

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І  
АРХІТЕКТУРИ**

Факультет геоінформаційних систем та управління територіями

(повне найменування інституту, назва факультету)

Кафедра геоінформатики і фотограмметрії

(повна назва кафедри)

**Пояснювальна записка**

до дипломного проекту (роботи)

бакалавра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему «Геоінформаційне забезпечення завдань будівництва та  
реконструкції міських об'єктів»

Виконав: студентка 4 курсу, групи ГІСТ -  
41 напрямку підготовки  
(спеціальності) 193 «Геодезія та  
землеустрій»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Зубова А.В.

(прізвище та ініціали студента)

Керівник: Патракеєв І.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент: \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

# КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Інститут, факультет: Геоінформаційних систем та управління територіями

Кафедра: Геоінформатики і фотограмметрії

Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр

Напрямок підготовки: 193 «Геодезія та землеустрій»

(шифр і назва)

Спеціальність: 7.08010105 –Геоінформаційні системи і технології

(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

проф.Карпінський Ю.О.

27 квітня 2022 року

## **ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ**

Зубова Аріна Віталіївна

(прізвище, ім'я, по батькові студента)

**1. Тема проекту (роботи):** Геоінформаційне забезпечення завдань будівництва та реконструкції міських об'єктів

**2. Керівник проекту (роботи):** доц., к.т.н. Патракеєв Ігор Михайлович

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від –27 квітня 2022 року №287/2

**3. Строк подання студентом проекту (роботи)** 15.06.2022

**4. Вихідні дані до проекту (роботи):**

Завдання, структура та обмеження проекту. Структура житлового фонду Харкова

Структура та схема просторової бази даних для завдань задач аналізу

міської забудови для подальшої реконструкції

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

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. Аналіз факторів, що впливають на прийняття рішення з ремонту та реконструкції міської забудови. Законодавча база.

Регулювання містобудівної діяльності та реалізація реконструкції міської забудови

Генеральний план міста, як головний чинник у формуванні містобудівної діяльності

РОЗДІЛ 2. Геоінформаційна підтримка задач аналізу міської забудови для подальшої реконструкції. ГІС як ефективний аналітичний засіб для дослідження міської

збудови. Вибір базового програмного забезпечення. ГІС в управлінні містобудівною діяльністю

РОЗДІЛ 3. Комплексна оптимізація містобудівної діяльності на основі застосування ArcGIS 9.3. Створення бази геоданих. Початкові дані для створення проекту  
 Розробка структури просторових даних. Засоби просторового аналізу в ArcGIS 9.3.  
 Підготовка даних для проведення геопросторового аналізу міської території  
 Побудова поверхонь за типами експлуатації будинків. Аналіз ґридів з використанням кортографічної алгебри. Візуалізація й створення 3D моделі місцевості та об'єктів в ArcGIS 9.3. Висновки. Перелік посилань. Додатки.

## 6. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

Структурна схема факторів, що впливають на прийняття рішення з ремонту та реконструкції міської. Технологічна схема оцінювання базового програмного забезпечення. ГІС в управлінні містобудівною діяльністю. Концептуальна схема структури просторової бази даних. Моделі поверхонь за типами експлуатації будинків. 3D моделі місцевості та об'єктів.

## 7. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
P1	Старший викладач кафедри ГіФ Денисюк Б.І.	21.03.2022	28.04.2022
P2	Старший викладач кафедри ГіФ Денисюк Б.І.	30.04.2022	13.05.2022
P3	Старший викладач кафедри ГіФ Денисюк Б.І.	20.05.2022	15.06.2022

## 8. Дата видачі завдання - 21.03.2022

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Аналіз факторів, що впливають на прийняття рішення з ремонту та реконструкції міської забудови. Законодавча база.	28.04.2022	
2.	Геоінформаційна підтримка задач аналізу міської забудови для подальшої реконструкції.	30.04.2022	
3.	Побудова поверхонь за типами експлуатації будинків. Аналіз ґридів з використанням	15.06.2022	

	кортографічної алгебри.		
--	-------------------------	--	--

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 АНАЛІЗ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ З РЕМОНТУ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ.....	9
1.1 ЗАКОНОДАВЧА БАЗА .....	10
1.2 Регулювання містобудівної діяльності та реалізація реконструкції міської забудови.....	13
1.4 Генеральний план міста, як головний чинник у формуванні містобудівної діяльності.....	17
2 ГЕОІНФОРМАЦІЙНА ПІДТРИМКА ЗАДАЧ АНАЛІЗУ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ ДЛЯ ПОДАЛЬШОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ.....	23
2.1 ГІС як ефективний аналітичний засіб для досліджень міської забудови	24
2.2 Вибір базового програмного забезпечення .....	27
2.3 ГІС в управлінні містобудівною діяльністю.....	28
3 КОМПЛЕКСНА ОПТИМІЗАЦІЯ МІСТОБУДІВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ ARCGIS 9.3 .....	31
3.1 Створення бази геоданих .....	32
3.1.1 Початкові і дані для створення проекту.....	36
3.1.2 Розробка структури просторових даних .....	37
3.1.3 Засоби просторового аналізу в ArcGIS 9.3.....	45
3.2 Підготовка даних для проведення геопросторового аналізу міської території.....	48
3.2.1 Побудова поверхонь за типами експлуатації будинків .....	54
3.2.2. Аналіз ґридів з використанням картографічної алгебри .....	57
3.2.4 Візуалізація й створення 3D моделі місцевості та об'єктів в ArcGIS 9.3 .....	65
ВИСНОВКИ .....	68
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ .....	69
ДОДАТКИ .....	71
Додаток А .....	72
Додаток В.....	74

**Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень та термінів**

ГІС – геоінформаційні системи;

БД – база даних;

БЗ – база знань;

СУБД – системи управління базами даних;

ДДЗ – дані дистанційного зондування;

СК – система координат;

м/с – метр за секунду (одиниця виміру швидкості);

ЦМР – цифрова модель рельєфу;

Мб – мегабайт (одиниця виміру об'єму у цифровому форматі);

TIN модель – тривимірна модель рельєфу;

IDW – метод інтерполяції растрів;

ГП – Генеральний план;

м<sup>2</sup>/чол – метри квадратні на чоловіка;

бр/дні – бригадо/дні;

грн. – вартість в гривнях;

кВт – потужність;

°С – градуси по Цельсію (одиниця виміру температури);

мм/Вт – одиниця виміру світлової віддачі;

МГц - мегагерц (одиниця виміру частоти).

## ВСТУП

У процесах відтворення життя та взаємодії з природою важлива роль належить містобудівній діяльності та просторовій організації суспільства. Реформування суспільно-виробничих відносин ставить перед фахівцями-урбаністами складні проблеми розвитку містобудівних систем в умовах жорстких екологічних, ресурсних та моральних вимог. Зрозуміло, їх вирішення потребує якісних змін у містобудівній діяльності та розвитку містобудівної теорії, які ґрунтувалися б на засадах системного підходу, сучасних теоріях та знаннях про багатовимірність простору. Особливої гостроти та актуальності набуває проблема реалізації ефективної містобудівної політики, просторово-часового проектування містобудівних об'єктів високого ієрархічного рівня.

Головним фактором для створення ефективної містобудівної діяльності є об'єднання зусиль органів місцевого самоврядування, територіальних органів державної виконавчої влади, територіальної громади міста - для забезпечення і захисту повноцінного і безпечного життєвого середовища, раціонального природокористування, збереження пам'яток культурної спадщини в процесі містобудівної діяльності. Стимулювання інвестиційної діяльності фізичних і юридичних осіб в містобудівній сфері.

Збалансований розвиток міської території, направлений на створення повноцінного життєвого середовища на основі ефективного планування і забудови території, раціонального використання природних ресурсів, удосконалення соціальної, виробничої, інженерної, транспортної інфраструктури міста, поліпшення умов проживання мешканців, можливий за умови забезпечення скоординованої діяльності органів місцевого самоврядування та членів територіальної громади міста Харкова. Сучасний технічний та технологічний розвиток суспільства свідчить, що в усіх галузях діяльності людини відбуваються зрушення в бік високих технологій на базі

високоінтелектуальних технічних розробок. Застосування цих технологій дозволяє перейти до прогресивного розвитку та управління міського простору, як складної системи.

ГІС — це комп'ютерна мережа, яка завдяки використанню програмного продукту ArcGis 9.3 в задачах аналізу міських територій дозволяє накопичувати та аналізувати дані. Найголовнішою задачею застосування ГІС є прийняття економічно-вигідних рішень проведення тої чи іншої технологічної операції.

Особливо важливе застосування геоінформаційних технологій в задачах аналізу міських територій, це ефективне інформаційне забезпечення територіального планування і управління.

**1 АНАЛІЗ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ З  
РЕМОНТУ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ**

## 1.1 Законодавча база

Однією з основних функцій органів місцевого самоврядування м. Харкова є здійснення містобудівної діяльності, змістом якої є планування, забудова та інше використання місцевої території, здійснення архітектурної діяльності, створення інженерно-транспортної інфраструктури міста, визначення територій, вибір, вилучення і надання земель для містобудівних потреб, аналіз стану містобудування і прогнозування його розвитку, контроль за дотриманням містобудівного законодавства тощо. Містобудівна діяльність реалізується в рамках, встановлених законодавством України, відповідно до затверджених державних стандартів, норм і правил, містобудівною документацією з урахуванням умов соціально-економічного розвитку, територіальних, географічних, історичних і екологічних особливостей м. Харкова.

Збалансований розвиток міської території, направлений на створення повноцінного життєвого середовища на основі ефективного планування і забудови території, раціонального використання природних ресурсів, удосконалення соціальної, виробничої, інженерної, транспортної інфраструктури міста, поліпшення умов проживання мешканців, можливий за умови забезпечення скоординованої діяльності органів місцевого самоврядування та членів територіальної громади міста Харкова відносно ухвалення і реалізації Генерального плану м. Харкова до 2026 року, Правил забудови та іншої містобудівної документації.

Містобудівна діяльність – цілеспрямована діяльність державних органів, органів місцевого самоврядування, фізичних і юридичних осіб по створенню і підтримці повноцінного життєвого середовища, що включає прогнозування розвитку населених пунктів і територій, планування, забудову та інше використання територій, проектування, будівництво об'єктів містобудування,

зведення інших об'єктів, реконструкцію історичних населених пунктів при збереженні традиційного характеру середовища, реставрацію і реабілітацію об'єктів культурної спадщини, створення інженерної і транспортної інфраструктури.

Об'єкти містобудування – функціональні території (житлової і суспільної забудови, виробничі, рекреаційні, комунальні, охорони культурної і природної спадщини тощо), будівлі і споруди, їх комплекси, комунікації і споруди інженерної і транспортної інфраструктури, об'єкти архітектурної діяльності.

Реконструкція – перебудова існуючих об'єктів виробничого і цивільного призначення, пов'язана з удосконаленням виробництва, підвищенням його техніко-економічного рівня і якості продукції, що виготовляється, поліпшенням умов експлуатації та проживання, якості послуг, зміною основних техніко-економічних показників (якість продукції, потужність, функціональне призначення, геометричні розміри). В поняття «існуючий» входить наявність конструктивної схеми з несучими і обмежувачими конструкціями та фундаментами.[1]

Головним фактором для створення ефективної містобудівної діяльності є об'єднання зусиль органів місцевого самоврядування, територіальних органів державної виконавчої влади, територіальної громади міста для забезпечення і захисту повноцінного і безпечного життєвого середовища, раціонального природокористування, збереження пам'яток культурної спадщини в процесі містобудівної діяльності. Стимулювання інвестиційної діяльності фізичних і юридичних осіб в містобудівній сфері.

Архітектурно-містобудівна діяльність останнього десятиліття, її характер, напрямки і масштаби визначаються глобальними, революційними змінами у політичній і соціально-економічній сферах, сфері культури, в суспільній свідомості та просторовій поведінці.

Підвищення рівня ділової активності у великих містах - центрах - стало причиною, що саме тут концентруються об'єми житлового цивільного будівництва, роботи з розвитку міської інфраструктури, яка необхідна для сучасного бізнесу, кредитно-банківської системи, нових форм суспільно-політичної діяльності, вдала реалізація яких потребує узгоджених дій. Особливістю періоду переходу до ринкових відносин у містобудуванні є істотне розширення кола інвесторів і замовників, що потребує посилення механізмів узгодження та пошуку компромісів, розробки державної і муніципальної містобудівної політики, вибору генеральної стратегії розвитку території і пов'язаних з нею поточних програм.

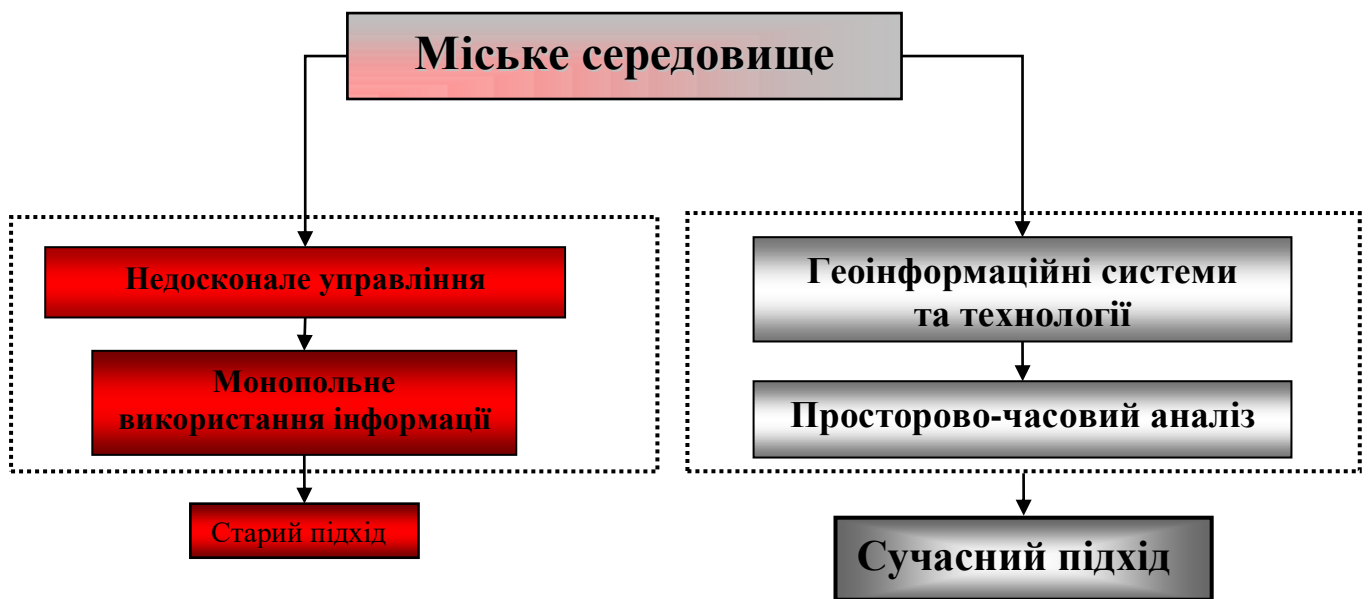


Рис. 1.1. Підходи до аналізу міського середовища

Проблеми можна умовно розділити на такі, що породжені часом (вікові); отримані у спадок (спадкові); ті, що виникли в результаті непродуманих реформ і дій спеціалістів, мешканців та влади (від неправильного функціонування), а також такі, що склались під впливом незалежних зовнішніх чинників.

Проблеми перспективного розвитку найкрупніших міст, визначення масштабів і напрямів їх територіального росту не можуть вирішуватися без врахування зростаючих процесів ринкової стихії, некерованої субурбанізації. Придбання підприємцями міських земель і освоєння їх під житлове, комунальне, промислове та інші види будівництва, без врахування загальних тенденцій комплексного освоєння міських і приміських земель, загрожує самими найгіршими наслідками. Тільки підвищення ролі містобудівного регулювання на основі діючої проектно-розпланувальної документації - генеральних планів міст і зон їх впливу (приміських зон) - дозволить впорядкувати функціональне зонування, забезпечити оптимальну розпланувальну організацію, створення раціональної системи просторових зв'язків, інженерне обладнання територій.

## 1.2 Регулювання містобудівної діяльності та реалізація реконструкції міської забудови

Законодавство України про містобудування складається з Конституції України, Закону України Про основи містобудування, законів України "Про планування та забудову територій", "Про архітектурну діяльність" та інших нормативно-правових актів, що видаються на їх виконання. [2]

Відносини у сфері містобудування регулюються Конституцією України, Цивільним кодексом України, Господарським кодексом України, Земельним кодексом України, Водним кодексом України, Законом України "Про основи містобудування", Законом України "Про архітектурну діяльність", Законом України "Про планування і забудову територій", Законом України "Про місцеве самоврядування в Україні", Законом України "Про охорону культурної спадщини", Законом України "Про інвестиційну діяльність", Законом України "Про відповідальність підприємств, їх об'єднань, установ і організацій за

правопорушення у сфері містобудування", іншими законами України, актами Президента України, ухвалами Кабінету Міністрів України, актами міністерств і інших центральних органів виконавчої влади, цими Правилами, іншими нормативно-правовими актами міської ради, а також іншими нормативно-правовими актами у сфері містобудування.

Серед учасників відносин у сфері містобудування та їх повноваження щодо реалізації реконструкції міської забудови вибірково можна виділити такі:

- Харківський міський голова:
  - забезпечує підготовку та подання на розгляд міської ради Генерального плану м. Харкова, Правил забудови м. Харкова, проектів місцевих містобудівних програм та іншої містобудівної документації;
  - забезпечує виконання рішень міської ради, рішень виконавчого комітету міської ради з питань містобудівної діяльності;
  - координує і забезпечує врахування державних, суспільних і приватних інтересів і захист прав членів територіальної громади та інших учасників містобудівної діяльності при плануванні і забудові територій міста.
- Виконавчий комітет Харківської міської ради:
  - організовує роботу по підготовці і поданню на затвердження міської ради Генерального плану м. Харкова, Правил забудови м. Харкова, іншої містобудівної документації, забезпечує їх виконання;
  - координує діяльність Департаменту містобудування, архітектури та земельних відносин Харківської міської ради та інших виконавчих органів Харківської міської ради у сфері містобудування.

