



*Erasmus+ ClimEd Project*

# ШЛЯХИ АДАПТАЦІЇ МІСТ ДО КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ЗА ДОПОМОГОЮ ОЗЕЛЕНЕННЯ

**ВАЩУК Юлія Вікторівна**

**д-р філософії, доцент кафедри садово-паркового господарства**

**ОЛЕШКО Олена Геннадіївна**

**к. с.-г. н., доцент кафедри садово-паркового господарства**

## Актуальність проблеми

*У глобальному масштабі кліматичні зміни продовжують посилюватися. На фоні швидких темпів урбанізації рівень вразливості міст до кліматичних змін також зростає.*

*У цьому контексті адаптація міських територій до кліматичних змін набуває все більшого значення поряд із сталим розвитком.*

**До потенційних негативних наслідків зміни клімату у містах, які можна пом'якшити за рахунок озеленення, відносяться:**

- посилення теплового стресу;
- підтоплення урбанізованої території через надмірні опади впродовж короткого періоду;
- зменшення площ зелених зон та порушення видового складу міської рослинності;
- зростання алергічних проявів у населення;
- посилення навантаження на енергетичні системи міст.

**Збільшення спекотних явищ, які створюють небезпеку для здоров'я та життя людей, більш гостро відчуваються у містах, де підвищення температурних показників проявляються у вигляді островів тепла, які спричинені урбанізацією.**



***У міських центрах спостерігається висока концентрація теплопоглинаючих конструкцій (будинки, асфальтове покриття), обмежена вентиляція повітря через висотну забудову, накопиченню тепла також сприяють брак рослинності, забруднення атмосфери. Аномально висока температура спостерігається над великими транспортними розв'язками, основними проспектами і трасами мегаполісів***

**Вразливість міст до теплового стресу як основного наслідку зміни клімату, посилюється наступними чинниками:**

- **недостатня кількість зелених насаджень;**
- **тенденція до скорочення площ існуючих зелених зон внаслідок забудови (температура повітря в зелених масивах, в середньому, на 2-3 0C нижча, ніж на міських вулицях);**
- **висока щільність забудови та суцільне асфальтно-дорожнє покриття;**
- **недостатня кількість рекреаційних зон зі сприятливими умовами для відпочинку населення під час спеки.**



## Адаптацію міст до спеки ефективно розпочинати з містобудівних заходів

На теперішній час недостатньо традиційного озеленення.

**Біокліматичний урбанізм** інтегрує кліматичну науку та екологічні принципи в містобудування з метою створення стійких, енергоефективних середовищ, що оптимізують тепловий комфорт.

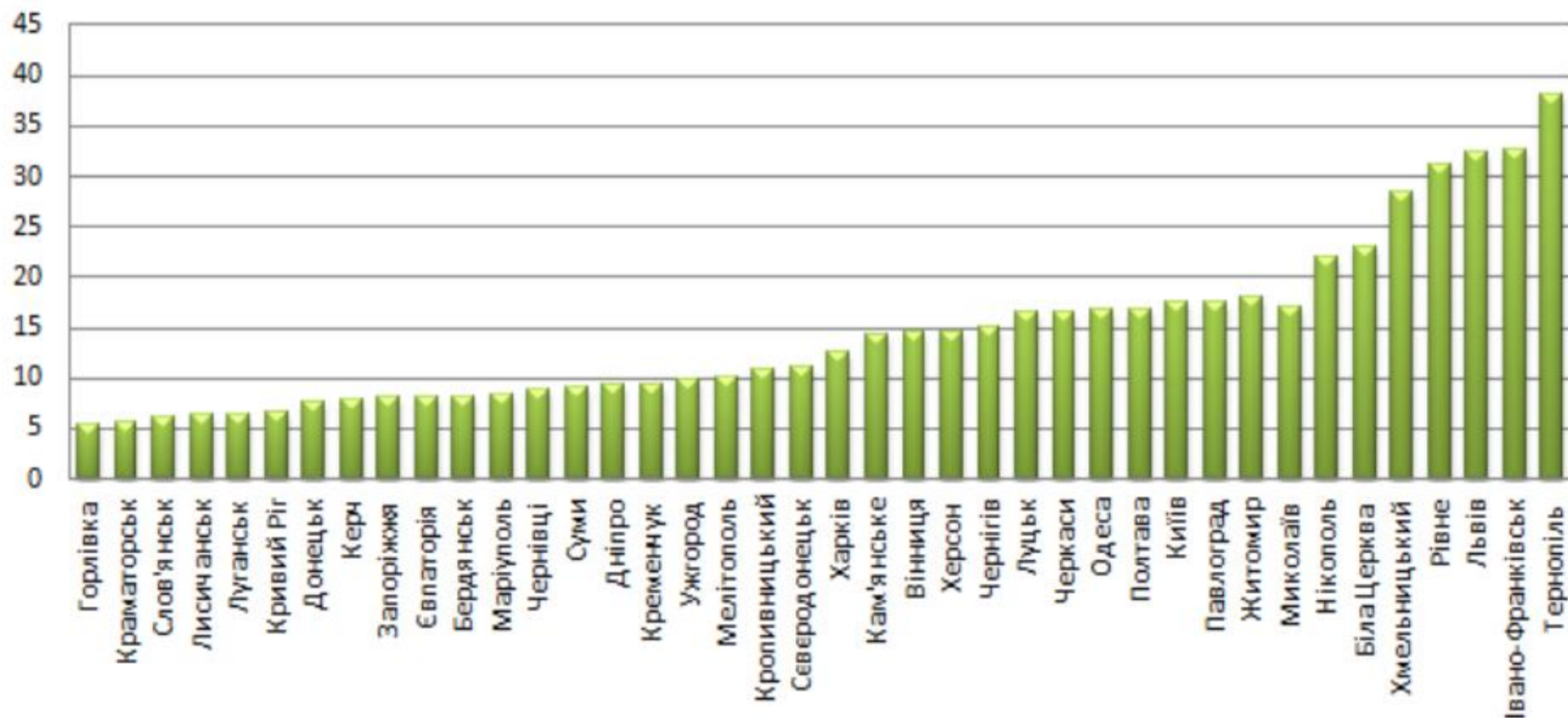
Використовуються стратегії:

