



Оцінка екологічного стану довкілля м. Дніпро методом біоіндикації

За морфологічними показниками
хвої сосни звичайної

Автор: Тарабанова Поліна Олександрівна,
9 клас, Межівський ліцей №1

Керівник: Резнік Віталіна Миколаївна

Природний індикатор індустріального навантаження



Високе антропогенне навантаження. Промислові підприємства та щільний автотрафік формують критичний рівень викидів. Традиційний моніторинг дороговартісний.



Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.). Висока чутливість хвої до токсичних газів, зокрема діоксиду сірки (SO_2), робить її ідеальним та доступним біоіндикатором.

Мета: Оцінити рівень забруднення повітря у різних районах Дніпра за змінами хвої сосни.

Архітектура дослідження



Об'єкт

Екологічний стан атмосферного повітря промислового міста (Дніпро).



Предмет

Морфологічні показники хвої сосни: довжина, ступінь пошкодження, тривалість життя.



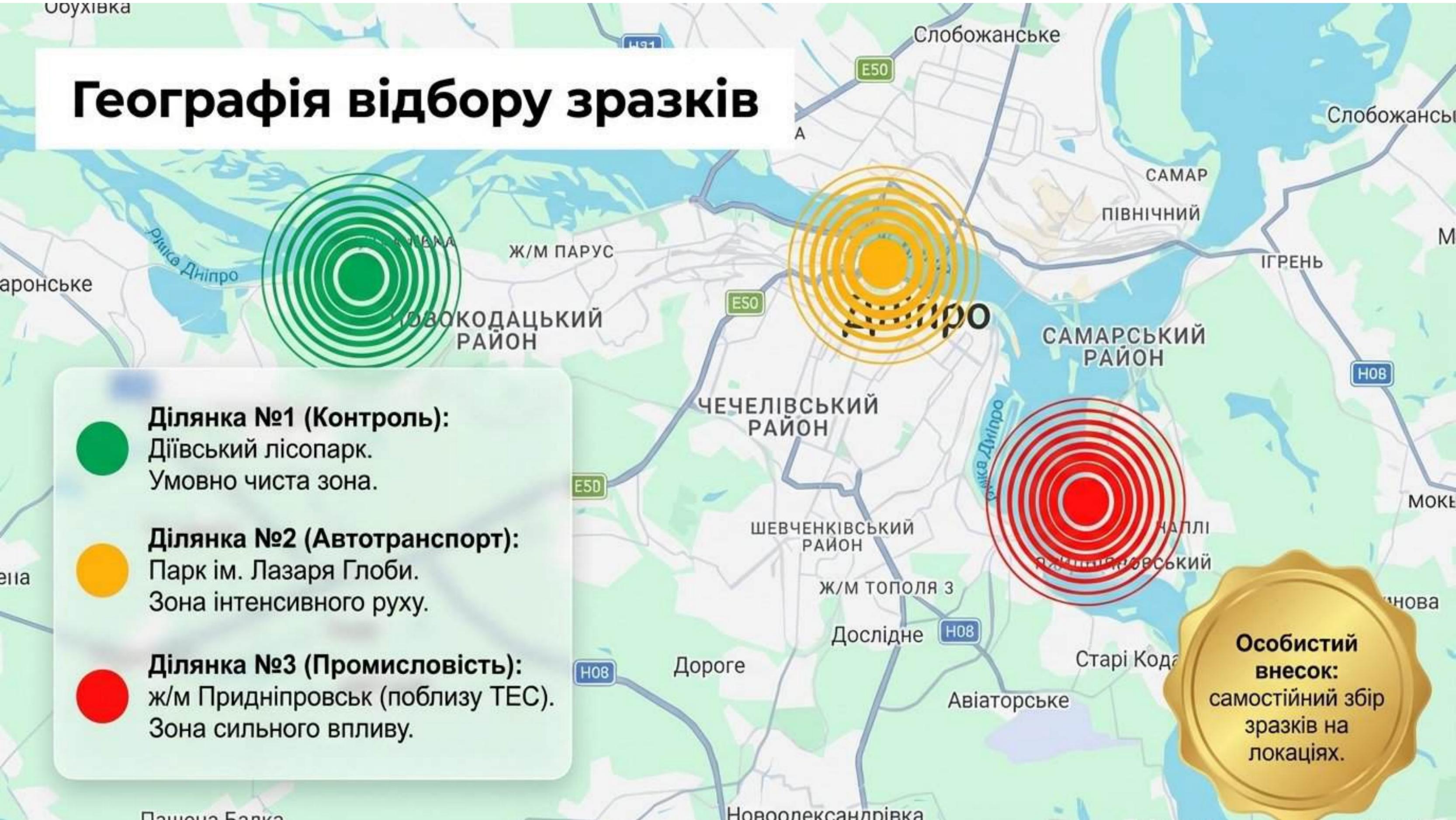
Завдання

1. Вибір 3-х дослідних ділянок.
2. Збір та вимірювання зразків.
3. Розрахунок індексів пошкодження.
4. Синтез результатів.

Географія відбору зразків

-  **Ділянка №1 (Контроль):**
Діївський лісопарк.
Умовно чиста зона.
-  **Ділянка №2 (Автотранспорт):**
Парк ім. Лазаря Глоби.
Зона інтенсивного руху.
-  **Ділянка №3 (Промисловість):**
ж/м Придніпровськ (поблизу ТЕС).
Зона сильного впливу.

Особистий внесок:
самостійний збір зразків на локаціях.





Збір з нижньої частини крони (вік 15-20 років).
По 100 пар хвоїнок з кожної ділянки.

$$P = \frac{n}{N} \times 100\%$$

(де P – відсоток пошкодження)

Necrosis Thermometer



Клас 1: Без плям
(чисті)



Клас 2: Дрібні плями
(початок впливу)

