

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет землевпорядкування

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

**Зав. кафедри геоінформатики і
аерокоsmічних досліджень Землі**

_____ **Антоніна МОСКАЛЕНКО**

« ____ » _____ **2025 р.**

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: Розробка бази геопросторових даних пошкоджених об'єктів
нерухомості в межах міста Ірпінь**

Спеціальність – 193 «Геодезія та землеустрій»

Гарант освітньої програми

«Геодезія та землеустрій»,

д. геогр. н., професор

_____ **Іван КОВАЛЬЧУК**

Керівник бакалаврської

кваліфікаційної роботи,

к.т.н., доцент

_____ **Антоніна МОСКАЛЕНКО**

Виконав

_____ **Денис СЛАСТІН**

КИЇВ – 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет землевпорядкування

ЗАТВЕРДЖУЮ

**В.о. зав. кафедри геоінформатики та
аерокосмічних досліджень Землі**

_____ **Антоніна МОСКАЛЕНКО**

« ____ » _____ 2024 р.

**ЗАВДАННЯ ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ
КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ**

Сластін Денис Сергійовичу

Спеціальність – 193 «Геодезія та землеустрій»

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи: «Розробка бази геопросторових даних пошкодження об'єктів нерухомості в межах міста Ірпінь», що затверджена наказом ректора НУБіП України від «18» листопада 2024 р. № 2083 «С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру: за 10 днів до захисту;

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: атрибутивні та просторові дані з відкритих джерел згідно об'єкта.

Перелік питань, що потрібно розробити:

– Аналіз існуючих підходів та технологій до створення та використання баз геопросторових даних.

– Розробити структуру геопросторової бази даних пошкоджених об'єктів нерухомості.

– Провести тестування та апробацію розробленої бази даних.

Дата видачі завдання “18” листопада 2024 р.

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**

_____ **Антоніна МОСКАЛЕНКО**

**Завдання прийняв
до виконання**

_____ **Денис СЛАСТІН**

РЕФЕРАТ

Бакалаврська кваліфікаційна робота студента факультету землевпорядкування спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» Сластіна Дениса Сергійовича: «**Розробка бази геопросторових даних пошкоджених об'єктів нерухомості в межах міста Ірпінь**».

Бакалаврська кваліфікаційна робота присвячена актуальній проблемі створення та наповнення геопросторової бази даних щодо пошкоджених об'єктів нерухомості на території міста Ірпінь. В умовах сучасних викликів, зокрема наслідків військових дій, ефективне управління інформацією про руйнування стає критично важливим для планування відновлювальних робіт, оцінки збитків та прийняття управлінських рішень.

Ключові слова: геоінформаційна система (ГІС), геопросторові дані, пошкоджена нерухомість, база даних, місто Ірпінь, моделювання даних, відновлення.

Розділ 1. Аналіз існуючих підходів та технологій до створення та використання баз геопросторових даних

У першому розділі обґрунтовується актуальність теми дослідження, зумовлена необхідністю систематизації та аналізу інформації про пошкоджені об'єкти нерухомості в контексті відновлення територій після надзвичайних ситуацій.

Розділ 2. Розроблення моделей баз геопросторових даних пошкодження об'єктів нерухомості

Другий розділ присвячений детальному опису розробки моделей бази геопросторових даних. Розроблено функціональну, концептуальну та логічну модель бази геопросторових даних пошкодження об'єктів нерухомості, а також каталог об'єктів і атрибутів.

Розділ 3. Реалізація та застосування бази геопросторових даних пошкоджених об'єктів нерухомості в м. Ірпінь

У третьому розділі представлено практичну реалізацію розробленої геопросторової бази даних для міста Ірпінь. Описано процес наповнення бази

реальними даними про пошкоджені об'єкти нерухомості на основі доступних джерел. Продемонстровано функціональні можливості створеної бази геопростороих даних.

Бакалаврська кваліфікаційна робота складається із вступу, трьох розділів, висновку та списку використаних джерел. Розміщена робота на 56 сторінках, включає 28 таблиці та 12 рисунків. Список використаних джерел становить 25 джерела.

ЗМІСТ	
РЕФЕРАТ	4
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ДО СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ БАЗ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ.....	9
1.1. База геопросторових даних , як основа накопичення та структуризації даних.....	9
1.2. Пошкодження об'єктів нерухомості.....	15
1.3. Характеристика об'єкта дослідження - міста Ірпінь.....	17
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБЛЕННЯ МОДЕЛЕЙ БАЗ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ПОШКОДЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ НЕРУХОМОСТІ.....	20
2.1. Функціональна модель бази геопросторових даних пошкоджених об'єктів нерухомості	20
2.2. Розроблення концептуальної моделі бази геопросторових даних...	24
2.3. Розроблення каталогу об'єктів та атрибутів бази геопросторових даних пошкоджених об'єктів нерухомості.....	29
РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ БАЗИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ПОШКОДЖЕНИХ ОБ'ЄКТІВ НЕРУХОМОСТІ В М. ІРПІНЬ.....	45
3.1. Досліджуваний об'єкт	45
3.2. Тестування та апробація розробленої бази даних.....	47
ВИСНОВОК.....	52
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:.....	54

ВСТУП

Сучасний світ характеризується стрімким розвитком технологій, зокрема в галузі геоінформатики, що відкриває нові можливості для збору, обробки, аналізу та візуалізації просторових даних. В умовах посилення техногенних та природних катастроф, а також наслідків військових дій, питання оперативного та достовірного обліку пошкоджень об'єктів нерухомості набуває особливої актуальності. Точна та своєчасна інформація про ступінь руйнувань є критично важливою для планування відновлювальних робіт, оцінки збитків, координації гуманітарної допомоги та прийняття ефективних управлінських рішень. Традиційні методи збору та систематизації такої інформації часто є трудомісткими, повільними та схильними до помилок. У цьому контексті розробка спеціалізованих геопросторових баз даних стає необхідною передумовою для підвищення ефективності цих процесів.

Актуальність теми. Місто Ірпінь, як і багато інших населених пунктів України, зазнало значних руйнувань внаслідок військових дій. Відновлення пошкоджених об'єктів нерухомості є одним з пріоритетних завдань для місцевих органів влади та громадськості. Для ефективного планування та реалізації цих заходів необхідна комплексна та структурована інформація про всі пошкоджені об'єкти. Існуючі підходи до обліку та візуалізації такої інформації часто є фрагментованими та не дозволяють повною мірою використовувати можливості геоінформаційних систем. Таким чином, розробка спеціалізованої бази геопросторових даних пошкоджених об'єктів нерухомості в межах міста Ірпінь є надзвичайно актуальним завданням, що дозволить систематизувати інформацію, візуалізувати її на карті, проводити просторовий аналіз та сприятиме прийняттю обґрунтованих рішень щодо відновлення та розвитку міста.

Метою бакалаврської кваліфікаційної роботи є розробка геопросторової бази даних пошкоджених об'єктів нерухомості в межах міста Ірпінь для ефективної систематизації, зберігання, аналізу та візуалізації просторової інформації.

Для досягнення поставленої мети були визначені наступні завдання:

– Проаналізувати існуючі підходи та технології до створення та використання геопросторових баз даних для обліку пошкоджень об'єктів нерухомості.

– Розробити геопросторову базу даних пошкоджених об'єктів нерухомості.

– Провести тестування та апробацію розробленої бази даних.

Об'єктом дослідження є пошкоджені об'єкти нерухомості міста Ірпінь.

Предмет дослідження – розроблення моделей бази геопросторових даних.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ДО СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ БАЗ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ

1.1. База геопросторових даних , як основа накопичення та структуризації даних

«База геопросторових даних представляє собою базу даних, що подає об'єкти в геометричному просторі. База геопросторових даних працює з геопросторовими даними» [1].

Відповідно до Національної інфраструктури геопросторових даних: «Базові геопросторові дані - загальнодоступні геопросторові дані, що складають уніфіковану цифрову координатно-просторову основу для виробництва, інтеграції та провадження іншої діяльності з різними геопросторовими даними»[2]. Геопросторові дані складаються з геопросторових об'єктів. Так відповідно до закону України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних»: *«геопросторовий об'єкт - об'єкт, що характеризується певним місцезнаходженням на Землі і визначеними у встановленій системі просторово-часовими координатами»* [3].

За твердженням Поморцева О.Є. *«база геопросторових даних надає працювати з поводженням географічних об'єктів з якими працювали виключно через написання програмного коду»* [4].

Москаленко А.А. зробила дослідження, в якому вона встановила обмеження та обтяження прав на землю. *«Модель враховує не тільки режимиутворюючі об'єкти та нормативні документи для встановлення обмежень та обтяжень прав на землю, а й додаткові фактори, що впливають на розмір обмеження та/або комфорт населення»* [5].

М.А. Малашевський, А.В. Тарнопольський, О.А. Малашевська описали необхідність використання при консолідації земель набору тематичних геопросторових даних таким чином: *«забезпечується даними підготовчий етап (ініціалізація, обґрунтування можливості і доцільності проведення консолідації земель); вибір та обґрунтування методики проведення консолідації земель; оцінка результатів, порівняння варіантів (якщо передбачено*

методикою/проектом). Запропоноване дослідження є основою для наступних досліджень щодо оптимізації та автоматизації процесу консолідації земель, формування спеціалізованих геопорталів» [6].

А Лященко, Є Захарченко визначили результати «аналіз та обробка існуючих даних було розроблено концептуальну схему бази даних Кадастру. Сформовано Каталог класів об'єктів набору геоданих щодо природних лікувальних ресурсів» [7].

Ю.О. Карпінський, А.А Лященко зробили висновок, що ГІС та ІТ створили умови для розвитку геоінформаційного картографування з новим видом продукції. *«Ця продукція є результатом високих технологій і потребує створення адекватної інфраструктури просторових даних - сукупності технологічних, нормативно-правових, інституційних основ, заходів та механізмів для ефективної організації виробництва та постачання геоданих, забезпечення публічного і рівноправного доступу до національних геоінформаційних ресурсів державним, науковим, комерційним організаціям і громадськості» [8].*

Юрій Карпінський, Надія Лазоренко-Гевель хочуть передати про необхідність переходу від картографічного підходу до геоінформаційного для забезпечення актуальності[9].