- **зелені насадження для охолодження**
- **природна вентиляція та пасивний сонячний дизайн для зменшення енергетичних потреб.**

*Біокліматичний дизайн є одним із головних інструментів боротьби з кліматичною кризою, оскільки він дозволяє знизити енергоспоживання міст на охолодження без використання складних технологій.*

Площа зелених насаджень у містах є важливим показником екологічного благополуччя, де Закон України вимагає для міст мати не менше 25 м<sup>2</sup> зелених насаджень загального користування на людину, хоча фактичні показники в містах України коливаються, і лише деякі досягають норми

Діаграма площ зелених насаджень в містах України (В. П. Очеретний та ін., 2017)



Площа озеленення в м<sup>2</sup> на одного мешканця

**Стратегії розвитку міст мають включати у плани міст зелені насадження, водні об'єкти (фонтани, ставки), зменшення асфальтованих зон, розробку міських стратегій, щоб забезпечити мешканців доступом до зелені та прохолоди.**

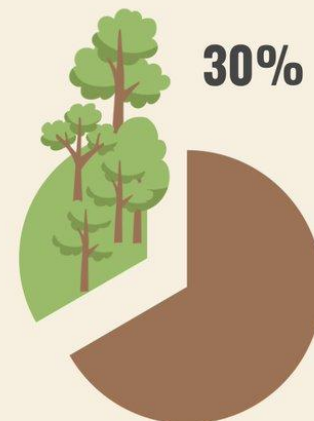
*Європейські міста реалізують кліматичну політику через просту формулу: 3-30-300. Кожен мешканець має бачити з вікна щонайменше 3 дерева, жити в районі, де 30% площі під кронами дерев, і мати не більше 300 метрів до найближчої зеленої зони.*

## THE 3-30-300 RULE

3 TREES



30%



300 METRES



## **ЗЕЛЕНІ КОРИДОРИ**

- Створення зелених коридорів включає прокладання транзитних доріжок через зелені зони міста зі сполученням наявних зелених зон (заміських та міських парків, скверів, набережних) між собою.
- Створюють можливості для зручного пересування мешканців пішки та велосипедом, зменшують використання транспорту
- Забезпечують охолодження через тінь і випаровування.
- Вирішують завдання формування зручних зелених просторів у пішій доступності від житла.

# Парковий простір "Meadoway", Торонто, Онтаріо, Канада

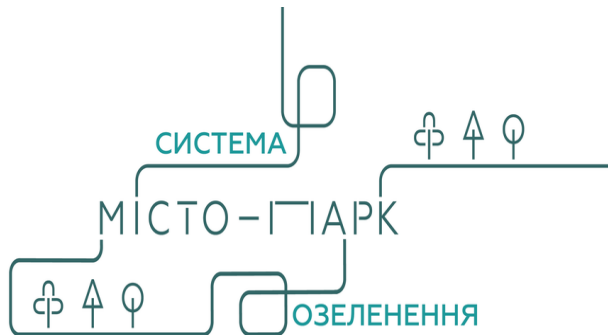
Протяжність: 16 км

Площа: 200 га

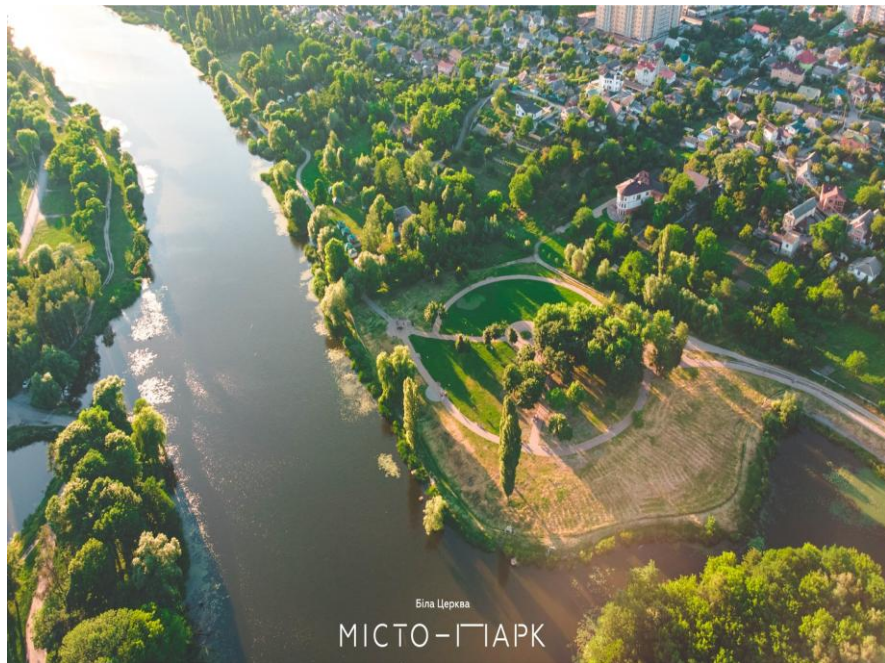
Розташований від центру Торонто до Національного міського парку Руж.

Поєднує 15 парків, 34 мікрорайони.





