

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА  
АРХІТЕКТУРИ»

Архітектурний факультет  
(повне найменування інституту, факультету)  
каф. Архітектури та реконструкції життєво-середовища  
(повна назва кафедри)

**Пояснювальна записка**

до дипломного проекту

магістр

(рівень вищої освіти)

на тему

аналіз Smart-City у будівництві  
середовища малих міст України

Виконав: здобувач вищої освіти,  
групи АХ 20-2-МН  
спеціальності

191 Архітектура та інженерство

(шифр і назва спеціальності)

освітньої програми

(назва ОП)

Кармелін Т.Т.

(прізвище та ініціали)

Керівник Товбачук О.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Ларіш С.В.

(прізвище та ініціали)

Оцінка захисту дипломної  
роботи (проекту)

90 (А) відмінно

(сума балів, оцінка ЄТКС, оцінка за національною шкалою)

Секретар ЕК

(підпис)

Суворова Т.О.

(прізвище та ініціали)

До репозитарію академії передано

«\_\_»\_\_ 20\_\_ р.

відмітка бібліотеки

Оцінка захисту дипломної роботи  
(проекту)

(сума балів, оцінка ЄТКС, оцінка за національною шкалою)

Секретар ЕК \_\_\_\_\_

(підпис)

(прізвище та ініціали)

До репозитарію академії передано

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

відмітка бібліотеки

Дніпро – 2022

**ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА  
АРХІТЕКТУРИ**

Інститут, факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Рівень вищої освіти \_\_\_\_\_

Спеціальність \_\_\_\_\_

(шифр і назва)

Освітня програма \_\_\_\_\_

(вид та назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

“\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**З А В Д А Н Н Я**

**ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ (У ФОРМІ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ)  
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Ормалій Ілля Іванович

(ім'я та прізвище)

1. Тема проекту \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

керівник проекту \_\_\_\_\_

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

затверджені наказом ректора від “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_\_

2. Строк подання проекту до захисту \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до проекту розробка концепції ідеальної структури міста на місці руйнуції, інтеграція smart-систем у матрицю середовища.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Аналіз функцій

- Розміщення функцій smart-систем на території міста

- Особливості інтеграції системи у функційну матрицю

Аналіз практичної інтеграції системи

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Загальний план містів А0 (схема еміграції, карта наслідків руйнувань, карта функційного міста, концепція ідеального міста, світові приклади, практичне кішечка) ілюстрації.

2

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Ім'я, прізвище та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-3	Доц. Кат. Шуко пер. арх. «Кривошівська» Товариство «Томар» Миколаївка		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

# КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1.	Дослідн. сфера інтегрованої архітектури	01.09-10.10.2021.	
2.	Вибір структури смарт-міст	03.01.2021-25.10.2021.	
3.	Дослідження впливу СН-систем на місто	25.10.2021-01.02.2022.	
4.	Формування факторів коменсії	01.02.2022-24.02.2022.	
5.	Аналіз будівель України	09.03.2022-17.03.2022.	
6.	Формування коуч-смарт міста для зарпеч. Тер-їс	10.03.2022-24.05.2022.	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ім'я та прізвище)  
 Керівник проєкту \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ім'я та прізвище)

**ГРАФІК**  
**НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ НА 2020-2021 п.р.**  
 (ДЕННА ФОРМА НАВЧАННЯ)

УЗГОДЖЕНО:

Проректор  
 Руслан ПАЛПРИК



Ректор  
 Микола САВИЦЬКИЙ

Освітній рівень		КУРС		Жовтень		Листопад		Грудень		Січень		Лютий		Березень		Квітень		Травень		Червень		Липень		Серпень																												
		Навч.	Навч. / Декл.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49-52
МАГІСТР	1	Всі факультети Архітектурний	Декл.																																																	
	2																																																			
БАКАЛАВР	1	Всі факультети Архітектурний	Декл.																																																	
	2																																																			
	3																																																			
	4																																																			
	5																																																			
6																																																				

Теоретичне навчання  
 Тренінг  
 Семи  
 Кваліфікаційні семінари  
 Д  
 Діалоговий  
 О  
 Г  
 Х  
 П

Тижневий академічний проєктування  
 Кваліфікаційний етапи з упр. мови для іноземних студентів  
 Научково-дослідна практика  
 Початкова практика  
 Виробнича практика  
 Термінові практики

Горі і АБОВСЬКИЙ

Начальник навчального відділу

# ЗМІСТ

## ВСТУП

На разі сформована нагальна потреба у забезпеченні багатої кількості людей у комфортному середовищі, яке вони не по своїй волі були вимушені покинути.

Метою є створення технічно, духовно й комфортно забезпеченого житла вищого рівню що дозволить населенню швидше адаптуватись до нового стану речей, та забезпечить збереження нації.

**Актуальність дослідження.** Початок двадцять першого сторіччя дав розвиток новим технологіям та створив умови для їх комбінації у архітектурі. Відкриті можливості до створення житла більш високого рівня гуманності.

### **Проблема.**

Багато міст зазнають нищівних пошкоджень та руйнувань. Лишаючи мешканців місць проживання, місць роботи та відпочинку.

Об'єкт дослідження. Урбаністична матриця, функціональних діалог між містом та людиною.

Предмет дослідження. Системи «розумного» міста та його функції.

Межі дослідження. У роботі розглядаються можливості впливу смарт-системи на конфігурацію міста. (если короче Смарт сиситеми та конфігурація міської забудови)

Ціль дослідження.

Сформуванати наближену до ідеальної моделі місто, в якому буде сформовано пропозицію відновлення, з інтеграцією нових систем забезпечення комфорту життя людини.

Задачі дослідження:

- З'ясувати, як саме система Smart впливає на архітектурну складову та планування забудови

- Визначити чи може компонована система міста існувати у певному середовищі чи її потрібно створювати на незалежній території.

Новизна дослідження:

Визначними факторами для дослідження стали два фактори. Руйнування та депресування територій у наслідок військових дій та інноваційні досягнення у сфері покращення умов життя у великому місті.

**Розділ 1.** Передумови до застосування моделі Smart City для забезпечення комфортної середовища проживання в умовах ліквідації наслідків військової агресії.

- 1.1. Аналіз наслідків руйнувань в умовах військових дій.
- 1.2. Обзор сучасних теорій «розумної» архітектури.
- 1.3. Поняття комфортності середовища проживання.

**Розділ 2.** Розвиток концепції Smart City.

- 2.1. Універсальна концептуальна модель Smart City
- 2.2. Аналіз використання Smart City у якості додаткового елементу існуючого міського середовища.
- 2.3. Особливості інтеграції Smart системи у матрицю зруйнованого малого міста.