Максимова Ю.С. дослідила, що *«Каталог класів має стати основою досягнення інтероперабельності системи містобудівного кадастру на усіх рівнях його ведення, забезпечивши оперативний обмін, поширення, використання даних завдяки уніфікації складу та змісту наборів даних» [10].*

Професор Лященко А.А. хоче сказати, що *«сучасне МБК потребує переходу від картографічного підходу до геоінформаційного та передбачає інтеграцію даних у база геопроторових даних з використанням сучасних стандартів» [11].*

Дьоміна І.І. визначила *«Перспективи подальшого дослідження полягають у розвитку розробленої бази геопроторових даних в умовах України*

та реалізації, на її основі, взаємодії між сільськогосподарськими виробниками та пасічниками, що сприятиме розвитку бджільництва» [12].

Н.Ю. Лазоренко-Гевель, І.О. Галіус дослідили, що Україні потрібно *«негайно адаптувати правове забезпечення, щоб оновити та створити БД будівель та споруд до міжнародного стандарту (ISO 19100, INSPIRE, ELF)» [13].*

Максимова Ю.С. дослідила та запропонувала *«об'єктно-реляційну модель геоданих для об'єктів генерального плану міста, що інтегровано з ГІС» [14].*

Юрій Карпінський, Надія Лазоренко-Гевель, Данило Кінь дослідили автоматизацію *«трансформування концептуальної UML-моделі у SQL-модель за допомогою CASE-засобів виконується автоматично, генеруючи SQL-файл. Розроблену базу геопросторових даних спроектовано з дотриманням вимог (ДСТУ 8774:2018) шляхом дослідження інтерпретації стереотипів двох нотацій у середовищі Enterprise Architect 13.0 та ОР СКБД PostgreSQL» [15].*

Максимова Ю.С. дослідила *«Перспективним завданням є створення еталонних геоінформаційних моделей для НППД за видами містобудівної документації в середовищі ОР СКБД з визначенням уніфікованого каталогу об'єктів, правил доменної й топологічної цілісності та реалізацією вбудованих SQL-процедур моделювання поведінки об'єктів незалежно від програмного середовища інструментальних ГІС» [16].*

Зарицький О, Костенко О створили бінарний растр, який векторизується та вирішує проблему геометричної невизначеності даних у системі [17].

Н.П. Гальченко, В.І. Козарь дослідили БД території та об'єктів земель природно-заповідного фонду включають просторові та атрибутивні характеристики для оцінки стану та перспектив розвитку цих територій [18].

Ю.С. Максимова шляхом дослідження успішно визначила структуру та компоненти об'єктно-орієнтованої моделі геопросторових даних генерального плану. Також запропоновано узагальнену схему для формування профільних

наборів геопросторових даних та схем генерального плану на основі цієї моделі [19].

Ю. Карпінський, А. Лященко, Д. Макаренко, А. Черін дослідили, що *«Держгеокадастру необхідно не втрачати роль лідера в топографо-геодезичному та методичному забезпеченні НІГД, в розвитку її інституційних механізмів, партнерства і комунікацій державного і приватного секторів. Для досягнення максимальної ефективності від реалізації НІГД важливо забезпечити підготовку фахівців, здатних професійно використовувати геопросторові дані та ГІС в системах прийняття управлінських рішень»* [20].

Москаленко А., Бесараб О. дослідили, що *«для реалізації методики оцінки збитків через погіршення якісного стану ґрунту необхідно врахувати значну кількість різноманітних факторів (просторових та атрибутивних). Це можливо зробити, побудувавши базу геопросторових даних, що буде підтримувати дані в актуальному стані та при потребі стане складовою Державного земельного кадастру»* [21].

База геопросторових даних має важливу роль у нашому світі, надає інформацію в багатьох сферах.

Її ключові аспекти:

1. Підтримка прийняття рішень: *«база геопросторових даних надають точну та актуальну інформацію про розташування об'єктів, їхні характеристики. Це дозволяє аналітикам, особам, які приймають рішення, отримувати картину ситуації та робити обґрунтовані висновки. Комп'ютеризована система, яка через збирання та аналіз великого обсягу інформації може впливати на процес ухвалення керівничих рішень в бізнесі та підприємстві»* [22].

2. Ефективне управління ресурсами: Управління природними ресурсами (ліси, водні об'єкти, землі) стає більш ефективним завдяки моніторингу їхнього стану, виявлення змін та прогнозу майбутніх напрямків. База геопросторових даних допомагає у плануванні та управлінні інфраструктурою (дороги,

комунікації, будівлі), забезпечуючи її оптимальне розміщення та обслуговування.

«Плануючи проект, ви завжди повинні думати про ресурси, необхідні для його завершення. Створення списку ролей та навичок, необхідних для реалізації проекту, пошук відповідних людей у вашій компанії, управління їхнім графіком та робочим навантаженням - все це входить в управління ресурсами» [23].

3. Покращення планування та розвитку: Містобудівне база геопроторових даних є незамінним інструментом для аналізу демографічних даних, землекористування, інфраструктури, що дозволяє приймати зважені рішення щодо міського планування та розвитку.

У сільському господарстві вони використовуються для управління земельними ділянками, оцінки врожайності, планування поливу та внесення добрив.

4. Забезпечення громадської безпеки та реагування на надзвичайні ситуації: база геопроторових даних використовуються для картографування зон ризику стихійних лих, планування евакуації, координації дій служб порятунку під час надзвичайних ситуацій.

Аналіз просторових даних допомагає у виявленні криміногенних зон, плануванні патрулювання та інших заходах для забезпечення громадської безпеки.

5. Підвищення ефективності бізнесу: У сфері маркетингу база геопроторових даних використовуються для аналізу ринку, визначення цільової аудиторії, оптимізації розміщення торгових точок.

У логістиці вони допомагають у розробці оптимальних маршрутів доставки, управлінні автопарком та складськими приміщеннями.

6. Покращення комунікації та візуалізації:

Геопросторові дані можуть бути візуалізовані у вигляді карт та інших графічних матеріалів, що полегшує розуміння складної інформації та сприяє ефективній комунікації між різними зацікавленими сторонами.

Переваги баз геопросторових даних:

1 Ефективне управління та організація даних: геопросторові бази даних забезпечують структурований спосіб зберігання, організації та управління великими обсягами географічних даних. Це полегшує пошук, оновлення та аналіз інформації.

2 Просторова інтеграція та аналіз: однією з ключових переваг є можливість інтегрувати різні типи геопросторових даних (наприклад, векторні шари, растрові зображення, табличні дані) та виконувати складний просторовий аналіз, такий як пошук сусідніх об'єктів, визначення перетинів, розрахунок відстаней тощо.

3 Підтримка складної геометрії та топології: геопросторові бази даних здатні ефективно зберігати та обробляти складні геометричні об'єкти (точки, лінії, полігони) з урахуванням їх топологічних зв'язків (наприклад, суміжність, зв'язність). Це критично важливо для багатьох геоінформаційних систем (ГІС).

4 Забезпечення цілісності та узгодженості даних: завдяки вбудованим механізмам контролю цілісності та можливості встановлення просторових обмежень (наприклад, полігони не повинні перекриватися), геопросторові бази даних допомагають підтримувати високу якість та узгодженість географічної інформації.

5 Мультикористувацький доступ та обмін даними: сучасні геопросторові бази даних підтримують одночасний доступ багатьох користувачів, що полегшує спільну роботу над проєктами та обмін даними між різними системами та відділами.

6 Масштабованість та продуктивність: більшість геопросторових баз даних розроблені з урахуванням можливості масштабування для обробки зростаючих обсягів даних та забезпечення високої продуктивності при виконанні запитів.

7 Інтеграція з ГІС та іншими системами: геопросторові бази даних тісно інтегровані з різноманітним ГІС-програмним забезпеченням та іншими інформаційними системами, що розширює можливості їх використання.

Недоліки баз геопросторових даних:

1 Висока вартість впровадження та підтримки: Впровадження та підтримка геопросторової бази даних може бути досить витратним, особливо якщо потрібне спеціалізоване програмне забезпечення, обладнання та кваліфікований персонал.

2 Налаштування, адміністрування та оптимізація геопросторової бази даних вимагає спеціальних знань та навичок у галузі баз даних та геоінформаційних технологій.

3 Вимоги до ресурсів: Геопросторові бази даних, особливо ті, що містять великі обсяги даних або виконують складний аналіз, можуть вимагати значних обчислювальних ресурсів (процесорний час, пам'ять, дисковий простір).

4 Проблеми сумісності даних: Інтеграція даних з різних джерел може бути складною через різні формати, системи координат та стандарти представлення геопросторової інформації.

5 Потенційні проблеми з продуктивністю: Неправильно спроектована або неоптимізована геопросторова база даних може мати проблеми з продуктивністю при обробці великих обсягів даних або складних запитів.

6 Залежність від конкретного програмного забезпечення: Вибір конкретної системи управління геопросторовими базами даних (СУГПБД) може призвести до залежності від цього програмного забезпечення та ускладнити міграцію на іншу платформу в майбутньому.

1.2. Пошкодження об'єктів нерухомості

Пошкодження об'єкта - це погіршення фізичного стану об'єкта нерухомості, що після цього робить об'єкт менш придатним для продажу та зменшує його функції та вигляд.

Видами пошкоджень є:

- Стихійні лиха: землетрус, град, пожежа, повінь, ураган.
- Фактори діяльності людини: Забруднення (хімічне, біологічне), механічні пошкодження, вибухи, неправильна експлуатація.

Фіксація пошкоджень може відбуватись наступними способами:

1. Фото- та відеофіксація:

Детальні фотографії: робляться з різних ракурсів, щоб чітко відобразити характер і масштаб пошкоджень. Важливо фотографувати як загальний вигляд об'єкта, так і окремі пошкоджені ділянки.

Відеозйомка: може бути корисною для фіксації динаміки руйнувань або для огляду великих площ пошкоджень.

Важливо: на фото та відео бажано мати орієнтири (наприклад, лінійку для вимірювання розмірів пошкоджень) та прив'язку до місцевості (наприклад, сусідні будівлі, адресні таблички). Також слід фіксувати дату та час зйомки.

2. Складання акту огляду (дефектного акту):

Це офіційний документ, у якому детально описуються всі виявлені пошкодження.

