ГО «Український екологічний клуб
"Зелена Хвиля"»

Зелені зони міст на варті прохолоди:

інвентаризація зелених насаджень
як важлива передумова стійкості міста до
екстремальної спеки в Україні

Аналітичний огляд

КИЇВ 2021

Авторський колектив:
Халаїм Олександра Олегівна,
кандидат біологічних наук
голова ГО «Український екологічний клуб "Зелена Хвиля"»
Забарна Олена Георгіївна,
магістр екології Центрально-Європейського університету

Зовнішнє рецензування:
Вербицький Іван,
директор аналітичного центру «Cedos»

*Верстка та дизайн – **Ткаченко Наталія***

ISBN 978-617-8087-03-6

Аналітичний звіт присвячено інвентаризації зелених насаджень, які є інструментами адаптації до зміни клімату і хвиль спеки. Інвентаризація потрібна для управління міськими зеленими зонами. У звіті подано короткий огляд її методів, виконавців і параметрів. На основі аналізу вторинних даних висвітлено основні проблеми та виклики інвентаризації зелених насаджень як в Україні, так і закордоном. Також описано інтерактивні системи, що діють у Києві, Одесі, Львові, Луцьку, Рівному, Дубно, Білій Церкві та Кропивницькому.

Звіт містить посилання на приклади та джерела. Він буде корисний для загального знайомства з темою інвентаризації зелених насаджень. Важливими наступними кроками є критичний аналіз наявних в Україні систем і практик інвентаризації, а також розроблення практичних шляхів втілення рекомендацій з урахуванням нормативних і ресурсних обмежень та інших факторів.

Іван Вербицький,

директор аналітичного центру «Cedos»

Cedos

Аналітичний звіт підготовлено в межах проєкту «Через власний розвиток до позитивних екозмін у суспільстві», який реалізує ГО «Український екологічний клуб "Зелена Хвиля"» за фінансової підтримки Міжнародного фонду «Відродження» та Посольства Швеції в Україні в межах «Ініціативи з розвитку екологічної політики й адвокації в Україні».

Думки, висновки чи рекомендації належать авторам / авторкам цього звіту й не обов'язково відображають погляди Уряду Швеції. Відповідальність за зміст звіту несе виключно ГО «Український екологічний клуб "Зелена Хвиля"».

ЗМІСТ

Вступ.....5

1. Хвилі спеки в населених пунктах України та інших країн Європи.....6
2. Необхідність запровадження системи інтерактивної інвентаризації міських зелених насаджень.....9
3. Методи інвентаризації міських зелених насаджень.....12
4. Головні виконавці інвентаризаційних робіт та зацікавлені сторони.....15
5. Основні параметри інвентаризації міських дерев.....18
6. Проблеми та виклики інвентаризації міських дерев у населених пунктах України та інших країн Європи.....21
7. Системи інтерактивної інвентаризації міських зелених насаджень в Україні.....26

Висновки.....40
Список використаної літератури.....42

ВСТУП

Міста зазнають значного впливу кліматичних змін, адже більше половини (54%) населення в усьому світі мешкає саме на урбанізованих територіях. Очікується, що ці показники будуть невпинно зростати в майбутньому [1]. Відповідно до [2], кількість урбанізованих територій у світі збільшиться до 1,2 млн км2 до 2030 р., що буде спричинено переважно міграційними процесами. У дослідженні [3] розроблено прогнози, за якими приблизно дві третини населення (68%) проживатимуть у міських районах до 2050 р.

Отже, проблема кліматичних змін у майбутньому сприятиме виникненню нових викликів та загроз здоров'ю та добробуту людей, особливо в містах.
Такі проблеми, як зниження рівня озеленення, створення штучного заасфальтованого покриття, зменшення кількості джерел води в містах, роблять їхніх жителів більш вразливими до аномальних спекотних явищ.

1. ХВИЛІ СПЕКИ В НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ УКРАЇНИ ТА ІНШИХ КРАЇН ЄВРОПИ

Проблема хвиль тепла стала надзвичайно актуальною протягом кількох останніх десятиліть та викликає високу наукову зацікавленість в усьому світі. Хвилі тепла в наш час відбуваються все частіше та інтенсивніше порівняно з минулим століттям, що безпосередньо пов'язано з кліматичними змінами [4, 5, 6]. Окрім цього, вони надзвичайно небезпечні з точки зору негативного впливу на здоров'я населення та можуть призводити до високих показників захворюваності й смертності від аномальної спеки.

Щороку хвилі тепла стають все сильнішими та б'ють нові рекорди. Так, аномально високі температури було зафіксовано протягом останнього тижня липня 2019 р., особливо в Західній Європі. У Франції 25 липня було побито рекорд 2003 р. з історичним значенням, що сягало 42,6°C [7], у той час як у Нідерландах та Бельгії вперше за весь період спостережень було зафіксовано температуру вище 40°C.

У 2021 р. також зафіксовано низку температурних рекордів протягом літнього сезону. З 25 червня температура в провінції Канади Британська Колумбія зросла до 50°C, що спричинило щонайменше 486 раптових смертей [8].

Температура повітря 29 червня у місті Літтон досягла 49,6°С – це максимальний показник у Канаді за весь період метеорологічних спостережень.

В останні десятиліття в Україні також відмічається зростання частоти проявів хвиль тепла [9]. Протягом 2006–2015 рр. було зафіксовано найбільшу кількість хвиль тепла, що характеризуються найвищими за досліджуваний період максимальними температурами [10]. Також кількість випадків хвиль тепла в сучасний період (1991–2015) майже вдвічі більша порівняно з кліматичною нормою [10].

З початку календарного літа 2021 р. у Києві встановлено 12 температурних рекордів. Аномально високі температури було зафіксовано як вдень, так і вночі. За даними спостережень метеостанції Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського [11], ніч на 15 липня в столиці виявилась найтеплішою з 1881 р.

Міські жителі більш схильні до теплового стресу через вплив міського острову тепла, що виникає за рахунок різниці між температурними показниками в центрі міста та на його околицях [12, 13, 14]. Середньорічна температура повітря в місті з мільйоном та більше мешканців у теплу пору року в помірних широтах може бути на 1–3°С теплішою порівняно з околицями [15].

У безхмарну ніч за відсутності вітру ця різниця температур може досягати 12°C [15].

Проте в зимовий період ефект теплового острову відіграє позитивну роль для жителів міста завдяки утворенню теплого повітря [12].

Основною причиною виникнення такого явища, як острів тепла, є заміна природних поверхонь на штучні, що значно змінюють альбедо, поглинаючи сонячне випромінювання та випромінюючи його вночі, зменшуючи при цьому швидкість нічного охолодження [16]. У зв'язку з бурхливим розвитком урбанізації міста схильні скорочувати рівень зелених насаджень і замінювати їх водонепроникними поверхнями, що зменшують обсяги випаровування [17].

Острів тепла може збільшувати вразливість жителів міст до аномально високих температур, що стають інтенсивнішими через зміни клімату, особливо протягом останніх десятиліть. До прикладу, протягом хвилі тепла у 2006 р. температури в центральній частині Амстердама були на 7–9°C вищі, ніж у сільській місцевості, що викликало значний тепловий стрес у жителів міста [18].

2. НЕОБХІДНІСТЬ ЗАПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ІНТЕРАКТИВНОЇ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ МІСЬКИХ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ

Міське озеленення відіграє важливу роль у формуванні комфортного міського клімату, підтримуючи температурний баланс завдяки затіненню та процесу випаровування [19, 20, 21]. На відміну від островів тепла, зелені зони здатні створювати потужні острівки охолодження, де люди почувають себе комфортніше. У дослідженнях [22, 23, 24] встановлено, що середня температура в парках помірної кліматичної зони на 2°C нижча порівняно з центральною частиною міста, а відносна вологість повітря на 4% вища. Доведено, що в зелених зонах міста люди почуваються більш комфортно.

Щільність озеленення може також безпосередньо впливати на пом'якшення впливу островів тепла. Дослідження, проведене у 2016 р. в місті Києві [25], виявило, що збільшення щільності міського озеленення на 10% приводить до зниження середньої температури поверхні влітку на 1°C.

Отже, належне управління міськими зеленими зонами могло б зіграти ключову роль в адаптації міст до негативних проявів зміни клімату та екстремальних погодних умов завдяки ефективному використанню екосистемних послуг зелених насаджень. Нещодавно у світі було розроблено надійну дослідну базу [26, 27, 28, 29] задля визначення алгоритму прийняття науково обґрунтованих рішень в системі управління рослинністю на рівні міста. Першим кроком визначено впровадження функціонального інвентаризаційного процесу, заснованого на принципах прозорості, партисипативності, відкритості та інноваційності [30, 31, 32].