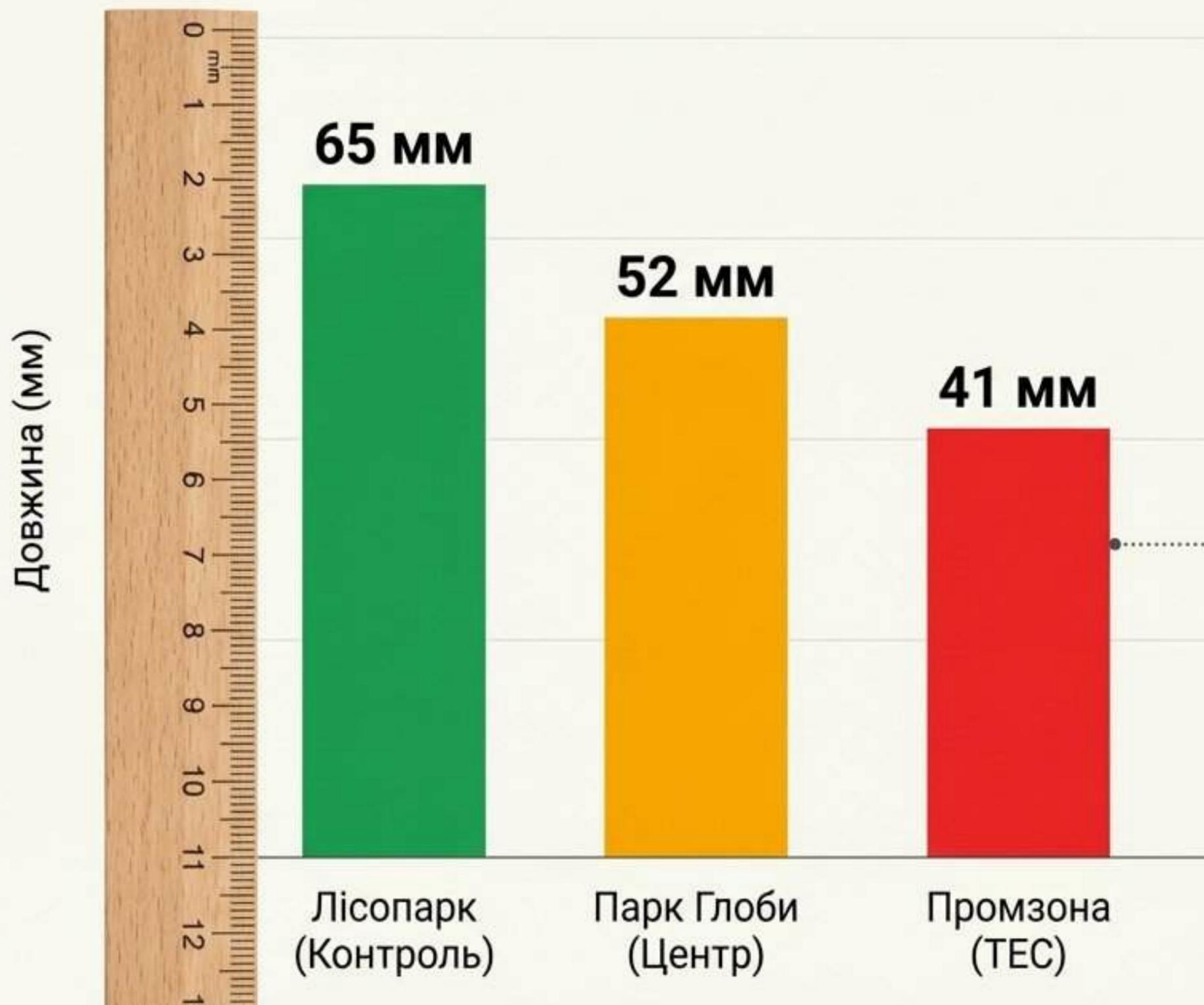


Клас 3: Хлорози та