Акт складається комісією, до складу якої можуть входити представники:

Власника або користувача нерухомості.

Керуючої компанії (ОСББ, ЖЕК).

Страхової компанії (у разі настання страхового випадку).

Представників органів місцевої влади (у разі масштабних руйнувань або надзвичайних ситуацій).

Незалежних експертів (за потреби).

В акті обов'язково зазначаються:

Дата та місце складання акту.

Склад комісії.

Інформація про об'єкт нерухомості (адреса, площа, призначення).

Детальний перелік усіх виявлених пошкоджень із зазначенням їхнього характеру, розмірів, місця розташування.

Причини виникнення пошкоджень (якщо відомо).

Висновки та рекомендації (наприклад, щодо необхідності проведення експертизи, ремонтних робіт).

Підписи всіх членів комісії.

До акту можуть додаватися фото- та відеоматеріали, схеми, плани.

3. Залучення незалежних експертів:

У складних випадках або для оцінки вартості відновлювальних робіт може знадобитися висновок незалежного експерта (будівельного, технічного).

Експерт проводить детальний огляд об'єкта, виконує необхідні дослідження та складає експертний звіт, у якому фіксує пошкодження, визначає їхні причини та надає оцінку вартості відновлення.

4. Звернення до державних органів:

У разі масштабних руйнувань внаслідок стихійних лих, воєнних дій або інших надзвичайних ситуацій, інформація про пошкодження може фіксуватися відповідними державними комісіями та органами місцевої влади.

Наприклад, можуть складатися акти обстеження, проводитися оцінка збитків для подальшого надання допомоги постраждалим.

5. Фіксація в інформаційних системах:

Деякі державні та муніципальні органи можуть використовувати спеціалізовані інформаційні системи для обліку та фіксації пошкоджень об'єктів нерухомості, особливо в контексті надзвичайних ситуацій або програм відновлення.

1.3. Характеристика об'єкта дослідження - міста Ірпінь

Ірпінь знаходиться на півночі України, входить до складу Київської області, розташоване в центральній частині області, на річці Ірпінь. Віддалене від Києва на 7 км.

Природно-кліматичні умови: клімат Ірпеня помірно континентальний. Середня річна температура становить близько $+7,2^{\circ}\text{C}$. Найтепліший місяць - липень, із середньою температурою $+19,5^{\circ}\text{C}$, найхолодніший - січень, із середньою температурою -6°C . Опадів випадає в середньому 500-600 мм за рік, найбільша їх кількість припадає на червень-липень. Осінь часто тепла і суха, для літа характерна велика кількість сонячних днів.

Основні річки: основною річкою, що протікає через місто, є Ірпінь. Вона є правою притокою Дніпра, має довжину 162 км і площу басейну 3340 км². Річка Ірпінь також служить основним каналом для Ірпінської осушувально-зволожувальної системи. Крім того, на території Ірпеня та його околиць протікають річки Буча та Рокач.

Основні шляхи: Ірпінь має розвинену транспортну інфраструктуру, що забезпечує зв'язок з Києвом. Залізницею до Києва близько 9 км, автошляхами – 12 км.

Основна діяльність: До повномасштабного вторгнення Ірпінь був відомий як активно розвиваючий житловий та рекреаційний центр Київської області. Активно розвивалася будівельна галузь, місто приваблювало мешканців своїми парками, набережною та близькістю до столиці. Ірпінське міжрайонне управління водного господарства займається управлінням водними ресурсами та меліорацією земель у регіоні.

Коли захопили, скільки захопили, коли визволили, типові руйнування:

Коли захопили: Російські війська просунулися в бік Ірпеня наприкінці лютого 2022 року. Бої за місто розпочалися 27 лютого 2022 року.

Скільки захопили: Ірпінь перебував в окупації понад 3 тижні, бої за місто тривали 23 дні. Точної інформації про відсоток захопленої території в Ірпені на піку окупації немає, але місто було ареною запеклих боїв і зазнало значних руйнувань, що свідчить про глибоке проникнення російських військ.

Коли визволили: місто Ірпінь було повністю звільнено від російських військ Збройними Силами України 28 березня 2022 року.

Типові руйнування: Ірпінь зазнав значних руйнувань внаслідок бойових дій. За даними ООН, серед українських міст Ірпінь постраждав найбільше. Місто було зруйноване на 70-75 відсотків.

Житлова інфраструктура: пошкоджено 3247 житлових будинків, з них 560 багатоповерхівок. Близько 1500 приватних будинків були повністю знищені. Багатоповерхові будинки часто мали повністю вибиті вікна,

пошкоджені стіни, дахи, балкони, сліди від снарядів. Деякі будинки не підлягали відновленню і були демонтовані.

Соціальна інфраструктура: були пошкоджені та зруйновані школи, дитячі садки, лікарні, амбулаторії, котельні.

Інфраструктура: мости та дороги були зруйновані, зокрема відомий Романівський міст, який став "дорогою життя" для евакуації людей.

Загальний ландшафт: місто мало сліди від пожеж, руйнування цивільних об'єктів, транспортних засобів, а також наявність нерозірваних боєприпасів та розтяжок.

В даному розділі описано, що є база геопросторових даних. Також описали про місто Ірпінь та наслідки бойових дій.

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБЛЕННЯ МОДЕЛЕЙ БАЗ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ПОШКОДЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ НЕРУХОМОСТІ

2.1. Функціональна модель бази геопросторових даних пошкоджених об'єктів нерухомості

Для забезпечення ефективного обліку пошкоджень об'єктів нерухомості, необхідно структурувати інформацію. Для структуризації інформації обрано базу геопросторових даних через розроблення функціональної, концептуальної та логічної моделей структури база геопросторових даних, каталогу об'єктів та атрибутів бази геопросторових даних та їх подальшої фізичної реалізації бази даних .

Функціональною моделлю є абстрактний опис того, які операції (функції) може виконувати користувач або система над даними, що зберігаються в базі геопросторових даних, і які результати ці операції повинні надавати.

Функціональна модель розробляється для чіткого визначення потреб користувачів та системи, проектування системи та її компонентів , визначення послідовності дій, ефективної комунікації між зацікавленими сторонами, планування та оцінка проекту.

В першому розділі було опрацьовано та проаналізовано законодавство, існуючі розробки в цій галузі. На основі проведеного опрацювання визначено користувачів та завдання що лягли в основу розроблення моделей розробка баз геопросторових даних пошкодження об'єктів нерухомості в межах населеного пункту, що подані на рисунку 2.1 з використанням UML діаграми варіантів використання

UML (уніфікована мова моделювання) передбачає створення моделі, що описує об'єкт як в статичі так і в динаміці. Всього існує 12 видів діаграм, однак для розробки бази геопросторових даних доцільно брати: діаграму прецедентів, діаграму класів та діаграму активності [24]

Діаграма прецедентів використовує два основних елементи: актор та завдання. Актор – є учасником, що взаємодіє з завданнями або сутностями, що може бути подано через людину, її роль в системі, систему, підсистему та ін. Завдання – опис окремого аспекту поведінки системи з точки зору користувача. Прецедент не показує, "як" досягається певний результат, а тільки "що" саме виконується [24].

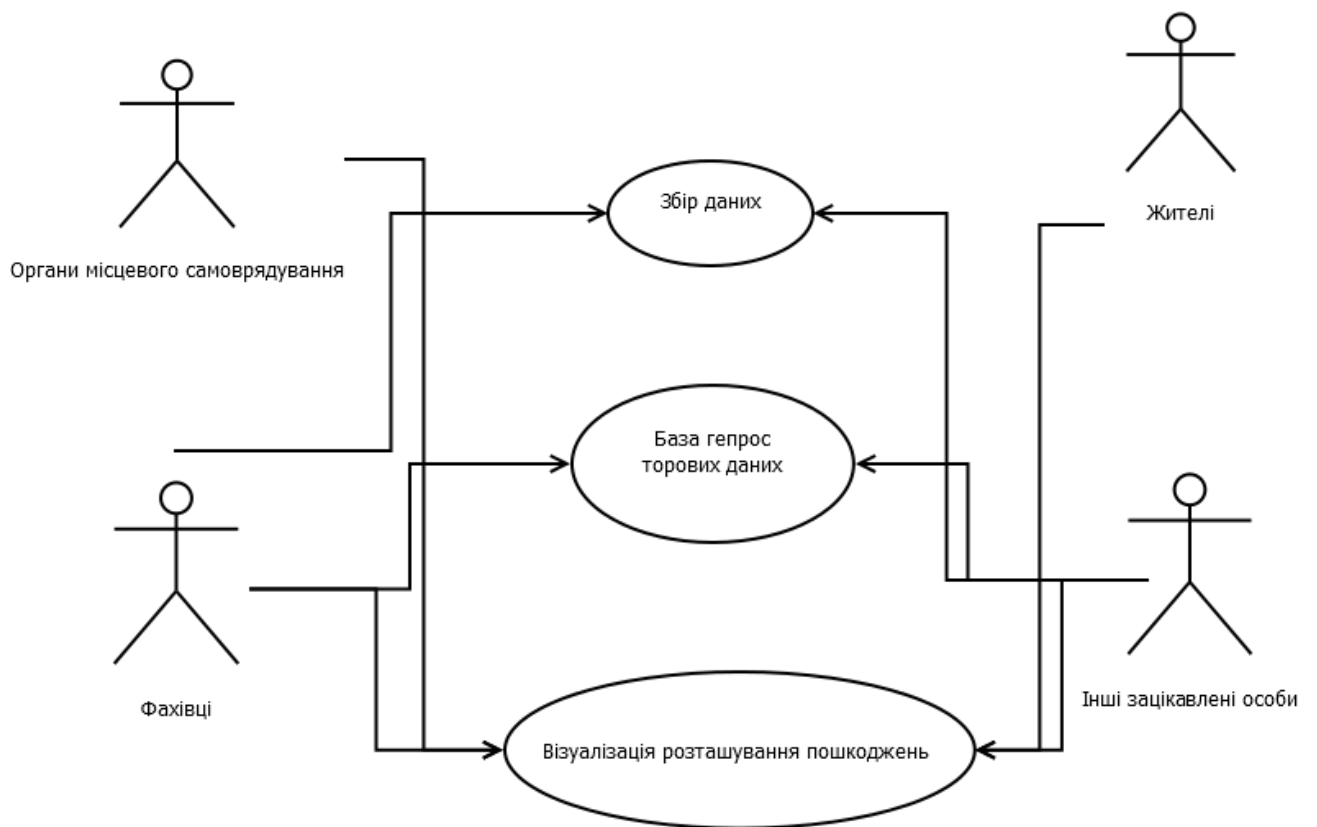


Рис. 2.1. Класифікація завдань та користувачів розроблюваної бази

Завдання «збір даних» включає в себе опис показників: місце розташування, дата пошкодження, місце пошкодження, вид пошкодження, дата відновлення. Збір даних здійснюється через фахівців або дистанційно знаходження інформації.