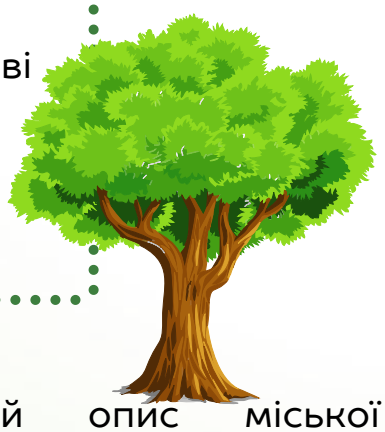
Інвентаризація міських дерев є пріоритетним напрямом у забезпеченні функціональних завдань міста та необхідна для:

- визначення проблем управління міськими зеленими насадженнями;
- розроблення рекомендацій та положень щодо захисту міських дерев під час будівництва;
- розрахування загальної важливості та економічних вигід від міських дерев, вартості екосистемних послуг груп дерев та окремих особин;
- оцінювання та аналізу впливу спеки на дерева й моніторингу стійкості видів до спеки;

Інвентаризація міських дерев

- зменшення інтенсивності міського острова тепла;
- моделювання місцевого мікроклімату та ролі дерев у його формуванні;
- визначення поширення видів на різних ділянках у межах досліджуваної території;
- моніторингу фітосанітарного стану дерев;
- відображення поширення інвазивних видів;

- надання допомоги щодо прийняття рішень з вибору посадкового матеріалу міським озеленювачам;
- вибору видів, здатних захоплювати пилові частинки, що становлять потенційну небезпеку для здоров'я людини.



Правильно створений інвентаризаційний опис міської рослинності надає багато переваг та можливостей для визначення найкращих рішень для міста, таких як моделювання місцевого клімату [21, 33], розроблення рекомендацій щодо відповідних посадкових видів [34], оцінювання економічних вигід від окремих дерев та цінності екосистемних послуг міських зелених зон загалом [35, 36].

3. МЕТОДИ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ МІСЬКИХ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ

При плануванні процесу інвентаризації міських зелених насаджень варто визначити перелік запитань, що дають змогу обрати найбільш доцільний метод інвентаризації за певних умов [37].

1. *Якою є сфера дослідження (це всі зелені насадження на території міста чи певна кількість дерев на території парку, скверу, вулиці тощо)?*
2. *Чи необхідно вимірювати всі дерева (проводити повний або вибірковий інвентаризаційний опис)?*
3. *Чи буде проводитися аерофотозйомка або ж будуть використані тільки наземні дані?*
4. *Які змінні / параметри необхідно вимірювати в цьому випадку?*

Вибір досліджуваної території є ключовим елементом, адже він визначає подальший обсяг інвентаризаційних робіт. Досить часто вуличні та / або паркові дерева мають вагоме значення для міського управління зеленими зонами, проте не містять репрезентативної інформації, яку можна отримати під час інвентаризаційного опису всіх зелених насаджень міста. Подібні комплексні оцінки дають змогу розробити більш повні плани управління зеленими насадженнями міста задля збереження їх у майбутньому.

Загалом при проведенні інвентаризації міських зелених насаджень домінують класичні польові дослідження (рис. 1), під час яких персонал проводить безпосередні виміри та візуальні огляди дерев у натурі.

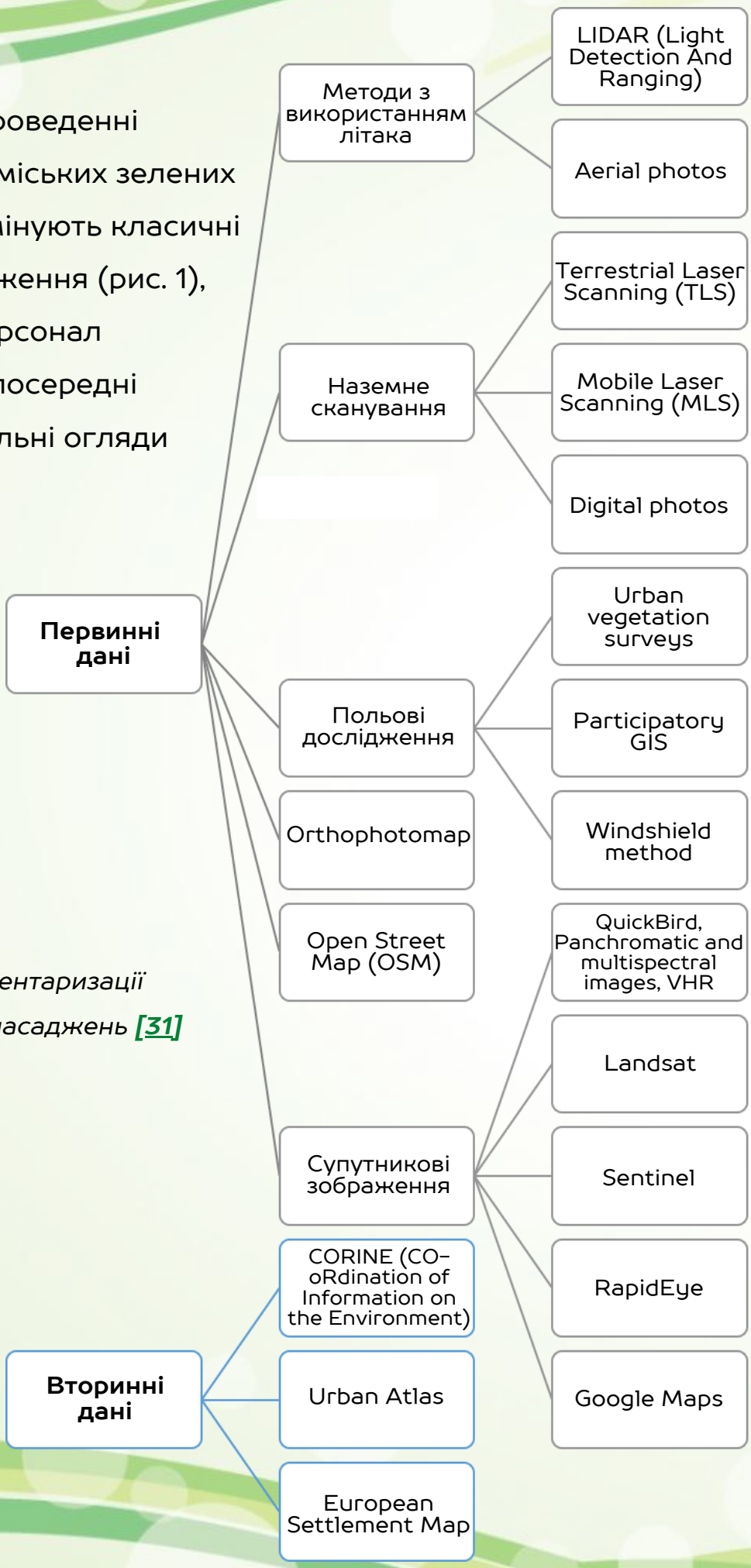


Рис. 1. Методи інвентаризації міських зелених насаджень [31]

Єдиний недолік такого методу полягає в тому, що він трудомісткий і, як правило, обмежується замірами дерев, розміщених у зонах загального користування та підпорядкованих комунальним організаціям. Значні труднощі виникають у разі отримання доступу до зелених зон обмеженого користування та спеціального призначення [37].

Методи, що передбачають використання супутників та літаків, є менш трудомісткими й можуть забезпечити легкий «доступ» до дерев у приватній власності. Тому в багатьох останніх публікаціях домінують методи з використанням / тестуванням супутників та літаків [38, 39], скануванням земної поверхні [40, 41] та методи цифрової фотографії [42, 43] для збирання даних на рівні окремих дерев.

4. ГОЛОВНІ ВИКОНАВЦІ ІНВЕНТАРИЗАЦІЙНИХ РОБІТ ТА ЗАЦІКАВЛЕНІ СТОРОНИ

Відповідно до статті 21 Зако ну України «Про благоустрій населених пунктів» [44] зелені насадження уздовж вулиць і доріг, у парках, скверах, садах, на алеях та бульварах, в інших об'єктах благоустрою загального користування, санітарно-захисних зонах, на прибудинкових територіях, а також малі архітектурні форми є елементами об'єктів благоустрою в населеному пункті.

Утримання та благоустрій прибудинкової території багатоквартирного житлового будинку, належних до нього будівель, споруд проводиться балансоутримувачем цього будинку (ЖЕК, ОСББ тощо) або підприємством, установою, організацією, з якими балансоутримувач уклав відповідний договір на утримання та благоустрій прибудинкової території.