## ПРОЄКТ “МІСТО-ПАРК” у м. БІЛА ЦЕРКВА



**Річковий парк вздовж р. Рось довжиною приблизно 3 км з'єднав мікрорайони міста від парку Олександрія до центру пішохідною і велосипедною доріжками**

# ПЕРГОЛИ У ГРОМАДСЬКИХ ПРОСТОРАХ

*Облаштування додаткових затінених зон для населення в парках, скверах, біля водойм в періоди високих температур є наступним прикладом адаптації міст. Встановлення міських пергол для створення затінених тунелів підвищує комфорт переміщення пішоходів на відкритих площах, ділянках у парках, на набережних.*



# Приклади оформлення перголами вхідних зон у громадські парки



**м. Вінниця**



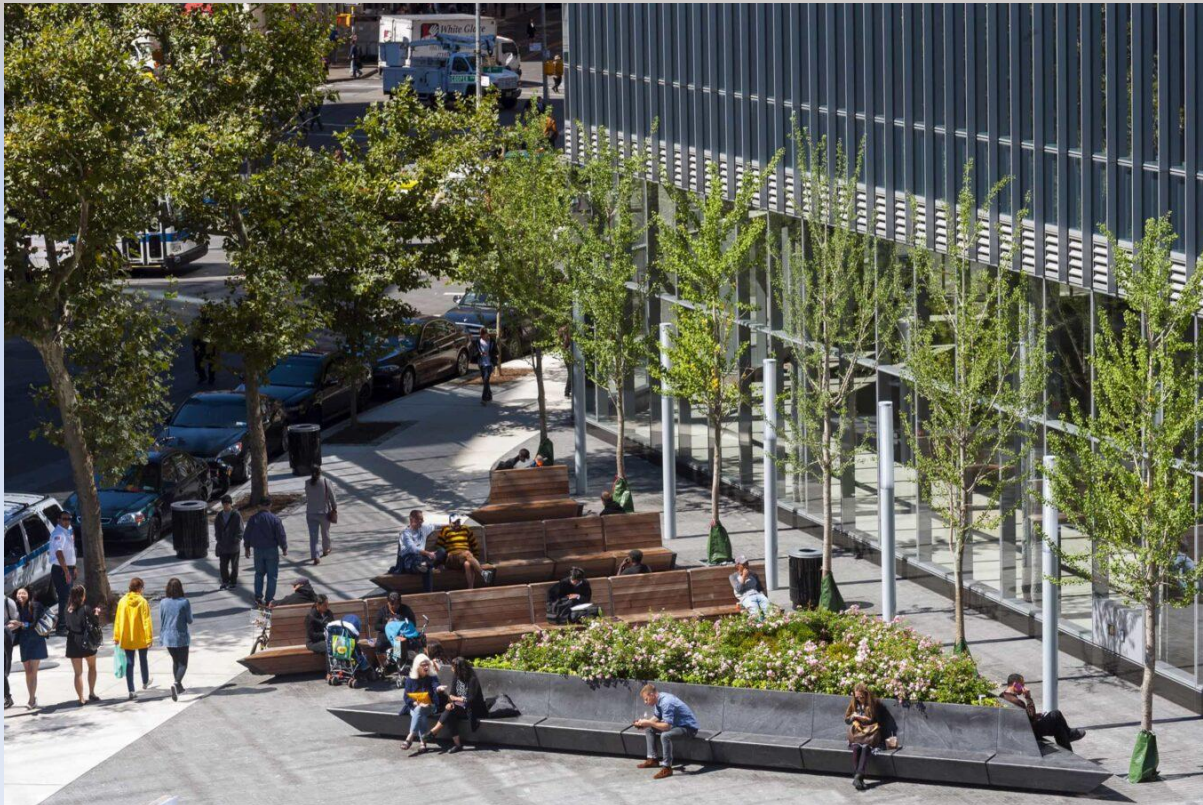
**Труханів острів, м. Київ**

# КИШЕНЬКОВІ ПАРКИ

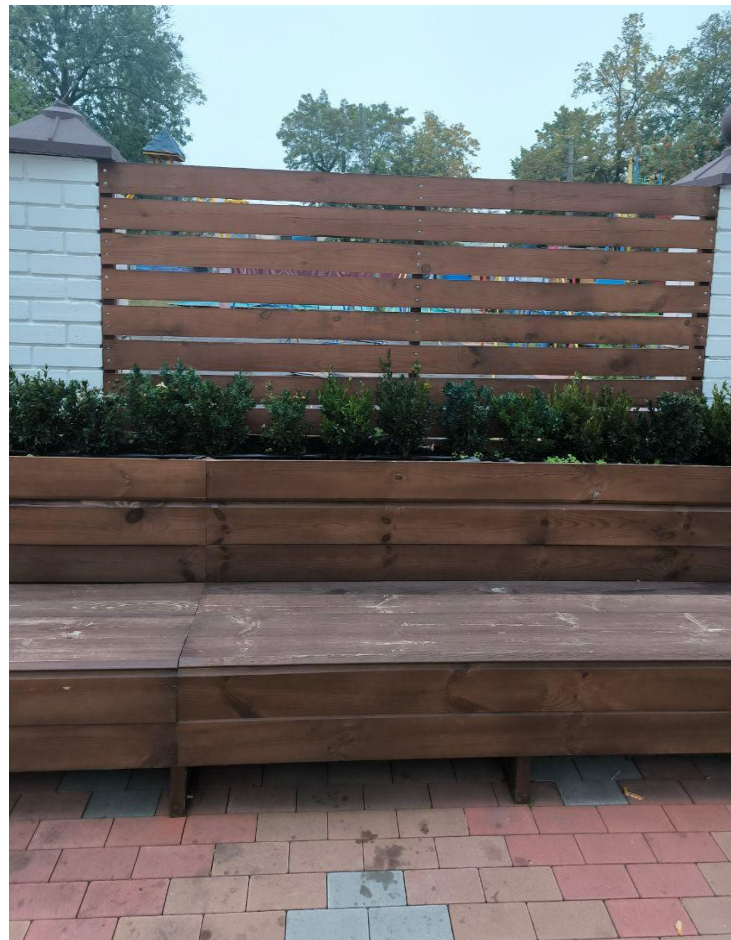
«Кишенькові» парки площею від 300 до 1000 м<sup>2</sup> дозволяють озеленити міське середовища без глобальних реконструкцій, за невеликих інвестицій.