Завдання «База гепросторових даних» включає в себе: розроблення функціональної моделі, концептуальної та логічної моделей та подальшу фізичну реалізацію.

Завдання «Візуалізація розташування пошкоджень» включає в себе: виведення на тематичну карту даних про пошкодження та його розташування об'єкта

Ці всі завдання виконувалися для збору повної інформації, зацікавленим особам, жителям, фахівці, органам місцевого самоврядування.

Актор «Органи місцевого самоврядування» включає (перелік), що опікуються досліджуваною громадою.

Актор «Жителі» Мешканці досліджуваної громади, які безпосередньо постраждали від пошкоджень або мають доступ до інформації про них.

Актор «Фахівці» Спеціалісти, відповідальні за оцінку пошкоджень, проведення відновлювальних робіт, надання допомоги.

Актор «Зацікавлені особи» Широке коло суб'єктів, які можуть мати фінансовий, соціальний або інформаційний інтерес до ситуації з пошкодженнями та їх відновленням.

Функціональна модель графічно відображає функціональні особливості системи та вказує її послідовність виконання дій при розробці та додається через діаграму активностей. Діаграма активностей описує динамічні аспекти поведінки системи у вигляді блок-схеми, яка відображає бізнес-процеси, логіку процедур і потоки робіт – переходи від однієї діяльності до іншої [24].

Функціональна модель вирішення задачі розроблення подана на рис 2.2.

Перший крок є визначення задачі. В цій роботі задача обмежується розробленням моделей бази геопросторових даних пошкодження об'єктів нерухомості. Крок «Розроблення структури бази геопросторових даних» включає розроблення концептуальної та логічної моделей структури бази геопросторових даних, каталогу об'єктів та атрибутів бази геопросторових даних.

Крок «Збір даних» включає визначення місце розташування, дати пошкодження, місця пошкодження, вид пошкодження, дати відновлення. Збір даних здійснюється через фахівців або дистанційно.

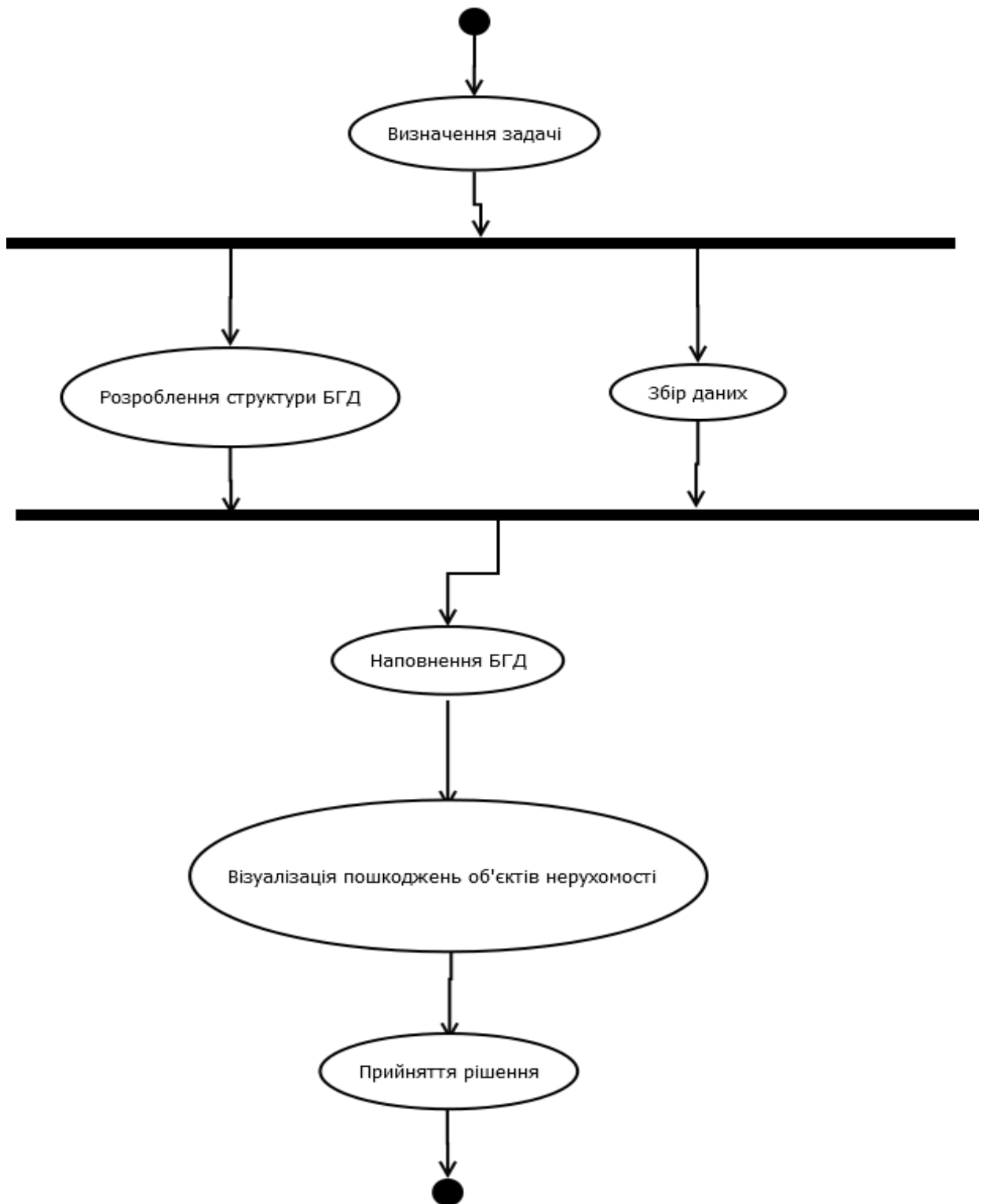


Рис. 2.2. Функціональна модель вирішення задачі розроблення бази геопроторових даних

Крок «наповнення бази геопросторових даних» включає внесення зібраних даних до бази геопросторових даних, що реалізовано програмному засобі.

Крок «Візуалізація пошкодження» включає створення тематичної карти для більш детального огляду та оцінки об'єкту.

Крок «Прийняття рішення» - передбачає заключне рішення людей, щодо об'єкту та його подальшого використання або знесення

2.2. Розроблення концептуальної моделі бази геопросторових даних

Концептуальна модель – це є високий рівень представлення інформації, яка буде зберігатися в геопросторовій базі даних. Вона описує що є в системі. Концептуальна модель подається через діаграму класів. Діаграма класів – подає категорію речей, що мають загальні атрибути та операції. Сама діаграма класів являє собою набір статичних елементів моделі.

Концептуальна модель бази геопросторових даних пошкоджених об'єктів нерухомості подано на рис.2.3.

Клас «Область» подає одиницю адміністративно-територіального устрою України, відповідає визначенню область в адміністративному устрої. Клас «Область» містить атрибути: код області, назва області, геометрія області.

Клас «Район» подає одиницю адміністративно-територіального устрою України, що підпорядковується області, відповідає визначенню район в адміністративному устрої. Клас «Район» містить атрибути: код району, назва району, геометрія району.

Клас «Громада» подає одиницю адміністративно-територіального устрою України, що підпорядковується району, відповідає визначенню громади в адміністративному устрої. Клас «Громада» містить атрибути: код громади, назва громади, геометрія громади.

Клас «Населений пункт» подає одиницю адміністративно-територіального устрою України, що підпорядковується громаді, відповідає визначенню громади в адміністративному устрої. Клас «Населений пункт» містить атрибути: код населеного пункту, назва населеного пункту, геометрія населеного пункту.