Благоустрій присадибної ділянки здійснює її власник або користувач.

Інвентаризація зелених насаджень проводиться відповідно до Інструкції з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах та селищах міського типу України [45], затвердженої наказом Держбуду України від 24.12.2001 р. № 226, зареєстрованої в Мін'юсті 25.02.2002 р. за № 182/6470.

За матеріалами інвентаризації складається паспорт об'єкта (благоустрою, території підприємств, установ, організацій, інших земельних ділянок, на яких розташовані зелені насадження) визначеної форми. Його затверджує балансоутримувач, власник чи користувач земельних ділянок, на яких розташовані зелені насадження, та підписує виконавець робіт з інвентаризації.

Паспорт об'єкта підлягає плановому поновленню один раз на 5 років.

Балансоутримувачі, власники або користувачі земельних ділянок, на яких розташовані зелені насадження, щорічно вносять в облікові документи зміни, які відбулися на об'єктах чи земельних ділянках, де розташовані зелені насадження, за цей період.

Власник об'єкта благоустрою за поданням його балансоутримувача щорічно затверджує заходи (план-графік) і передбачає кошти на виконання робіт з інвентаризації зелених насаджень.

У європейських країнах інвентаризацію міських дерев зазвичай проводять такі виконавці [30]:

Арбористи

Комунальні та приватні підприємства з озеленення

Університети

Аналітичні та консалтингові центри

Агентства з нерухомості

Муніципальна влада

Національна влада

Кладовища

Цей список засвідчує, що до замовників послуг з інвентаризації в Європі належить набагато більше організацій, ніж в Україні. Тож ми маємо пропагувати цінність та важливість проведення інвентаризації міських дерев серед потенційних зацікавлених сторін не тільки державного, а й приватного сектору.

5. ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ МІСЬКИХ ДЕРЕВ

Під час обліку об'єктів зеленого господарства важливе значення має ведення реєстру зелених насаджень. Він передбачає узагальнення даних про типи, видовий склад, вік, якість та кількість зелених насаджень на території населеного пункту. Узагальнення даних може проводитися на електронному та паперовому носіях.

Цілями ведення реєстру зелених насаджень є [46]:

- Одержання достовірних комплексних даних про кількість і стан зелених насаджень.
- Ведення моніторингу стану й кількості зелених насаджень.

- Визначення основних напрямів селищної, районної та міської політики щодо утримання, розвитку й захисту зелених насаджень.
- Розроблення програм, заходів з розвитку зелених зон населених пунктів України.

Нині більшість параметрів інвентаризації дерев можна визначити з високою точністю за допомогою польових обстежень. Проте без урахування чіткої мети, задля якої міста використовують результати інвентаризації, важко обрати найкращий метод. Багато параметрів, що традиційно або на всяк випадок зараховують до інвентаризаційного переліку, в результаті виявляються нефункціональними та не слугують для реалізації кінцевої мети. У такому випадку за умови проведення масштабних інвентаризаційних робіт хибно обрані параметри стають нерепрезентативними, але на збирання даних за ними витрачається багато коштів.

У європейських країнах альтернативні методи інвентаризації дерев системно майже не використовують на національному рівні, окрім класичних польових вимірювань. У США інвентаризацію проводять з більш широким розмаїттям методів.

До основних **параметрів інвентаризації** міських дерев у Європі за [30] належать такі:

- Наукова назва виду та роду дерева.
- Життєздатність / стан дерева.
- Координати та місцезнаходження (наприклад, вулиця або парк).
- Клас небезпеки.
- DBH (діаметр на висоті грудей).
- Наявність плодів.
- Обробка від хвороб.
- Природоохоронна цінність.
- Вікова група.

Під час опитування головних агрономів КП УЗН «Київзеленбуд» міста Києва у 2021 р. [47] як показники щодо окремих дерев, які варто було б зазначати в інвентаризаційному реєстрі, майже всі працівники виокремили такі:

- порода дерева;
- діаметр дерева;
- вік (хоча б орієнтовний);
- стан дерева (задовільний / незадовільний, наявність пошкоджень);
- інформація щодо заходів із лікування, обрізки тощо, особливо для цінних порід.

Отже, побажання українських комунальних служб щодо інвентаризаційних параметрів (на прикладі міста Києва) є стандартно-традиційними для Європи на відміну від США, де активно розвивається та впроваджується ідея оцінювання екосистемних послуг дерев у процесі управління зеленими насадженнями [48].

6. ПРОБЛЕМИ ТА ВИКЛИКИ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ МІСЬКИХ ДЕРЕВ У НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ УКРАЇНИ ТА ІНШИХ КРАЇН ЄВРОПИ

Існують певні обмеження, виклики та проблеми, пов'язані з інвентаризацією зелених зон, що необхідно враховувати перед її проведенням чи впровадженням у містах.

Серед них такі:

1

Під час інвентаризації міських дерев у Європі зібрано багато відомостей, проте вони локалізовані в міських базах даних, до яких не мають доступу фахівці з інших міст або дослідники [30]. Ця проблема також актуальна і для України, адже результати проведеної інвентаризації зелених насаджень зберігаються в архівах КО «Київзеленбуд» переважно в паперовому вигляді [47].

2

Різними територіями зелених зон управляють різні структури (публічні та приватні, міські або районні), а отже, існує проблема несумісності різних наборів даних з інвентаризації [49, 50]. Також характерними є різний ступінь їхньої доступності для громадськості та інші адміністративні особливості.

Яскравим прикладом такої несумісності даних та неправильного тлумачення кінцевих результатів є місто Лодзь (Польща). За [50], відповідно до вузько інтерпретованих даних публічної статистики, на зелені насадження відведено лише 12,8% площі міста. При аналізі найповнішого набору даних від національного геодезичного агентства ця цифра складає 61,2% [50].

Різниця в оцінках майже на 50% може призвести до проблем у плануванні та управлінні зеленою інфраструктурою міста. Окрім цього, автори зазначають, що багато зелених насаджень не потрапляють в офіційні класифікатори через розташування на приватній землі, невеликий просторовий масштаб, часовий та тимчасовий характер чи зарахування безпосередньо до рекреаційного потенціалу міста [50].

3

Різні бази даних про міські зелені насадження ґрунтуються на різних джерелах інформації та визначеннях, тому вони часто не є ані сумісними, ані системними.

Проблема відкритості доступу до проведення інвентаризаційних робіт, неправильність тлумачення та сприйняття певних типів зелених насаджень у масштабах міста також існує в Україні [51]. Значно недооцінюється важливість зеленої інфраструктури міста, її дрібних елементів, таких як окремі дерева, газони, клумби тощо. Багато зелених насаджень – в обмеженому користуванні (зокрема, розташовані у дворах багатоповерхівок) та без належного управління. Формально вони підпорядковуються комунальним підприємствам, місцевим ОСББ чи будівельним компаніям, не зацікавленим в інвестуванні в розвиток зеленої інфраструктури міста.

Відсутність комплексної системи моніторингу для відстеження мікрокліматичних параметрів у житлових районах (температура поверхні / повітря, вологість повітря, швидкість вітру та концентрація CO2) також значно ускладнює роботу з адаптивними властивостями міста до хвиль та островів тепла. Такі параметри вимірів були б надзвичайно важливими при адаптації та пом’якшенні кліматичних змін в містах України.

У нашій державі виклики та проблеми інвентаризації зелених насаджень пов'язані переважно з такими обставинами:

- Частота проведення інвентаризації, що за законом має відбуватися мінімум раз на 5 років, суб'єктами господарювання (відповідно до Інструкції з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України від 24.12.2001 р. № 226). Отже, дані систематично не оновлюються та є застарілими;

- Відсутність детальної уніфікованої інструкції щодо інвентаризації зелених насаджень для всіх населених пунктів України; відсутність методики економічного оцінювання екосистемних послуг зелених насаджень;
- Переважне використання обмежених інвентаризаційних даних для вирішення операційних завдань;

- Низький рівень прозорості та участі громадськості в процесі інвентаризації;
- Відсутність навичок роботи з ГІС / ДЗЗ у муніципального технічного персоналу;
- Недостатня співпраця між різними установами, відповідальними за збирання даних та управління зеленими насадженнями міст.