некрози



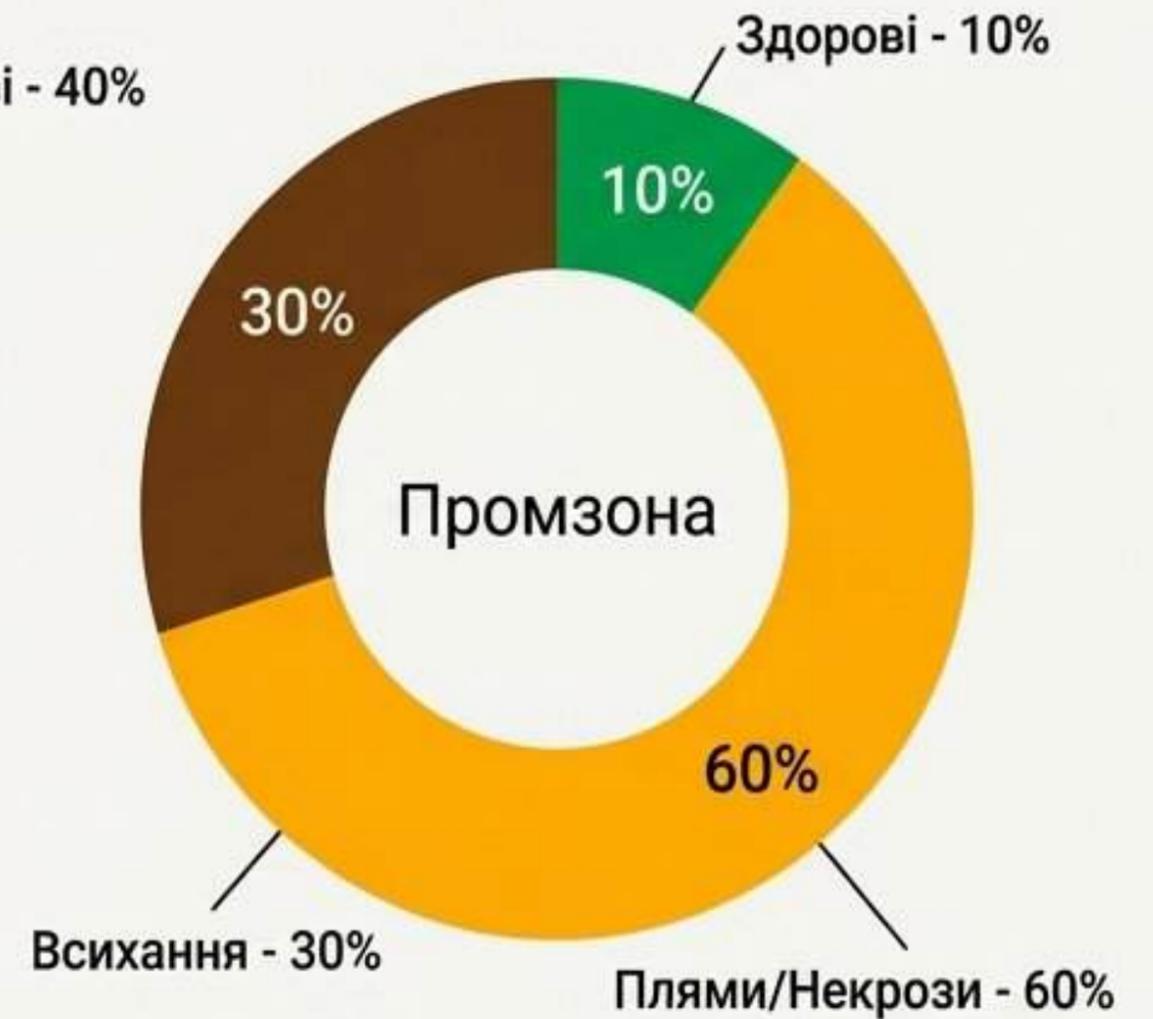