**Розділ 3.** Реалізація ідеї відновлення зруйнованих малих міст України на прикладі міст Буча, Ірпінь

- 3.1 Збір інформації щодо існуючої гуманітарної структури зазначених міст.
- 3.2 Збір інформації щодо наслідків руйнувань території м.Буча та м.Ірпінь
- 3.3 Опрацювання ідеальної моделі смарт-системи
- 3.4 Інтеграція моделі у обрані райони.

## **1. Передумови до застосування моделі Smart City для забезпечення комфортної середовища проживання в умовах ліквідації наслідків військової агресії**

### **1.1 Аналіз наслідків руйнувань в умовах військових дій.**

Із початку військового вторгнення в Україні пошкоджено близько 500 лікарень, 40 медустанов зруйновано та не підлягають відновленню. Війська РФ станом 15 березня 2022 року російський агресор вже знищив в Україні 3 500 об'єктів інфраструктури, в тому числі 230 об'єктів транспортної інфраструктури, 165 об'єктів життєзабезпечення населення, таких як електропідстанції та газопроводи — повністю або частково зруйновані. Станом на 21 березня повністю знищили 651 житловий будинок, пошкодили ще 3 780 житлових будинків. Російські війська руйнують пам'ятки архітектури та храми, обстрілюючи населені пункти в Україні. Російські війська станом на 27 квітня 2022 року зруйнували в Україні понад 18 тисяч об'єктів інфраструктури.

Руйнування інфраструктури це не єдині втрати. Окрім військових злочинів відбувається переміщення кадрового складу різноманітних ланок економіки.

Вимушена міграція населення (близько 4 мільйонів) за кордон у безпечні місця призводить до нестачі робочих людей.

Точну кількість руйнувань зараз неможливо встановити, бої відбуваються и у цей момент. Проте у місцях, з яких окупанти відступили вже можна проводити аналіз та визначити, що саме необхідно вчинити та відновити.

## 1.2 Обзор сучасних теорій «розумної» архітектури.

Було багато спроб, щоб описати як мають бути спроектовані міста, як люди повинні взаємодіяти із містом, інфраструктурою. Будувати міста, у яких люди хочуть жити й працювати. Зодчі шокали як збудувати «Розумні міста» понад дві тисячі років від «Утопії» Платона, через середньовіччя, що взяло за основу розробки доби ренесансу до індустриальної доби, до появи міста-октагону у Канзасі, що було спроектовано веганами у 1856 році.

У 1924 році Ле Корбюзьє презентував розробку «Проміністе місто» (Radiant City). Місто-машина, де усіма процесами життєдіяльності керувала машина. Проте на той час не було такого розвитку технологій, що дозволяють отримувати та обробляти систему у режимі реального часу.

Сьогодні завдяки розвитку технологій та суспільства такі аспекти розумних міст як *livetime data* та обробка даних більш не є проблемою. Основними положеннями є насиченість міста технологіями. Місто працює на людей, робить усе щоб перебування у ньому було зрозуміле та комфортне. Людина створює середовище а потім середовище викликає реакцію людини.

Усі аспекти у розумному місті пов'язані між собою у єдину систему, що працює компоновано. Це створює власну локальну платформу для економічного зросту та покращення якості життя людей. Всебічний розвиток дозволяє накопити данні та розділяти їх із іншими розумними містами, створюючи власну мережу, співпрацюючи між собою.



### 1.3 Поняття комфортності середовища проживання.

## Комфортна урбаністика



Питання комфорту середовища розкривається повною мірою адже забезпечення комфорту - це саме те, на що орієнтована смарт-система міста.

Технології - насичення міста новими технологіями, діджитал орієнтованість.

Урбанізація - створення більш компактного та в одночас кращого житла.

Зв'язок - як частина структури міста. Cloud-система що загрузає данні, та проводить їх аналіз, визначаючи потреби міста та задовольняє їх.

Мобільність - створення зручної системи пересування містом, завдяки чому менша навантаженість на автошляхи.

Покупки - роботизована система, що може при нагоді автоматично покупати необхідні товари, на які оформлена підписка чи ін.

Оточуюче середовище - у контексті загального зв'язку людини та природи, це принципово нове, комфортне середовище вищого рівня, що потребує дбайливого ставлення й віддячує за це людині.

Сталий розвиток - комплексне виконання усіх складових елементів міста призводить до покращення середовища людського існування як на локальному (у межах одного міста) до загального (планетарного) масштабу.