За результатами опитування, проведеного серед головних агрономів КП УЗН «Київзеленбуд» міста Києва, було виявлено такі перешкоди для процесу інвентаризації [47]:

- Здійснення інвентаризації частково на папері, частково в електронному вигляді;
- Нестача кадрів, значні трудові затрати, потреба в спеціалістах, які розбираються в породах, видах тощо;
- Відсутність в об'єктів державного акта на право власності на земельну ділянку, нечітке встановлення межі ділянок. Конфлікт з іншими балансоутримувачами, що призводить до законодавчих проблем;
- Проблема із забудовниками та несанкціоновані рубки;
- Відсутність відновної вартості на придбання нових дерев;
- У разі проведення широкомасштабної інвентаризації не враховуються параметри кожного дерева, а обирається «найпопулярніше» та відповідно до нього усереднюються параметри всіх інших дерев.

7. СИСТЕМИ ІНТЕРАКТИВНОЇ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ МІСЬКИХ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ В УКРАЇНІ

Протягом 2018–2020 рр. щонайменше в дев'яти українських містах було запущено інтерактивні мапи інвентаризації зелених насаджень, що перебувають у відкритому доступі.

Наразі виникають нові форми співробітництва у сфері інвентаризаційних послуг, такі як публічно-приватні партнерства, ініціативи активних громадян та громадських організацій, міжнародна фінансова та технічна допомога.

КИЇВ

У Києві існують дві електронні мапи інвентаризації зелених насаджень у відкритому доступі. У 2021 р. КО «Київзеленбуд» розробило реєстр зелених зон комунальної власності територіальної громади міста Києва. Він поданий у вигляді цифрової карти з інформацією про об'єкти, що перебувають на балансі підприємств об'єднання, та функціонує в інформаційно-аналітичній системі «Майно» (рис. 2).

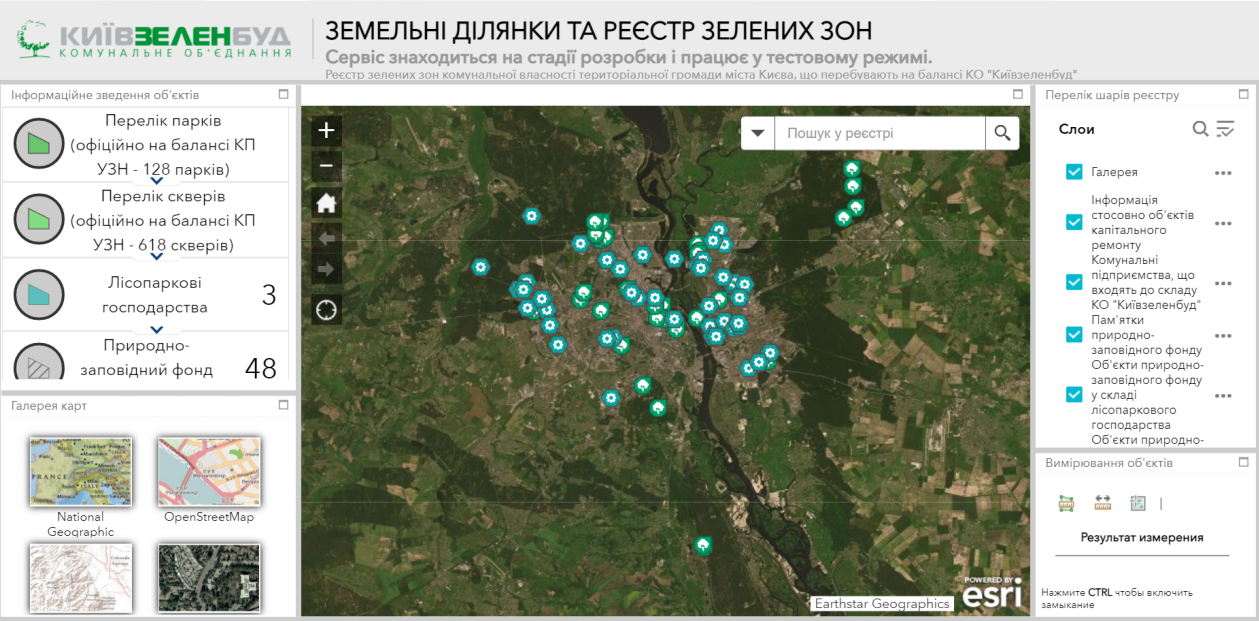
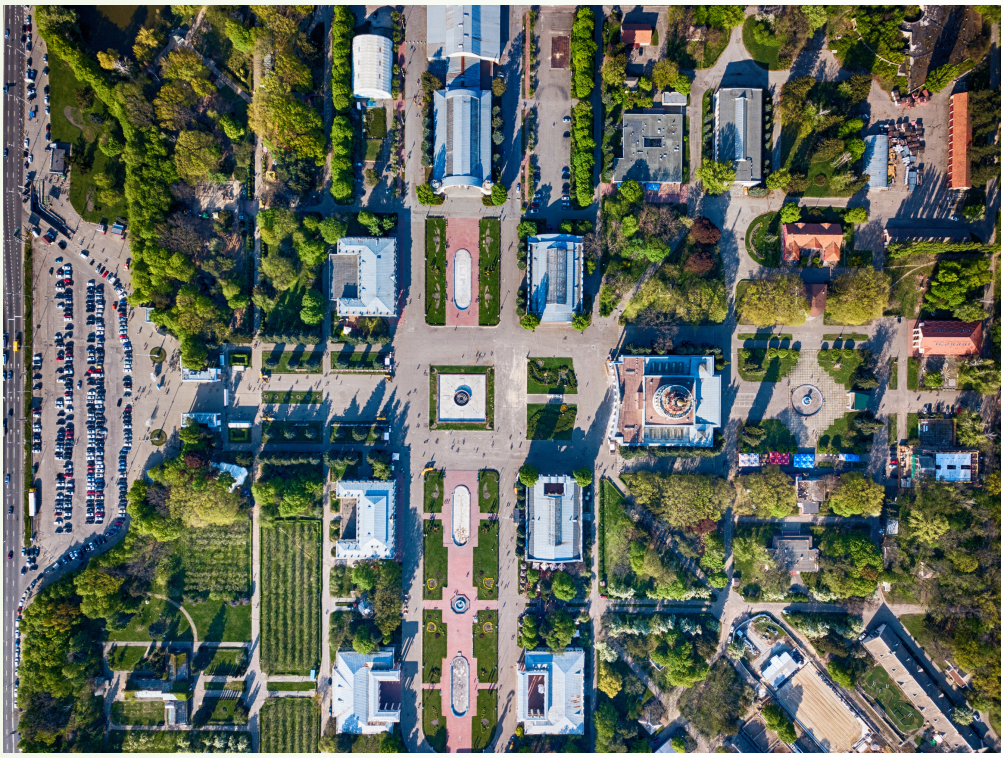


Рис. 2. Земельні ділянки та реєстр зелених зон («Київзеленбуд», 2021, https://gis.kyivcity.gov.ua/green_zones/)

Цей реєстр є частиною Програми розвитку зеленої зони Києва, що нині перебуває на стадії обговорення з громадськістю міста. Програма має на меті визначити розвиток мережі озеленених територій міста на період до 2030 р. та стати основою для подальшої інвентаризації зелених зон. Програма формує концепцію створення екологічно ефективної системи зелених насаджень, визначає їхній асортимент залежно від екотопу місцевості. Вже розроблено рекомендації для кожного адміністративного району Києва залежно від екотопів. Усього їх налічується дев'ять, кожен характеризується певними особливостями мікроклімату, ґрунтів, освітлення, рекреаційного навантаження, забруднення тощо.

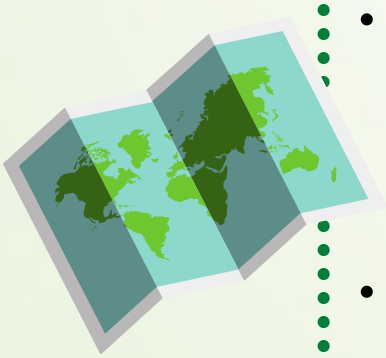
Реєстр зелених зон Києва був створений з метою забезпечення прозорості, відкритості, інформативності та громадського контролю; обліку та висвітлення відомостей щодо кількості балансових територій зеленого господарства на основі сучасних геоінформаційних технологій [52].



Реєстр зелених зон надає можливість користувачам отримати інформацію щодо кількості міських зелених зон, що перебувають на балансі КО «Київзеленбуд»: парків, скверів, лісопаркових господарств, об'єктів природно-заповідного фонду, актуальних об'єктів капітального ремонту, та контакти відповідальних осіб із питань утримання парків та скверів.