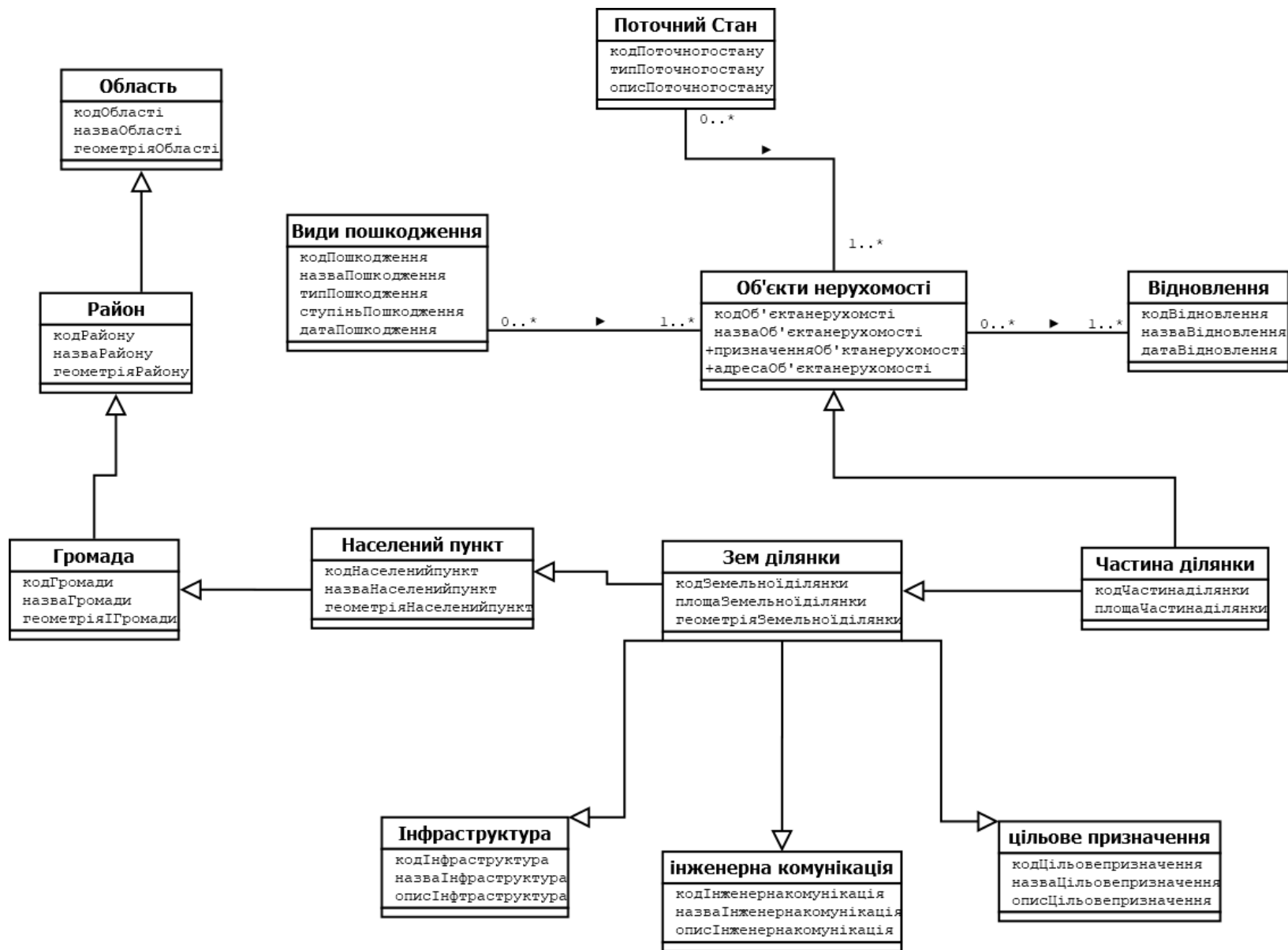


Рис. 2.3. Концептуальна модель бази геопросторових даних пошкоджених об'єктів нерухомості

Клас «ЗемДілянки» подає одиницю адміністративно-територіального устрою України, що підпорядковується НаселенийПункт, відповідає визначенню громади в адміністративному устрої. Клас «ЗемДілянки» містить атрибути: код ЗемДілянки, площа ЗемДілянки, геометрія ЗемДілянки.

Клас «Інфраструктура» подає одиницю адміністративно-територіального устрою України, що підпорядковується ЗемДілянки, відповідає визначенню громади в адміністративному устрої. Клас «Інфраструктура» містить атрибути: кодІнфраструктура, назваІнфраструктура, описІнфраструктура.

Клас «ІнженернаКомунікація» подає одиницю адміністративно-територіального устрою України, що підпорядковується ЗемДілянки, відповідає визначенню громади в адміністративному устрої. Клас «ІнженернаКомунікація» містить атрибути: кодІнженернаКомунікація, назваІнженернаКомунікація, описІнженернаКомунікація.

Клас «ЦільовеПризначення» подає одиницю адміністративно-територіального устрою України, що підпорядковується ЗемДілянки, відповідає визначенню громади в адміністративному устрої. Клас «ЦільовеПризначення» містить атрибути: кодЦільовеПризначення, назваЦільовеПризначення, описЦільовеПризначення.

Клас «ЧастинаДілянки» подає одиницю адміністративно-територіального устрою України, що підпорядковується ЗемДілянки, відповідає визначенню громади в адміністративному устрої. Клас «ЧастинаДілянки» містить атрибути: кодЧастинаДілянки, площаЧастинаДілянки.

Клас «Об'єктНерухомості» подає одиницю адміністративно-територіального устрою України, що підпорядковується ЧастинаДілянки, відповідає визначенню громади в адміністративному устрої. Клас «ЧастинаДілянки» містить атрибути: кодОб'єктНерухомості, назваОб'єктНерухомості, призначенняОб'єктНерухомості, адресаОб'єктНерухомості.

Клас «ВидиПошкодження» подає одиницю адміністративно-територіального устрою України, що підпорядковується Об'єктНерухомості,

відповідає визначенню громади в адміністративному устрої. Клас «ЧастинаДілянки» містить атрибути: кодВидиПошкодження, назваВидиПошкодження, типВидиПошкодження, ступіньВидиПошкодження, датаВидиПошкодження.

Клас «ПоточнийСтан» подає одиницю адміністративно-територіального устрою України, що підпорядковується Об'єктНерухомості, відповідає визначенню громади в адміністративному устрої. Клас «ПоточнийСтан» містить атрибути: кодПоточнийСтан, типПоточнийСтан, описПоточнийСтан.

Клас «Відновлення» подає одиницю адміністративно-територіального устрою України, що підпорядковується Об'єктНерухомості, відповідає визначенню громади в адміністративному устрої. Клас «Відновлення» містить атрибути: кодВідновлення, назваВідновлення, датаВідновлення.

На наступному етапі розробляється логічна модель бази геопросторових даних. Логічна модель це показ деталізованих даних, які визначає структуру (рис.2.4.)

На логічні моделі деталізуються типи даних та взаємозв'язки класів, враховуючи специфіку обраної моделі.

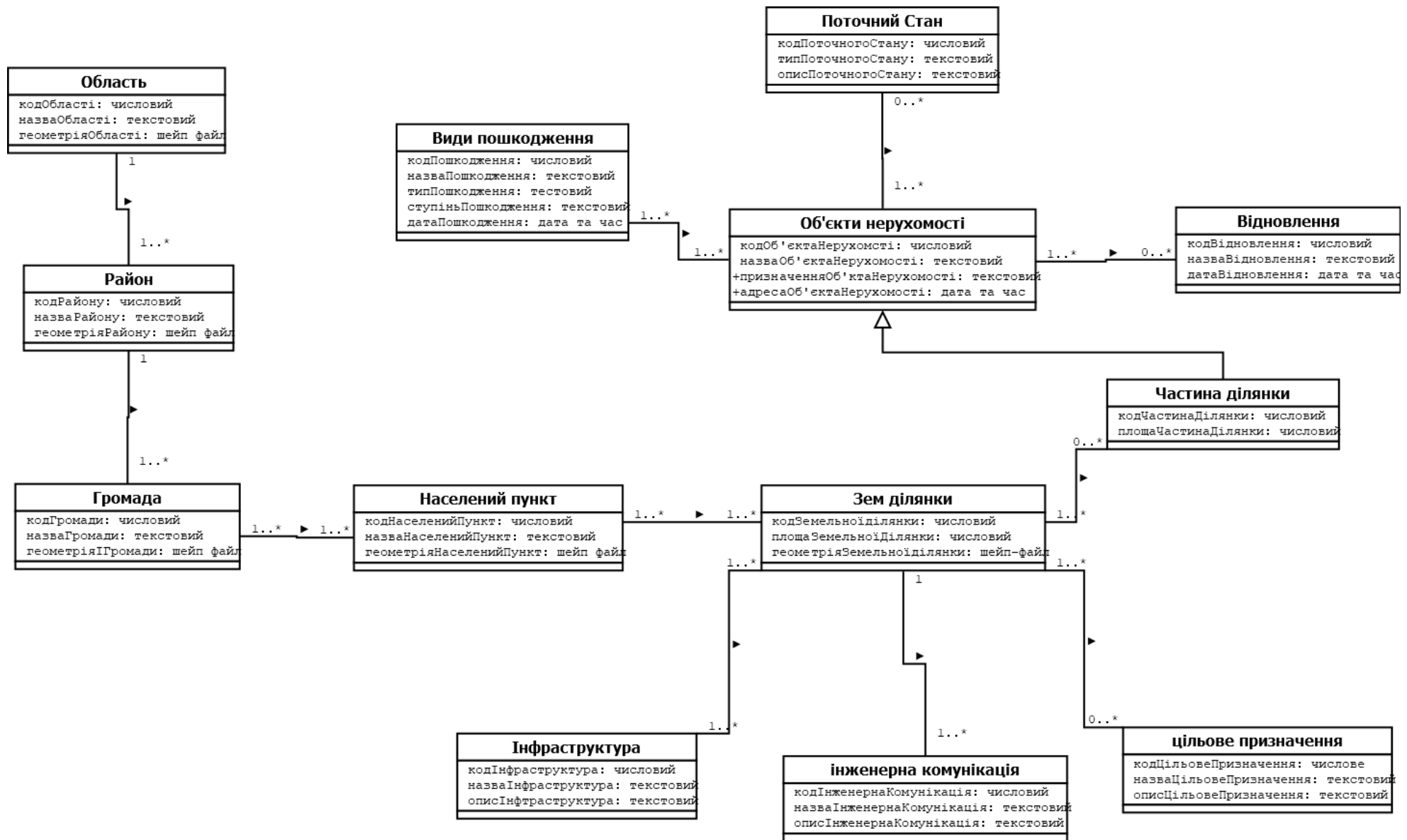


Рис. 2.4. Логічна модель бази геопросторових даних пошкоджених об'єктів нерухомості

2.3. Розроблення каталогу об'єктів та атрибутів бази геопросторових даних пошкоджених об'єктів нерухомості

Для ефективного розроблення та функціонування бази геопросторових даних пошкодження об'єктів нерухомості в межах міста, необхідно розробити відповідно до ISO 19110 «методика каталогізації об'єктів» [25], склад об'єктів каталогу та їх класифікаційні групи об'єктів (таблиця 2.1)

Таблиця 2.1

Класифікаційні групи об'єктів

Код класифікаційної групи	Назва класифікаційної групи
01	Локація
02	Нерухомість

При розробці бази геопросторових даних пошкодження об'єктів нерухомості в межах міста виділено 2 класифікаційні групи: Локація та Нерухомість.