- Департамент містобудування, архітектури і земельних відносин Харківської міської ради здійснює:
  - підготовку і винесення на затвердження міської ради Генерального плану міста, Правил забудови, місцевих містобудівних програм, іншої містобудівної документації;
  - організацію контролю за дотриманням законодавства у сфері містобудування та земельних відносин та затвердженою містобудівною документацією по плануванню і забудові міста, використанням і охороною земель комунальної власності;
  - забезпечення моніторингу забудови та іншого використання територій;
  - видачу замовникам архітектурно-планувальних завдань і технічних умов на проектування, будівництво і реконструкцію будівель і споруд, благоустрій території, узгодження містобудівної і проектної документації, надання дозволів на проведення цих робіт;
  - моніторинг забудови та іншого використання територій.

### 1.3 Реконструкція, реставрація, капітальний ремонт, технічне переоснащення об'єктів

Для отримання дозволу на реконструкцію, реставрацію, капітальний ремонт, технічне переоснащення будівель або їх частин (вбудовано-прибудованих приміщень, горищ, мансард, підвалів тощо) зацікавлена особа подає заяву (клопотання) на ім'я міського голови.

За дорученням міського голови або уповноваженої ним особи заяву (клопотання) розглядає управління містобудування та архітектури і запрошує у зацікавленої особи:

- належним чином завірені копії документів, що засвідчують право власності (користування) на об'єкт;
- копію технічного паспорта об'єкта;
- технічний висновок спеціалізованої проектної організації про можливість проведення реконструкції, реставрації, капітального ремонту, технічного переоснащення;
- ескізний проект або передпроектні проробки архітектурного рішення об'єкта, узгоджені управлінням містобудування та архітектури;
- узгодження органів санітарного, екологічного і пожежного нагляду, Управління соціально-економічного розвитку, планування та обліку.

Реставрація, капітальний ремонт пам'яток культурної спадщини національного, місцевого значення узгоджується з відповідним (центральним або місцевим) органом охорони культурної спадщини.

Проектна документація на реконструкцію, реставрацію, капітальний ремонт, технічне переоснащення об'єкта розробляється на підставі:

- відповідного рішення виконавчого комітету Харківської міської ради про надання дозволу на реконструкцію, реставрацію, капітальний ремонт, технічне переоснащення;
- АПЗ, затвердженого і виданого управлінням містобудування та архітектури;
- інших вихідних даних відповідно до цих Правил.

Топографо-геодезичні матеріали, які додаються до архітектурно-планувального завдання (АПЗ), з нанесеними червоними лініями і трасами магістральних інженерних мереж готуються організаціями, які мають відповідну ліцензію.

Проектна документація на реконструкцію, реставрацію, капітальний ремонт, технічне переобладнання об'єктів узгоджується в порядку, передбаченому Правилами забудови м. Харкова. [1]

#### 1.4 Генеральний план міста, як головний чинник у формуванні містобудівної діяльності

Харків – один з найкрупніших адміністративних, економічних, наукових та культурних центрів України, друге за чисельністю населення місто нашої держави. Харків є обласним центром, а також центром міжобласної системи розселення (Харківська, Полтавська та Сумська область).

Місто засноване на початку 50-х років XVII ст. В 1918-34 рр. Харків був столицею Української РСР.

Населення міста на 1 січня 2008 року склало 1466,3 тис. чоловік. За даними Всеукраїнського перепису населення, проведеного у 2001 році населення Харкова становило 1470,9 тис. чоловік.

Територія міста на початок 2008 року складала 30604 га, в тому числі сільбищна забудова – 17042 га. Середня густина населення міста становить 47,9 чол. на га.

Загальна площа житлового фонду міста на початок 2008 року становила 29,5 млн. м<sup>2</sup>. Розподілявся цей фонд по адміністративних районах таким чином (табл.1.2):

Таблиця 1.1

Структура житлового фонду Харкова станом на 01.01.2008 р.

Адміністративні райони	Житловий фонд (тис. м <sup>2</sup> )		
	Всього	в тому числі	
		багатоквартирний	садибний
Дзержинський	4358,7	4043,4	315,3
Жовтневий	2416,7	1593,1	823,6
Київській	4228,9	3521,8	707,1
Комінтернівський	2607,0	2414,9	192,1

Ленінський	2199,3	1577,8	621,5
Московський	5687,2	5378,9	308,3
Орджонікідзевський	3091,0	2801,0	290,0
Фрунзенський	2908,5	2387,0	521,5
Червонозаводський	1991,9	1400,8	591,1
<i>Всього по місту</i>	29489,2	25118,7	4370,5
<i>%</i>	100,0	85,2	14,8

З наведеної таблиці видно, що питома вага житлового фонду, яка припадає на багатоквартирну забудову складає 85,2%. Середня житлова забезпеченість по місту складає – 20,0 м<sup>2</sup>/чол.; у багатоквартирній забудові – 19,5 м<sup>2</sup>/чол.; в садибній забудові – 24 м<sup>2</sup>/чол.

Чисельність населення, що проживає в багатоквартирному фонді становить 1288,8 тис. чол., в садибному – 182,1 тис. чол.

Головна мета містобудівного розвитку м. Харкова складається з забезпечення комплексного, планомірного, економічно-доцільного розвитку міської інфраструктури, а також зі створення умов поліпшуючих життєдіяльність населення міста і пригорода.

Найважливіша роль у досягненні цих цілей належить генеральному плану – юридичному містобудівному документу.

Затверджений генеральний план Харкова є підставою при складанні, прийнятті і розробці важливих містобудівних програм, рішень і проектів у числі яких:

- реалізація державної містобудівної політики в галузі розвитку і територіальної організації міських земель;
- правове регулювання стійкого розвитку міських територій і окремих функціональних зон;

- установлення чітко контрольованих режимів ведення містобудівної і господарської діяльності в межах основних функціональних зон міста;
- експлуатація й освоєння міських земель за принципом ринкової економіки з обліком їхньої містобудівної цінності;
- визначення можливих оптимальних параметрів перспективної чисельності населення міста і розробка програм стабілізації демографічної ситуації;
- визначення потреб у нових територіях під основні види будівництва і благоустрою на різних етапах освоєння;
- удосконалення сформованої транспортної та інженерної інфраструктури, а також упорядкування існуючої планувальної і функціональної організації території міста;
- збереження і можливе відновлення історичної спадщини міста;
- здійснення екологічного контролю і прогнозування екологічних умов містобудівного розвитку територій з метою створення екологічно безпечного середовища життєдіяльності населення міста і його пригорода.

Нові тенденції соціально-економічного розвитку в Україні, процеси приватизації землі і житлового фонду, що продовжуються, зміна ставлення до виробничого комплексу вимагають перегляду сформованої практики прогнозування соціально-економічних параметрів міста, житлової політики, тенденцій територіального розвитку.

Пріоритетами соціально-економічного розвитку м. Харкова, що передбачаються генеральним планом, є:

- підвищення ефективності використання міських територій і територіальних резервів для здійснення містобудівної діяльності;

- підвищення комфортності сформованої міської забудови (особливо загальноміського центра) за рахунок її реконструкції, відновлення і модернізації;
- вишукування необхідних територіальних ресурсів для розміщення різних варіантів і типів житлового будівництва в комплексі з об'єктами обслуговування, озеленення, транспортного й інженерного забезпечення;
- підвищення рівня забезпеченості громадян житлом і широким комплексом послуг соціальної сфери;
- розвиток мережі вищих навчальних закладів, науково-дослідних і проектних інститутів, національних академій;
- максимально-можливе збереження історико-культурної спадщини і поліпшення сприйняття його естетичних, архітектурних і художніх якостей;
- підвищення рівня забезпеченості населення зеленими насадженнями загального користування, установами і спорудженнями відпочинку і спорту;
- стабілізація і розвиток сформованого суспільно-виробничого комплексу за рахунок реструктуризації (особливо на великих підприємствах), модернізації і технічного переозброєння діючих виробництв;
- формування і розвиток спеціальних режимів інвестиційної та інноваційної діяльності з метою забезпечення сприятливих умов і залучення вітчизняних і іноземних інвестицій для створення і розвитку виробництв, заснованих на нових і високих технологіях;
- формування зон для розвитку підприємств малого і середнього бізнесу;
- підвищення ефективності використання, а також подальший розвиток, транспортної та інженерної інфраструктури, що склалася;

– формування динамічно рівноважного стану навколишнього середовища, що буде сприяти стійкому екологічному розвитку міста і прилеглого району, а також забезпечувати екологічне санітарно-безпечне середовище для життєдіяльності населення.

Для забезпечення раціонального використання територій міста, пропонується більш чітке функціональне зонування, як основа територіального упорядкування міста:

- загальноміського центра і його розвитку;
- сельбищна;
- промислово-складську;
- ландшафтно-рекреаційну.

Зона загальноміського центра генеральним планом розглядається як полифункціональна структура і містить у собі зону історичного ядра (площа Конституції, Держпром), зону адміністративних будинків, торгово-комерційних установ, банків, установ культурно-побутового обслуговування, рекреаційну зону.

Проектним рішенням передбачені основні заходи щодо організації і функціонування загальноміського центра:

- реконструкція історичного ядра зі збереженням основ структури і характеру сформованої забудови;
- диференціація руху транспорту і пішоходів, з виділенням зон вільних від транспорту;
- озеленення і санація внутрішньо-квартальних територій.

Функціональний розподіл території (зонування): історико-архітектурна з виділенням пам'ятників архітектури, ділові, комерційні зони, культурно-просвітні установи, зона житлової забудови, рекреаційні (бульвари, сквери, парки).

По своїй містобудівній ємності історично сформована частина центра міста у виді певних обмежень, наявності вільних територій, пропускної здатності вуличної мережі, потенційних можливостей інженерного забезпечення (електропостачання, водопостачання і т.д.) не може задовольнити потреб інвесторів як зона суспільно-ділової активності Харківського регіону.

Заходи з реконструкції повинні виконуватися з урахуванням наявності пам'яників архітектури, їхніх охоронних зон і обмежень щодо припустимої поверховості нових будівель.

Реконструкція в районах зі зношеність житлового фонду понад 60% сконцентровано в центральній зоні міста представлено на рис.1.1

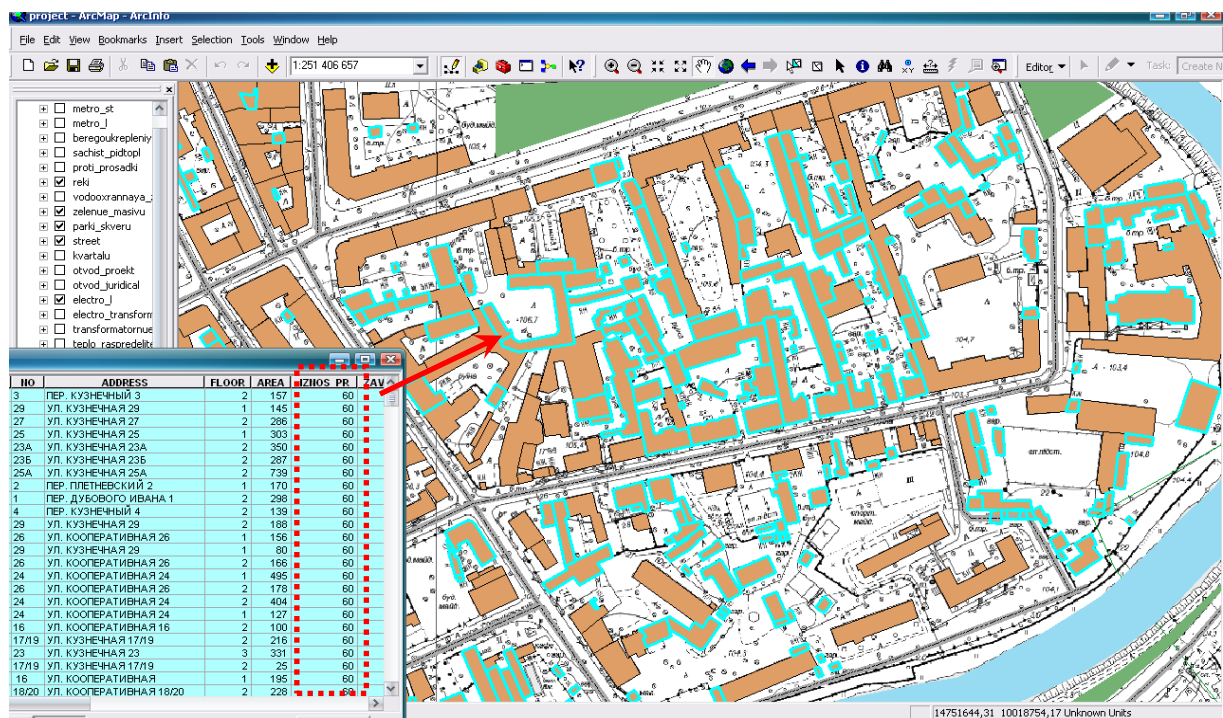


Рис.1.2 Зношеність житлового фонду

Крім того, генеральним планом передбачається вибіркова реконструкція і надбудова існуючого житлового фонду в історичній частині міста

2 ГЕОІНФОРМАЦІЙНА ПІДТРИМКА ЗАДАЧ АНАЛІЗУ МІСЬКОЇ  
ЗАБУДОВИ ДЛЯ ПОДАЛЬШОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ

## 2.1 ГІС як ефективний аналітичний засіб для досліджень міської забудови

Географічна інформаційна система (ГІС) – сучасна комп'ютерна технологія для картографування та аналізу об'єктів реального миру, що відбуваються та прогнозуючих подій і явищ. Геоінформаційні системи найбільше природно відображають просторові дані.

ГІС поєднує традиційні операції при роботі з базами даних – запит і статистичний аналіз – з перевагами повноцінної візуалізації та географічного (просторового) аналізу, які надає карта. Ця особливість дає унікальні можливості для застосування ГІС у рішенні широкого спектра завдань, пов'язаних з аналізом явищ і подій, прогнозуванням їхніх ймовірних наслідків, плануванням стратегічних рішень.

Дані в геоінформаційних системах зберігаються у вигляді набору тематичних шарів, які об'єднані на основі їхнього географічного положення. Цей гнучкий підхід і можливість геоінформаційних систем працювати як з векторними, так і з растровими моделями даних, ефективний при рішенні будь-яких завдань, що стосується просторової інформації.

Геоінформаційні системи є потужним інструментом для практичної реалізації нових підходів до управління міським господарством на основі просторового відображення процесів. ГІС дозволяють значно прискорити та підвищити ефективність досліджень на всіх рівнях територіальної організації міського господарства. Так на державному рівні актуальні такі задачі, як розробка містобудівної політики, контроль за використанням та експлуатацією міської забудови, прогнозування розвитку території, моніторинг умов та використання об'єктів, контроль інформації. Всі об'єкти мають деяке положення у просторі, розмір, технічні характеристики та інше, тому лише технологія просторових баз даних, може гарантувати адекватне комп'ютерне представлення такої інформації. [8]

Геоінформаційні системи тісно пов'язані з іншими інформаційними системами й використовують їхні дані для аналізу об'єктів.

ГІС відрізняють:

- розвинені аналітичні функції;
- можливість управляти більшими обсягами даних;
- інструменти для введення, обробки та відображення просторових даних.

У ряді переваг використання ГІС, можна виділити такі основні переваги:

- Зручне відображення просторових даних, як для спеціаліста, так і для кінцевого користувача.

Картографування просторових даних краще для сприйняття, що спрощує побудову запитів і їхній наступний аналіз.

- Інтеграція даних усередині організації.

Геоінформаційні системи поєднують дані, накопичені в різних підрозділах компанії, або навіть у різних областях діяльності організацій цілого регіону. Колективне використання накопичених даних і їхня інтеграція в єдиний інформаційний масив дає істотні конкурентні переваги та підвищує ефективність експлуатації геоінформаційних систем.

- Прийняття обґрунтованих рішень.

Автоматизація процесу аналізу і побудови звітів про будь-які явища, пов'язані з просторовими даними, допомагає прискорити та підвищити ефективність процедури прийняття рішень.

- Зручний засіб для створення карт.

ГІС істотно заощаджують часові та трудові ресурси, автоматизуючи процес створення карт.

Функції масштабування, переміщення карти, зміни її розміру, зміни складу відображуваних карт, та тематичних шарів. На карті можна створювати, видаляти й переміщати об'єкти. Виконується пошук і фільтрація інформації в базі даних, пошук об'єктів карти по записах таблиці БД і назад - пошук записів

таблиці БД по об'єктах карти. Для об'єктів карти виводяться спливаючі підказки, виконується обробка гіперпосилань у таблицях БД й у підказках на карті. В ГІС WebServer можна вимірювати відстані по карті, створювати на карті користувальницькі закладки, формувати звіти по таблиці БД і виконувати друкування карти у файл. Забезпечується публікація новин у форматі RSS. За допомогою параметрів інтерфейсу користувача можна встановлювати кольори тла, яскравість і контрастність карти, границі масштабування, видимість карти, склад використовуваних інструментів карти (панелей) і інші параметри.

Наявність ГІС дозволить:

- працювати з картою в режимі реального часу – переглядати, змінювати і аналізувати дані;

- створювати звітну документацію;

- на основі отриманої інформації ухвалювати рішення.