ЗОКРЕМА, РЕЄСТР МІСТИТЬ ТАКІ ДАНІ:

- тип об'єкта (відповідний колір на мапі);
- локація об'єкта (район, адреса, обліковий код);
- цільове призначення, мета та вид права;
- орієнтовний розмір зеленої зони;
- номер рішення Київської міської ради про надання статусу об'єкту;
- номер клопотання про надання дозволу;
- номер проєкту рішення Київської міської ради про надання дозволу на розроблення проєкту із землеустрою;



- номер рішення Київської міської ради про затвердження проєкту із землеустрою та передачі земельної ділянки в постійне користування;
- дата реєстрації земельної ділянки, переданої в постійне користування, в реєстрі речових прав;
- дата приймання–передачі на баланс земельної ділянки, переданої в постійне користування;
- інша інформація, яку необхідно внести в процесі розроблення.

Для зручності на мапі є шари, розділені за типом об'єкта. Кожен користувач має можливість вибірково працювати з тим шаром, який необхідно дослідити.

У 2019 р. українська компанія «Visicom» разом із Київським еколого-культурним центром (КЕКЦ) створила інтерактивну онлайн-карту з найстарішими деревами столиці [53] (рис. 3).

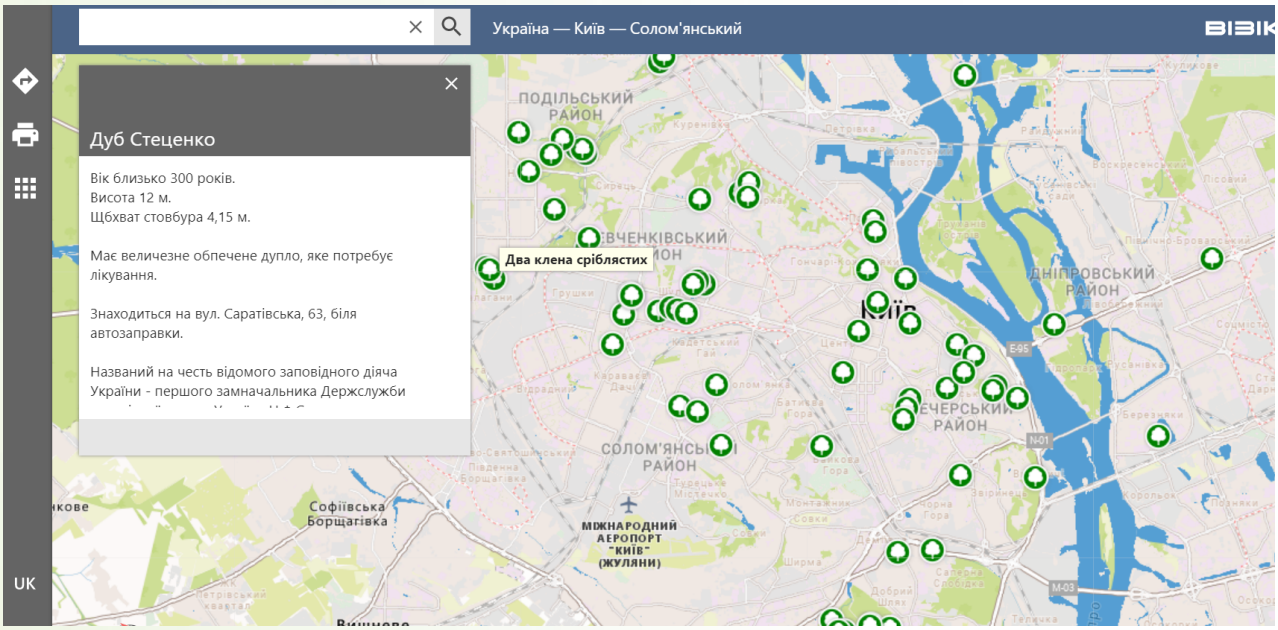


Рис. 3. Мапа з найстарішими деревами («Visicom», 2019, https://maps.visicom.ua/c/30.46474,50.45313,12/po/oldesttrees,oldesttreesukraine?lang=en)

Завдяки екоактивістам з КЕКЦ вдалося зберегти більшість видатних дерев столиці й у сім разів зросла кількість територій, що отримали статус заповідних. З ними можна ознайомитися на згаданій мапі. Наразі на ній налічується більше 100 дерев віком від 100 до 900 років.

З цього переліку 20 дерев належать до топ-500 видатних дерев України [53], що мають велике історичне, меморіальне, наукове, естетичне, релігійне, екологічне значення як незвичні пам'ятки природи. При натисканні на піктограму можна дізнатися, де розташоване дерево, та отримати коротку інформацію про нього (висота, вік, діаметр стовбура, опис стану).)

ОДЕСА

Карта дерев Одеси – це відкритий загальнодоступний онлайн-реєстр зелених насаджень міста, в який внесено об'єкти зеленого будівництва, зелені насадження та лісопарки (рис. 4).

Громадяни можуть додавати дані щодо кожного окремого дерева, оцінюючи його стан та зазначаючи координати. Всі дані згодом перевіряються спеціалістами. Така мапа допомагає визначати різні види дерев, виявляти їхніх шкідників і хвороби, сприяти підтримці благоустрою в місті.

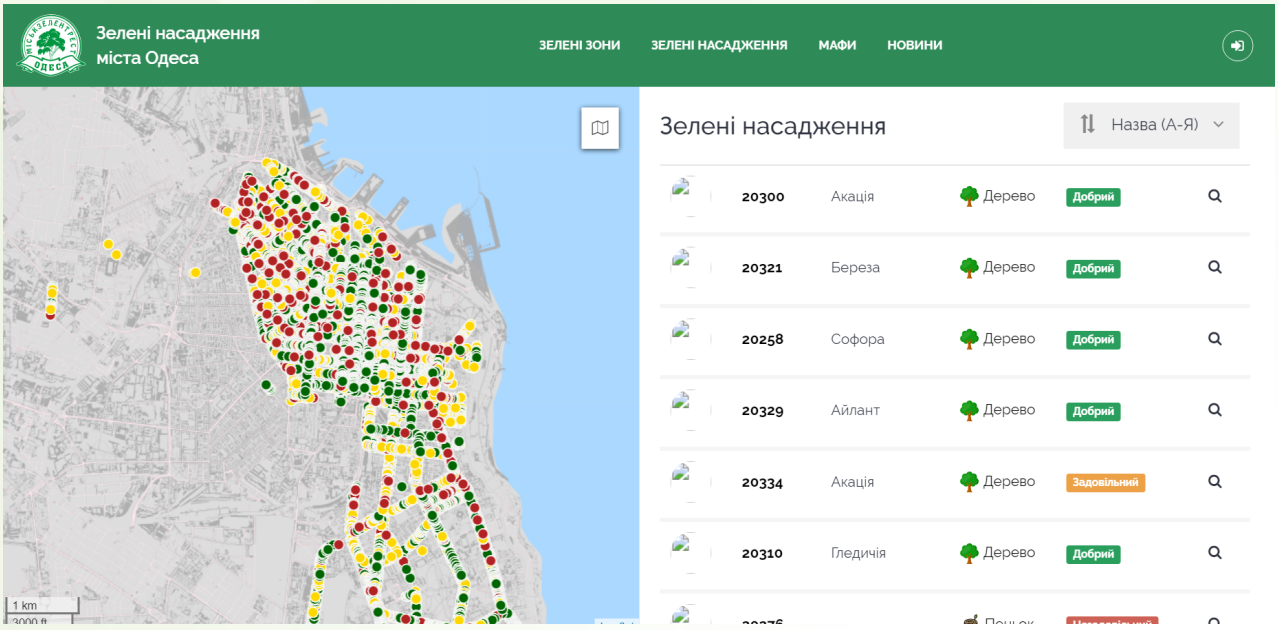


Рис. 4. Карта дерев Одеси
(«SoftPro», 2020, https://greencity.omr.gov.ua/)

Інформаційна геопросторова база даних дає змогу органам місцевого самоврядування та громаді [54]:

- вести автоматичну нумерацію дерев та визначати їхні GPS-координати;
- мати дані про загальну площу, зайняту об'єктами зеленого господарства;
- визначати кількість дерев і чагарників за видами насаджень, породами, віком, діаметром на висоті 1,3 м стовбурів та їхнім якісним станом;
- оцінювати вартість об'єктів благоустрою загалом та окремих ділянок;
- з'ясовувати, якими шкідниками та хворобами вражені зелені насадження;
- визначати балансоутримувачів зелених насаджень.

На карті дерев Одеси можна позначати такі об'єкти:

парки; сквери; бульвари;
квітники; паркові меблі; фонтани;
альтанки; інші елементи благоустрою.