Для кожної групи каталозі визначено номер класифікаційної групи в каталозі, а також визначена назва типу об'єкта і код типу об'єкту (Таблиця 2.2)

Типи об'єктів каталогу бази геопросторових даних пошкодження об'єктів
нерухомості в межах міста

Номер в каталозі	Назва типу об'єкта	Код типу об'єкта
Локація		
01_1	Область	0101
01_2	Район	0102
01_3	Громада	0103
01_4	Населений пункт	0104
01_5	Зем ділянка	0105
01_6	Частина ділянки	0106
Нерухомість		
02_1	Об'єкти нерухомості	0201
02_2	Види пошкодження	0202
02_3	Поточний стан	0203
02_4	Відновлення	0204
02_5	Інфраструктура	0205
02_6	Інженерна комунікація	0206
02_7	Цільове призначення	0207

Опис типу «Область» та каталог атрибутів подано в таблицях 2.3 – 2.4

Таблиця 2.3

Опис типу «Область» в каталозі об'єктів

Назва групи	Локація
Назва об'єкта	Область
Код об'єкта	0101
Визначення	місцевість, земля, край; частина якоїсь території виділена для районування за певною особливою ознакою

Таблиця 2.4

Каталог опису атрибутів типу «Області» в каталозі об'єктів

кодОбласті		Код Області			
Визначення		Унікальний номер згідно КОАТТУ			
Тип даних	Числовий	Статус	Основний	Код	010101
Домен	Від 1 до 99		Одиниці виміру	-	
назваОбласті		Назва області			
Визначення	Назва області відповідно до коду				
Тип даних	Текст	Статус	Основний	Код	010102
Домен	-		Одиниці виміру	-	
Геометрія області		Геометрія області			
Визначення	векторний формат даних, полігональний				
Тип даних	Шейп файл	Статус	Основний	Код	010103
Домен	-		Одиниці виміру	-	

Опис типу «Район» та каталог атрибутів подано в таблицях 2.5 – 2.6

Таблиця 2.5

Опис типу «Район» в каталозі об'єктів

Назва групи	Локація
Назва об'єкта	Район
Код об'єкта	0102
Визначення	територія (акваторія), виділена за однією провідною або за сукупністю яких-небудь ознак або явищ, чітко відмежована від подібних територій або їх частин

Таблиця 2.6

Каталог опису атрибутів типу «Раойн» в каталозі об'єктів

кодРайон	Код Раойн				
Визначення	Унікальний номер згідно КОАТТУ				
Тип даних	Числовий	Статус	Основний	Код	010201
Домен	Від 1 до 99		Одиниці виміру		-
назваРайон	Назва Район				
Визначення	Назва району відповідно до коду				
Тип даних	Текст	Статус	Основний	Код	010202
Домен	-		Одиниці виміру		-
Геометрія Район	Геометрія Раойн				
Визначення	векторний формат даних, полігональний				
Тип даних	Шейп файл	Статус	Основний	Код	010203
Домен	-		Одиниці виміру		-

Опис типу «Громада» та каталог атрибутів подано в таблицях 2.7 – 2.8

Опис типу «Громада» в каталозі об'єктів

Назва групи	Локація
Назва об'єкта	Громада
Код об'єкта	0103
Визначення	первинний суб'єкт місцевого самоврядування, об'єднання мешканців, які постійно проживають на території села, селища або міста

Каталог опису атрибутів типу «Громада» в каталозі об'єктів

код Громада		Код Громада			
Визначення		Унікальний номер згідно КОАТТУ			
Тип даних	Числовий	Статус	Основний	Код	010301
Домен	Від 1 до 99		Одиниці виміру		-
назва Громада		Назва Громада			
Визначення	Назва Громада відповідно до коду				
Тип даних	Текст	Статус	Основний	Код	010302
Домен	-		Одиниці виміру		-
Геометрія Громада		Геометрія Громада			
Визначення	векторний формат даних, полігональний				
Тип даних	Шейп файл	Статус	Основний	Код	010303
Домен	-		Одиниці виміру		-

Опис типу «Населений пункт» та каталог атрибутів подано в таблицях 2.9

Таблиця 2.9

Опис типу «Населений пункт» в каталозі об'єктів

Назва групи	Локація
Назва об'єкта	Населений пункт
Код об'єкта	0104
Визначення	територіально обмежене поселення людей з постійним проживанням, житловою, господарською та іншою забудовою

Таблиця 2.10

Каталог опису атрибутів типу «Населений пункт» в каталозі об'єктів

код Населений пункт		Код Населений пункт			
Визначення		Унікальний номер згідно КОАТТУ			
Тип даних	Числовий	Статус	Основний	Код	010401
Домен	Від 1 до 99		Одиниці виміру	-	
назва Населений пункт		Назва Населений пункт			
Визначення	Назва Населений пункт відповідно до коду				
Тип даних	Текст	Статус	Основний	Код	010402
Домен	-		Одиниці виміру	-	
Геометрія Населений пункт		Геометрія Населений пункт			
Визначення	векторний формат даних, полігональний				
Тип даних	Шейп файл	Статус	Основний	Код	010403
Домен	-		Одиниці виміру	-	

Опис типу «Зем ділянка» та каталог атрибутів подано в таблицях 2.11 – 2.12

Таблиця 2.11

Опис типу «Зем ділянка» в каталозі об'єктів

Назва групи	Локація
Назва об'єкта	Зем ділянка
Код об'єкта	0105
Визначення	частина земної поверхні з чіткими межами, певним місцем розташування та визначеними щодо неї правами

Таблиця 2.12

Каталог опису атрибутів типу «Зем ділянка» в каталозі об'єктів

код Зем ділянка		Код Зем ділянка			
Визначення		Унікальний номер згідно КОАТТУ			
Тип даних	Числовий	Статус	Основний	Код	010501
Домен	Від 1 до 99		Одиниці виміру		-
назва Зем ділянка		Назва Зем ділянка			
Визначення	Назва Зем ділянка відповідно до коду				
Тип даних	Текст	Статус	Основний	Код	010502
Домен	-		Одиниці виміру		-
Геометрія Зем ділянка		Геометрія Зем ділянка			
Визначення	векторний формат даних ,полігональний				
Тип даних	Шейп файл	Статус	Основний	Код	010503
Домен	-		Одиниці виміру		-

Опис типу «Частина ділянки» та каталог атрибутів подано в таблицях 2.13 – 2.14

Опис типу «Частина ділянки» в каталозі об'єктів

Назва групи	Локація
Назва об'єкта	Частина ділянки
Код об'єкта	0106
Визначення	окрема частина земної поверхні, що має чіткі межі і може бути виділена для конкретної мети або використовуватися для певних видів діяльності

Каталог опису атрибутів типу «Частина ділянки» в каталозі об'єктів

код Частина ділянки	Код Частина ділянки				
Визначення	Унікальний номер згідно КОАТТУ				
Тип даних	Числовий	Статус	Основний	Код	010601
Домен	Від 1 до 99		Одиниці виміру		-
назва Частина ділянки	Назва Частина ділянки				
Визначення	Назва Частина ділянки відповідно до коду				
Тип даних	Текст	Статус	Основний	Код	010602
Домен	-		Одиниці виміру		-

Опис типу «Нерухомість а» та каталог атрибутів подано в таблицях 2.15 – 2.16

Таблиця 2.15

Опис типу «Об'єкт нерухомості» в каталозі об'єктів

Назва групи	Нерухомість
Назва об'єкта	Об'єкт нерухомості
Код об'єкта	0201
Визначення	земельна ділянка, а також об'єкти, розташовані на земельній ділянці, переміщення яких неможливе без їх знецінення та зміни призначення

Таблиця 2.16

Каталог опису атрибутів типу «Частина ділянки» в каталозі об'єктів

кодОб'єктнерухомості		Код Об'єкт нерухомості			
Визначення		Унікальний номер згідно КОАТТУ			
Тип даних	Числовий	Статус	Основний	Код	020101
Домен	Від 1 до 99		Одиниці виміру		-
назва Об'єкт нерухомості		Назва Об'єкт нерухомості			
Визначення		Назва Об'єкт нерухомості відповідно до коду			
Тип даних	Текст	Статус	Основний	Код	020102
Домен	-		Одиниці виміру		
призначенняОб'єкт нерухомості		Призначення Об'єкт нерухомості			
Визначення		Для фізичної діяльності			
Тип даних	Текст	Статус	Основний	Код	020103
Домен	-		Одиниці виміру		
адресаОб'єкт нерухомості		Адреса Об'єкт нерухомості			
Визначення		м, вулиця Соборна			
Тип даних	Текст	Статус	Основний	Код	020104
Домен	-		Одиниці виміру		

Опис типу «Види пошкодження» та каталог атрибутів подано в таблицях 2.17 – 2.18

Таблиця 2.17

Опис типу «Види пошкодження» в каталозі об'єктів

Назва групи	Нерухомість
Назва об'єкта	Види пошкодження
Код об'єкта	0202
Визначення	об'єкти нерухомого майна, які зазнали пошкоджень внаслідок бойових дій або інших подій, але можуть бути відновлені ремонтними, реставраційними або реконструкційними роботами

Таблиця 2.18

Каталог опису атрибутів типу «Види пошкодження» в каталозі об'єктів

код Види пошкодження		Код Види пошкодження			
Визначення		Унікальний номер згідно КОАТТУ			
Тип даних	Числовий	Статус	Основний	Код	020201
Домен	Від 1 до 99		Одиниці виміру		-
назва Види пошкодження		Назва Види пошкодження			
Визначення		Назва Види пошкодження відповідно до коду			
Тип даних	Текст	Статус	Основний	Код	020202
Домен	-		Одиниці виміру		
тип Види пошкодження		Тип Види пошкодження			
Визначення		Обстріл артилерії			

Продовження таблиці 2.18

Тип даних	Текст	Статус	Основний	Код	020203
Домен	-		Одиниці виміру		
ступінь Види пошкодження		Ступінь Види пошкодження			
Визначення	Значне пошкодження				
Тип даних	Текст	Статус	Основний	Код	020204
Домен	-		Одиниці виміру		
дата Види пошкодження		Дата Види пошкодження			
Визначення	2022.03				
Тип даних	Текст	Статус	Основний	Код	020205
Домен	-		Одиниці виміру		

Опис типу «Поточний стан» та каталог атрибутів подано в таблицях 2.19 – 2.20

Таблиця 2.19

Опис типу «Поточний стан» в каталозі об'єктів

Назва групи	Нерухомість
Назва об'єкта	Поточний стан
Код об'єкта	0203
Визначення	комплекс робіт, спрямованих на підтримку її експлуатаційних якостей та попередження передчасного зносу