Працююча ГІС складається з 5 компонентів: апаратних засобів, програмних засобів, даних, виконавців та методів. До апаратних засобів відносять комп'ютери, на яких саме і працюють ГІС. Це може бути внутрішня мережа, так і централізовані сервери, доступ до яких забезпечується за допомогою інтернету. Програмне забезпечення містить функції та інструменти, необхідні для зберігання, аналізу та візуалізації географічної (просторової) інформації. Основними компонентами програмних продуктів є: модулі для введення та оперування географічної інформації, система управління базою даних, модулі підтримки просторових запитів, аналізу та візуалізації, графічний інтерфейс для легкого доступу до модулів. Третім, чи не найважливішим компонентом ГІС є дані. Дані про просторове розміщення об'єктів (географічні дані) та пов'язані з ними табличні дані можуть добуватись та обробляться як самим користувачем, так і можуть бути придбані у постачальників на комерційній основі. В процесі управління просторовими даними ГІС інтегрує географічні дані з іншими типами та джерелами даних, а також може

використовувати системи управління базами даних (СУБД), які застосовуються багатьма організаціями для впорядкування та підтримки вже існуючих даних. Звичайно, що повноцінне застосування технології ГІС неможливе без людей, які працюють з програмними продуктами та розробляють плани їх використання під час вирішення конкретних задач. Користувачами ГІС можуть бути як технічні спеціалісти, які розробляють та підтримують систему, так і звичайні співробітники, яким ГІС допомагає вирішувати поточні щоденні справи та проблеми. Успішність та ефективність застосування ГІС в багато чому залежить від правильно складеного плану та методів, які вибираються в залежності від специфіки задач та роботи кожної організації.

## 2.2 Вибір базового програмного забезпечення

При виборі конкретного програмного продукту, що реалізує проект ГІС, необхідно врахувати специфічні вимоги. Програмний продукт повинен:

- мати ефективні засоби створення та підтримки сучасного користувальницького інтерфейсу;
- підтримувати потужні засоби програмування, що дозволяє створювати програмне забезпечення для рішення специфічних завдань;
- мати засоби впровадження нової та/або розширення існуючої моделі предметної області;
- підтримувати можливість просторового аналізу даних;
- забезпечувати багатокористувальницький режим роботи.

На сучасному ринку ГІС-технологій займає міцні позиції програмний продукт «ArcGIS 9.3» (США).

ArcGIS є системою для створення, керування, інтеграції та аналізу географічних даних для будь-якої організації, від індивідуума до великої корпорації. Побудована з використанням стандартів, таких як компонентна

модель об'єктів (COM), розширювана специфікація мови для створення web сторінок (XML), структурований мова запитів (SQL), ArcGIS може бути інтегрована зі структурою інформаційної системи будь-якої організації.

Зважаючи на те, що ГІС поширюється на нові області застосування та нові співтовариства користувачів, ArcGIS вирішує також завдання пропозиції та одержання даних і відповідних ГІС-послуг для користувачів усього світу. Потужні функції редагування, аналізу та моделювання разом з найсучаснішими моделями даних і керуванням, роблять сімейство програмних продуктів ArcGIS лідером серед програмного забезпечення ГІС.

Настільні продукти ArcGIS містять у собі ArcView, ArcEditor, ArcInfo, які побудовані в єдиній архітектурі з використанням загальних програмних компонентів. Розходження визначається різним рівнем функціональності, доступним користувачеві.

При виборі ГІС програми для проекту ГІС враховувалися наступні фактори: популярність на ринку, досвід застосування в галузі управління територіями, простота в установці та використанні. Виходячи із цих критеріїв, було ухвалене рішення зупинитися на відомому сімействі продуктів ArcGIS компанії ESRI. [7]

### 2.3 ГІС в управлінні містобудівною діяльністю

ГІС для управління містобудівною діяльністю і земельними відносинами повинна служити єдиною основою для роботи (створення і перегляд відомостей, підготовка документів, контроль документообігу, розрахунок, аналіз і контроль) в органах муніципальної влади. Найбільш актуальні основні функції ГІС звичайно в таких підрозділах міських адміністрацій, як управління містобудування та архітектури, управління земельних відносин. Крім того,

інформація повинна бути доступна для перегляду і в інших підрозділах адміністрації та міському керівництву.

Розвиток муніципальної ГІС може проходити за рахунок автоматизації функцій підрозділів міської адміністрації та надання функцій ГІС іншим організаціям на території міста. Для вирішення своїх завдань муніципальним органам управління містобудівної діяльністю, земельними відносинами, майном необхідні:

- Актуальна та достовірна інформація про земельні ділянки;
- Оперативний доступ до інформації про земельні ділянки та дії з ними - відомості повинні бути доступні відразу після їх введення у відповідному підрозділі;
- Контроль етапів, термінів оформлення документів у галузі містобудування та землекористування;

Відповідно автоматизація та оптимізація надає ефективність та оперативність виробничому процесу:

- Скорочення часу та праці, що витрачаються на пошук інформації, обробку вихідних даних, оформлення документів (у тому числі карт, планів земельних ділянок), за рахунок автоматизації операцій;
- Автоматизований розрахунок плати за земельні ділянки, облік планових і фактичних платежів, контроль обсягів і термінів їх надходження, можливість проведення статистичного аналізу платежів, у тому числі в ретроспективі з різних періодів.

Спеціалізоване програмне забезпечення ESRI, Inc. (США) надає повний набір потужних інструментів для вирішення задач муніципальної ГІС на всіх етапах її створення і функціонування.

Основу муніципальної ГІС складає потужне сховище даних, що використовує технологію ArcSDE (ArcGIS Server), моделі даних, серверні рішення ArcGIS для надання даних, публікації просторових даних і рішень в

корпоративній мережі і Інтернет, засоби інтеграції додатків ГІС з іншими інформаційними системами.

Ефективне управління муніципальними активами неможливо без точних, достовірних і постійно оновлюваних відомостей про місцезнаходження, просторових і технологічних характеристиках, технічний стан об'єктів. Формування банку даних про об'єкти управління - великий комплекс робіт, який повинен бути забезпечений якісною топографічною інформацією, засобами збору та обробки геодезичних даних, моделями даних, що описують просторові взаємини і правила поведінки об'єктів.

Традиційно потужні засоби просторового аналізу і моделювання ArcGIS дозволяють вирішувати різноманітні завдання, що відображають специфіку муніципального управління.

3 КОМПЛЕКСНА ОПТИМІЗАЦІЯ МІСТОБУДІВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА  
ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ ARCGIS 9.3

### 3.1 Створення бази геоданих

База геоданих - унікальна технологія, створена компанією ESRI для зберігання різномірних даних, що дозволяє підвищити ефективність зберігання й використання даних у як завгодно складних проектах і системах.

Система ArcGIS, подібно іншим потужним інформаційним системам, має чітку певну модель для роботи з даними, насамперед просторовими. Ця модель - База геоданих (База географічних даних) - є основою для зберігання всієї інформації, що використовується в процесі роботи із продуктами ArcGIS, і визначає структуру й правила зберігання різних видів об'єктів: просторових і растрових, адресних просторів, результатів геодезичних вимірів і інших. Можна сказати, що база геоданих є сховищем різномірних даних, що дозволяє не тільки ефективно управляти інформацією збереженою в локальному вигляді або на сервері, але й будувати моделі будь-якої складності, що відповідають вимогам різних галузей або конкретного проекту, де ArcGIS використовується як система для роботи з географічною (що має просторовий компонент) інформацією.

Використання бази геоданих забезпечує не тільки швидкий доступ і ефективну роботу з даними, що зберігаються з її допомогою. Ви також можете задавати правила й відносини усередині сховища й одержуєте ряд інших корисних можливостей, що дозволяють більш продуктивно взаємодіяти з даними й представити інформацію як об'єкти реального світу.

Структура й функціональні можливості бази геоданих постійно вдосконалюються.

До нововведень відноситься й поняття Відкрита база геоданих. Завдяки інструментам, вбудованим у додатки ArcGIS, користувачам тепер доступна можливість експорту Бази геоданих у файли, де інформація представлена у вигляді XML схеми. Це полегшує можливість перенесення даних як між

продуктами ArcGIS, так і між ArcGIS і продуктами сторонніх фірм. Раніше доводилося робити експорт у шейп-файли й не було можливості обмінюватися базами геоданих цілком. Використання XML схеми усуває ці бар'єри. Якщо зрівняти, то XML для ArcGIS - це по суті те ж саме, що й шейп-файли для ArcView 3.x, але при цьому XML має незрівнянно більші переваги. Основна полягає в тому, що користувачам тепер доступний обмінний формат для Бази геоданих у цілому, а не окремих її частин. Експортувати можна всю Базу геоданих або окремі її об'єкти (наприклад, класи просторових об'єктів або таблиці), також можна експортувати відносини, домени, правила топології. Файли XML можуть зберігати дані цілком або тільки схему бази геоданих.

Підтримка нових типів даних. Завдяки численним доробкам, які ведуться з метою оптимізації зберігання й управління растровими даними, у новій версії Бази геоданих значно підвищена продуктивність при завантаженні й читанні растрових даних. Тепер персональні бази геоданих «вміють» зберігати растрові дані й растрові каталоги. В ArcCatalog з'явився ряд інструментів для ефективного управління растровими даними й растровими каталогами. Ті інструменти, які раніше застосовувалися тільки для класів просторових об'єктів, тепер можна використати й для растрових даних. Наприклад, за допомогою інструмента «Витягти Дані» можна підготувати растрові дані або растрові каталоги для автономного редагування. Механізм управління персональною базою геоданих автоматично зберігає растрові дані у форматі IMG і зберігає їх поруч із персональною базою геоданих в окремих папках.

За рахунок нової можливості побудови пірамідних шарів значно збільшилася продуктивність роботи з базами геоданих, що зберігаються за допомогою ArcSDE. Перевага перед попередніми версіями полягає в тому, що при завантаженні нових даних у растровий набір механізм побудови пірамідних шарів в ArcSDE буде перебудовувати тільки оновлену частину, а не весь набір

цілком. При цьому значно полегшується процес побудови мозаїк зображень на великі території. [9]

Нові інструменти ArcCatalog дозволяють при імпорті декількох наборів растрових даних відразу створювати з них мозаїку на сервері або в локальній базі геоданих, що істотно заощадить ваш час.

Також дороблені механізми й інструменти управління каталогами растрів. Тут доступні наступні можливості:

- Користувачі можуть створювати Каталоги растрів прямо з ArcCatalog - це також просто, як і створити будь-яке інше джерело даних. При створенні каталогу планшетів або серії аерофотознімків кожний планшет або знімок буде представлений у каталозі растрів у вигляді полігона, що зберігає всю інформацію, необхідну для легкого пошуку за каталогом й виконання інших операцій, таких як вибір окремих растрів або перегляд їхніх характеристик, використовуючи, наприклад, інструмент ідентифікації.
- При створенні растрового каталогу в персональній базі геоданих метаданні каталогу - полігональне покриття, що являє собою набір знімків растрів, - будуть зберігатися в базі геоданих. При цьому користувач може вибрати один із двох режимів роботи з каталогом растрів: Managed і Unmanaged. У першому випадку при додаванні растрів у каталог у персональній базі геоданих вони будуть зберігатися в IMG файлах у спеціальних папках поруч із базою геоданих, або безпосередньо в самій базі геоданих у випадку використання ArcSDE. Причому при видаленні з каталогу запису про растр буде вилучений і сам растр. При використанні режиму Unmanaged база геоданих використовуватиме вихідні растри на дисках і не буде копіювати їх в IMG файли або на сервер. При цьому видаляється запис про растр із каталогу, а растрові дані не видаляються.

З растрами в растрових каталогах можна виконувати такі операції як копіювання, видалення, експорт і створення пірамідних шарів.

Растрові каталоги підтримують растри різних типів (RGB, чорно-білі або з індексованими кольорами). Растровий каталог може складатися з декількох типів растрів. Така можливість зберігати й оперувати растрами різних типів дуже корисна, наприклад, при створенні мозаїчних зображень. Слід зазначити, що для відображення й управління таким каталогом растрів необхідні більші ресурси системи, тому що використовуються відразу кілька механізмів обробки для різних растрів. [10]

Використовуючи можливість зберігання в растрових каталогах різнотипних растрів, можна також ці растри й відображати, використовуючи для кожного з них різні методи. Під час додавання растрового каталогу в ArcMap додаток самостійно обирає найбільш підходящий метод, а користувач може вибрати доступні для даного типу методи.

У новій версії у форматі GRID можна зберігати растри розміром більше 2,1 Гб - немає обмежень на кількість осередків (пікселів). Проте, ми рекомендуємо більші обсяги растрових даних зберігати за допомогою ArcSDE. Це значно збільшить швидкість читання й аналізу растрових даних.

У проект ArcMap тепер можна додати більше 25 джерел GRID даних. Поліпшення торкнулося механізму ArcMap, відповідального за відображення растрових даних. Нове вікно властивостей растрів тепер має деревоподібну структуру, завдяки цьому вся необхідна інформація перебуває на очах, що полегшує роботу в цьому вікні.

Додано підтримку нових растрових форматів: JPEG 200 (це GeoJP2 від MSI), Intergraph CIT/COT, DIGEST ASRP/USRP, MrSID (покоління 2 і 3). Команди й інструменти експорту дозволяють створювати MrSID 2-го покоління.

В ArcGIS 9 додана можливість зберігання в базі геоданих атрибутів растрового типу. Поля з такими типами можуть зберігати будь-який підтримуваний в ArcGIS растр - це можуть бути й оглядові зображення ДДЗ, і знімки окремих об'єктів, і схеми споруджень, і інші документи. Для кожного об'єкта всередині бази геоданих може бути тільки одне поле з таким типом.

При зберіганні растрів з використанням растрових атрибутів підтримуються, як і у випадку з Каталогами растрів, два режими: Managed або Unmanaged. За допомогою інструмента ідентифікації можна переглядати закріплені за об'єктом знімки.

Також у новій версії бази геоданих з'явилася підтримка Глобальних унікальних ідентифікаторів (GUID) і спеціальних атрибутів, які зберігають стилі подання. Ці параметри унікальні для кожного об'єкта або запису в таблиці бази геоданих і дозволяють розроблювачам використати їх у розподілених базах геоданих.

За допомогою ArcCatalog в ArcGIS 9 можна створювати дані типу Multipatch, які дозволяють зберігати складні тривимірні об'єкти всередині бази геоданих.

### 3.1.1 Початкові і дані для створення проекту

Вихідною інформацією для проекту аналізу міської забудови для подальшої реконструкції є картографічні й текстові дані.

Топографічні плани різних масштабів призначені для потреб міського господарства. На них вірогідно й з необхідним ступенем точності й подробиць, залежно від масштабу плану, зображуються: населені пункти, окремі спорудження, промислові, сільськогосподарські, культурно-побутові об'єкти й об'єкти комунального господарства; дорожня мережа; гідрографія, рельєф місцевості, рослинний покрив і ґрунти, границі й огородження.

Рельєф місцевості зображується горизонталями, умовними знаками й підписами оцінок висот характерних крапок. Висота перетину рельєфу горизонталями залежно від масштабу плану й характеру місцевості вибирається в межах від 0,5 до 5 м. На кожному квадратному дециметрі плану (всіх масштабів) повинні бути підписані не менш 5 оцінок висот крапок. Середні помилки в розташуванні на плані предметів і контурів місцевості із чіткими обрисами щодо найближчих крапок знімального обґрунтування не повинні перевищувати: 0,4 мм - на територіях з капітальною багатоповерховою забудовою; 0,5 мм - на рівнинній і горбистій місцевості; 0,7 мм - у гірських районах.

Для впровадження проекту необхідно отримати топографічну основу з точністю масштабу планів 1:500 або 1:2000.

Усі просторові дані знаходяться в системі координат (СК) 1984 року.

Як доповнення до топографічних електронних карт господарств, доцільно використовувати супутникові знімки високої роздільної здатності.

### 3.1.2 Розробка структури просторових даних

Цифрова карта – цифрова модель земної поверхні, сформована з урахуванням законів картографічної генералізації в прийнятих для карт проєкціях, розграфці, системі координат і висот.

Одним з важливих етапів створення цифрових карт є оцифровка картографічної інформації.

Цифрування (оцифровка) – це:

– процес аналого-цифрового перетворення даних, тобто переклад аналогових даних в цифрову форму, доступну для існування в цифровому машинному середовищі або зберігання на машиночитаних засобах за допомогою дигитайзерів різного типу.

– в геоінформатиці, комп'ютерній графіці і картографії: перетворення аналогових графічних і картографічних документів (оригіналів) у форму цифрових записів, відповідних векторним представленням просторових об'єктів [5].

В даному проекті шляхом цифрування (векторизації) розроблено векторні шари, інформація про основні з них міститься у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

## Основні векторні шари

Назва шару	Аліас шару	Тип шару	Кількість об'єктів
Kvartalu	Квартали	Polygon	9
Otvod	Земельні ділянки надані у власність	Polygon	114
Building	Будівлі	Polygon	649
Street	Вулиці	Line	43
Water	Річки	Polygon	3
Oxran_zones	Охоронні зони з урахуванням історичної цінності забудови, пам'ятників історії та архітектури	Polygon	13
Zelen	зелені насадження, парки, сквери	Polygon	22
Relief	Рельєф	Line	489

Також розроблені шари що відносяться до історичної забудови території, детальна інженерна інфраструктура, транспортна мережа та ін.

З метою підвищення ефективності управління ресурсами галузі на основі аналізу просторових даних з використанням програмного продукту ArcGis 9.3, необхідно дотримуватися консолідації даних, дані повинні бути достовірними і актуальними.

Набір векторних шарів «Інженерна інфраструктура» та їх таблиці атрибутів представлені відповідно на рисунку 3.1, таблиці атрибутів шарів представлені у додатку А, він містить такі шари векторних даних як: лінії електропередачі, електропідстанції, електротрансформатори, ТЕС, розподільчі газопроводи високого та середнього тиску, ГРС, ГРП, теплові мережі, ТЕЦ, котельні, каналізація промпобутова, дощова каналізація, та ін., лінійні об'єкти.