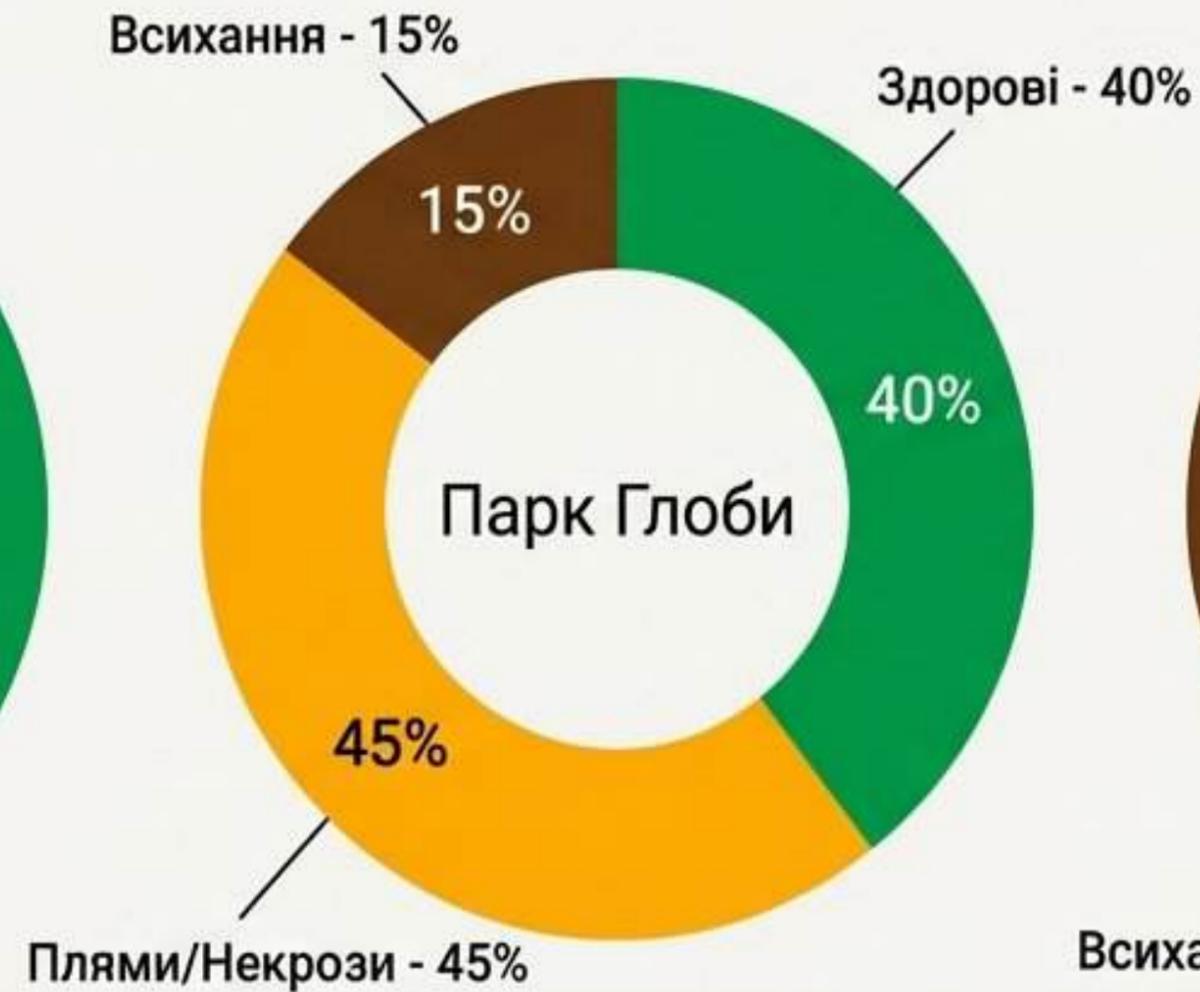