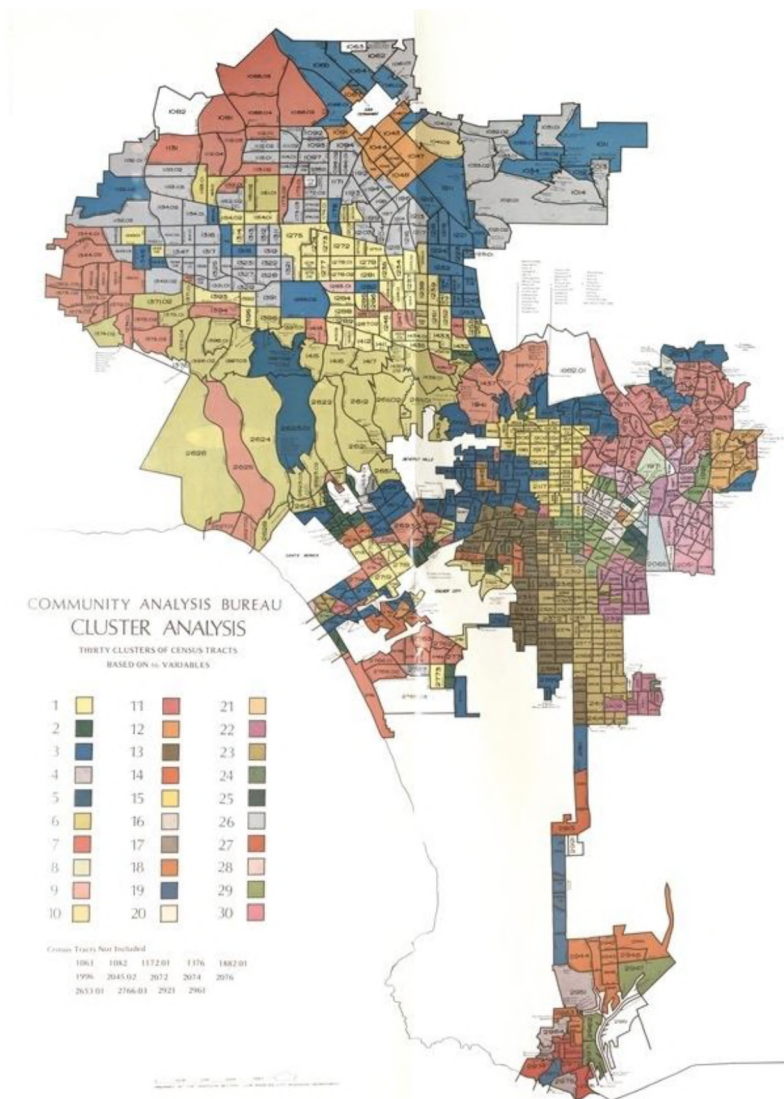
## 2. Розвиток концепції Smart-City

### 2.1 Універсальна концептуальна модель Smart City

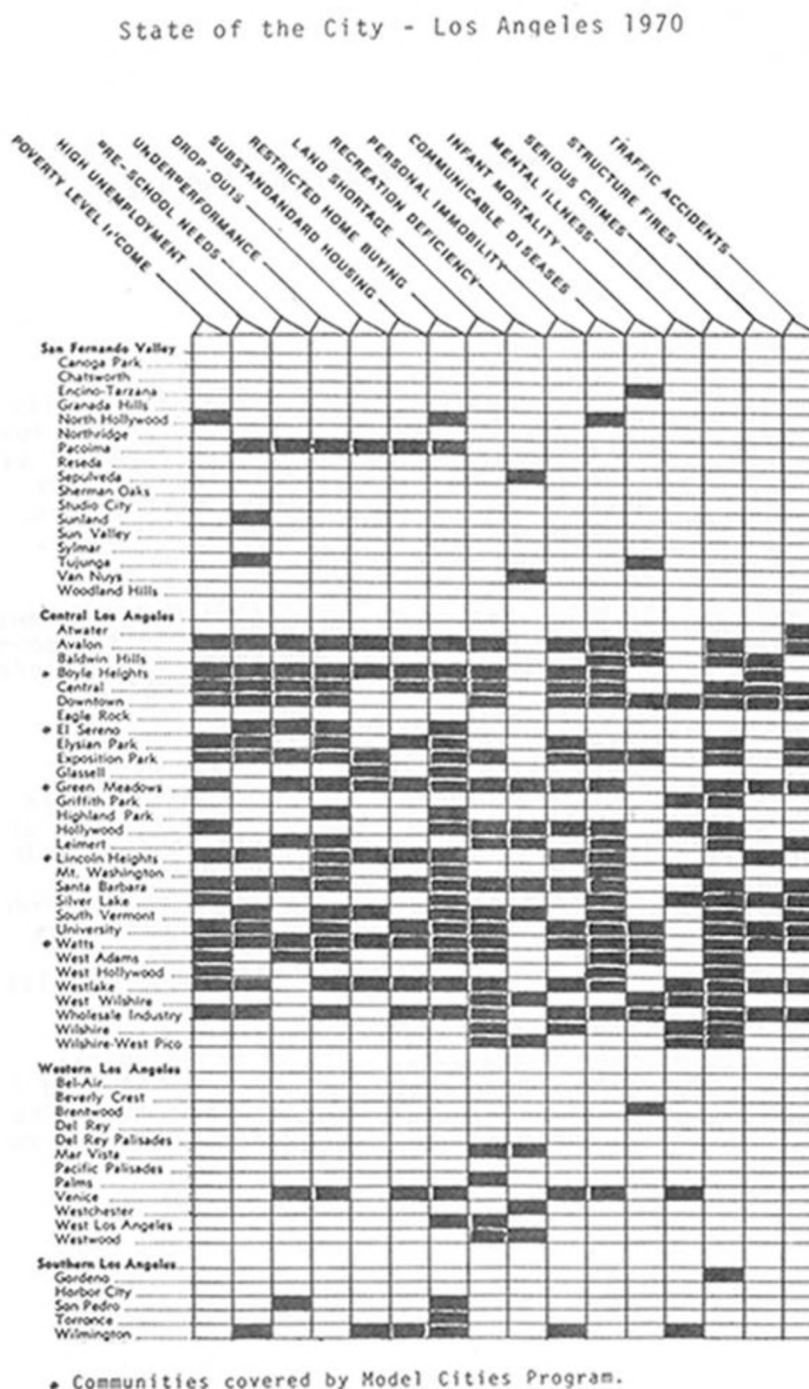
Вперше про концепцію «розумного міста» заговорили у 90х колу прийшло розуміння, що майбутнє – у розвитку ІТ-технологій. Й спочатку Smart City розглядали як можливість захисту навколишнього середовища.

*Концепція «розумних міст» виглядає як сучасний тренд урбанізму. Але ще в 1960-х роках міста використовували технології для збору, інтерпретації та візуалізації громадянських даних. Ось як звіт 1974 року Лос-Анджелеського Бюро аналізу громад використовував комп'ютерні бази даних, кластерний аналіз та інфрачервону аерофотозйомку, щоб допомогти їм приймати рішення щодо політики.*

Починаючи з кінця 1960-х і протягом більшої частини 1970-х років, маловідоме Бюро аналізу спільноти (Community Analysis Bureau) використовувало комп'ютерні бази даних, кластерний аналіз та інфрачервону аерофотозйомку для збору даних, створення звітів про демографію та якість житла в околицях, а також допомагало спрямовувати ресурси для запобігання боротьба з бідністю.



Звіт 1974 року «Стан міста: Кластерний аналіз Лос-Анджелеса» в бібліотеці. Знімок Лос-Анджелеса з багатим даними 50-річної давнини, звіт не класифікує Лос-Анджелес на звичайні райони або райони плану громади, а на розрізнені кластери з назвами на кшталт «одинак Лос-Анджелеса», «передмістя з п'ятдесятих років». », «найбагатший з бідних», «милостивий спосіб життя» тощо. Здавалося б, номенклатура була взято більше з дослідження ринку, ніж традиційних звітів про містобудування.



Можливо, Бюро не призвело до технократичного рішення, на яке сподівалися його перші прихильники, але Бюро аналізу громад сприяло рівності в Лос-Анджелесі, розшарованому десятиліттями сегрегації, надаючи інформацію про потреби в багатьох містах, околицях. Є деякі обнадійливі ознаки того, що нинішні зусилля Лос-Анджелеса щодо розумного міста мають ті самі цілі.

У сучасному виді розумне місто взаємодіє з багатьма аспектами, які можна контролювати. У нас уже є можливість вгамовувати свої запити інформації просто набираючи текст у телефоні. Світ навкруги це «інтернет речей».

Питаєш – отримуєш відповідь. Будь-який запит може бути опрацьований та виконаний

#### Розумний будинок

Щоб детально розповісти про можливості IoT-пристроїв в будинку, буде потрібно написати окрему статтю, бо їх доволі багато. Наприклад, існують розумні термостати, кондиціонери, колонки, навіть годівниці для тварин та інші повсякденні пристрої, які виконують звичайні домашні функції. Це одна з найпопулярніших та перспективних сфер використання інтернету речей.