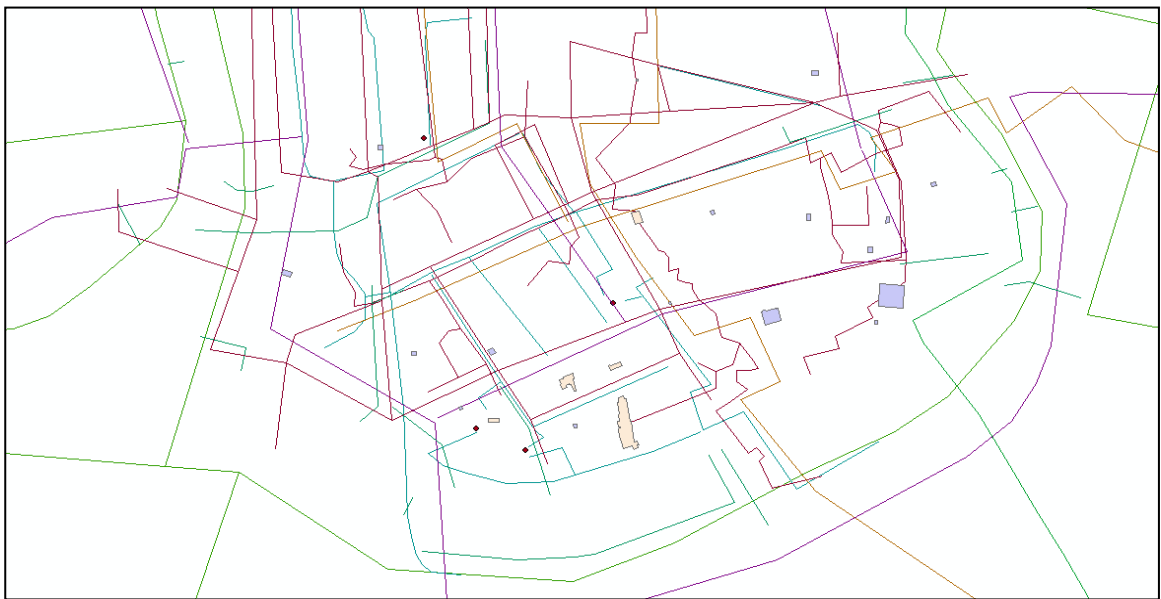


Рис. 3.1 Набір векторних шарів «Інженерна інфраструктура»

Векторний шар «Вулиці» і його таблиця атрибутів представлені відповідно на рисунку 3.2 і таблицею 3.2 Вулична мережа: Червоношкільна набережна, м-н Урицького, Нетіченська набережна, вул. Червоно жовтнева, м-н Пролетарська, м-н Рози Люксембург, пров. Банний, пров. Торговий, м-н Рибний, вул. Університетська, вул. Кооперативна, просп. Московський, пров. Кузнечний, в-д Кузнечний, вул. Кузнечна, вул. Гамарника, пров. Короленка, пров. Лопатинський, пров. Дубового, пров. Плетнівський, пров. Костюринський, пров. Соляниківський, Харківська набережна, та ін.

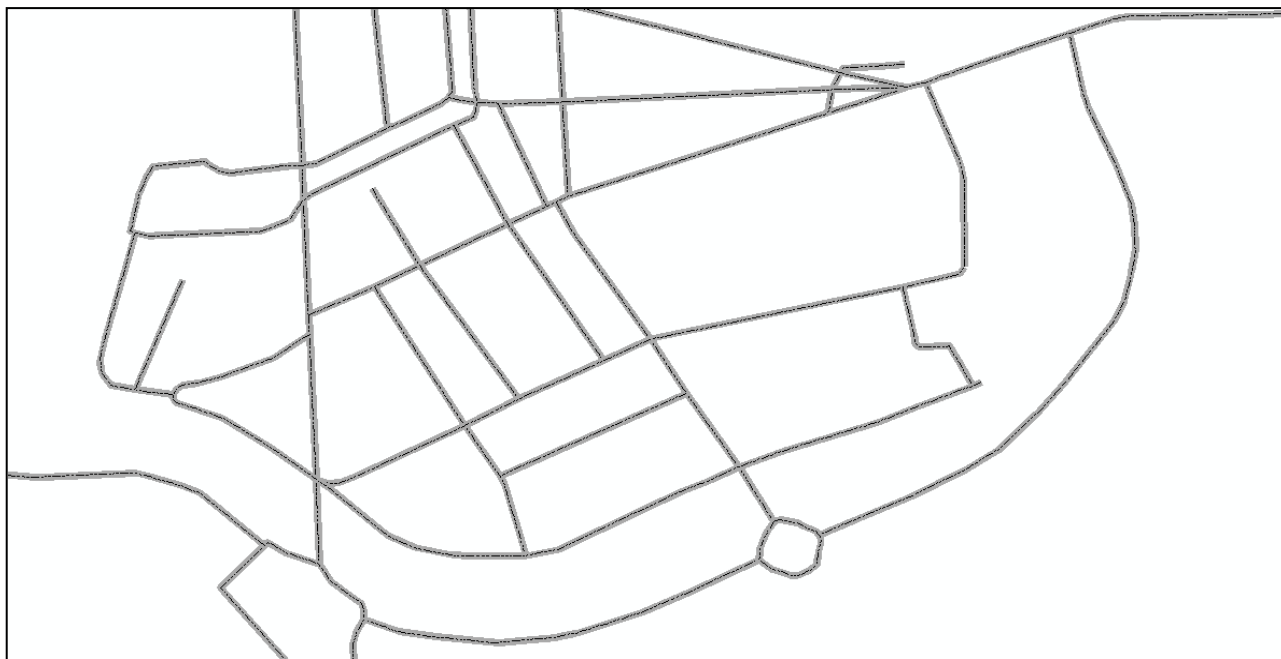


Рис. 3.2 – Векторний шар «Вулиці»

Таблица 3.2

Таблица атрибутов шару «Вулиці»

Attributes of street							
FID	Shape ^	ID	NAME_RUS	TYPE_RU	NAME_UKR	TYPE_UKR	LENGTH
0	Polyline	0	Слесарный	пер.	Слюсарний	пров.	292
1	Polyline	0	Короленко	пер.	Короленка	пров.	397
2	Polyline	0	Университетская	ул.	Університетська	вул.	1001
3	Polyline	0	Квитки-Основьяненко	ул.	Квітки-Основ'яненка	вул.	382
4	Polyline	0	Университетский 2-й	пер.	Університетський 2-й	пров.	87
5	Polyline	0	Университетский	пер.	Університетський	пров.	90
6	Polyline	0	Советский	пер.	Радянський	пров.	84
7	Polyline	0	Конституции	пл.	Конституції	м-н	1119
8	Polyline	0	Армянский	пер.	Вірменський	пров.	100
9	Polyline	0	Розы Люксембург	пл.	Рози Люксембург	м-н	917
10	Polyline	0	Пролетарская	пл.	Пролетарський	м-н	596
11	Polyline	0	Кооперативная	ул.	Кооперативна	вул.	756
12	Polyline	0	площадь у Харьковского м	*	майдан біля Харківського	*	130
13	Polyline	0	пробивка Армянского пер.	*	пробивка Вірменського пр	*	404
14	Polyline	0	Костюринский	пер.	Костюринський	пров.	137
15	Polyline	0	Плетневский	пер.	Плетнівський	пров.	336
16	Polyline	0	Лопатинский	пер.	Лопатинський	пров.	375
17	Polyline	0	Дубового	пер.	Дубового	пров.	308
18	Polyline	0	Гамарника	ул.	Гамарника	вул.	385
19	Polyline	0	Подольский	мост	Подільський	міст	80
20	Polyline	0	Соляниковский	пер.	Соляниківський	пров.	241
21	Polyline	0	Нетеченский	мост	Нетіченський	міст	103
22	Polyline	0	Кузнечная	ул.	Кузенчна	вул.	813
23	Polyline	0	Кузнечный	пер.	Кузенчний	пров.	233

Record: 1 Show: All Selected Records (0 out of 43 Selected) Opti

Векторний шар «Річки» і його таблиця атрибутів представлені відповідно на рисунку 3.3 і таблицею 3.3.

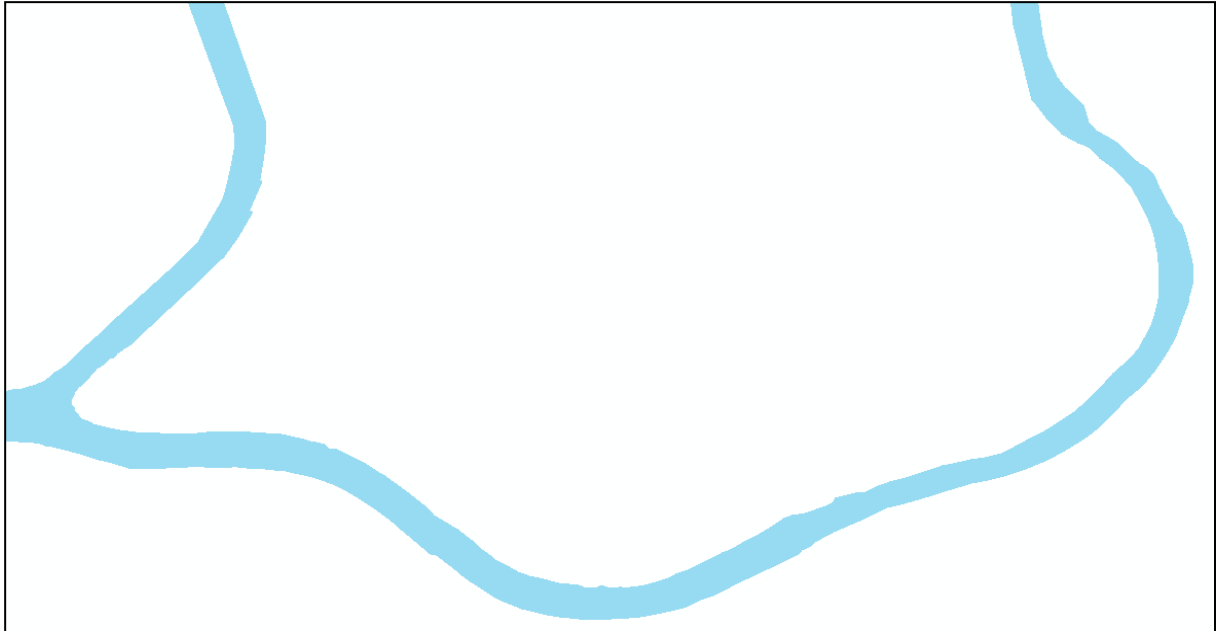


Рис.3.3 Векторний шар «Річки»

Таблиця 3.3

Таблиця атрибутів шару «Річки»

FID	Shape ^	ID	ID NAME	AREA
0	Polygon	0	ЛОПАНЬ	405758
1	Polygon	0	ЛОПАНЬ	355277
2	Polygon	0	НЕМЫШЛЯ	1210334

Record: 1 Show: All Selected Records: 3

Векторний шар «зелені насадження, парки, сквери» і його таблиця атрибутів представлені відповідно на рисунку 3.4 і таблицею 3.4.

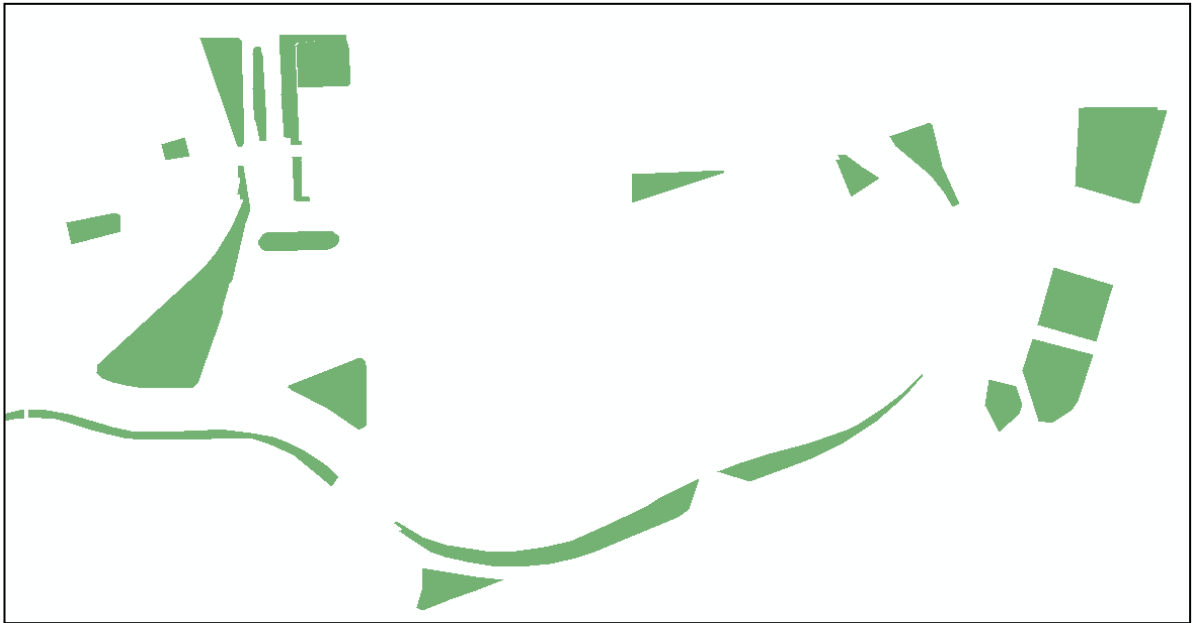


Рис. 3.4 Векторний шар «Зелені насадження, парки, сквери»

Таблиця 3.4

Таблиця атрибутів шару «Зелені насадження, парки, сквери»

FID	Shape *	ID	TIP	NAME	LOCATION	AREA U	AREA	K
0	Polygon	0	Сквер	Вічний вогонь	вул. Університетська	1	6278	1,09
1	Polygon	0	Сквер	Площа Пролетарська		0,5	2549	1,09
2	Polygon	0	Сквер	Університетський		0,84	7812	1,09
3	Polygon	0	Сквер	Руднева		1,6	17791	1,09
4	Polygon	0	Сквер	Спартак		0,25	1115	1,09
5	Polygon	0	Сквер	Червоножовтневий		0,3	2842	1,09
6	Polygon	0	Сквер	Червоношкільний		1,8	4970	1,09
7	Polygon	0	Сквер	Космонавтів		2,1	10087	1,09
8	Polygon	0	Сквер	Червоноармійський		0,3	3241	1,09
9	Polygon	0	Сквер	у к-ра "Москва"		0,3	2239	1,09
10	Polygon	0	Сквер	вул.Кооперативний		1,5	3800	1,09
11	Polygon	0	Сквер	Стрелка		0	26486	1,09
12	Polygon	0	Сквер	Клочковський, 1	вул. Клочковська	0	6746	1,09
13	Polygon	0	Сквер	Універгорка	пл. Пролетарська	0	5053	1,09
14	Polygon	0	Сквер	На площі Рози Люксембург	пл. Рози Люксембург	0	3626	1,09
15	Polygon	0	Сквер	Універгорка	пл. Пролетарська	0	1030	1,09
16	Polygon	0				0	0	0

Векторний шар «Квартали» і його таблиця атрибутів представлені відповідно на рисунку 3.5 і таблицею 3.5.

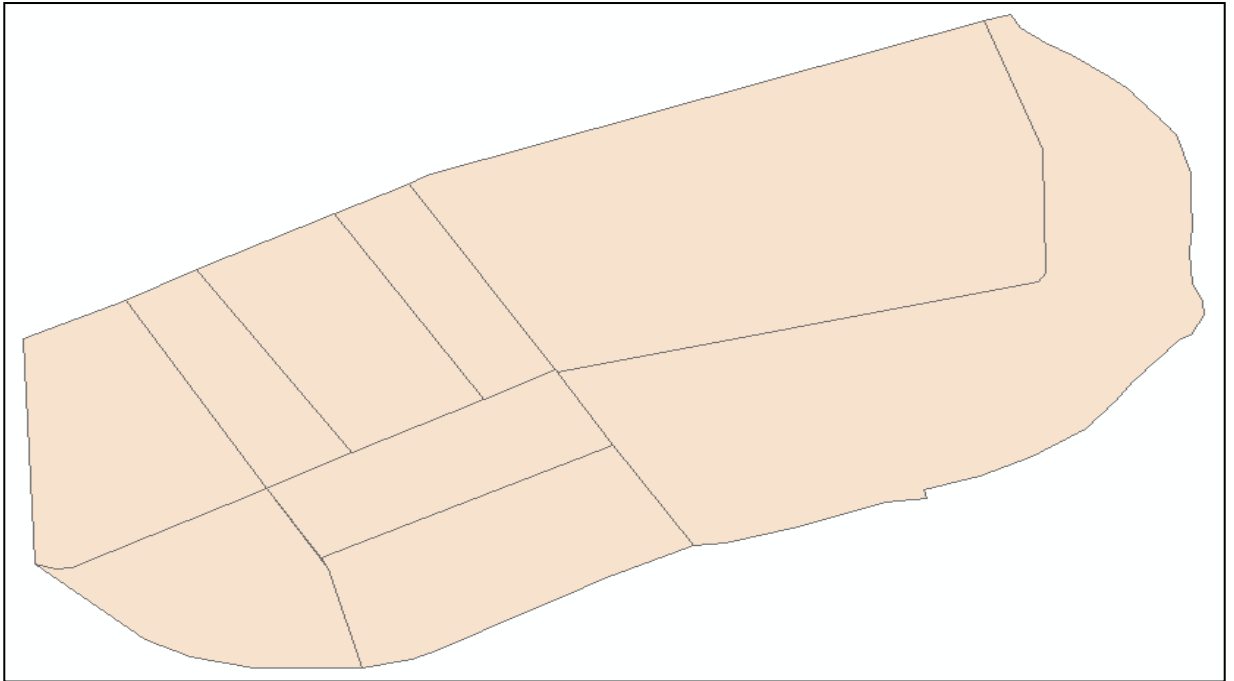


Рис. 3.5 Векторний шар «Квартали»

Таблиця 3.5

Таблиця атрибутів шару «Квартали»

Т

Attributes of kvartalu								
FID	Shape ^	Id	SR ETAGII	AREA	PR AREA	AREA BUILD	PR BUILD	
0	Polygon	1	3	0	7,5	0,86	34,4	
1	Polygon	2	2,2	0	3,9	0,48	36,9	
2	Polygon	3	2,4	0	6,5	1,1	50	
3	Polygon	4	3,4	0	3,6	0,59	49,1	
4	Polygon	5	2,3	0	27,6	5,1	54,4	
5	Polygon	6	1,4	0	8,6	0,8	27,6	
6	Polygon	7	1,3	0	8,9	1,1	36,7	
7	Polygon	8	1,9	0	5,4	0,6	33,3	
8	Polygon	9	1,4	0	9,4	2,5	26,6	

Record: 1 Show: All Selected Records (0 out of 9)

Векторний шар «Земельні ділянки надані у власність» і його таблиця атрибутів представлені відповідно на рисунку 3.6 і таблицею 3.6.