Мають значний позитивний вплив на якість життя містян, так як є невеликими оазами в щільній міській забудові

Слугують місцем для короточасного відпочинку та покращення мікроклімату, пропонуючи лавки, елементи озеленення (дерева, кущі, квітники).



**Парклети** – забезпечують зручності для відпочинку людей, що перебувають на вулиці.



# ПРИЙОМИ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ

На територіях з посиленним транспортним рухом облаштовують **ЗЕЛЕНІ ЗУПИНКИ** громадського транспорту.

На дахах зелених зупинок вирощують невибагливі аборигенні медоносні рослини для підтримки місцевого біорізноманіття або невибагливі сукуленти, які і мають здатність поглинати забруднюючі речовини. Для озеленення бічних панелей зелених зупинок використовують виткі трав'янисті рослини або ліани.

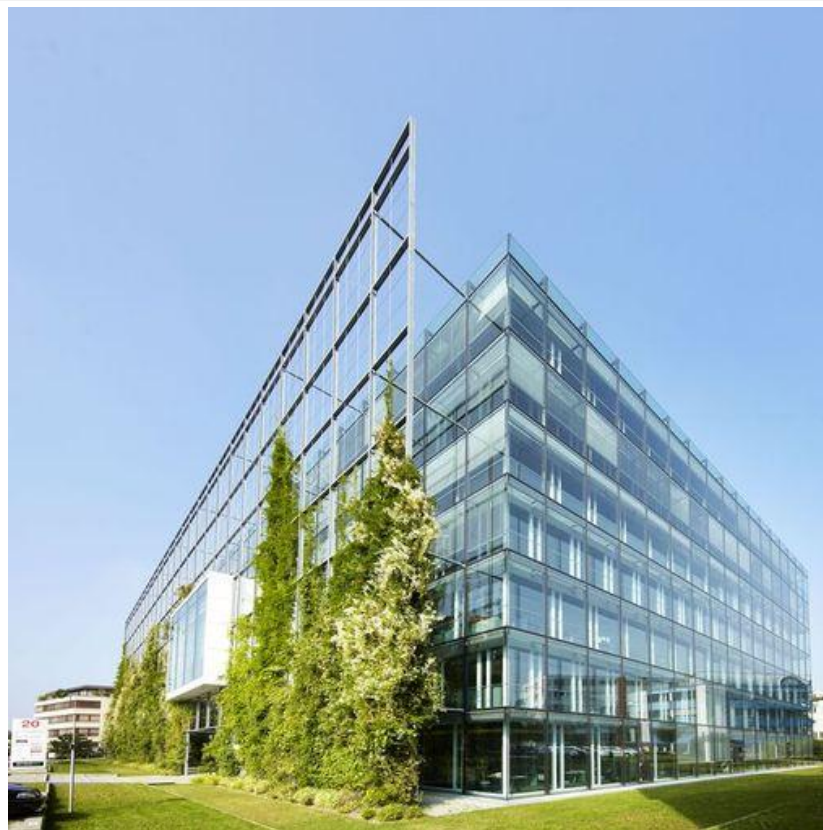


*Частково або повністю покриті рослинністю фасади споруд та (зелені фасади, живі стіни) сприяють терморегуляції будівель, очищують повітря та підтримують місцеве біорізноманіття.*