#### Інтернет речей у сфері охорони здоров'я

В переліку найкращих сфер застосування технологій IoT сфера охорони здоров'я займає одну з найважливіших ланок. Інтернет речей впливає безпосередньо на життя людей та показує важливість медицини як сфери діяльності в сучасному суспільстві.

Саме завдяки IoT лікарі можуть допомагати людям через інтернет. За останні роки техніка пішла далі й уже медичні дрони готові прилетіти вам на допомогу з потрібними ліками. В генетиці завдяки IoT робляться цілі відкриття! IoT дозволяє знайти підхід до кожного пацієнта окремо, проаналізувати стан його здоров'я та прорахувати індивідуальний метод лікування. Розробка інтернет-застосунків на цей час все ще має деякі труднощі, особливо якщо брати до уваги інтернет речей і традиційну медицину. Але IoT у сфері охорони здоров'я розвивається дуже швидко.

#### Розумні автомобілі

Більшість людей, кому довелося вести розумну машину, вважають, що авто – це найкращий варіант використання інтернету речей на практиці. Світ, де таксі приїжджає без водія всередині, – то ніби кадри з фантастичного фільму! Але це вже реальність. Безпілотні машини вже готові замінити звичайні авто. І найголовніше – такі автомобілі ретельно прорахують маршрут та забезпечать вас комфортом і безпекою.

Вже зараз люди користуються машинами зі штучним інтелектом, які обладнані купою сенсорних кнопок та автоматично під'єднуються до інтернету. Також до прикладів використання IoT в автопромисловості можна віднести і віддалене керування вхідними дверми або температурою в гаражі. Це дуже зручно.

### Розумне місто

До IoT-технологій міста відносять розумне паркування, карти шуму, розумне освітлення та дороги. Хоча зараз ця сукупність пристроїв перебуває на стадії планування та розробки, але вони мають доволі далекоглядні перспективи. За допомогою IoT-технологій можна збільшити безпеку на міських дорогах, краще контролювати рух міського транспорту і забруднення великих індустріальних населених пунктів.

З кожним роком потреба у фахівцях сфери IoT стрімко зростає. Вони можуть працювати не тільки в IT-компаніях, а й у різних за спрямованістю сферах (промисловості, охороні здоров'я, енергетиці тощо), де необхідно об'єднати інформаційні системи та об'єкти управління для отримання оперативних результатів.

Розумні міста по своїй природі це дуже гнучка система. Розробив умовну модель, оперуючи вихідними даними можна отримати запити. Вирішивши ці запити – сформувані форми та зв'язки рішень.

Одним з останніх проектів розумного міста можна виділити

### **Bitcoin-City**

Старт проекту розраховувався на март цього (2022) року. Країна Сальвадор розраховувала погасити державний борг, розплатившись криптовалютою (біткойнами що добувають за рахунок вулканічної геотермальної станції) з міжнародним валютним фондом й розпочати будівництво міста на території одного із 170 вулканічних островів Сальвадора.

Проте не очікували війни в Україні, що зупинила ці амбітні плани.

## Основні аспекти та складові універсальної моделі смарт-міста.



МОДУЛЬ	ПІДВ'ЯЗАНІ МОДУЛІ	ВІДПОВІДНІСТЬ
Група швидкого реагування	Інформаційна система Поліція \ Пожежні. Інтернет Речей. Менеджмент подій	Контроль рівню злочинності, аналіз та запобігання скоєння злочинів. (Якість життя) Допомога контролю надзвичайних ситуацій та їх передбачення. (Якість життя)
Менеджмент Трафіку	Менеджмент подій Інтернет Речей	Контроль дорожніх подій, адаптування системи сигналів симофорів. (Якість життя)
Громадські Сфери	Менеджмент подій Інтернет речей	Автоматичне виявлення проблем інфраструктури дозволить швидко реагувати на події (Розвиток економіки та Якість життя). Моніторинг пошкоджень водної інфраструктури (Сталість розвитку). Контроль шкідливих викидів (Сталість Розвитку).
Контроль оточуючого середовища	Менеджмент подій Інтернет речей	Відстеження центрів переробки та корегування потреб користувачів. Показ інформації часу зібрання сміття (Якість життя). Програми сортування відходів (Сталість Розвитку)
Парки та Рекреація	Інтернет Речей	Впровадження оздоровчих програм, спорту та ін. (Якість життя). Організація розвитку та створення подій (Розвиток економіки).
Планування Перевірок та доступу	Міська інженерія	Система держава у смартфоні на локальному рівні дозволить об'єктивно підходити до планування та створення об'ємів міста, плюс контрольованість (Розвиток економіки)
Міська Інженерія	Інтернет Речей	Контроль та передбачення природних катаклізмів та інших подій. Програми економії енергії (Сталість Розвитку). Моніторинг забрудженості (Якість життя). Планування міської інфраструктури, планування та нагляд (Розвиток економіки)



2.2 Аналіз використання Smart City у якості додаткового елемента існуючого міського середовища.

Проте є можливість не будувати розумні міста з нуля. Системи можуть бути вплутані у вже існуючу систему вулиць та комунікацій та бути на правленими на забезпечення комфорту громадян.

### Гельсінкі

Гельсінкі поставили перед собою мету стати вуглецевою нейтральною до 2035 року, і вони, як виявилось, на шляху до досягнення мети. Ще в 2017 році місту вдалося знизити викиди на 27%, ніж у 1990 році. Іншою метою, над досягненням якої працює Гельсінкі, є скорочення викидів на 69% протягом трьох десятиліть

до 2035 року за допомогою таких заходів, як переведення всього парку міських автобусів на електричні та розширення мережі метро і електромобілів. Оскільки на опалення припадає більше половини викидів Гельсінкі, місто зосереджено на впровадженні заходів з енергоефективності під час реконструкції, які могли б зменшити викиди від будівель на 80%, а також використовувати більше відновлюваних джерел енергії в будівлях міста.

### **Цюріх**

Для Цюріха все почалося з проекту вуличного освітлення. Місто запровадило серію вуличних ліхтарів, які адаптувалися до рівня трафіку за допомогою датчиків, які відповідно збільшували його яскравість або тьмяніли. Проект дозволив заощадити до 70%. З тих пір Цюріх розширив свої розумні вуличні ліхтарі по всьому місту та впровадив більший спектр сенсорних технологій, які можуть збирати екологічні дані, вимірювати потік транспорту та виконувати роль громадської Wi-Fi антени. Розумна система управління будівлею, яка об'єднує опалення, електроенергію та охолодження міста, також виявилася високоефективною.