Рис. 3.6 Векторний шар «Земельні ділянки надані у власність»

Таблиця 3.6

Таблиця атрибутів шару «Земельні ділянки надані у власність»

FID	Shape	PARCEL ADD	USE ID	ID class	SHAPE Leng	SHAPE Area
0	Polygon	вул. Кооперативна, 1А	буд. та подал. експ. адмін. торгов. центру	6	116,142557	713,20799
1	Polygon	пров. Плетнівський, 10	будівництво офісних приміщень	6	84,098043	357,170831
2	Polygon	вул. Кооперативна, 1А	буд. адмін. торгов. центру	5	99,704392	353,165522
3	Polygon	вул. Кооперативна, 1А	буд. адмін. торгов. центру	5	93,71761	189,641601
4	Polygon	пров. Вірменківський, 2	будівництво магазину	5	19,365056	17,916696
5	Polygon	вул. Кооперативна, 6/8	експ. та обсл. магазину прод. товарів	5	66,181588	280,989647
6	Polygon	пров. Плетнівський, 10	експ. та обсл. нежит. прим. (офіс, магаз. підсоб.	5	130,675352	706,868197
7	Polygon	пров. Плетнівський, 10	експ. та обсл. нежит. будівель (офіс, підсоб. при	6	19,184481	18,637996
8	Polygon	вул. Університетська (р-н кі	кіоск для продажу продуктів харчування	5	19,885158	23,846776
9	Polygon	вул. Університетська (зуп. т	кіоск для продажу проїзних квитків	5	14,020483	12,029848
10	Polygon	пров. Банний	буд. культурнорозважального комплексу	4	316,807471	6810,204239
11	Polygon	вул. Гамарника, 16	кіоск для продажів товарів народного споживан	5	22,504535	29,764743
12	Polygon	пров. І. Дубового, 1	кіоск по ремонту взуття	5	16,140127	16,2575
13	Polygon	просп.Московський, ріг вул.К	буд.та експл. громадсько-торговельного центру	5	329,54796	3503,142641
14	Polygon	вул. Університетська	кіоск для продажу морозива	5	14,000037	12,002239
15	Polygon	м-н Рози Люксембург, 10	буд. та експл. прибудови побутово-господарськ	5	31,985244	55,019485
16	Polygon	вул. Кузнечна, 24	кіоск для продажу продуктів харчування	5	16,085864	15,876284
17	Polygon	м-н Рози Люксембург, 8	кіоск для продажу друкованої та супровідної про	5	15,000919	14,001834

Векторний шар «Будівлі» і його таблиця атрибутів представлені відповідно на рисунку 3.7 і таблицею 3.7.



Рис 3.7 Векторний шар «Будівлі»

Таблиця 3.7

Таблиця атрибутів шару «Будівлі»

ID	FULLNAME	NO	ADDRESS	FLOOR	AREA	IZHOS	ZAV	CODE	TYPE	CEN	IST	Z
0	ПЕР. КУЗНЕЧНЫЙ	1	ПЕР. КУЗНЕЧНЫЙ 1	1	619	40	0	0				0
0	ПЕР. КУЗНЕЧНЫЙ	3	ПЕР. КУЗНЕЧНЫЙ 3	2	157	60	0	0				0
0	УЛ. КУЗНЕЧНАЯ	44А	УЛ. КУЗНЕЧНАЯ 44А	2	267	20	0	0				0
0	УЛ. КУЗНЕЧНАЯ	29	УЛ. КУЗНЕЧНАЯ 29	1	145	60	0	0				0
0	УЛ. КУЗНЕЧНАЯ	27	УЛ. КУЗНЕЧНАЯ 27	2	286	60	0	0				1
0	УЛ. КУЗНЕЧНАЯ	25	УЛ. КУЗНЕЧНАЯ 25	1	303	60	0	0				0
0	УЛ. КУЗНЕЧНАЯ	40	УЛ. КУЗНЕЧНАЯ 40	2	278	40	0	0				0
0	УЛ. КУЗНЕЧНАЯ	42	УЛ. КУЗНЕЧНАЯ 42	2	136	40	0	0				0
0	УЛ. КУЗНЕЧНАЯ	23А	УЛ. КУЗНЕЧНАЯ 23А	2	350	60	0	0				0
0	УЛ. КУЗНЕЧНАЯ	23Б	УЛ. КУЗНЕЧНАЯ 23Б	2	287	60	0	0				0
0	УЛ. КУЗНЕЧНАЯ	25А	УЛ. КУЗНЕЧНАЯ 25А	2	739	60	1	0				0
0	УЛ. КООПЕРАТИВ	13	УЛ. КООПЕРАТИВНА	5	2047	40	0	0				1
0	ПЕР. КОСТЮРИНС	1/2	ПЕР. КОСТЮРИНСКИ	2	1002	40	0	0				1
0	УЛ. КООПЕРАТИВ	7/4	УЛ. КООПЕРАТИВНА	5	743	40	0	0				1
0	УЛ. КООПЕРАТИВ	5	УЛ. КООПЕРАТИВНА	5	1053	40	0	0				0
0	УЛ. КООПЕРАТИВ	7	УЛ. КООПЕРАТИВНА	3	594	40	0	0				1
0	ПЕР. ДУБОВОГО	3	ПЕР. ДУБОВОГО ИВА	2	210	40	0	0				0
0	ПЕР. ПЛЕТНЕВСКИ	2	ПЕР. ПЛЕТНЕВСКИЙ 2	1	170	60	0	0				0
0	ПЕР. ДУБОВОГО	1	ПЕР. ДУБОВОГО ИВА	2	298	60	0	0				0
0	ПЛ. РОЗЫ ЛЮКСЕ	10	ПЛ. РОЗЫ ЛЮКСЕМБУ	5	1310	40	0	0				1
0	ПЕР. ПЛЕТНЕВСКИ	2	ПЕР. ПЛЕТНЕВСКИЙ 2	3	819	40	0	0				1
0	ПЛ. РОЗЫ ЛЮКСЕ	8	ПЛ. РОЗЫ ЛЮКСЕМБУ	6	978	40	0	0				1
0	ПЕР. ДУБОВОГО	2	ПЕР. ДУБОВОГО ИВА	4	253	40	0	0				0

Векторний шар «Охоронні зони» і його таблиця атрибутів представлені відповідно на рисунку 3.8 і таблицею 3.8.



Рис. 3.8 Векторний шар «Охоронні зони»

Таблиця 3.8

Таблиця атрибутів шару «Охоронні зони»

FID	Shape	OBJECTID	Id	Shape Leng	Shape Area	TYPE MEM A
0	Polygon	56	0	208,272886	2720,236175	MOZPA
1	Polygon	57	0	459,756255	11646,676051	MOZPA
2	Polygon	58	0	196,449072	2190,775088	MOZPA
3	Polygon	59	0	303,358626	4711,944961	MOZPA
4	Polygon	60	0	173,771251	2003,368385	MOZPA
5	Polygon	65	0	317,732028	5525,99522	MOZPA
6	Polygon	66	0	909,611952	27834,548402	MOZPA
7	Polygon	68	0	390,877095	5476,463888	MOZPA
8	Polygon	69	0	221,610172	3121,056243	MOZPA
9	Polygon	71	0	456,633702	10830,026812	MOZPA
10	Polygon	72	0	127,20099	871,305666	MOZPA
11	Polygon	76	0	259,574738	3446,91164	MOZPA
12	Polygon	186	0	302,478967	3831,604492	MOZPA

Векторний шар «Рельєф» і його таблиця атрибутів представлені відповідно на рисунку 3.9 і таблицею 3.9.

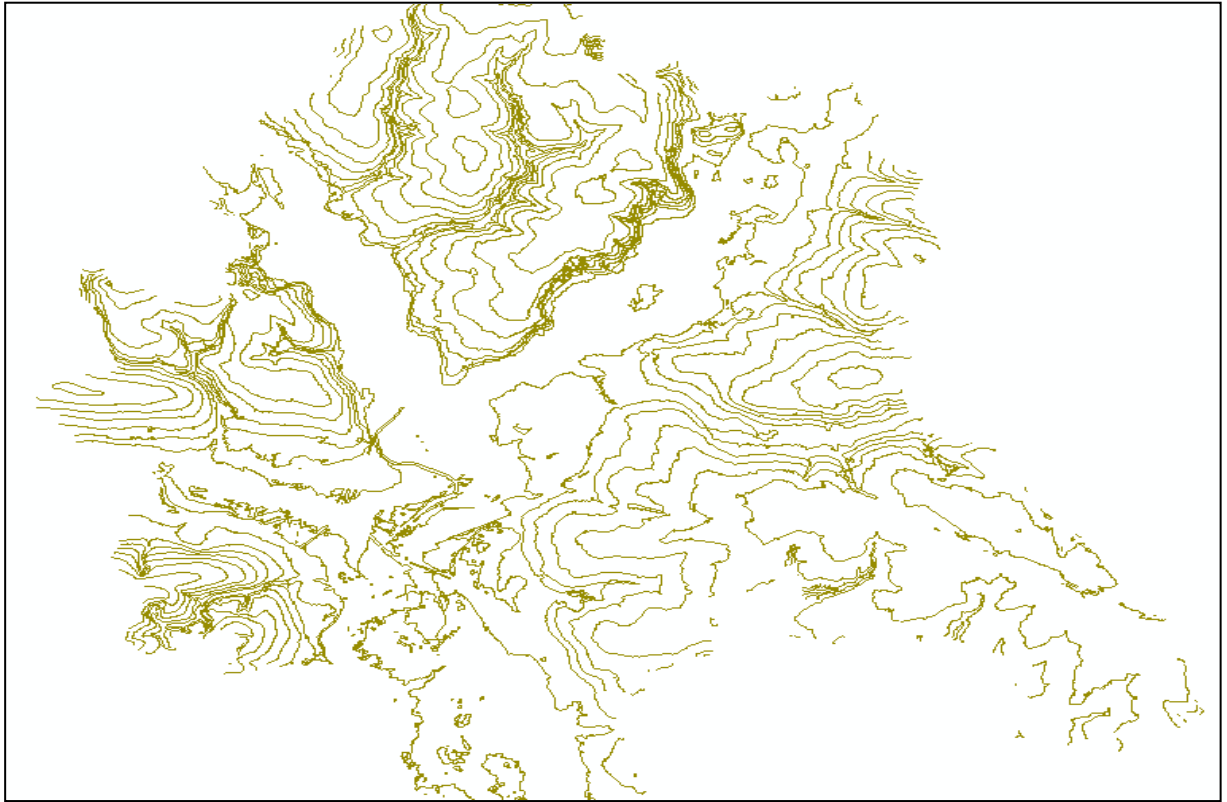


Рис. 3.9 Векторний шар «Рельєф»

Таблиця 3.9

Таблиця атрибутів шару «Рельєф»

FID	Shape	H	ID
0	Polyline	200	
1	Polyline	120	
2	Polyline	120	
3	Polyline	130	
4	Polyline	120	
5	Polyline	100	
6	Polyline	180	
7	Polyline	180	
8	Polyline	170	
9	Polyline	130	
10	Polyline	110	
11	Polyline	110	

### 3.2 Підготовка даних для проведення геопросторового аналізу міської території

Виходячи з того, що зонінгова ГІС буде застосовуватись для вирішення різних питань, передбачається побудова трьох рівнів зонування території.

Для побудови зон використовуватимуться інструменти просторового аналізу Spatial Analyst.

Растрові дані діляться на дві основні категорії: тематичні дані та зображення. Значення тематичного растру представляють певні визначені кількісні значення або класифікацію якоїсь характеристики.

Інструменти аналізу в Spatial Analyst у першу чергу призначені для тематичних растрових даних.

Координатний простір визначає просторові відносини між точками растрового набору даних. Всі растрові набори даних повинні перебувати в одному координатному просторі. Поверхні будуються в координатному просторі набору класів просторових об'єктів Base.

Для виконання аналізу растрових наборів даних встановлюється екстент аналізу, наведений на рисунку 3.10, що охоплює тільки потрібні чарунки. Всі результати процедур аналізу, які виконуватимуться надалі, будуть мати зазначений екстент. Екстент аналізу – це прямокутник, обумовлений вказаними координатами його вікна в просторі карти.

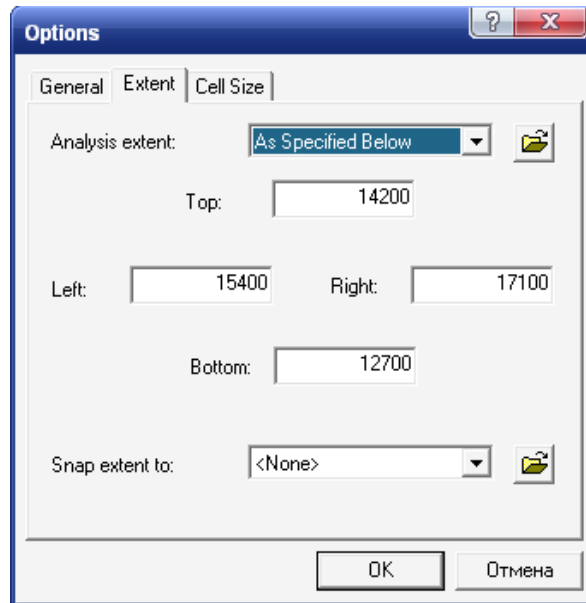


Рис. 3.10 Екстент побудови поверхонь

Растровий набір даних складається з чарунок. Кожна чарунка – це квадрат, що представляє певну частину території. Всі чарунки растра повинні бути одного розміру. Чарунки растрового набору даних можуть бути будь-якого розміру, але вони повинні бути досить малі, щоб відбити всі деталі, необхідні для аналізу даних. В даному проекті для побудови поверхонь використовуються чарунки, розміром 20\*20 метрів. Вікно, в якому встановлюються розміри чарунок, приведено на рисунку 3.11.

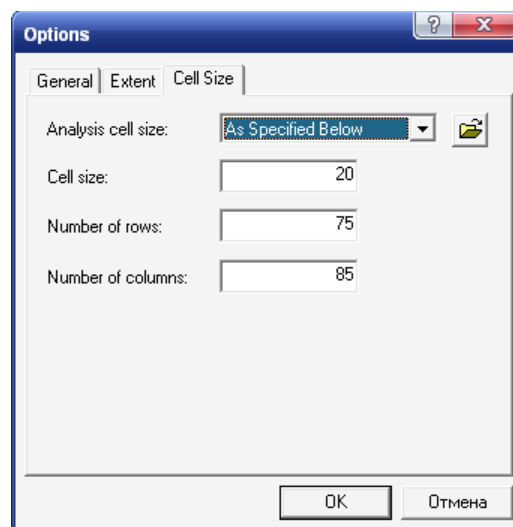


Рис. 3.11 Вікно встановлення розмірів чарунок

Чарунки різних растрових наборів даних необов'язково зберігаються з однаковою розподільною здатністю. Але при обробці декількох наборів даних, чарунки повинні бути одного розміру. Коли функція Spatial Analyst одержує на вході кілька растрових наборів даних, і їх розподільна здатність різна, один або декілька наборів даних будуть автоматично перекодовані присвоєнням значень методом найближчого сусіда, щоб значення розподільної здатності збіглися з найбільш грубим серед вхідних наборів даних.[6]

Кожній чарунці присвоюється певне значення, що служить для ідентифікації або опису класу, категорії, групи, до яких відноситься чарунка, або для завдання кількісної характеристики властивості, що описує даний растр.

Будь-які дві або більше чарунок з однаковим значенням належать до однієї зони. Зона може складатися із з'єднаних чарунок, несполучених чарунок, або з тих й інших.

Функції інтерполяції поверхонь створюють безперервну поверхню із точок пробних вимірів. Функції створення поверхонь присвоюють передбачувані значення кожній чарунці растра незалежно від того, чи були проведені виміри в цій точці. Існує безліч способів розрахунку значення кожної чарунки; кожний з таких методів називається моделлю. У кожній моделі робляться певні припущення про характер даних і визначаються передбачувані значення за допомогою обчислень.

Для виділення зон функціонального використання землі найбільш підходить метод IDW.

Метод обернено зважених відстаней (IDW) заснований на головному принципі географії – чим ближче розташовані об'єкти, тим більше вони схожі. Таким чином, для чарунки, значення якої не виміряне, у межах заданої відстані буде вестися пошук обмірних значень. Оскільки більш близькі значення

повинні бути більше схожі, на розрахунок значення чарунки вони більше впливатимуть, чим далекі значення, тобто чим більше відстань, тим менше вага значень. Цей процес виконується для кожної чарунки в досліджуваній області.[6]

Поверхні будуються тільки по об'єктам точкових шарів. Тому необхідно перетворити полігональний шар Building в точковий шар Build\_point. Модель цього перетворення приведена на рисунку 3.12.

