток зеленої інфраструктури, яка визначається як система природних та штучних елементів, що забезпечують екосистемні послуги та сприяють поліпшенню якості життя міського населення.

Наявність та доступність зелених зон впливає на якість життя мешканців міста Прага. Аспекти, такі як фізичне та психічне здоров'я, соціальна взаємодія та загальний комфорт, розглядаються як ключові показники впливу зеленої інфраструктури на благополуччя населення.

Зроблений аналіз надасть теоретичну базу для подальшого дослідження та оцінки зеленої інфраструктури міста Прага, дозволяючи систематизувати знання та визначити ключові аспекти, які будуть враховані у методології дослідження. Використання статистичних показників, геопросторового аналізу та моделювання дозволить систематизувати та обробити отримані дані, роблячи дослідження більш об'єктивним та науково обґрунтованим.

Надалі необхідно врахувати взаємодію зеленої інфраструктури з іншими ключовими міськими системами, такими як транспортна інфраструктура, житлове будівництво та інші. Аналіз взаємодії дозволить визначити можливості для інтегрованого розвитку міста та створення більш ефективної зеленої інфраструктури [15-19].

З урахуванням виявлених недоліків та висновків дослідження рекомендується:

Розробити та впровадити стратегію розвитку зеленої інфраструктури, яка враховуватиме потреби різних районів та соціальних груп.

Збільшити кількість та площу зелених зон у центральних та менш зелених районах міста для забезпечення рівномірного доступу до природних ресурсів.

Запровадити програми по збереженню та відновленню екосистем в міському середовищі для забезпечення біорізноманіття та сталого функціонування природних систем.

Окрім того доцільно здійснити:

- вивчення впливу зеленої інфраструктури на економічний розвиток міста;
- дослідження впливу зелених зон на психологічне благополуччя та соціальну взаємодію мешканців;
- аналіз можливостей використання інноваційних технологій для оптимізації зелених зон та їхнього позитивного впливу на міське середовище.

Прикладом інноваційних підходів є перспектива облаштування пустирів в місті Прага. Пустирі належать до головних міських проблем Чехії. Ці занедбані території характеризуються занепалими, покинутими будівлями, а іноді й забрудненою землею, хоча, з іншого боку, вони можуть бути прекрасним місцем для розвитку зеленої інфраструктури. Невикористані ділянки «браунфілд» у центрі займають приблизно 940 гектарів, що еквівалентно 1 000 футбольних полів. Зараз владою міста розробляються проєкти із залучення цих територій під житлову забудову та зелені зони.

ВИСНОВКИ

Після проведення аналізу стану зеленої інфраструктури міста Прага можна зробити наступні основні висновки:

1. Прага вважається одним із 10 найзеленіших міст світу за загальним відсотком зелених насаджень: (56,74 %) у різних типах від історичних спеціальних садів у центрі міста до сучасних розвинених Зоопарк і ботанічні сади та природні заповідники, з відкриті громадські простори між житловими районами; доступний для людей, щоб увійти та насолоджуватися різними видами діяльності від спорту до сидіння, читання та насолоди краєвидами.

2. Загалом 12,6% території Праги займають ліси та рідколісся, а 4,76 % території міста займають природні заповідники – відносно низька кількість природних зелених зон порівняно з деякими іншими містами у списку. Понад 10 % Праги складається зі створених людиною зелених зон, включаючи парки (2,18 %), громадські сади (5,80 %), доглянуті луки (2,16 %) і поля для гольфу (0,74%).

3. Розподіл зелених зон в місті неоднаковий, що призводить до нерівномірності доступності природних ресурсів для населення. Існуюча зелена інфраструктура може бути не достатньою для забезпечення повноцінного екологічного та соціального благополуччя мешканців. Зелена інфраструктура має потенціал для покращення якості повітря, зменшення температурного ефекту та підвищення здоров'я населення.

4. Окрім традиційних засобів озеленення, у Празі використовуються такі : модульне озеленення за допомогою горщиків, вазонів, ящиків, бочок тощо; внутрішньо дворове озеленення в комбінованій формі- як мобільними формами, так і висадкою рослин у ґрунт; схилів ділянки та нерівності рельєфу облаштовуються рослинними угрупованнями; в лінійно-дорожніх ландшафтах

використовується облаштування газону поміж трамвайними рейками; використання мобільного озеленення балконів, веранд, терас, тощо.