### **Осло**

Столиця Норвегії йде ва-банк з електромобілями та планує, щоб усі транспортні засоби у всьому місті перейшли на електричні до 2025 року, що вражає, враховуючи населення, яке становить приблизно 670 000 громадян. Вже запроваджено стимули для автомобілів з нульовим рівнем викидів, зокрема безкоштовне паркування, використання автобусних смуг, зниження податків і цін на проїзд. У рамках мети міста стати вуглецевою нейтральною до 2050 року інші розумні проекти також вже активно реалізуються в Осло, включаючи будівельні майданчики з нульовими викидами та модернізацію існуючих будівель для розвитку циркулярного управління відходами та систем зеленої енергії.

**Проект «розумне місто» Амстердама** розпочався у 2009 році і включає понад 170 різних операцій по всьому місту. Для Амстердама особливо виділяється його здатність залишатися інноваційним, будь то використання відновлюваної енергії для електричних сміттєвозів, встановлення автобусних зупинок на сонячних батареях, білбордів і вогнів або будівництво плавучих сіл для боротьби з переповненістю та надання альтернативи рекультивациі земель. По всьому місту тисячі діючих підприємств і домогосподарств вже були модифіковані за допомогою енергоефективної покрівельної ізоляції, автоматичного затемнення світла, інтелектуальних лічильників та ультранизького енергоспоживання світлодіодних ламп.



## Нью-Йорк

Сотні розумних датчиків і технологій були протестовані та розміщені в різних районах Нью-Йорка в рамках пілотної програми розумного міста в 2020 році. Програма збирає дані, щоб допомогти ефективніше керувати такими послугами, як управління та збір відходів. У Нью-Йорку також з'явилися розумні хаби з безконтактною технологією, можливостями Wi-Fi, а також онлайн-зарядні станції замість телефонних будок. Сервіси каршерингу також є величезними у Великому яблуку, що допомагає зменшити загальні викиди та затори на дорогах. У Нью-Йорку влаштовується щорічний конкурс із щедрими грошовими винагородами для додатків, які найкращим чином використовують відкриті набори даних міста .

### 2.3. Особливості інтеграції Smart системи у матрицю зруйнованого малого міста

Основна ідея – не зруйнувавши існуючого, привнести нове.

Концепцію інтеграції системи варто починати з комплексного підходу аналізу місцевості. Першим кроком є збір інформації щодо зруйнованих об'єктів інфраструктури. Житлових будинків, враховуючи їх поверховість, об'єктів громадського призначення, навчальних закладів та об'єктів охорони здоров'я.

Останні частіше за все слугують якірними опорними точками, які не бажано переміщувати.

Другий крок – врахувати існуючі вулиці. Це витримані шляхи, котрі були звичні для місцевих та формували логістичну структуру міста. У районах тотального знищення будинків є ймовірність прокладання нових шляхів, що забезпечать й більш стійке та швидше транспортне сполучення. Проте слід планувати це рішення наперед.

Крок три – сформувані основні шляхи сполучення між ключовими якірними об'єктами. Збудувати профіль вулиці з дотриманням санітарних та технічних норм. Існують різні моделі для структури міста, з машинами, без них, може з обмеженим використанням у декільких районах. Використання вело-доріжок рекомендоване (як сучасний рівень комфорту та екологічності). Деякі вулиці можуть бути чисто пішохідними з зеленими коридорами, проте не слід забувати що повинно бути достатньо міста для проїзду пожежної рятувальної машини.

Коли буде сформована нова сітка шляхів, зі збереженням існуючої структури вулиць, визначені основні об'єкти інфраструктури та їх розміщення можна визначити які ділянки сформованої сітки будуть віддані під забудову житловими будинками, а які стануть зеленими зонами, скверами, парками у цих нових районах. Вирішивши ці питання можна приступати до насичення міської структури технологіями. Приклади можна взяти з вище викладеного матеріалу.