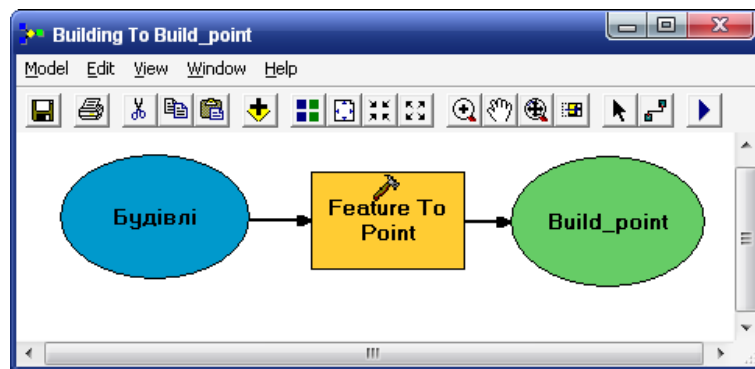


Рис. 3.12 Модель перетворення полігонального шару в точковий

При перетворенні полігонального шару в точковий, атрибути першого шару передаються другому. На рисунку 3.13 наведено точковий шар Build\_point.

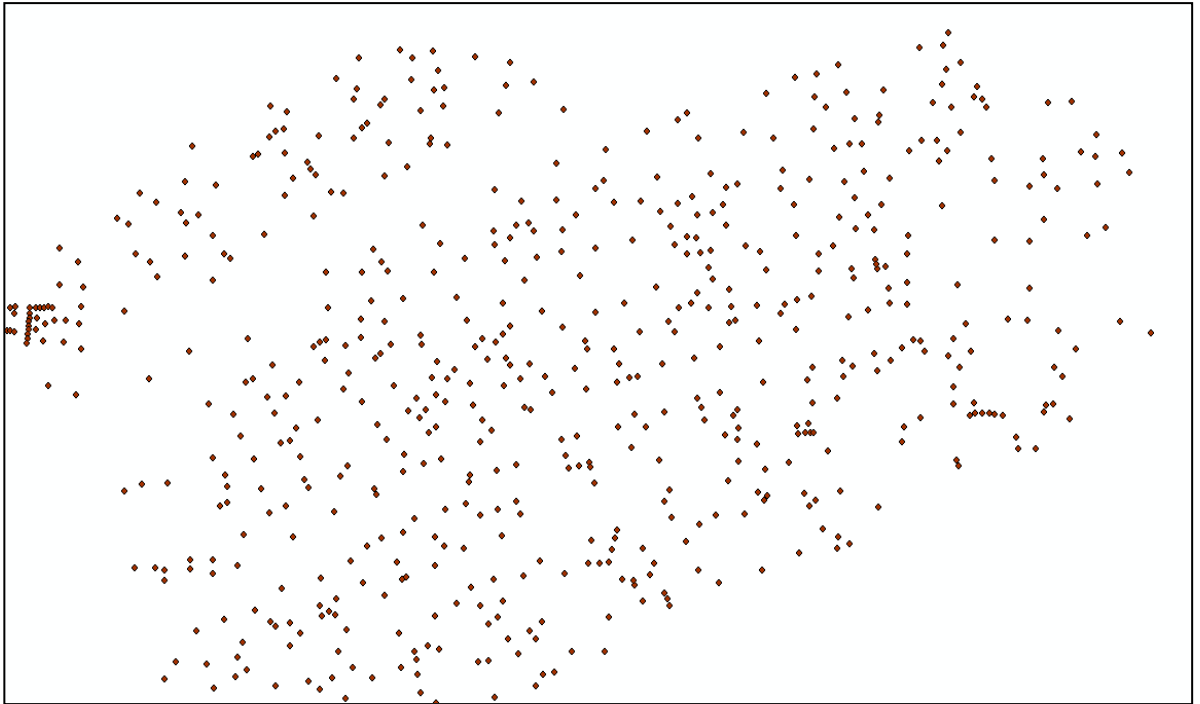


Рис. 3.13 Точковий шар Build\_point

Були зібрані дані щодо функціонального використання будинків. Згенеровано кількісні характеристики функціонального використання будинків та визначені пріоритетні показники - поверховість та зношеність конструкцій, проаналізувавши які можливе прийняття рішення, або надання пропозицій щодо стану території, та подальшого проведення ремонту, реконструкції, та розвитку містобудівного простору. По цим значенням і буде проводитися аналіз.

Проведено класифікацію будинків по поверховості та зношеності конструкцій. З рисунку 3.14 видно, що територія переважно 1-2 поверхова, а на рис. 3.15 показано зношеність забудови території.



Рис. 3.14 Класифікація будинків по поверховості



Рис. 3.15 Класифікація будинків по зношеності

### 3.2.1 Побудова поверхонь за типами експлуатації будинків

Для побудови зон використовуватимуться інструменти просторового аналізу Spatial Analyst. На рисунку 3.16 представлено вікно, з набором методів аналізу.

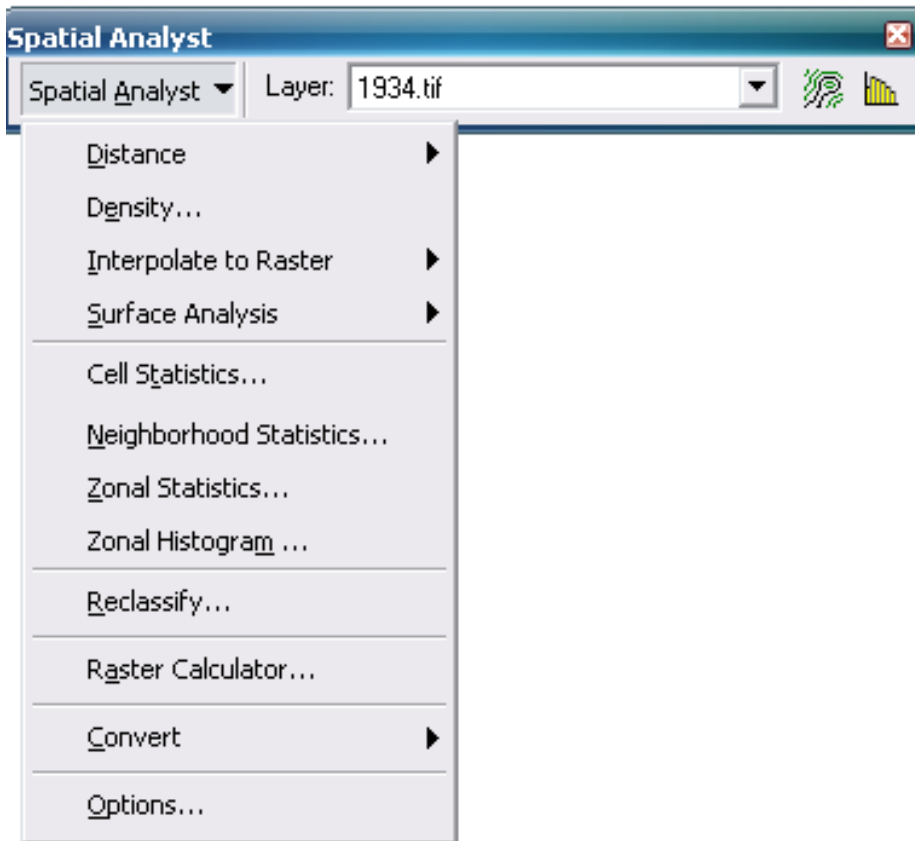


Рис. 3.16 Методи аналізу Spatial Analyst

Наступним кроком є побудова поверхонь для кожного з визначених параметрів геопросторового аналізу. На рисунку 3.17 представлено вікно, з параметрами побудови поверхні за ознакою поверховості.

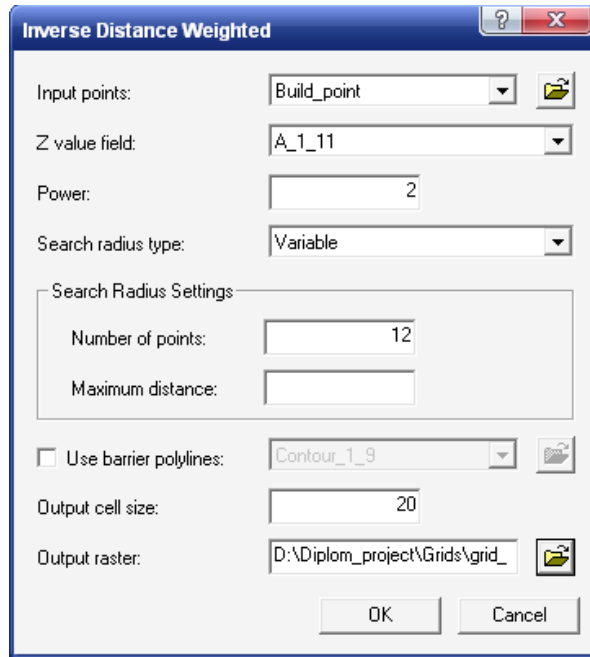


Рис. 3.17 Параметри побудови поверхні комерційно-ділової зони  
Для побудови інших зон використовуються ці ж самі параметри.

Для знаходження значення чарунки вихідного растру застосовується метод білінійної інтерполяції. Вихідний ґрид поверховості наведений на рисунку 3.18. На ґриді зображено характер поверховості території, світлим кольором відображені зони з малоповерховою забудовою, темним кольором зображені зони з багатоповерховою забудовою.

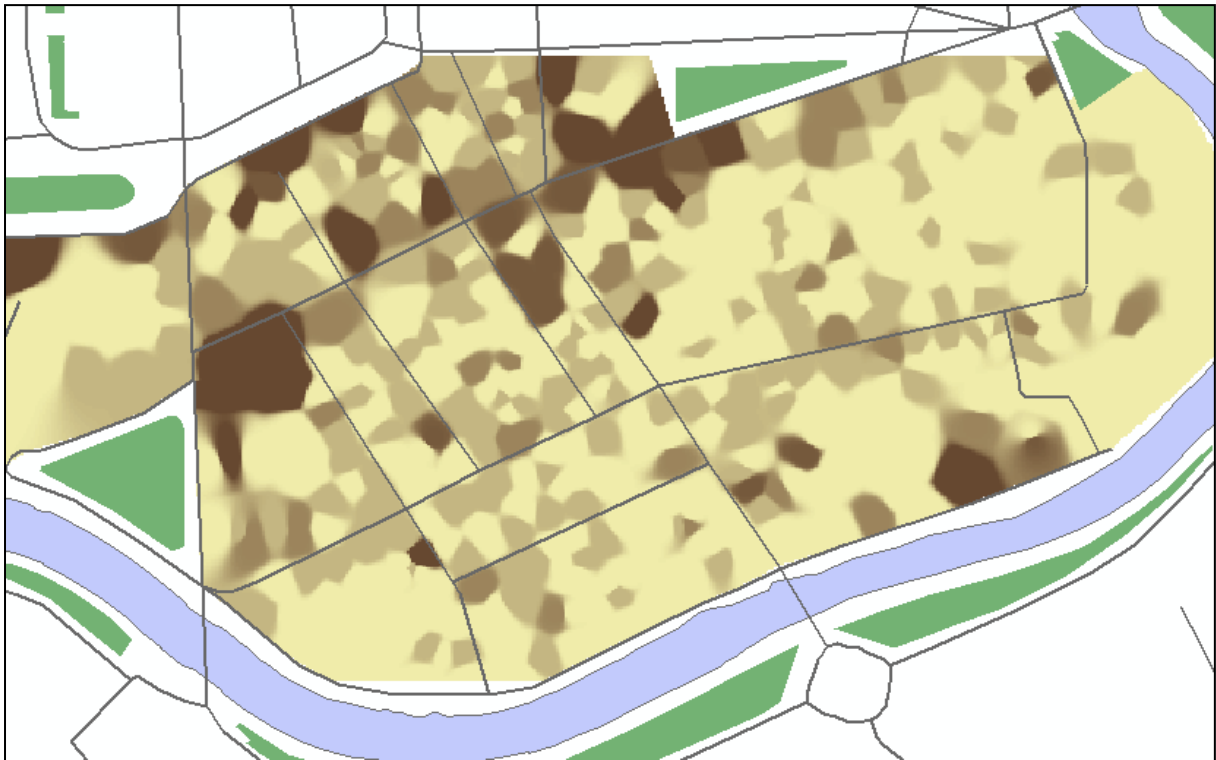


Рис. 3.18 Грід поверховості території

Білінійна інтерполяція використовує для розрахунку значення чарунки вихідного растра, значення чотирьох чарунок, найближчих до центра вихідної чарунки. Вихідне значення являє собою середнє цих чотирьох значень, обчислене з урахуванням ваги, обумовленого відстанями від центра вихідної до центрів відповідних вхідних чарунок. Метод інтерполяції дозволяє одержати більш гладку поверхню, чим при присвоєнні значення найближчого сусіда. [6]

Вихідний грід не є цілочисленим, тому він не містить таблицю атрибутів.

Із цілочисленими наборами растрових даних звичайно зв'язані таблиці атрибутів. Перше поле такої таблиці – Значення (Value), у ньому зберігаються значення, присвоєні кожній зоні растру. Друге поле, Кількість (Count), містить кількість чарунок кожної зони в растрі.

Вихідний грід зношеності забудови наведений на рисунку 3.19. На гріді зображено характер зношеності забудови, світло-рожевим та світло-червоним

кольором відображені зони зі зношеністю забудови 20-40%, насиченим червоним кольором зображені зони зі зношеністю забудови >50-60%.

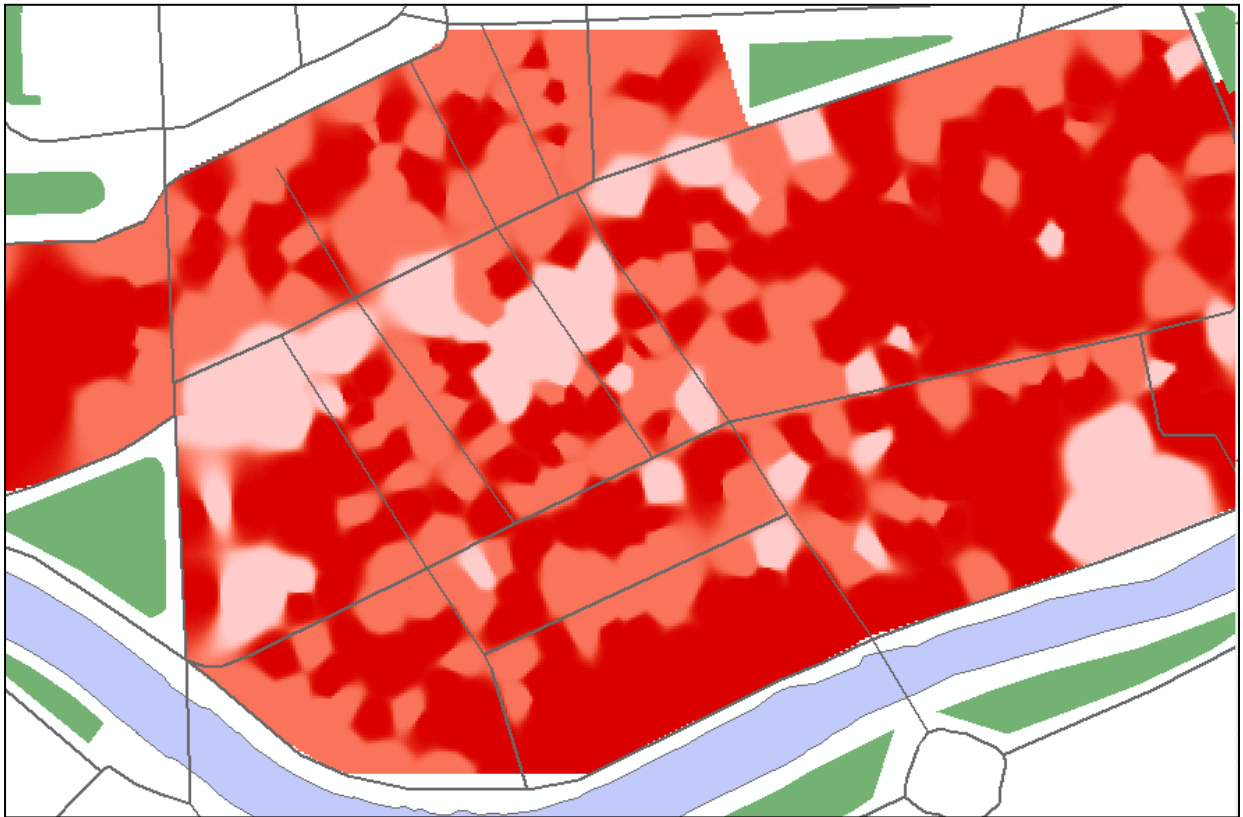


Рис. 3.19 Грід зношеності забудови

Функції аналізу поверхонь – це можливість одержання нової інформації шляхом обчислення нових даних і виявлення закономірностей в існуючих поверхнях.

### 3.2.2. Аналіз ґрідів з використанням картографічної алгебри

Алгебра карт (Map Algebra) це мова аналізу для Spatial Analyst. Її синтаксис простий та схожий на будь-яку іншу алгебру. Вихідний растровий набір даних є результатом заданих дій з вхідними растрами. Вхідні дані можуть бути простими, тобто окремим набором даних ґріда, растровим шаром або шейп-файлом, і дія може бути проста, наприклад, обчислення синуса від значення в кожній точці, або ж дія може

застосовуватися до набору вхідних растрових шарів або наборів даних ґридів, наприклад, складання значень трьох наборів даних ґридів або растрових шарів. Алгебра карт не тільки забезпечує доступ до додаткового набору функцій, відсутніх в інтерфейсі користувача, але також дозволяє вам будувати більш складні вираження і обробляти їх однією командою. Наприклад, ви можете обчислити синус від вхідного растрового шару або набору даних і скласти його з іншими растровими шарами або наборами даних ґридів.

Калькулятор растрів - це потужний інструмент для обчислень, що підтримує багаточисленні оператори та функції, запити та вибірки, а також синтаксис алгебри карт. Вхідними даними для калькулятора можуть бути набори ґридів, або растрові шари, шейп-файли, таблиці, константи й числа. Математичні оператори представлені арифметичними, булевими операторами та операторами відносин, включаючи також підрозрядні та комбінаторні. [6]

За допомогою калькулятора растрів, який зображено на рис. 3.20 з використанням арифметичних операторів віднімання вхідних ґридів було одержано результуючий ґрид, який містить потенціальні зони, які підлягають під першу чергу реконструкції та ремонту, темно-сірим та чорним кольором показані потенціальні зони для проведення реконструкції (рис. 3.21).