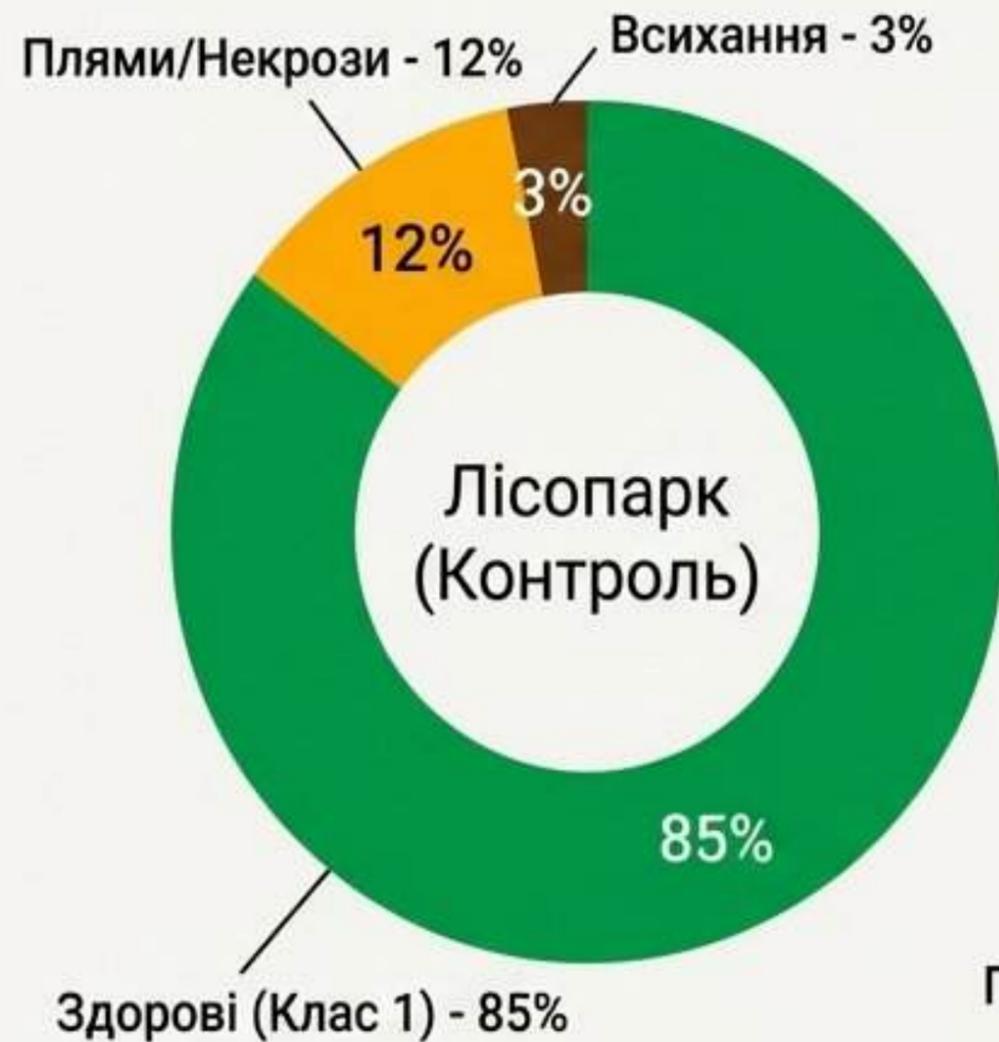
Клас 4:
Всихання >50%