**У містах таке рішення дозволяє ефективно використовувати наявні вертикальні площі.**



**Традиційні зелені фасади будівель**



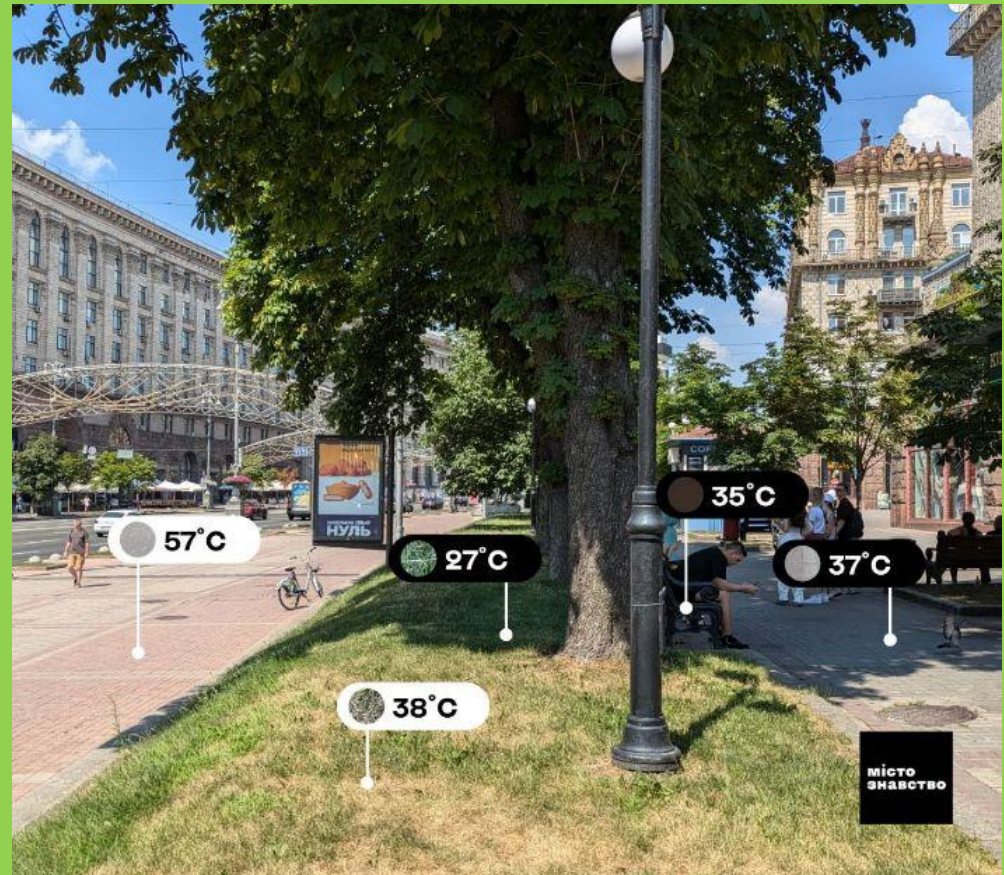
**Подвійні зелені фасади будівель**

**Інтенсивний охолоджуючий ефект спостерігається від площ озеленення з переважанням в них дерев.**

При здійсненні вибору основних видів деревної рослинності, які будуть посаджені в міських зонах, враховують підвищення температури, ґрунтово-кліматичні та антропогенний вплив.

Краще обирати посухостійкі види, які відзначаються інтенсивним ростом, широко розгалуженою кореневою системою здатних стримувати пил, вітер, запобігати вітровій ерозії.

Висаджування аборигенних порід – дуба, граба, клену, липи і ясена дасть змогу сформувати сталі насадження, які відповідатимуть як поточним, так і майбутнім кліматичним умовам.

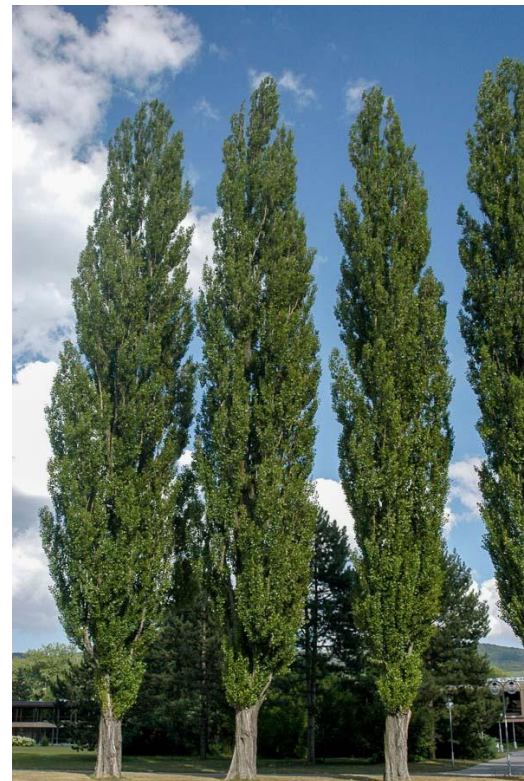




**Гінґо дволопатеве. Добре переносить міські умови, стійке до грибкових і вірусних захворювань. Любить сонце, але терпить напівтінь. Витримує спеку, морози, сухий ґрунт.**



**Береза бородавчаста підходить для озеленення промислових територій. Дуже добре приживається на різних ґрунтах, включаючи сухі піщані. Морозостійка, витривала до посухи**



**Тополя - висока стійкість проти диму і газів, здатність збагачувати повітря фітонцидами. Можуть зростати на сухих, малородючих ґрунтах; відрізняються винятковою швидкістю зростання серед деревних порід помірного клімату.**

**Варто надавати перевагу видам, які в літню спеку інтенсивно поглинають вуглекислий газ. За даними дослідників, найбільше вуглекислого газу поглинає тополя чорна, далі – гіркокаштан звичайний, акація біла, липа серцелиста.**

Для створення насаджень фахівці радять не використовувати дуже молоді дерева 3-4 річного віку, які не виконують свою функцію, а висаджувати якісний садивний матеріал від 8 років. Такі саджанці краще висаджувати на перспективу, щоб через декілька років вони змогли виконувати функції дерев.



Найбільш повноцінно виконують свої функції – охолодження довкілля, поглинання CO<sub>2</sub>, очищення повітря від викидів та пилу, виділення кисню, дорослі дерева (35-40 років).

Тому важливим заходом адаптації міста до змін клімату є догляд, збереження дорослих дерев у міських насадженнях.



ПРОГРАМА I-TREE ECO, яка за допомогою певних даних про дерево (вид, фізичний стан), а також кліматичних даних, інформації про якість повітря та кількість надходження різних речовин дозволяє визначити його екосистемні послуги.

А саме: скільки дерево виділяє кисню та поглинає вуглекислого газу, скільки вловлює забруднювачів, який об'єм води затримується кроною і поглинається коренями.

**Кліматорієнтовані тенденції в ландшафтному дизайні пропонують підібрати асортимент рослин для озеленення міст, який забезпечить мінімізацію догляду за садово-парковими об'єктами.**

*Останнім часом широко використовують злакові культури, які є невибагливими, посухостійкими, різноманітними за формою й забарвленням, періодом квітування тощо.*

*Композиції з злакових трав прикрашають вулиці міст, вирощуються у контейнерній культурі.*



Посівні луки потребують мінімальних ресурсів для їх створення та догляду, що відповідає концепції максимального ефекту при мінімальних зусиллях, розробленій професорами ландшафтного дизайну Н. Даннетом і Дж. Хічмоу. Ландшафтні дизайнери відзначають, що популярність посівних лук ще більше зростатиме в Україні у повоєнний період.

Це пов'язано і з можливістю використання будівельного сміття для створення лучних насаджень, оскільки низька продуктивність ґрунту дозволяє досягти більшого різноманіття рослин.