Таблиця 2.20

Каталог опису атрибутів типу «Частина ділянки» в каталозі об'єктів

код Поточний стан		Код Поточний стан			
Визначення		Унікальний номер згідно КОАТТУ			
Тип даних	Числовий	Статус	Основний	Код	020301
Домен	Від 1 до 99		Одиниці виміру	-	
назва Поточний стан		Назва Поточний стан			
Визначення	Назва Поточний стан відповідно до коду				
Тип даних	Текст	Статус	Основний	Код	020302
Домен	-		Одиниці виміру	-	
опис Поточний стан		Опис Поточний стан			
Визначення	Відновлено				
Тип даних	Текст	Статус	Основний	Код	020303
Домен	-		Одиниці виміру	-	

Опис типу «Відновлення» та каталог атрибутів подано в таблицях 2.21 – 2.22

Таблиця 2.21

Опис типу «Відновлення» в каталозі об'єктів

Назва групи	Нерухомість
Назва об'єкта	Відновлення
Код об'єкта	0204
Визначення	процес відновлення будинку, квартири або іншого житлового приміщення, яке зазнало руйнувань або пошкоджень

Каталог опису атрибутів типу «Відновлення» в каталозі об'єктів

код Відновлення		Код Відновлення			
Визначення		Унікальний номер згідно КОАТТУ			
Тип даних	Числовий	Статус	Основний	Код	020401
Домен	Від 1 до 99		Одиниці виміру		-
назва Відновлення		Назва Відновлення			
Визначення	Назва Відновлення відповідно до коду				
Тип даних	Текст	Статус	Основний	Код	020402
Домен	-		Одиниці виміру		-
дата Відновлення		Дата Відновлення			
Визначення	2023.05				
Тип даних	Текст	Статус	Основний	Код	020403
Домен	-		Одиниці виміру		-

Опис типу «Інфраструктура» та каталог атрибутів подано в таблицях 2.23 – 2.24

Опис типу «Інфраструктура» в каталозі об'єктів

Назва групи	Нерухомість
Назва об'єкта	Інфраструктура
Код об'єкта	0205
Визначення	сукупність всіх допоміжних об'єктів та систем, які забезпечують функціонування та зручність проживання або використання нерухомості

Каталог опису атрибутів типу «Інфраструктура» в каталозі об'єктів

код Інфраструктура		Код Інфраструктура			
Визначення		Унікальний номер згідно КОАТТУ			
Тип даних	Числовий	Статус	Основний	Код	020501
Домен	Від 1 до 99		Одиниці виміру	-	
назва Інфраструктура		Назва Інфраструктура			
Визначення		Центральний стадіон			
Тип даних	Текст	Статус	Основний	Код	020502
Домен	-		Одиниці виміру	-	
опис Інфраструктура		Опис Інфраструктура			
Визначення		Назва Інфраструктура відповідно до коду			
Тип даних	Текст	Статус	Основний	Код	020503
Домен	-		Одиниці виміру	-	

Опис типу «Громада» та каталог атрибутів подано в таблицях 2.25 – 2.26

Таблиця 2.25

Опис типу «Інженерна комунікація» в каталозі об'єктів

Назва групи	Нерухомість
Назва об'єкта	Інженерна комунікація
Код об'єкта	0206
Визначення	система комунікацій, що забезпечує житло, будівлі та інші об'єкти інженерними мережами

Таблиця 2.26

Каталог опису атрибутів типу «Інженерна комунікація» в каталозі
об'єктів

код Інженерна комунікація		Код Інженерна комунікація			
Визначення		Унікальний номер згідно КОАТТУ			
Тип даних	Числовий	Статус	Основний	Код	020601
Домен	Від 1 до 99		Одиниці виміру		-
назва Інженерна комунікація		Назва Інженерна комунікація			
Визначення		Світло			
Тип даних	Текст	Статус	Основний	Код	020602
Домен	-		Одиниці виміру		-
опис Інженерна комунікація		Опис Інженерна комунікація			
Визначення		Прожектори			
Тип даних	Текст	Статус	Основний	Код	020603
Домен	-		Одиниці виміру		-

Опис типу «Цільове призначення» та каталог атрибутів подано в таблицях 2.27 – 2.28

Таблиця 2.27

Опис типу «Цільове призначення» в каталозі об'єктів

Назва групи	Нерухомість
Назва об'єкта	Цільове призначення
Код об'єкта	0207
Визначення	визначення її функціонального використання, тобто як саме можна її використовувати

Каталог опису атрибутів типу «Цільове призначення» в каталозі об'єктів

код Цільове призначення		Код Цільове призначення			
Визначення		Унікальний номер згідно КОАТТУ			
Тип даних	Числовий	Статус	Основний	Код	020701
Домен	Від 1 до 99		Одиниці виміру		-
назва Цільове призначення		Назва Цільове призначення			
Визначення		Футбольне поле			
Тип даних	Текст	Статус	Основний	Код	020702
Домен	-		Одиниці виміру		-
опис Цільове призначення		Опис Цільове призначення			
Визначення		Для зайняття спорту			
Тип даних	Текст	Статус	Основний	Код	020703
Домен	-		Одиниці виміру		-

В даному розділі описано функціонал моделей бази геопроторових даних. Створено діаграму прецедентів, що описує класифікацію завдань та користувачів розроблюваної бази. Розроблено концептуальну модель та логічну модель безпосередньо бази геопросторових даних пошкоджених об'єктів нерухомості, що було створено через діаграму класів. Для деталізації характеристик атрибутів було розроблено каталог об'єктів та атрибутів бази геопросторових даних пошкоджених об'єктів нерухомості.

РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ БАЗИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ПОШКОДЖЕНИХ ОБ'ЄКТІВ НЕРУХОМОСТІ В М. ІРПІНЬ

3.1. Досліджуваний об'єкт

Реалізацію розроблених в попередньому розділі моделей бази геопросторових даних пошкоджених об'єктів нерухомості здійснено на прикладі об'єкту в межах міста Ірпінь.

Реалізацію бази геопросторових даних здійснено на прикладі Ірпінського центрального міського стадіону “Чемпіон”

Ризики, пов'язані з пошкодженнями внаслідок бойових дій:

Руйнування інфраструктури: часткове або повне руйнування трибун, футбольного поля, бігових доріжок, адміністративних та технічних приміщень. Це може зробити об'єкт непридатним для використання або потребувати значних коштів на відновлення.

Пошкодження інженерних комунікацій: вихід з ладу систем освітлення, водопостачання, водовідведення, електромереж.

Замінування та наявність вибухонебезпечних предметів: територія стадіону могла бути замінована або містити залишки боєприпасів, що становить пряму загрозу для життя та здоров'я людей. Перед початком будь-яких робіт з відновлення необхідне ретельне розмінування.

Пошкодження спортивного обладнання: знищення або пошкодження футбольних воріт, легкоатлетичного обладнання, тренажерів, інвентарю.

Ризики, пов'язані з відновленням та подальшою експлуатацією:

Недостатнє фінансування: відновлення такого великого об'єкта потребує значних фінансових вкладень. Затримки або недостатність фінансування можуть призвести до тривалого простою стадіону.

Складність та тривалість відновлювальних робіт: масштабні руйнування можуть потребувати складних інженерних рішень та тривалого часу на відновлення.

Нестача кваліфікованих фахівців та будівельних матеріалів: війна могла призвести до відтоку кваліфікованих кадрів та ускладнити постачання необхідних будівельних матеріалів.

Ризики безпеки під час відновлювальних робіт: необхідно дотримуватися суворих правил безпеки під час демонтажу пошкоджених конструкцій та будівельних робіт.

Зміни в пріоритетах міської влади: у зв'язку з наслідками війни, пріоритети міської влади можуть зміститися, що може вплинути на терміни та обсяги фінансування відновлення спортивної інфраструктури.

Ризики подальшої експлуатації: навіть після відновлення існує ризик повторних пошкоджень у разі продовження воєнних дій або інших надзвичайних ситуацій. Також важливим є забезпечення належного утримання та обслуговування відновленого об'єкта.

Соціальні ризики:

Втрата важливого соціального об'єкта: тривалий простій стадіону позбавляє мешканців міста можливості займатися спортом, проводити масові заходи, що негативно впливає на соціальне життя громади.

Психологічний вплив: Руйнування знакового для міста об'єкта може мати негативний психологічний вплив на мешканців.

Ірпінський центральний міський стадіон «Чемпіон» розташований за адресою: м, вулиця Соборна, 183, Ірпінь, Київська область, Україна, 08200.

Загальний стан:

До війни: до початку повномасштабного російського вторгнення стадіон, відкритий у 2016 році, ймовірно, перебував у задовільному стані, відповідаючи стандартам UEFA. Він мав футбольне поле, криту трибуну на 800 місць, тенісний корт, універсальний спортивний майданчик та тренажерний комплекс.

Після бойових дій: Враховуючи, що Ірпінь сильно постраждав під час бойових дій у 2022 році, існує висока ймовірність того, що стадіон зазнав певних пошкоджень. Ступінь цих пошкоджень може варіюватися від незначних до значних руйнувань.

Основні елементи інфраструктури (стан після можливих пошкоджень):
Футбольне поле: стан покриття (натуральне чи штучне) міг погіршитися через обстріли, використання важкої техніки або відсутність належного догляду.

Бігові доріжки: покриття могло бути пошкоджене.

Трибуни: пошкодження конструкцій, сидінь.

Освітлення: системи освітлення могли бути пошкоджені.

Роздягальні та адміністративні приміщення: зазнали пошкоджень різного ступеня.

Тенісний корт та універсальний майданчик: їхній стан також невідомий і міг постраждати.

Тренажерний комплекс: обладнання могло бути пошкоджене або розкрадене.

На даний момент невідомо, наскільки повноцінно функціонує стадіон. Можливо, частина його інфраструктури непридатна для використання або потребує відновлення.

3.2. Тестування та апробація розробленої бази даних

Для реалізації бази геопросторових даних пошкодження об'єктів нерухомості в межах міста Ірпінь було обрано програмний засіб ArcGIS, що на сьогодні має найпотужніший функціонал серед програмних засобів ГІС.

Для реалізації використано дані відкритого джерела OpenStreetMaps та дані про пошкодження з відкритих джерел

Для реалізації було обрано OpenStreetMaps.

На рисунку 3.1. подано зображення фрагмент міста Ірпінь на GoogleMaps.

На рисунку 3.2. подано зображення фрагмент міста Ірпінь на OpenStreetMaps.