### **3. Реалізація ідеї відновлення зруйнованих малих міст України на прикладі міст Буча, Ірпінь**

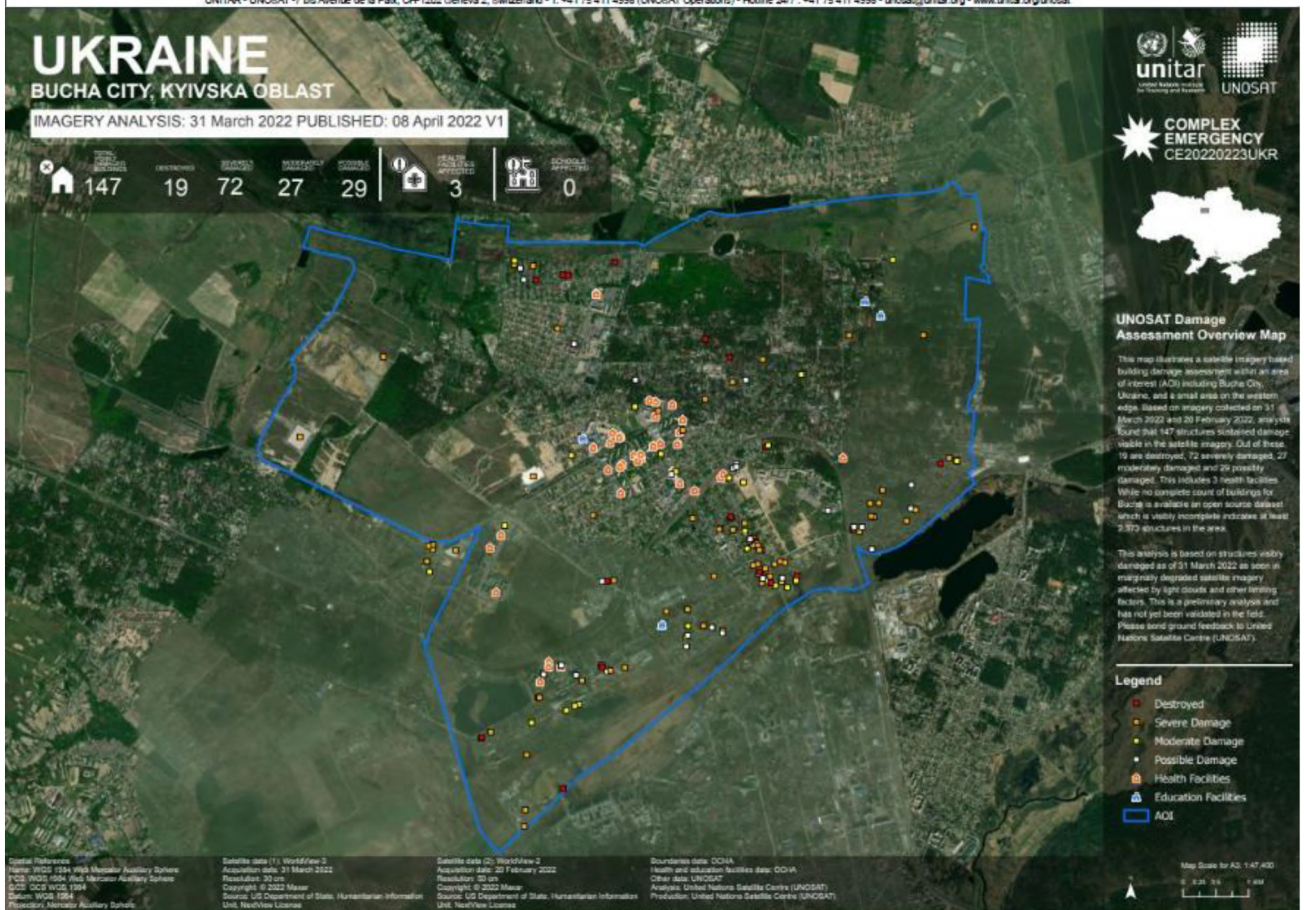
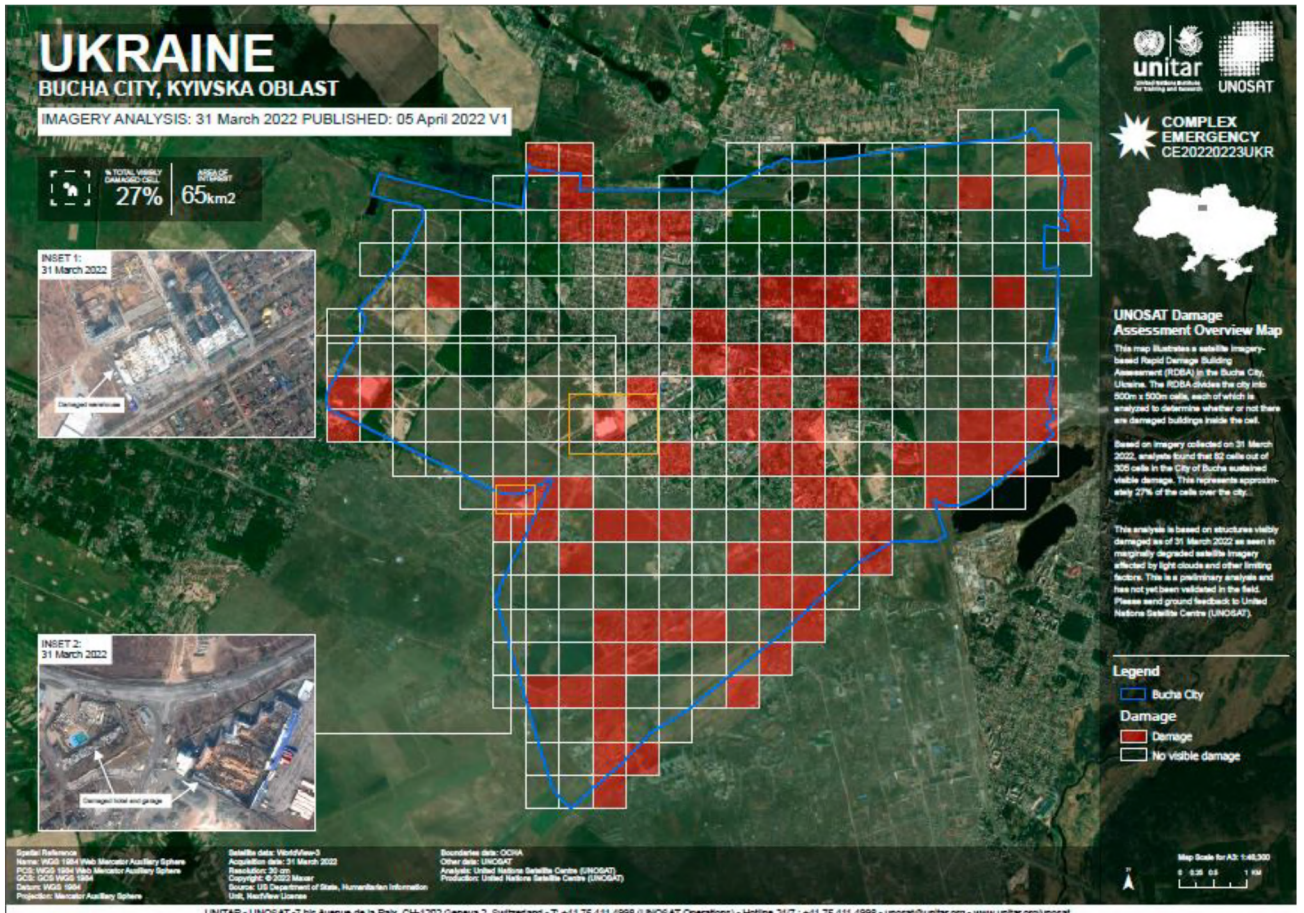
У даному розділі проекту зазначена інформація, рішення, та шляхи досягнення інноваційного розвитку зруйнованих територій.