**Антропогенний вплив на навколишнє середовище, який спричиняє збільшення ділянок під твердим покриттям (які є великими генераторами тепла) та дефіцит зелених насаджень, призводить до осадження холодних повітряних мас у локалізованих точках, що спричиняє сильні дощі (концентровані та великого обсягу).**

**Протидія негативним наслідкам від надмірних опадів є актуальною й для українських міст, де опади здатні генерувати потенційно руйнівні ламінарні та турбулентні стоки через водонепроникність дорожньої мережі і ущільненого ґрунту в містах. Все це призводить до затоплення міських мереж.**

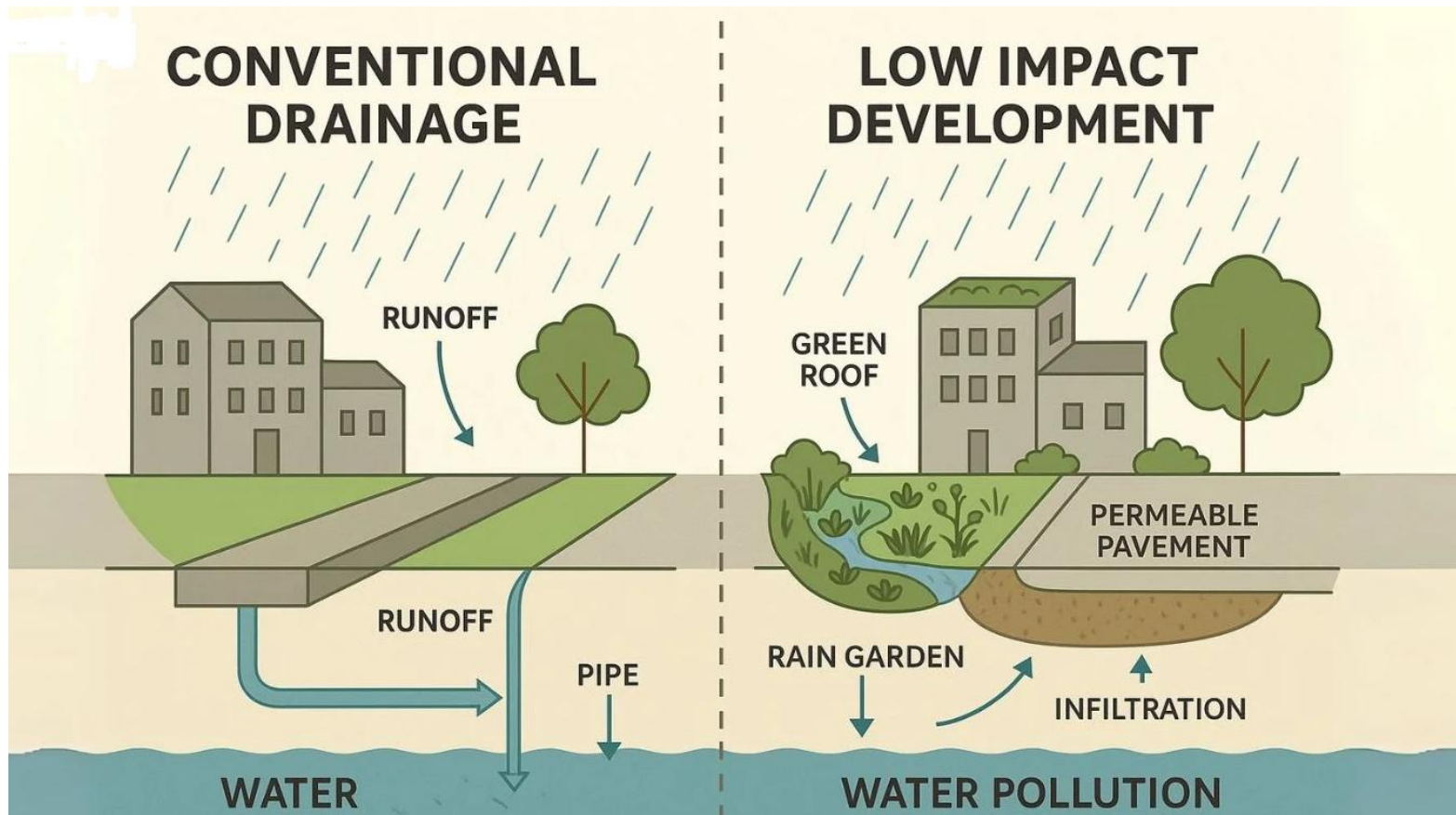


Вплив міського планування на дренажні властивості просторів.

LID (Low Impact Development) – ця стратегія проектування є фундаментом концепції «міста-губки» (Sponge City) та сталого міського дренажу.

Замість того, щоб швидко відводити дощову воду в каналізацію (що створює пікові навантаження та ризик повеней), LID прагне затримати її там, де вона випала.

За допомогою ландшафтних елементів зберігається гідрологія ділянки шляхом створення умов для уповільнення, заглиблення (інфільтрації) та просочування води в ґрунт через водопроникні поверхні.