Морфологічна реакція на токсиканти: Довжина хвої



Хвоя у забрудненій промисловій зоні **коротша майже на 37%** порівняно з контрольною ділянкою. Це пряме свідчення пригнічення росту.

Біологічне ураження: Розвиток некрозів



Поблизу ТЕС здорової хвої майже не залишилося (лише 10%).

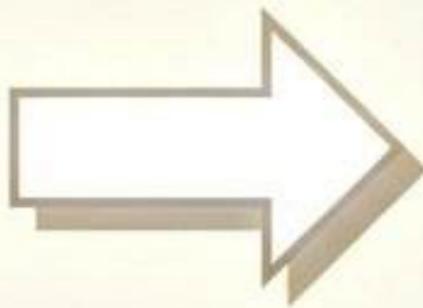
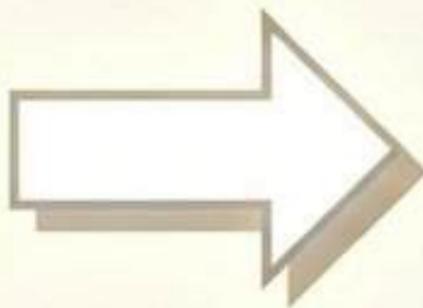
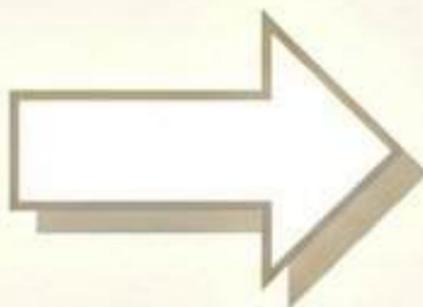
Діагностична матриця екологічного стану

Симптоми

Зменшення довжини (до 41 мм).

Площа некротичних пошкоджень (до 90%).

Скорочення тривалості життя хвої (від 3-4 років у контролі до 1-2 років у промзоні).



Діагнози

Пригнічення клітинного поділу через високу концентрацію діоксиду сірки (SO₂).

Гострий токсичний вплив викидів від згоряння палива та важких металів.

Хронічний екологічний стрес, що веде до передчасної загибелі органу.

Фітоіндикація підтверджує критичні зони

1

Метод біоіндикації за допомогою сосни звичайної об'єктивно об'єктивно та достовірно відображає диференційоване антропогенне навантаження на різні райони м. Дніпро.



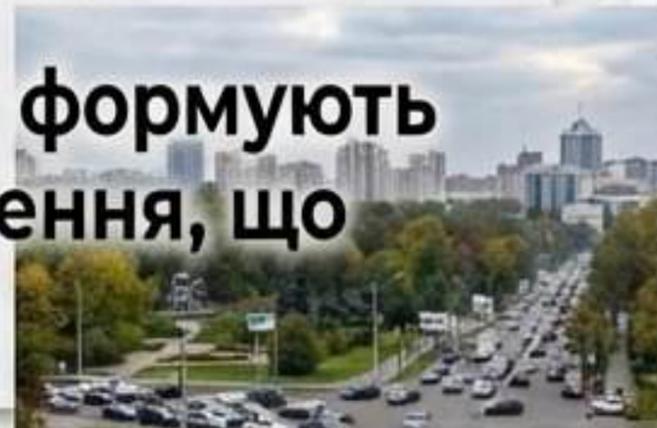
2

Найбільш критичний екологічний стан зафіксовано поблизу Придніпровської ТЕС. Агресивні промислові викиди призводять до масового розвитку некрозів та критичного ванашного розвитку некрозів та критичного зменшення довжини хвої.



3

Викиди автотранспорту в центрі міста (Парк Глоби) формують середній, але стабільно негативний рівень забруднення, що суттєво порушує життєдіяльність хвойних порід.



Стратегія адаптації міського озеленення

1



Створення санітарно-захисних смуг: Використовувати газостійкі породи (тополя, робінія, клен сріблястий) навколо ТЕС та автомагістралей.