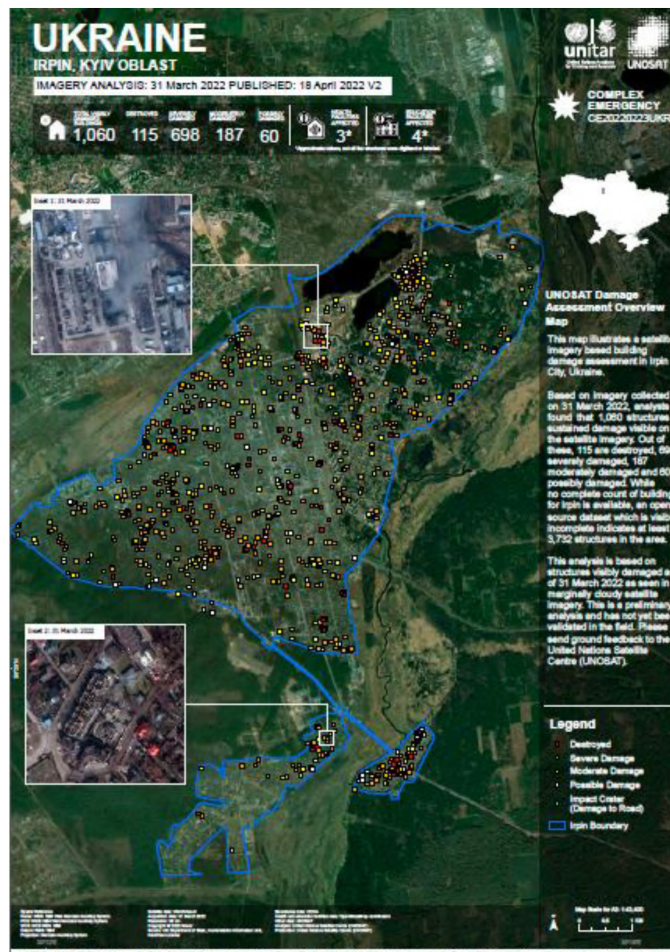
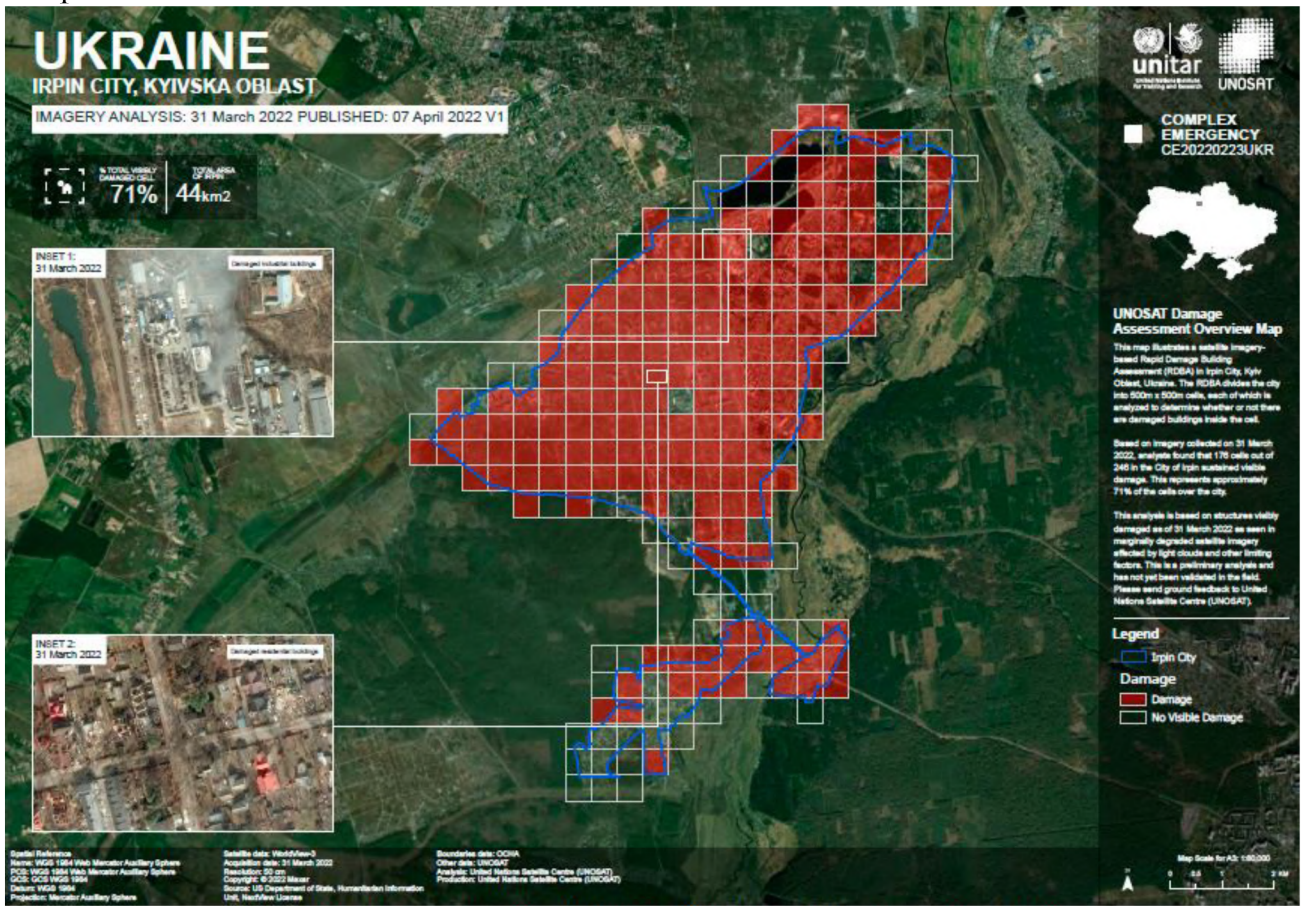
#### **3.1 Збір інформації щодо існуючої гуманітарної структури зазначених міст.**

Керуючись алгоритмом зазначеним пунктом 2.3 розділу 2 у проекті в першу чергу було проаналізовано характер та масштаб руйнувань. Аналіз території почався з погляду на історичне та технологічне призначення земель та який вид вони мають на час до 24-го лютого. Місто Буча та місто Ірпінь були у рівній мірі містами для людей вище середнього класу, переважно це був часний сектор з малоповерховою забудовою. Проте також існували декілька районів з типовою 9-и поверховою забудовою. У місті Буча існував логістичний пункт із залізничним сполученням. Склади, товар з яких мав змогу виїзду до м.Київ та відправленням на північно-західний напрямок. Обидва міста оточені лісо-парком. Буча має вихід до річки з одноіменною назвою та має один кар'єр який може бути використаний як точка опору.