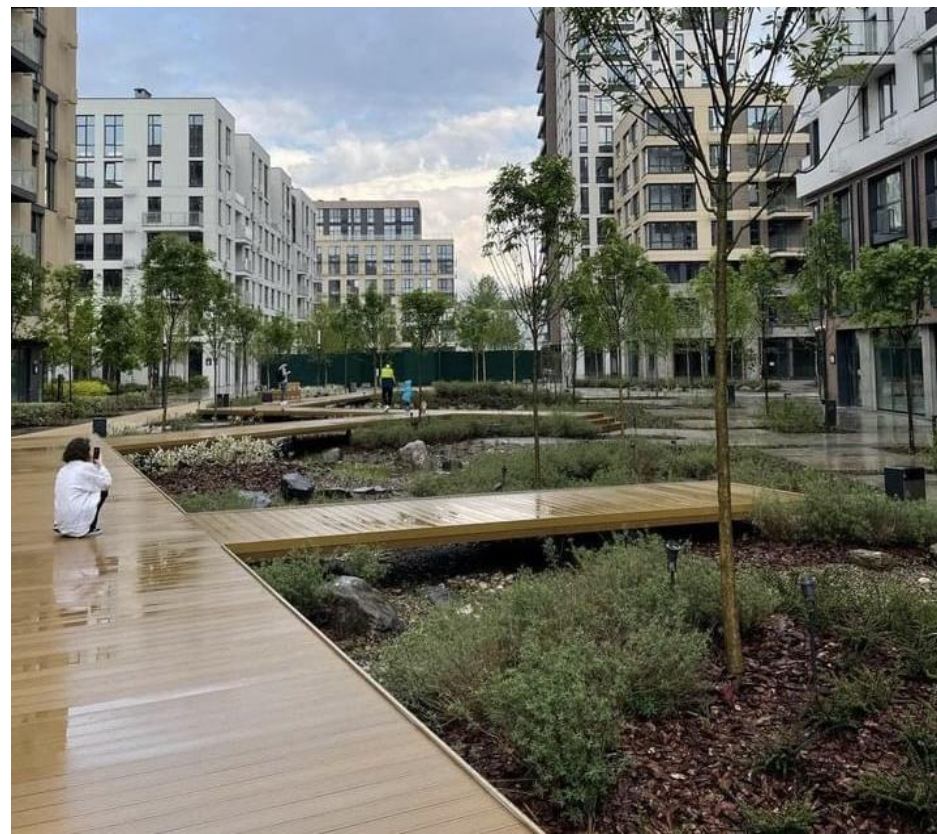
## Типові ландшафтні елементи LID:

біодренажні канали (Bioswales) – це поглиблення з рослинністю вздовж тротуарів, які збирають, очищують та сповільнюють стік;

дощові сади (Rain Gardens) – невеликі заглиблення з вологолюбними рослинами, куди спрямовується вода з дахів або доріг.



**Біодренажна канава**



**Дощовий сад у київському ЖК Файна Таун після зливи. Фото: Archimatika**



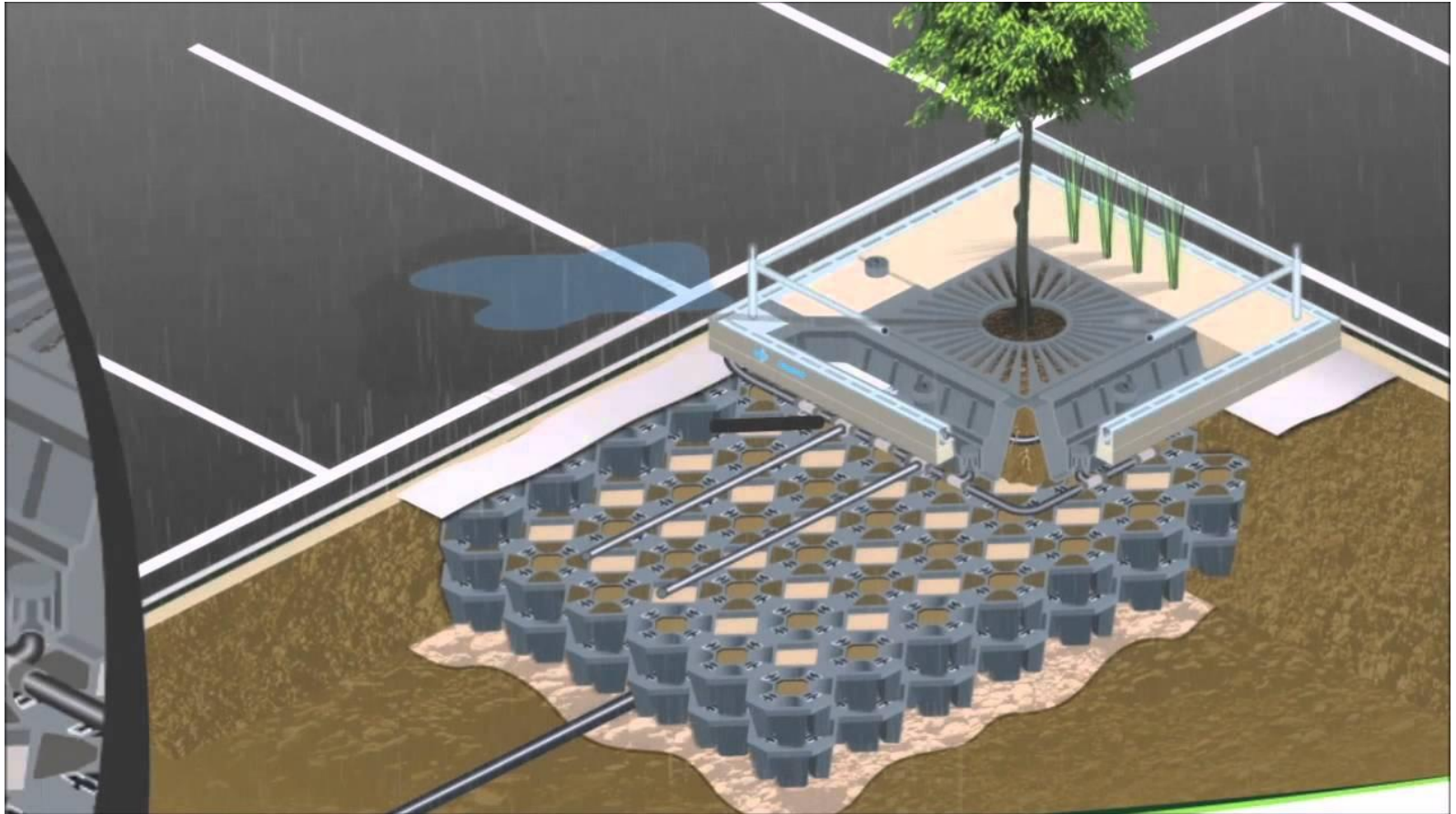
**Приклад дощового саду**



**Паркувальна решітка**

**Припідняті тротуари.**

**Ці комірчасті структури доповнюються системами збору дощової води для поливу, таким чином використовуючи чисту, насичену азотом дощову воду для підтримки міських насаджень.**