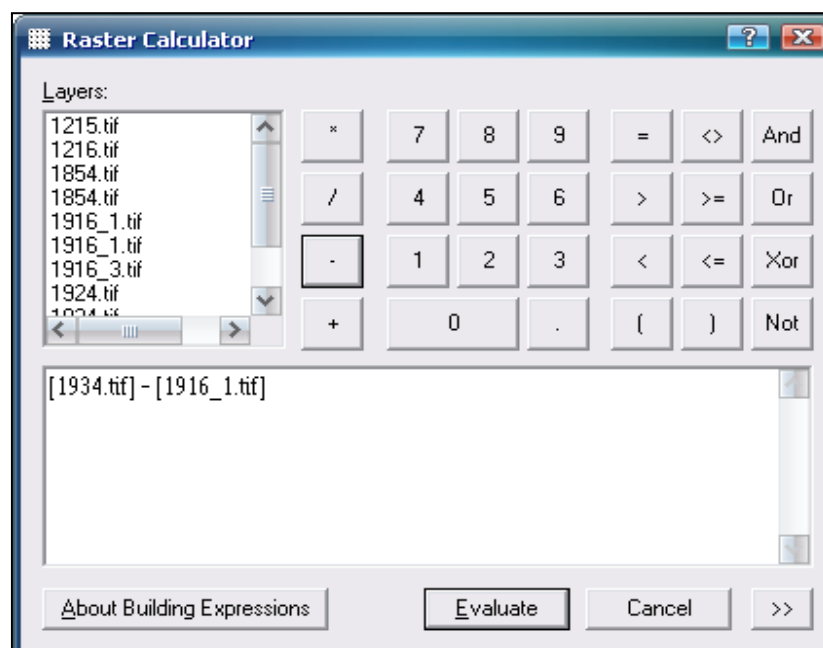


Рис. 3.20 Калькулятор растрів

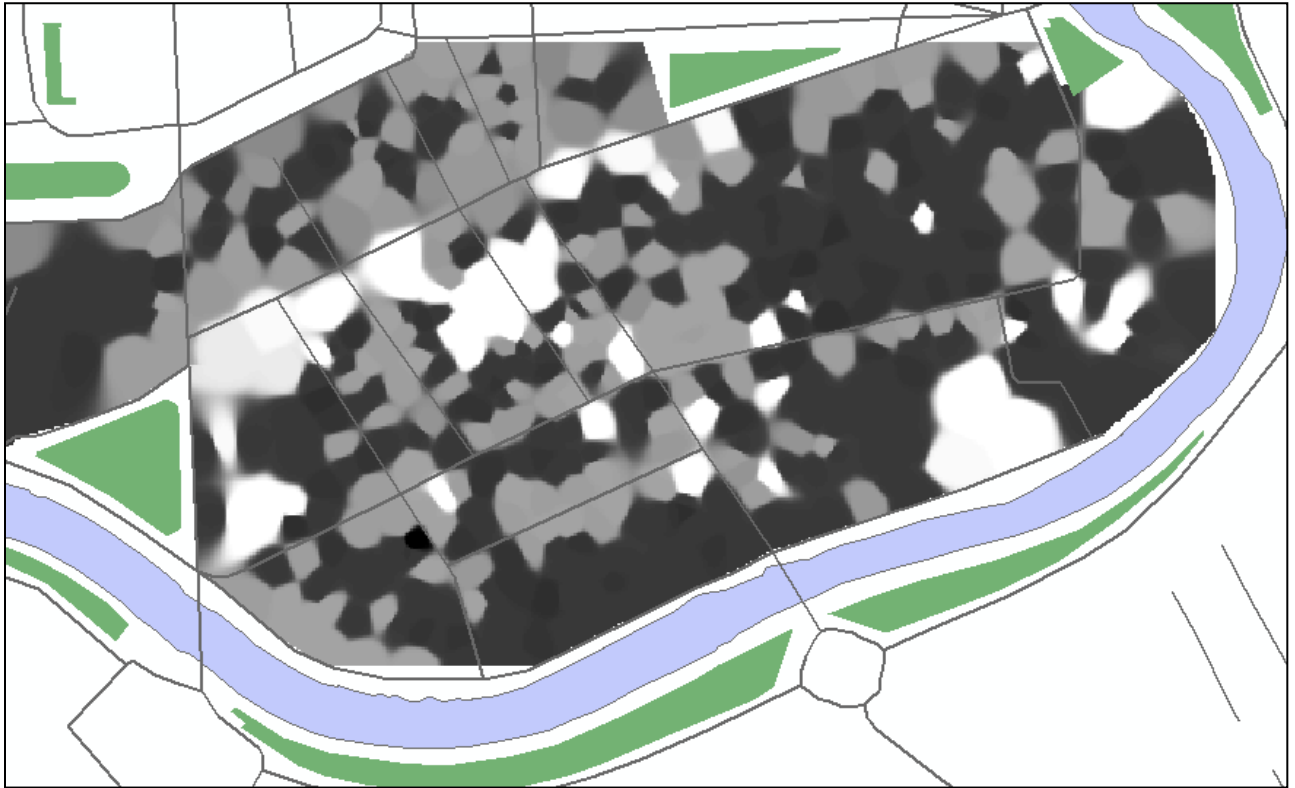


Рис. 3.21 Результуючий ґрид

На рисунку 3.22 зображено ґрид із зонами для подальшої реконструкції, де вказана площа цих зон в м<sup>2</sup>.

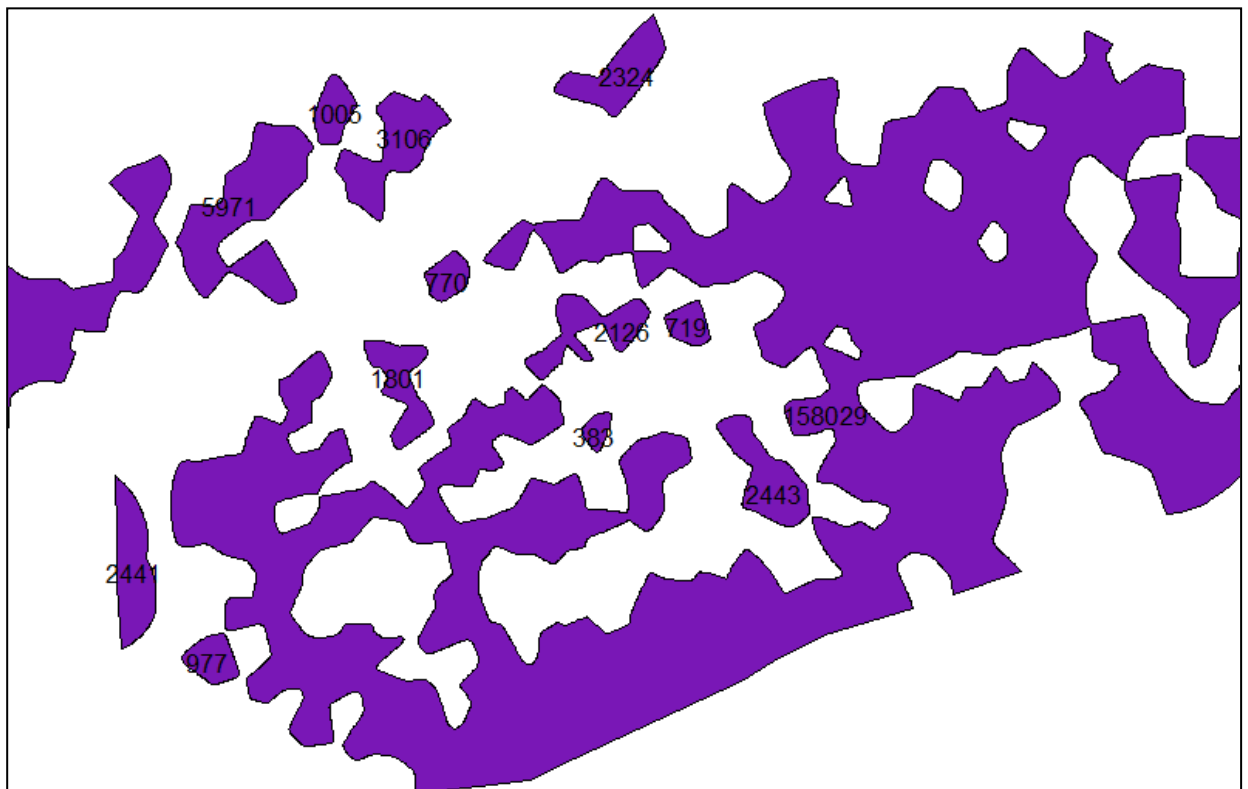


Рис. 3.22 Грід з відображенням площі зон в м<sup>2</sup>

Для кожного ґрида існують статистичні дані, наприклад для результуючого ґрида на рис. 3.23 відображені статистичні дані, наприклад загальна площа території, що підлягає реконструкції – 20, 65 га, кількість зон – 14 та ін.

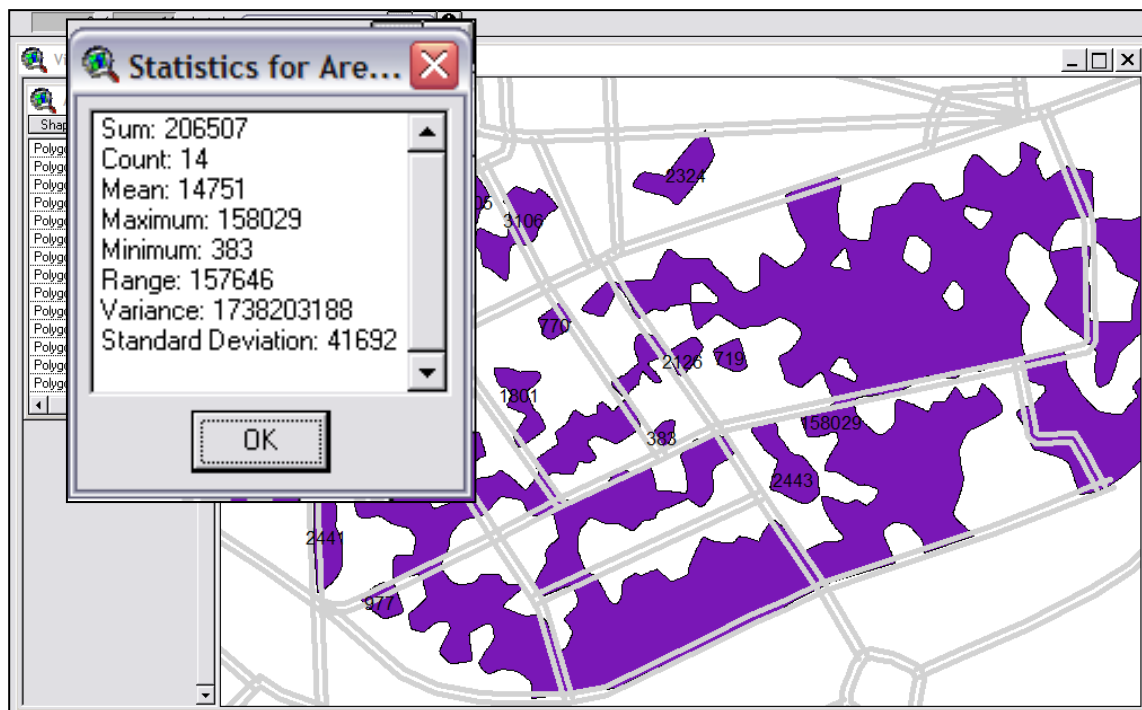


Рис. 3.23 Статистичні дані ґрида

3.2.3 Аналіз міської території з урахуванням обмежень на проведення реконструкцію та експлуатацію об'єктів

На рис. 3.24 зображено визначення меж зон реконструкції. Червоні межі позначають зони потенційної реконструкції, на рис 3.25 змінено колір для кращого візуального сприйняття інформації.

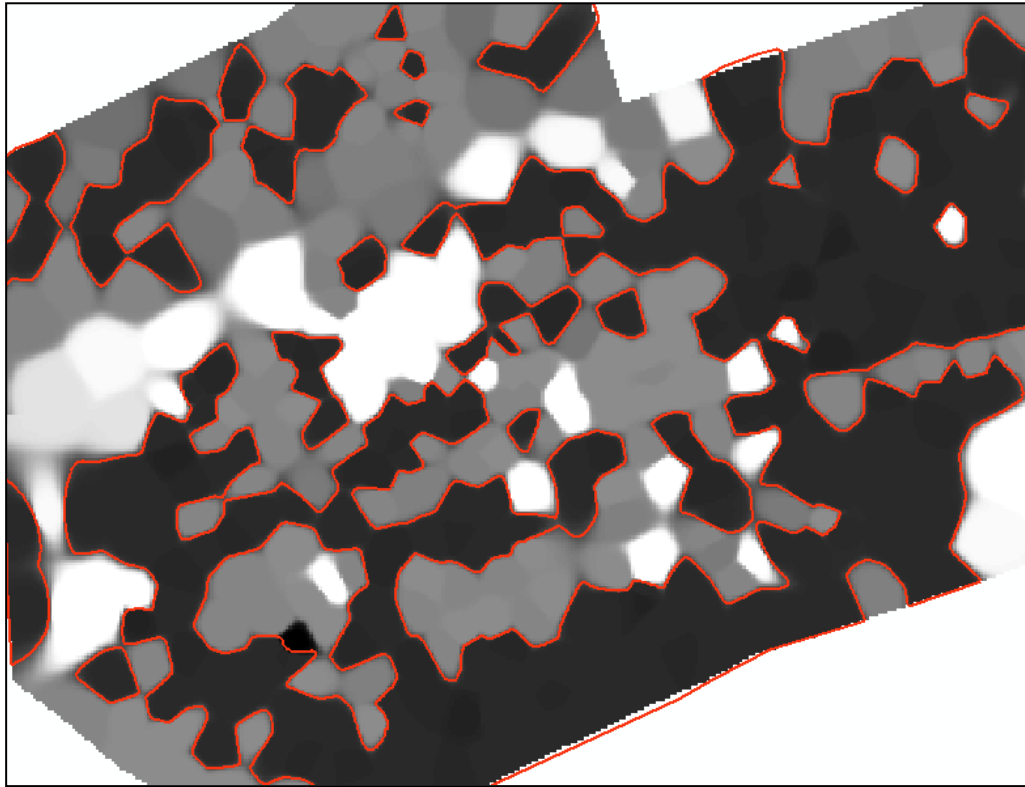


Рис. 3.24 Межі зон реконструкції

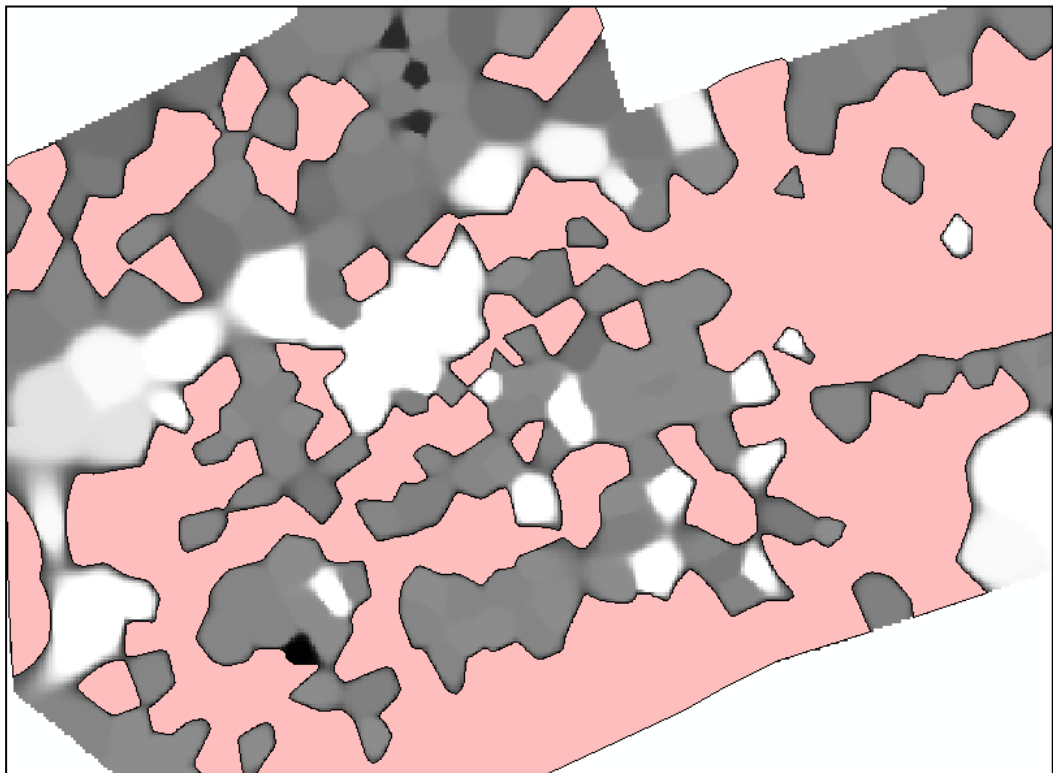


Рис. 3.25 Межі зон реконструкції (змінено колір)

На рисунку 3.26 представлено загальний вид досліджуваного району з визначеними зонами для реконструкції, та квартальною розбивкою.