Для кожного об'єкта на карті вказують його координатні дані та характеристики. Це дає змогу систематизувати роботу з контролю за зеленими зонами міста, відстежувати кількість та якість дерев і приймати стратегічні рішення щодо розвитку зеленого будівництва в Одесі.

ЛЬВІВ, ЛУЦЬК, РІВНЕ, ДУБНО

«Inspectree» – програмне забезпечення, що використовується з 2019 р. для інвентаризації дерев у Львові, Луцьку, Рівному та Дубно (рис. 5).

Розробник погодився надати можливість перший місяць тестувати програму безкоштовно, надалі її використання коштуватиме приблизно 50 тис. грн на рік [55].

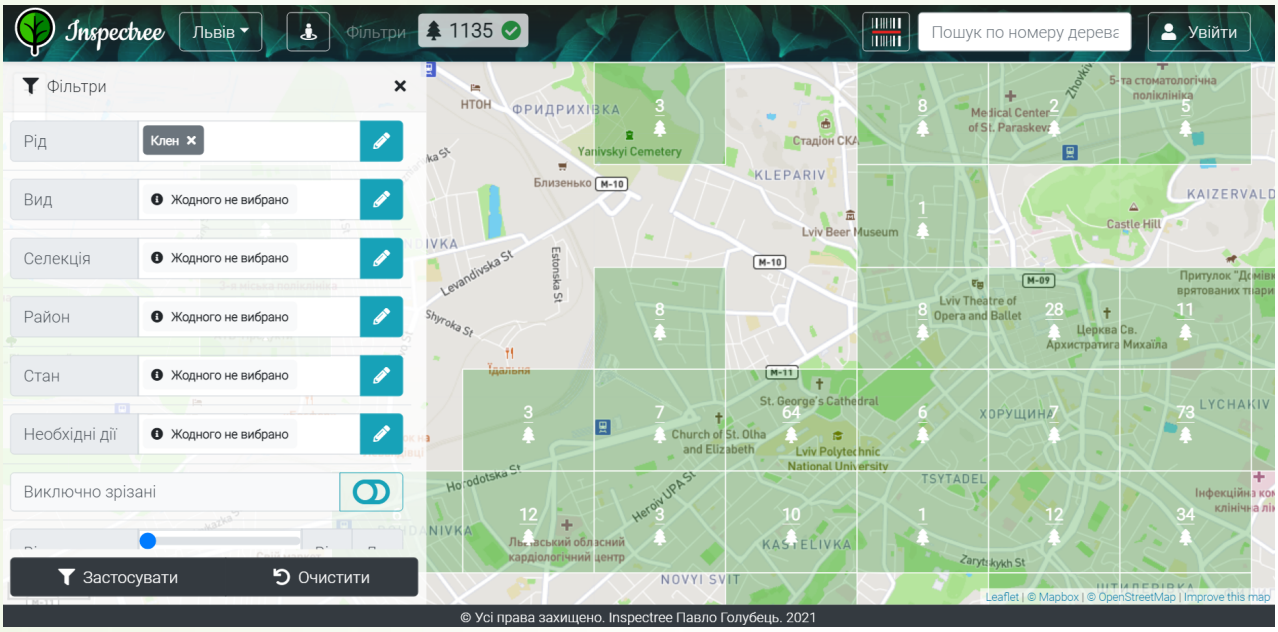


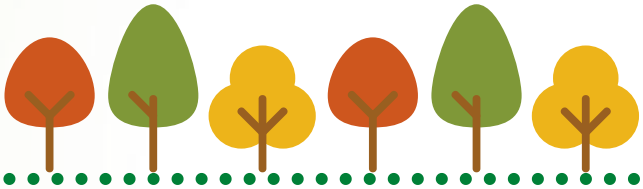
Рис. 5. Карта дерев у Львові, Луцьку, Рівному та Дубно («Inspectree», 2019, https://inspectree.net/)

Це програмне забезпечення дає змогу:

- відображати дерева на карті міста;
- присвоювати кожному дереву унікальний номер;
- відтворювати історію всіх проведених дій для кожного дерева;
- фільтрувати дерева за багатьма параметрами чи за ділянкою карти;
- експортувати отримані результати.

До системи можна вносити такі дані:

- назва виду дерева;
- його розміри (обхват стовбура, висота, розмір крони тощо);
- вік;
- стан (добрий, незадовільний, аварійний тощо);
- догляд, якого потребує дерево (полив, санітарна обрізка, підживлення, знесення).



БІЛА ЦЕРКВА

У 2019 р. у Білій Церкві за сприяння «The Friedrich Naumann Foundation for Freedom» було розроблено інтерактивну карту зелених насаджень (рис. 6). Її основною метою є формування прозорої місцевої політики у сфері озеленення та залучення містян у межах проєкту «Запровадження інтерактивного Кадастру зелених насаджень», який реалізується спільно з ГО «Зміни Білу Церкву» з 2019 по 2021 р.

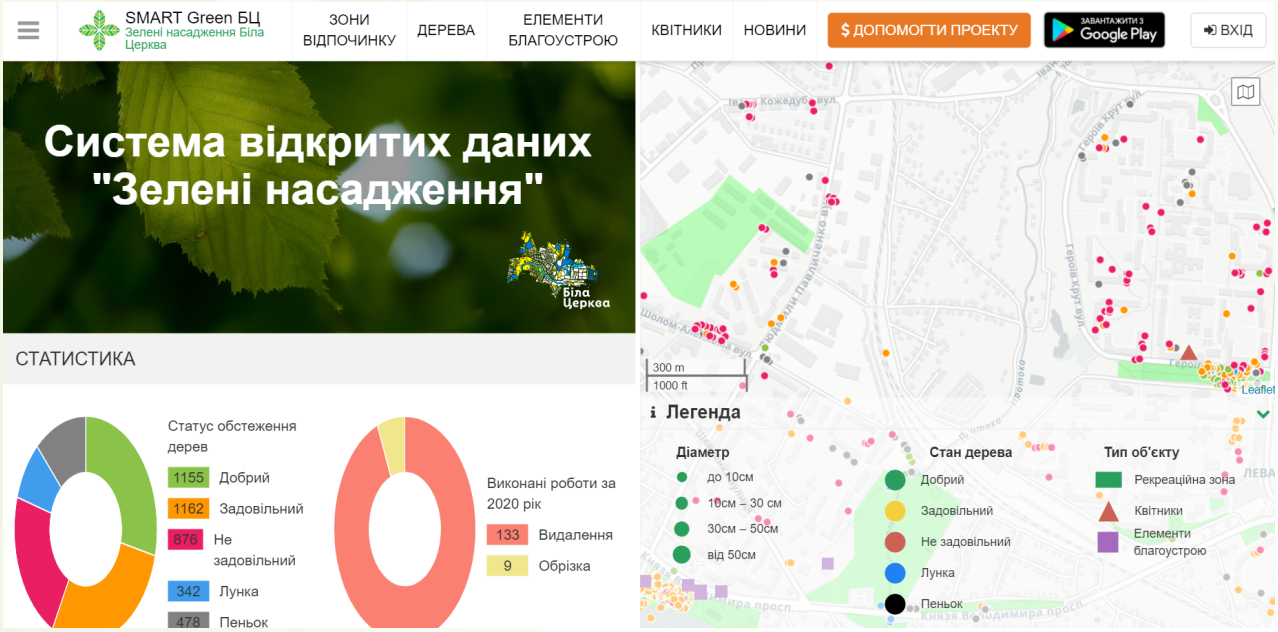


Рис. 6. Інтерактивна карта зелених насаджень у місті Біла Церква («Smart green БЦ», 2019, https://green.bc-rada.gov.ua/)

Основними цілями створення цієї інформаційної платформи є такі [56]:

- використання інформаційного ресурсу для збирання коштів на придбання зелених насаджень;
- спрямування зібраних коштів на закупівлю зелених насаджень для міста Біла Церква;
- звітування щодо використання коштів, які надійшли на благодійний рахунок для придбання зелених насаджень.

КРОПИВНИЦЬКИЙ

«Texty.org.ua» розробили інтерактивну карту дерев для міста Кропивницького (рис.7). «Зелений Кропивницький» – це інструмент, що допомагає міській раді приймати рішення щодо озеленення міста й інформувати про них громадськість [57], яка має змогу контролювати рішення та процеси, пов'язані із зеленими насадженнями міста.