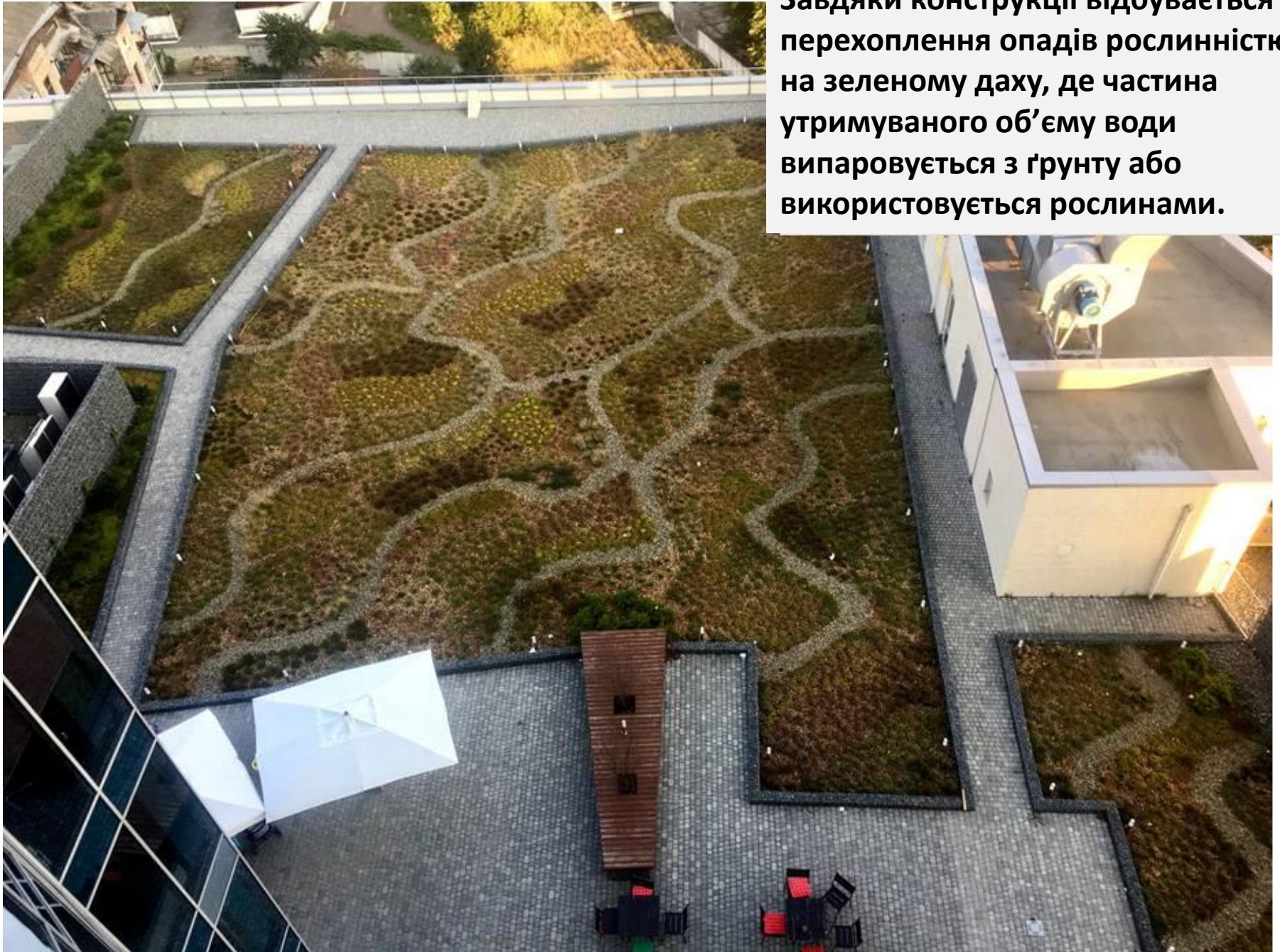
**Зелені дахи впроваджуються як природні рішення у густонаселених районах. Озеленення дахів забезпечує пом'якшення ефектів міських теплових островів, енергозбереження в масштабі будівлі, зменшує кількість зливових стоків, а також розвантажує каналізаційні системи у пікові періоди стоку. Рослини на зелених дахах осаджують забруднюючі речовини, що потрапляють у повітря, а також фільтрують шкідливі гази.**



**Сучасні зелені дахи складаються із рослинності, яка зростає на шарі субстрату, фільтруючого шару, дренажного шару, захисного шару, кореневого бар'єру та гідроізоляційної мембрани**



**Завдяки конструкції відбувається перехоплення опадів рослинністю на зеленому даху, де частина утримуваного об'єму води випаровується з ґрунту або використовується рослинами.**



## **ВИСНОВКИ**

**Таким чином нові принципи озеленення і міського планування, які базуються на принципах біокліматичного урбанізму, вказують на шляхи пом'якшення наслідків кліматичних змін у міських районах.**

**Вони демонструють реальну можливість впровадження реальних та ефективних заходів з пом'якшення наслідків кліматичних змін в урбоекосистемах.**