5. Напрямки подальших досліджень у сфері зеленої інфраструктури м. Прага повинні включати: вивчення впливу зеленої інфраструктури на економічний розвиток міста, дослідження впливу зелених зон на психологічне благополуччя та соціальну взаємодію мешканців та аналіз можливостей використання інноваційних технологій для оптимізації зелених зон та їхнього позитивного впливу на міське середовище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ian C. Mell. Green infrastructure: concepts, perceptions and its use in spatial planning. Planning and Landscape Newcastle University, 2010. 291 p.
2. Haywood R., Hebbert M. Integrating rail and land use development. *Planning Practice and Research*, 2008. Vol. 23, №. 3, pp. 281-284. DOI: <https://doi.org/10.1080/02697450802421397>.
3. Ahern J. Green infrastructure for cities: The spatial dimension. *Cities of the Future Towards Integrated Sustainable Water and Landscape Management*. University of Massachusetts, 2007. P. 267-283.
4. Зелено-блакитна інфраструктура в містах пострадянського простору: вивчення спадщини та підключення до досвіду країн V4 : колективна монографія / за ред. Н. В. Максименко, А. Д. Шкаруба. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2022. 400 с.
5. Building a green infrastructure for Europe. European Union, 2013. *European commission: web-site*. URL: https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/green_infrastructure_broc.pdf
6. Bayulken B., Huisingh D., Fisher P. M. J. How are nature based solutions helping in the greening of cities in the context of crises such as climate change and pandemics? A comprehensive review. *Journal of Cleaner Production*, 2021. Vol. 288, Article 125569. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125569>
7. Augusto B., Roebeling P., Rafael S., Ferreira J., Ascenso A., Bodilis C. Short and medium- to long-term impacts of nature-based solutions on urban heat. *Sustainable Cities and Society*, 2020. Vol. 57, Article 102122. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102122>.
8. Somarakis G., Stagakis S., Chrysoulakis N. Nature Based Solutions Handbook. *Think Nature project funded by the EU Horizon 2020 research and innovation programme*. Nature Based Solutions Handbook. 2019.

9. Lehnert M., Brabec M., Jurek M., Tokar V., Geletič J. The role of blue and green infrastructure in thermal sensation in public urban areas: A case study of summer days in four Czech cities. *Sustainable Cities and Society*, 2021. Vol. 66. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102683>. September 2020.
10. Building a green infrastructure for Europe. European Union, 2013. *European commission*: web-site. URL: https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/green_infrastructure_broc.pdf
11. CZSO Czech Statistical Office: web-site. URL: www.czso.cz. (дата звернення: 25 жовтня 2023).
12. Hussein J., Salama M., Kumble P. Hanson IV, H. The Impact of the Relation Between Political Borders and Ecosystems in Creating Green Infrastructure Opportunities - the City of Prague. *Preprints* 2020, 2020120228. DOI: <https://doi.org/10.20944/preprints202012.0228.v1>
13. Hussein J., P. Kumble, Hanson H. Relation between political borders and ecosystem edges. 2019. URL: http://www.cesb.cz/yrsb/2019/YRSB19_proceedings.pdf
14. Rocha N. A. Hansov I., Hussein H. W. A. Jenan, Kumble P. Land use and Green Areas: case study the city of Prague. *Co-Design: digital tools for knowledge-building and decision-making*, 2018. Vol. 11, № 20. URL: <http://disegnarecon.univaq.it/ojs/index.php/disegnarecon/issue/view/23/showToc>
15. Максименко Н. В., Добронос П. А. Екологічна оцінка впливу рекреаційного навантаження на дубові насадження лісопарку. «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»: матеріали VI Міжнар. наук. конф. молодих вчених, 29 - 30 листоп. 2018 р. Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2018.
16. Добронос П. А., Максименко Н. В. Оцінка забезпеченості населення зеленою інфраструктурою у м. Прага (Чехія). *Актуальні проблеми формальної і*

неформальної освіти з моніторингу довкілля та заповідної справи : зб. тез доповідей II Міжнародної Інтернет конференції (м. Харків, 23 березня 2023 року). Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2023. С. 20-22/

17. Волкова Л. Є., Добронос П. А., Максименко Н. В. Оцінка середньорічного та максимально разового екологічного ризику від забруднення атмосфери м. Харків. *Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування*: тези VII Міжнар. наук. конф. молодих вчених, 28–29 листоп. 2019 р. Харків, ХНУ імені В. Н. Каразіна.

18. Максименко Н. В., Добронос П. А. Моделювання динаміки самоочищення атмосфери для оцінки екологічних ризиків. *Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта – наука – виробництво – 2019*: зб. тез доповідей XXII Міжнародної науково-практичної конференції, 17–18 квіт. 2019 р. Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. С.78.

19. Zhuk K.A., Dobronos P. A., Maksymenko N. V. Comparative assessment of the provision of green infrastructure in ukrainian and european cities with a population of over one million people. *Congress proceedings – VI International Scientific Congress Society of Ambient Intelligence – 2023* (student sections), Praha, OKTAN PRINT, 2023.