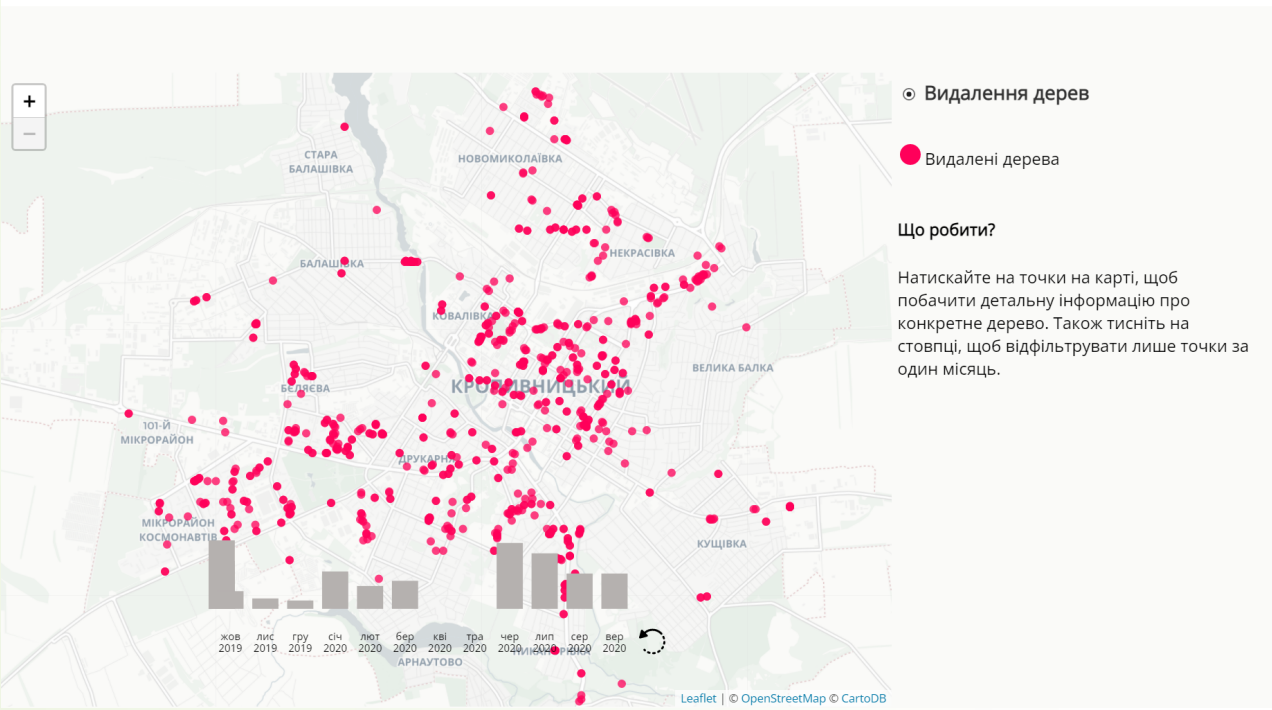


Рис. 7. Карта дерев у місті Кропивницькому («Texty.org.ua», 2018, https://texty.org.ua/d/2018/trees/)

Міська рада Кропивницького на своїй онлайн-сторінці розміщує актуальні дані щодо управління зеленими насадженнями. Можливим є доступ до інформації щодо замовника та виконавця робіт. На карті відображаються дерева, які зрізали або обрізали за рішенням місцевої влади.

Обравши певне дерево та натиснувши на його символ, користувач отримує таку інформацію:

- вид;
- адреса;
- замовник (якщо це видалення дерева чи обрізання гілок).

Також на графіку внизу відображено, скільки дерев було зрубано чи обрізано кожного місяця.

Дерево, що належить до публічної території міста, не може бути видалене або обрізане без дозволу. Людина чи організація, якій заважає дерево, може звернутися до міської влади з пропозицією, щоб його прибрали. Досить часто ці заяви стосуються хворих дерев або тих, що становлять небезпеку для перехожих чи будівель. Інколи можливе видалення здорових дерев, що заважають будівництву або перекривають проїзд у двір.

Подібні звернення розглядає спеціальна комісія, яка вирішує, чи варто видаляти дерево та яка його відновна вартість.

У випадку із заявниками саме комісія вирішує, чи причини достатні, щоб зрубати дерево.

Свої висновки комісія викладає в акті обстеження зелених насаджень. Громадськість контролює законність таких дій шляхом вивчення актів обстеження, що перебувають у відкритому доступі.

ВИСНОВКИ

Хвилі та острови тепла належать до основних проблем міських територій в усьому світі, що посилюються через зміни клімату. Оскільки міські зелені зони можуть ефективно пом'якшити негативні прояви зміни клімату в містах шляхом формування комфортного та безпечного мікроклімату для громадян, належна система управління міською рослинністю має вирішальне значення.

Для забезпечення ефективного процесу прийняття рішень щодо зелених зон у муніципалітеті слід створити адекватну інтерактивну систему інвентаризації зелених насаджень. Інвентаризація допоможе оперувати даними, що охоплюють необхідні для прийняття рішень параметри міської рослинності (густота посадки, видовий склад, розташування дерев, стан їхнього здоров'я, вік тощо), та мікрокліматичними даними.

Для того, щоб інвентаризація зелених насаджень була ефективною в довгостроковій перспективі, важливо організувати процес збирання даних у відкритому форматі, залучаючи місцеву громаду та підвищуючи обізнаність громадян щодо важливості зелених зон.

Нині бази даних інвентаризації міської рослинності не є доступними для інших муніципалітетів, представників наукових установ та окремих дослідників; такі бази даних можуть бути несумісними, ґрунтуватися на різних класифікаціях зелених зон та різних припущеннях, що вважати міською зеленою зоною.

Ці обмеження можуть призвести до неправильного тлумачення даних, упередженого оцінювання та неефективного управління міськими зеленими зонами в місті, що збільшить ризики для громадян, спричинені зміною клімату.

Для протистояння цим загрозам в останні кілька років в українських муніципалітетах було розроблено низку нових інтерактивних онлайн-карт інвентаризації міської рослинності із залученням до цього процесу місцевих зацікавлених сторін. Такі ініціативи можуть слугувати хорошим прикладом скоординованих дій.

Оскільки проблеми, спричинені змінами клімату, часто характеризуються високою складністю на всіх рівнях їх виникнення, можливі шляхи їх вирішення також слід формувати за допомогою міждисциплінарного підходу, залучаючи різні зацікавлені сторони не лише до практичного застосування, а й проєктування та впровадження місцевих інвентаризаційних проєктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Chapman, S., Watson, J., Salazar, A., Thatcher, M., and McAlpine, C. 2017. The impact of urbanization and climate change on urban temperatures: a systematic review. Landscape Ecology 32 (10): 1921–1935.

2. Seto, K., Güneralp, B., and Hutyra, L. 2012. Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 109 (40): 16083–16088.

3. United Nations (UN), Department of Economic and Social Affairs, Population Division. 2019. World Urbanization Prospects: The 2018 Revision.

4. Koffi, B. and Koffi, E. 2008. Heat waves across Europe by the end of the 21st century: Multiregional climate simulations. Climate Research 36: 153–168.

5. Lemonsu, A., Beaulant, A. L., Somot, S. and Masson, V. 2014. Evolution of heat wave occurrence over the Paris basin (France) in the 21st century. Climate Research 61: 75–91.

6. Ouzeaua, G., Soubeyrouxb, J. M., Schneiderb, M., Vautardc, R. and Planton, S. 2016. Heat waves analysis over France in present and future climate: Application of a new method on the EURO-CORDEX ensemble. Climate Services 4: 1–12.

7. Vautard, R., Boucher, O., Oldenborgh, G., Otto, F., Haustein, K., Vogel, M., Seneviratne, S., Soubeyroux, J., Schneider, M., Drouin, A., Ribes, A., Kreienkamp, F., Stott, P., Aalst, M. 2019. Human contribution to the record-breaking July 2019 heat wave in Western Europe. https://www.worldweatherattribution.org/wp-content/uploads/July2019_VF.pdf.

8. Haddad, M. 2021. Mapping the hottest temperatures around the world. Al Jazeera. https://www.aljazeera.com/news/2021/7/1/interactive-mapping-hottest-temperatures-around-world.

9. Шевченко, О. Г. 2012. Характеристика хвилі тепла літнього сезону 2010 р. на території України. Праці УкрНДГМІ 262: 59–70.

10. Сніжко, С., Шевченко, О., Свінціцька, Г. 2019. Хвилі тепла в центральних областях України за умов сучасних змін клімату. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Військово-спеціальні науки 2 (39): 58–62.

11. Центральна геофізична обсерваторія імені Бориса Срезневського (ЦГО). 2021. Нові температурні рекорди у Києві. http://cgo-sreznevskyi.kyiv.ua/index.php?lang=uk&fn=news_full&p=1&f=news-cgo&val=2021-07-15-09-55-13-19&ko=0.