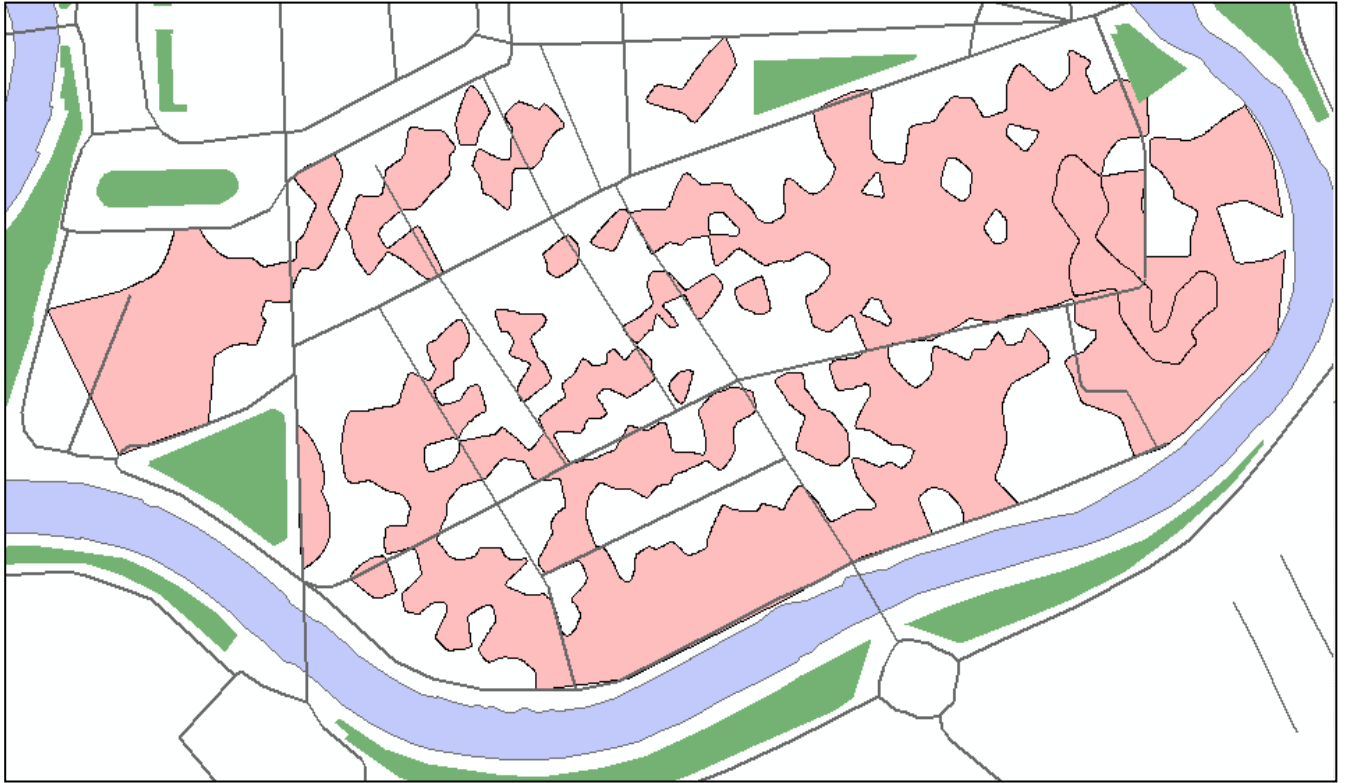


Рис. 3.26 – Загальний вид території

Далі в аналіз вводилися обмеження на експлуатацію території та відповідно проведення реконструкції, такі як земельні ділянки надані у приватну та комунальну власність, а також охоронні зони історичної забудови пам'яток історії та архітектури.

Аналогічно використовуючи методи картографічної алгебри отримуємо ґрид територій, які запропоновано для подальшої реконструкції, з урахуванням обмежень згідно чинного законодавства.

На рисунку 3.27 зображено ґрид зон для реконструкції з урахуванням земельних ділянок, що перебувають у приватній та комунальній власності . На рис. 3.28 зображено ґрид зон для реконструкції з урахуванням земельних

ділянок, що перебувають у приватній та комунальній власності, а також охоронних зон.



Рис. 3.27 Грід територій, що обмежені земельними ділянками наданими у власність



Рис. 3.28 Грід територій, що обмежені земельними ділянками наданими у власність, а також охоронних зон

На рис. 3.29 представлений кінцевий грід, де рожевим зображені зони для проведення першочергової реконструкції, цегляним кольором показані будинки, які відповідно проведеного аналізу є найбільш пріоритетними для проведення ремонту та реконструкції.

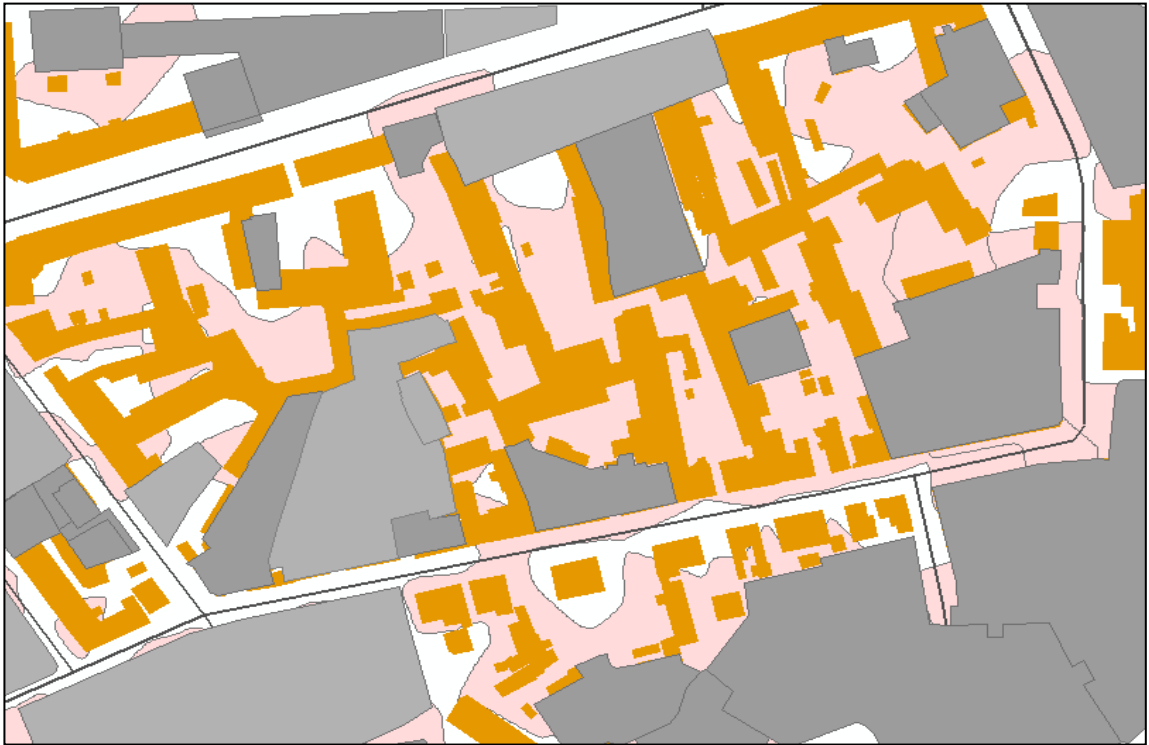


Рис. 3.29 Кінцевий ґрид

### 3.2.4 Візуалізація й створення 3D моделі місцевості та об'єктів в ArcGIS 9.3

Моделювання навколишнього світу, що активно застосовується в багатьох завданнях планування й управління, вимагає відповідних інструментів, методик і даних. Практично будь-яка інформація містить просторову або географічну складову. Саме тому технології геоінформаційних систем (ГІС), що надають широкі можливості по інтеграції й спільному аналізу даних з різних джерел, стають усе більше популярним і затребуваним інструментом для вирішення різноманітних завдань практично у всіх сферах діяльності. Останнім часом одним з найбільш перспективних напрямків застосування ГІС стала побудова віртуальних моделей.

Оскільки геометричному опису нашого світу притаманна третя координата, засоби тривимірного моделювання стали невід'ємним компонентом сучасних ГІС. Крім інформації про висоту об'єктів, третя координата може служити характеристикою будь-яких процесів або явищ (температури, забруднення й т.д.) й використовуватися для їхнього просторового подання. Тривимірні моделі територій застосовуються при ситуаційному моделюванні (тренажери, командні навчання та ін.), аналізі проектів і рішень (дорожнє будівництво й архітектура), для виконання аналітичних розрахунків і як інструмент підтримки прийняття управлінських рішень.

І ГІС, і програмні комплекси для обробки даних дистанційного зондування мають у своєму арсеналі додаток для тривимірного моделювання й візуалізації. Провідні компанії-розробники програмного забезпечення для створення ГІС - ESRI і Leica Geosystems - приділяють цьому напрямку велику увагу.

Для роботи із тривимірними моделями місцевості компанія ESRI розробила модуль ArcGIS 3D Analyst. Він доповнює продукти ArcGIS Desktop (ArcView, ArcEditor, ArcInfo) інструментами створення й аналізу поверхонь, а також двома додатками для створення й подання тривимірних моделей: ArcScene (локальні ділянки території) і ArcGlobe (моделі в планетарному масштабі). Як і вся лінійка ArcGIS, модуль 3D Analyst розроблений на основі СОМ-моделі й використовує базові компоненти ArcObjects. Це дозволяє скористатися готовими бібліотеками з аналітичними функціями й засобами тривимірної візуалізації при створенні як локальних, так і серверних ГІС-додатків. Наприклад, за допомогою інструмента розробника ArcGIS Engine, можна створювати власні додатки тривимірної візуалізації, що використовують компонент GlobeControl для інтерактивної візуалізації тривимірних сцен.

На рисунку 3.30 зображена 3D модель шару «Будинки», який було класифіковано за ознакою зношеності забудови. Червоним кольором зображені будинки, які мають > 50-60% зношеності.

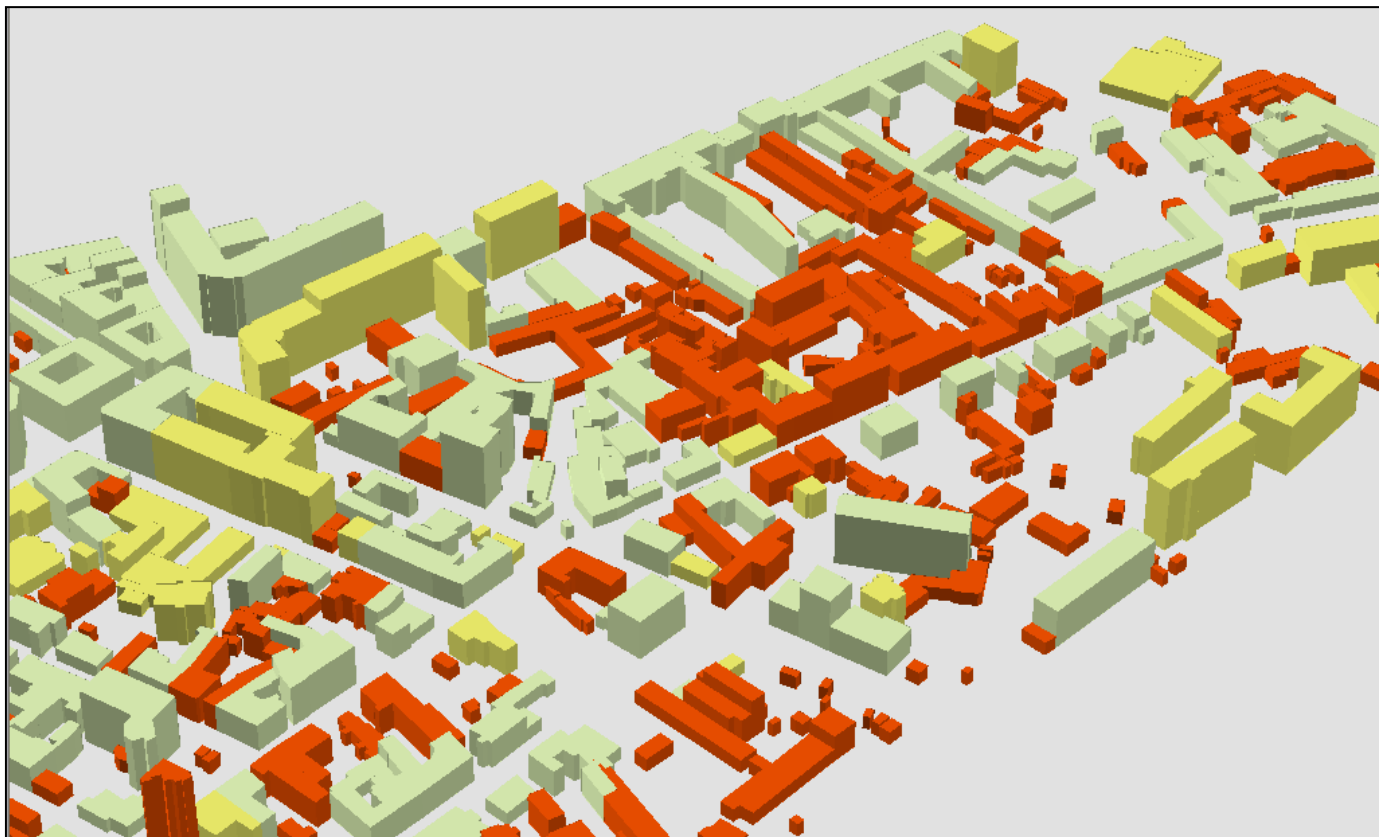


Рис. 3.30 3D модель шару «Будинки» за класифікацією зношеності  
збудови

## ВИСНОВКИ

Розроблена комплексна технологія проведення геопросторового аналізу міської території. Побудовані поверхні за типами експлуатації будинків. Визначені 14 зон на досліджуваній території, які потребують першочергової реконструкції.

Розроблена технологія дозволяє покращити процеси управління міськими територіями, дозволяє вдосконалювати технології управління містобудування, покращити ефективність архітектурних рішень, удосконалити планувальні рішення, покращення комфортності проживання, удосконалити технологію планування муніципальних проектів. Підвищує ефективність оцінки та прийняття рішень про проведення містобудівних заходів.

Наукова новизна виконаної роботи полягає у застосуванні новітніх технологій для вирішення задач зонування міської території на предмет ремонту та реконструкції будівель, що дозволить збільшити рівень обробки та аналізу інформації при розробці рекомендацій з розвитку міської території.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Правила забудови м. Харкова (Затверджені рішенням 16 сесії Харківської міської ради 5 скликання від 21.11.07р.)
2. Закон України Про основи містобудування. Із змінами і доповненнями, внесеними Законами України від 8 лютого 2001 року N 2257-III, від 15 травня 2003 року N 762-IV, від 16 травня 2007 року N 1026-V.
3. Идрисов А.Б. Планирование и анализ эффективности инвестиций.—М. 1995. —160с.
4. Збірник укрупнених кошторисних розцінок на топографо-геодезичні та картографічні роботи, затверджений наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 19.02.2003 № 29/м та зареєстрований Міністерством юстиції України від 13.06.2003 за № 484/7805 зі змінами.
5. [www.ugi.ru/publications](http://www.ugi.ru/publications)
6. ArcGis 9. Spatial Analyst. Руководство пользователя
7. Коновалова Н.В., Капралов Е.Г. Введение в ГИС/ Петрозаводск: Издательство Петрозаводского Госуниверситета, 1995
8. Энди Митчелл. Руководство по ГИС Анализу. – Часть 1: Пространственные модели и взаимосвязи., Пер. с англ. – Киев, ЗАО ЕСОММ Со; Стилос, 2000. – 198 с.
9. Майкл Зейлер. Моделирование нашего Мира. Пособие ESRI по проектированию баз геоданных. 2003 – 254 с.
10. Шаши Шекхар, Санжей Чаула. Основы пространственных баз геоданных./Пер. с англ. – М.: КУДИЦОБРАЗ, 2004 – 336 с.
11. Закон України «Про охорону праці» від 27 листопада 2003 року №1344-IV.
12. Державні санітарні правила і норми праці з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин ДСанПіН 3.3.2.007-98.

13. Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99.
14. ГОСТ 121.005-88, СН 4088-86.
15. Санитарные нормы ультрафиолетового излучения в производственных помещениях №4557-88.
16. ДБН 2.05.03-91 Будівельні норми й правила. Мости та труби. - У.: 1991. - 257с.
17. <http://www.eatc.kz>
18. <http://www.erdas.com.ua>

ДОДАТКИ

## Додаток А

Набір векторних шарів «Інженерна інфраструктура», таблиці атрибутів

The image displays a collection of overlapping attribute tables from a GIS application, each representing a different vector layer. The tables are arranged in a cascading manner, showing various fields and data for each layer. The layers include:

- Attributes of electro\_J**: FID, Shape, NAME, LEIGHT, HASVA
- Attributes of teplotrasu\_syshestv**: FID, Shape, ID, TYPE
- Attributes of teplotrasu**: FID, Shape, D, LEIGHT, DIST
- Attributes of gas\_linii**: FID, Shape, ID, PRESSURE, DIAMETER, COST 1M, LEIGHT, DIST
- Attributes of gas\_GRS\_GRP**: FID, Shape, ID, TYPE
- Attributes of vodoprovod**: FID, Shape, DIAMETER, LEIGHT, DIST
- Attributes of kanalizaciya\_butovaya**: FID, Shape, ID, DIAMETER, LEIGHT, DIST
- Attributes of kanalizaciya\_dogdevaya**: FID, Shape, ID, DIAMETER, ILLINE, LEIGHT, DIST
- Attributes of kanalizaciya\_prom\_butovaya**: FID, Shape, ID, DIAMETER, LEIGHT, DIST, TYPE, INDEX
- Attributes of transformatornue\_pynktu**: FID, Shape, ID, NAME, TYPE
- Attributes of elektro\_transformer**: FID, Shape, ID, NAME, TYPE
- Attributes of teplo\_raspredelitelnue\_pynktu**: FID, Shape, NAME, ID

Each table contains records with numerical values and categorical data, such as 'Polyline', 'Polygon', 'Point', and specific infrastructure names in Ukrainian. The background shows a faint map with colored lines representing the infrastructure layers.

Додаток Б

**Орто-фотознімок досліджуваної території**



Додаток В

Приклад плану масштабу 1:2000