## 3.2 Збір інформації щодо наслідків руйнувань території м.Буча та м.Ірпінь

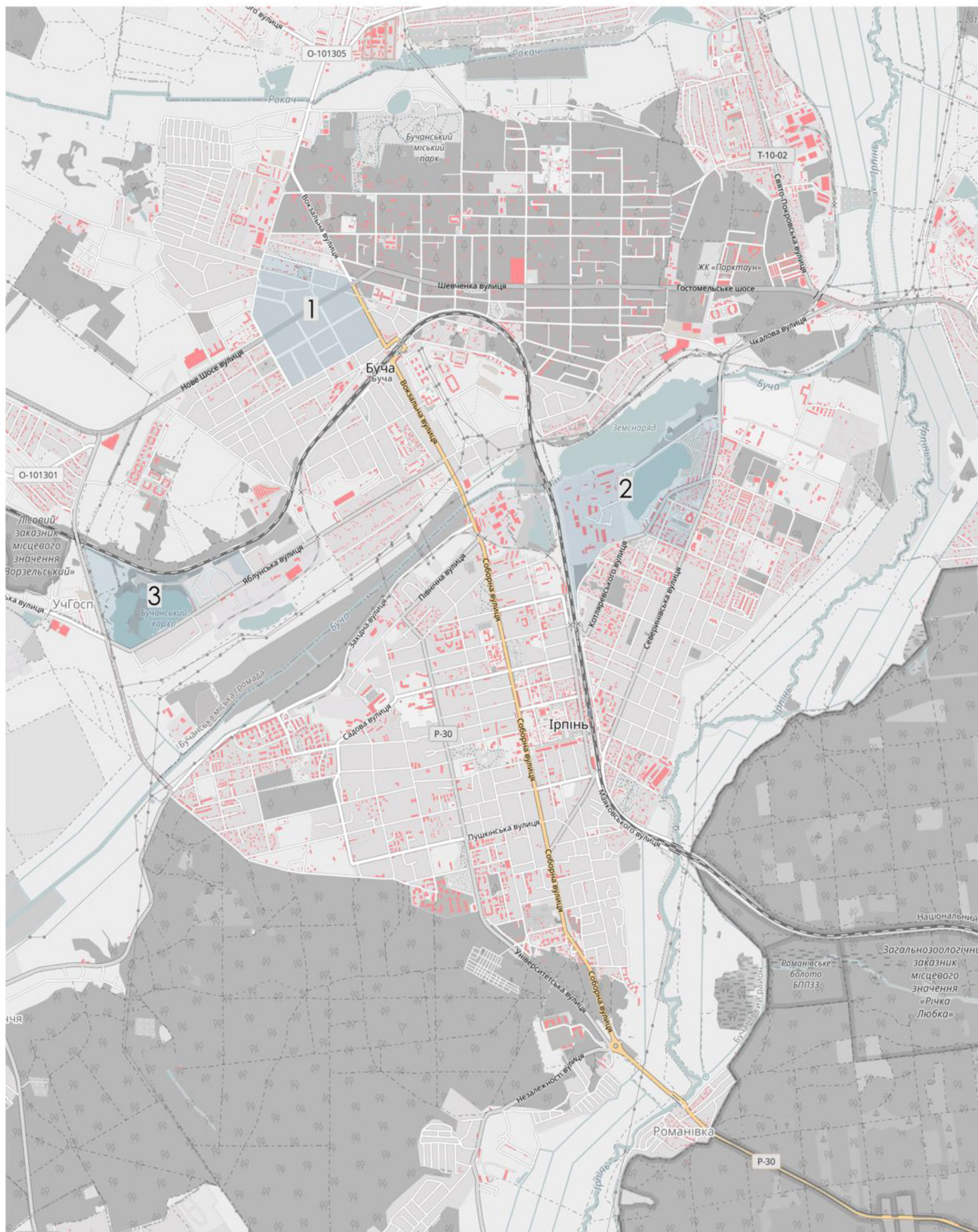
### М.Буча





Було визначено що у місті Ірпінь майже усі будинки зазнали уражень, також зруйнований Ірпінський госпіталь та пошкоджені інші об'єкти інфраструктури, як зазначено на мапі.

Тотальне руйнування декільких районів створило «плацдарм», що може бути використаний для планування нової забудови, безумовно, з урахуванням існуючих зв'язків.



Виокремлено 3 райони, котрим було завдано найбільших руйнувань. Район 1, м.Буча за вулицею Нове Шосе, район 2 міста Ірпінь, що використовувався для гаражів, котрі були знищені. Район 3 у м.Буча з кар'єром та багатоповерховими будинками що також були знищені.

### 3.3 Опрацювання ідеальної моделі смарт-системи

Основним напрямком діяльності є створення максимально комфортних умов для мешканців.

Людина створює місто навколо себе – місто справляє враження на людину -- людина проводить діяльність змінюючи місто, на цьому коло замикається.

При створенні ідеальної моделі потрібні наступні кроки, розглянемо район 1.



1. Аналіз місцевості забудови. Бульвар Богдана Хмельницького, вулиці Польова, Героїв Майдану та Вокзальна – є поздовжніми роздільними елементами що формують квартальне розділення. Вони формують секції розмірами 240 на 210 метрів. У квадратну систему кварталу простіше вписувати житло, квадрат можна легко перетворити у прямокутник, або навпаки.

Аналітика існуючих вулиць та зв'язків. Категоризація вулиць, зі збереженням існуючих основних районо-утворюючих напрямків.

Виконання санітарно-технічних норм відступу від червоних ліній.

Забезпечення міста необхідними процентами озеленення, необхідною кількістю паркувальних міст та забезпечення потрібною кількістю дитячими садочками.

Є можливість піти іншим шляхом, заснувавши аналітику конфігурації міста по типу середньовічного міста, як це запропоновано у районах 2 та 3:



Обрана конфігурація, на відміну від квартальної забудови має ряд переваг. Створюються нові шляхи сполучення, нові зв'язки, що доповнюють вже існуючі. За своєю моделю середньовічні міста стійкіші у своїй системі, більш самостійні. Унікальне планування дозволяє концентрувати активність, формуючи потоки людей, або навпаки, створювати затишні райони, закриваючи певний простір.

Обравши конфігурацію вулиць, наступним кроком є визначення поверховості. Найбільш комфортна та економічна структура – 5 поверхів, дозволяють закласти пустотні плити перекриття, та й взагалі є легкою моделю у конфігуруванні, на відміну від шости й більше поверхів. До того ж п'яти поверхові будинки справляють комфортний візуальний ефект. Легко сприймаються людським оком, не виникає відчуття одноманітності й однотипності.

Позначивши забудови кварталів, створюються зони для рекреацій та праці. Далі усі існуючі структури потрібно пов'язати у єдине ціле. Це відбувається за рахунок інтеграції різноманітних технологій.

Створення комфортного середовища для людини досягається формуванням профілю вулиць. Сучасне європейське місто неможливо представити без тактильної плитки та велодоріжки.

Саме гармонія людини й оточуючого середовища створює, розвиває та продовжує життєвий шлях самого виду «людина». Людина створює місто, місто прозводить вплив на людину, й людина вже реагує на цей вплив та може змінювати світ на краще.

Дякую.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

A Systems Approach to Smart City Infrastructure: A Small City Perspective (Stephen N. Dawe, Dr. David Paradise)

<https://earth.org/top-7-smart-cities-in-the-world/>

<https://architexturez.net/pst/az-cf-169297-1435054977>

[https://www.researchgate.net/publication/322538210\\_Urban\\_Comfort\\_in\\_a\\_Future\\_Compact\\_City\\_Analysis\\_of\\_Open\\_space\\_Qualities\\_in\\_the\\_Rebuilt\\_Christchurch\\_Central\\_City](https://www.researchgate.net/publication/322538210_Urban_Comfort_in_a_Future_Compact_City_Analysis_of_Open_space_Qualities_in_the_Rebuilt_Christchurch_Central_City)

<https://fortune.com/2022/03/14/el-salvador-president-bitcoin-city-volcano-bond-nayib-bukele/#:~:text=The%20so%2Dcalled%20volcano%20bond,Salvador%20President%20Nayib%20Bukele%2C%2040>