12. Nuruzzaman, M. 2015. Urban Heat Island: Causes, Effects and Mitigation Measures – A Review. International Journal of Environmental Monitoring and Analysis 3 (2): 67–73.

13. Adinna, E., Christian, E. I., and Okolie, A. T. 2009. Assessment of urban heat island and possible adaptations in Enugu urban using landsat-ETM. Journal of Geography and Regional Planning 2 (2): 030–036.

14. Synnefa, A., Dandou, A., Santamouris, M., Tombrou, M., and Soulakellis, N. 2008. On the use of cool materials as a heat island mitigation strategy. Journal of Applied Meteorology and Climatology 47 (11): 2846–2856.

15. US EPA. 2008. Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies Urban Heat Island Basics. https://www.epa.gov/sites/default/files/2014-06/documents/basicscompendium.pdf.

16. Chang, C. R., Li, M. H., and Chang, S. D. 2007. A preliminary study on the local cool-island intensity of Taipei city parks. Landscape and Urban Planning 80: 386–395.

17. Oke, T. R. 1982. The energetic basis of the urban heat island. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society 108 (455): 1–24.

18. Koomen, E. and Diogo, V. 2015. Assessing potential future urban heat island patterns following climate scenarios, socio-economic developments and spatial planning strategies. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change 22 (2): 287–306.

19. Lin, B. S. and Lin, Y. J. 2010. Cooling effect of shade trees with different characteristics in a subtropical Urban Park. HortScience 45 (1): 83–86.

20. Bernatzky, A. 1982. The contribution of tress and green spaces to a town climate. Energy and Buildings 5: 1–10.

21. Dimoudi, A., Nikolopoulou, M. 2003. Vegetation in the urban environment: microclimate analysis and benefits. Energy and Buildings 35: 69–76.

22. Jauregui, E. 1990. Influence of a large urban park on temperature and convective precipitation in a tropical city. Energy and Buildings 15: 457–463.

23. Upmanis, H., Eliasson, I., Lindqvist, S. 1998. The influence of green areas on nocturnal temperatures in a high latitude city (Goeteborg, Sweden). *International Journal of Climatology* 18: 681–700.

24. Chen, Y., Wong, N. H. 2006. Thermal benefits of city parks. *Energy and Buildings* 38: 105–120.

25. Казанцев, Т., Халаїм, О., Василюк, О., Філіпович, В., Крилова, Г. 2016. Адаптація до змін клімату: зелені зони на варті прохолоди. Київ: Зелена Хвиля.

26. Georgi, J. N., Dimitriou, D. 2010. The contribution of urban green spaces to the improvement of environment in cities: case study of Chania, Greece. *Building and Environment* 45: 1401–1414.

27. Ng, E., Chen, L., Wang, Y., Yuan, C. 2012. A study on the cooling effects of greening in a high-density city: an experience from Hong Kong. *Building and Environment* 47: 256–271.

28. Adams, M. P., Smith, P. L. 2014. A systematic approach to model the influence of the type and density of vegetation cover on urban heat using remote sensing. Landscape and Urban Planning 132: 47–54.

29. Skelhorn, C., Lindley, S., Levermore, G. 2014. The impact of vegetation types on air and surface temperatures in a temperate city: a fine scale assessment in Manchester, UK. Landscape and Urban Planning 121: 129–140.

30. Östberg, J. 2013. Tree inventories in the urban environment. Diss. (sammanfattning / summary) Alnarp: Sveriges lantbruksuniv. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae 1652–6880:29

31. Nielsen, A. B., Östberg, J., Delshammar, T. 2014. Review of Urban Tree inventory methods used to collect data at single-tree level. Arboriculture & Urban Forestry 40 (2): 96–111.

32. Ciesielski, M., Sterenczak, K. 2019. Accuracy of determining specific parameters of the urban forest using remote sensing. iForest 12: 498–510.

33. Wilby, R. L. 2007. A review of climate change impacts on the built environment. Building and Environment 33 (1): 31–34.

34. Sjöman, H., Östberg, J., Bühler, O. 2012. Diversity and distribution of the urban tree population in ten major Nordic cities. Urban Forestry & Urban Greening 11 (1): 31–39.

35. Maco, S. E., McPherson, E. G. 2003. A practical approach to assessing structure, function and value of street tree population in small communities. Journal of Arboriculture 29: 84–97.

36. Hubacek, K., Kronenberg, J. 2013. Synthesizing different perspectives on the value of urban ecosystem services. Landscape and Urban Planning 109 (1): 1–6.

37. Nowak, D. J. 2008. Assessing Urban Forest Structure: Summary and Conclusions. Arboriculture & Urban Forestry 34 (6): 391–392.

38. Jutras, P., Prasher, S. O., Mehuys, G. R. 2009. Prediction of street tree morphological parameters using artificial neural networks. Computers and Electronics in Agriculture 67 (1–2): 9–17.

39. Arroyo, L. A., Johansen, K., Armston, J., Phinn, S. 2010. Integration of LiDAR and QuickBird imagery for mapping riparian biophysical parameters and land cover types in Australian tropical savannas. Forest Ecology and Management 259 (3): 598–606.

40. Park, H., Lim, S., Trinder, J., Turner, R. 2010. 3D surface reconstruction of Terrestrial Laser Scanner data for forestry. Geosdence and Remote Sensing Symposium (IGARSS), IEEE International: 4366–4369.

41. Rutzinger, M., Pratihast, A. K., Oude Elberink, S. J., Vosselman, G. 2011. Tree modelling from mobile laser scanning datasets. The Photogrammetric Record 26 (135): 361–372.

42. Patterson, M. F., Wiseman, P. E., Winn, M. F., Lee, S. M., Araman, P. A. 2011. Effects of photographic distance on tree crown attributes calculated using Urban Crowns image analysis software. Arboriculture & Urban Forestry 37 (4): 173–179.

43. West, R., Margolis, T., O'Neil-Dunne, J., Mendelowitz, E. 2012. MetaTree: Augmented Reality Narrative Explorations of Urban Forests. In: I. E. McDowall and M. Dolinsky (Eds.). Engineering Reality of Virtual Reality 2012.

44. Верховна Рада України. 2005. Про благоустрій населених пунктів. Закон України. 6 вересня.

45. Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України. 2001. Про затвердження Інструкції з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України. Наказ. 24 грудня. № 226.

46. Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України. 2006. Про затвердження Методичних рекомендацій щодо обліку зелених насаджень у населених пунктах України. Наказ. 22 листопада. № 386.

47. Халаїм, О., Забарна, О., Скок, А., Сладкова, О. 2021. Можливості прозорої, партисипативної та дієвої інвентаризації міських зелених насаджень у населених пунктах України на прикладі міста Києва. ЕкоКлуб Зелена Хвиля. https://ecoclubua.com/wp-content/uploads/zvit-inventaryzatsiia-zelenykh-nasadzhen-u-kyievi-PAGES.pdf.

48. iTree tools. 2021. https://www.itreetools.org/. Accessed 3 Aug 2021.

49. Kabisch, N., Strohbach, M., Haase, D., Kronenberg, J. 2016. Urban green space availability in European cities. Ecological Indicators 70: 586–596.

50. Feltynowski, M., Kronenberg, J., Bergier, T., Kabisch, N., Łaszkiewicz, E., Strohbach, M. W. 2018. Challenges of urban green space management in the face of using inadequate data. Urban Forestry & Urban Greening 31: 56–66.

51. Khalaim, O. 2021. Adapting to Climate Change: Green Areas in Cities as Cooling Safeguards. In: Leal Filho W., Luetz J., Ayal D. (eds) Handbook of Climate Change Management. Springer, Cham.

52. Київська міська рада. 2021. У Києві розробили реєстр зелених зон комунальної власності. https://kyivcity.gov.ua/news/u_kiyevi_rozrobili_reyestr_zelenikh_zon_komunalno_vlasnosti/.

53. Візіком. 2019. Карта «самых старых деревьев» столицы: с мыслью о киевлянах. https://api.visicom.ua/ru/posts/capital-trees.

54. Зелені насадження міста Одеса. 2020. Моніторинг зелених насаджень міста Одеса. https://greencity.omr.gov.ua/.

55. Inspectree. 2019. https://inspectree.net/.

56. Smart Green БЦ. Зелені насадження. Біла Церква. 2019. https://green.bc-rada.gov.ua/.

57. Texty.org.ua. 2018. Зелений Кропивницький. https://texty.org.ua/d/2018/trees/.