2



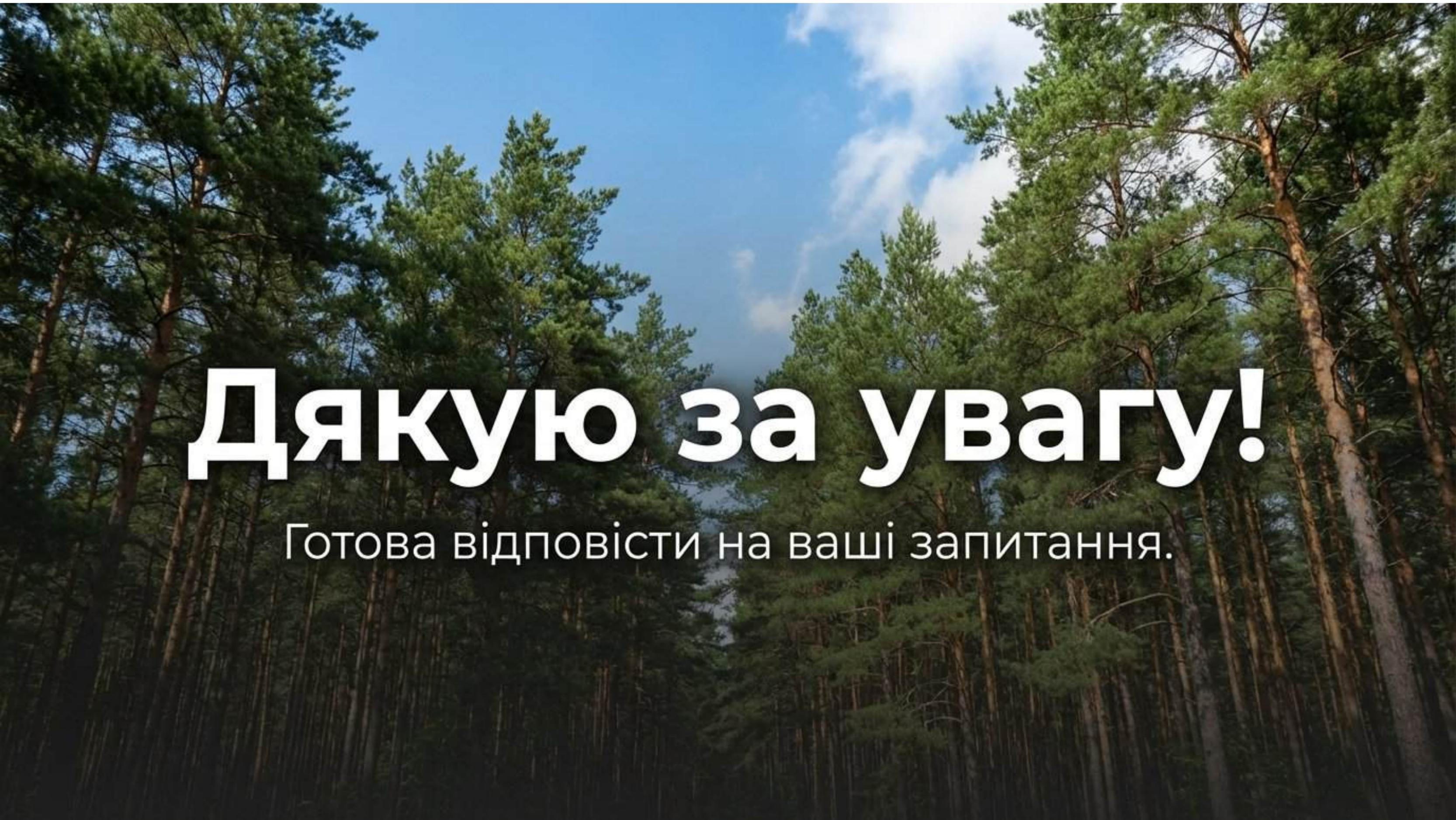
Розширення мережі моніторингу: Залучати шкільні та студентські ініціативи для біоіндикації екологічного стану.

3



Пріоритет на стійкі види: Замінити чутливі породи, такі як сосна звичайна, на більш витривалі до забруднення види в міських умовах.





Дякую за увагу!

Готова відповісти на ваші запитання.