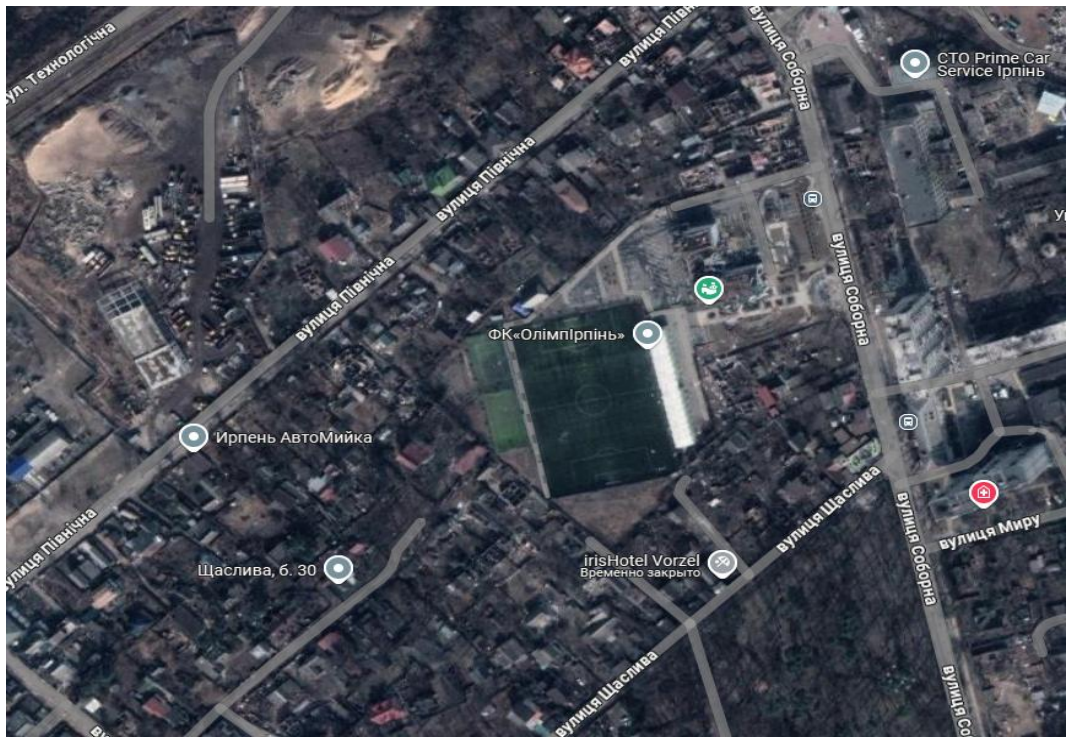


Рис. 3.1. Фрагмент території міста Ірпінь (GoogleMaps)

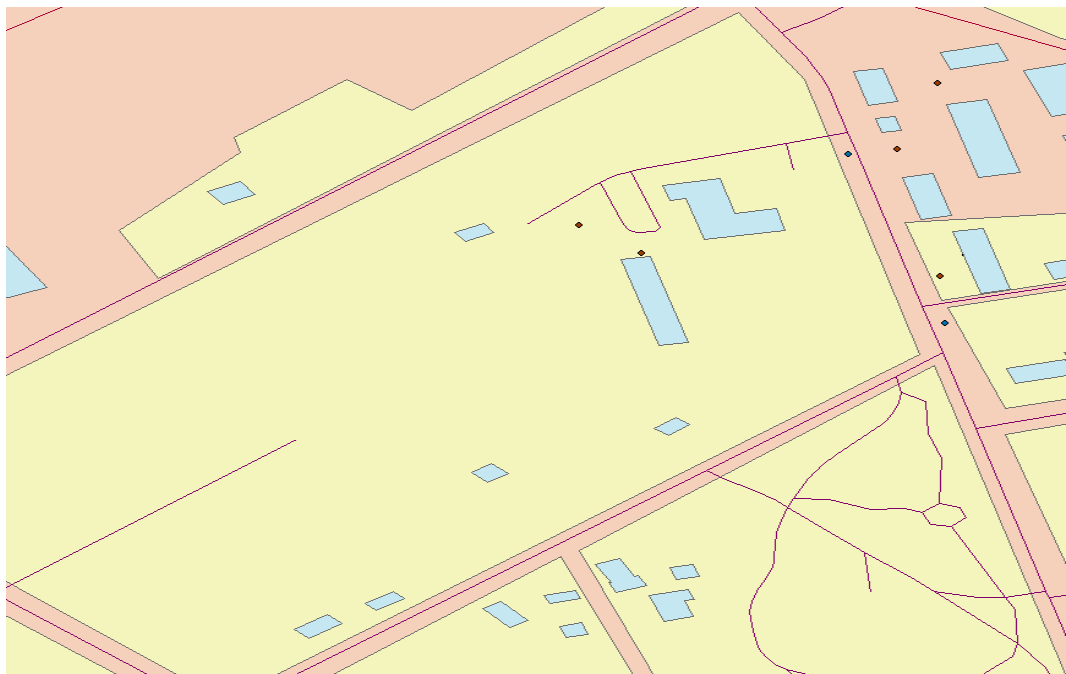
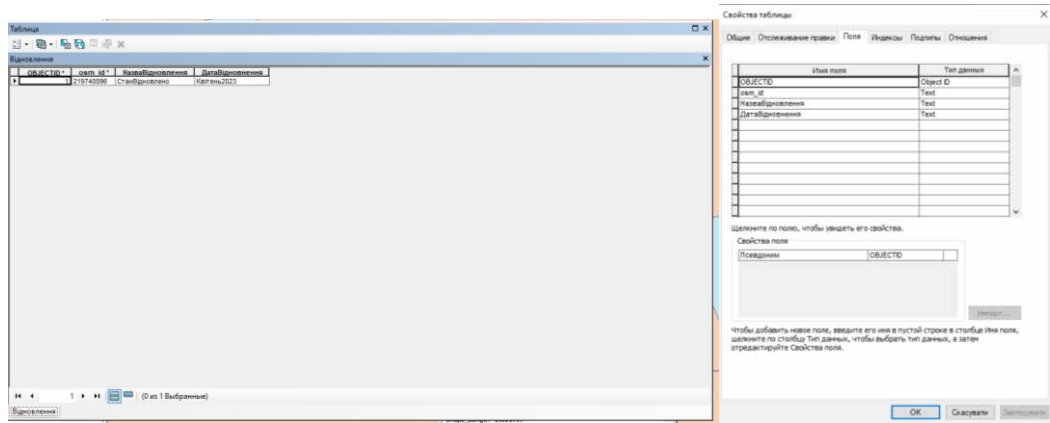


Рис. 3.2. Фрагмент території міста Ірпінь (OpenStreetMaps)

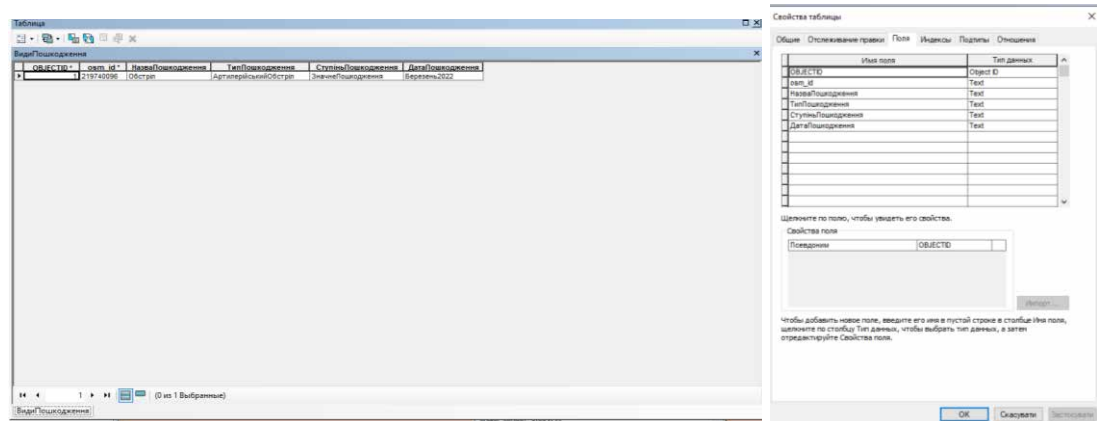
Для реалізацію обрано файлову базу геопросторових даних в яку було внесено для просторового шару «Нерухомість» пов'язані таблиці «Відновлення» (рис. 3.3.), «ВидПошкодження» (рис.3.4.) та «Поточний стан» (рис.3.5.)



a

б

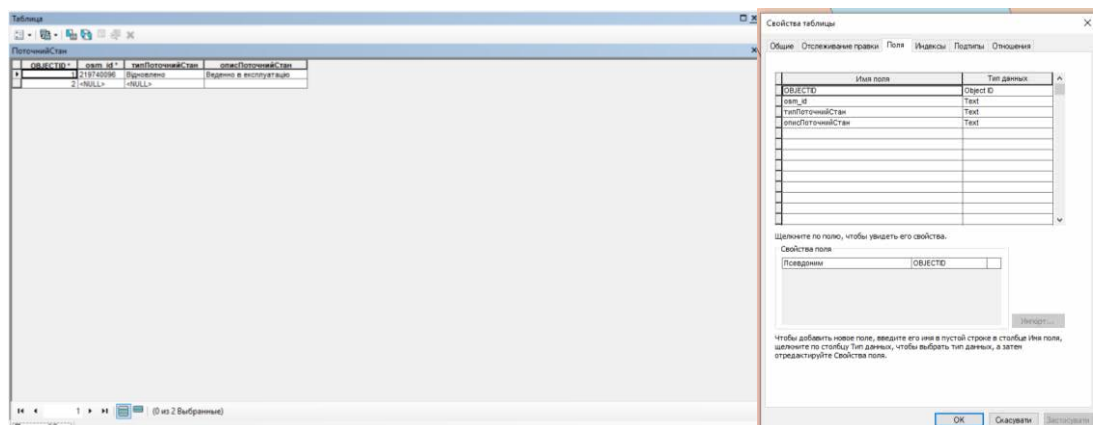
Рис.3.3. Таблица «Відновлення»: а – внесені дані, б - структура



a

б

Рис.3.4 Таблица «ВидПошкодження»: а – внесені дані, б - структура



a

б

Рис.3.5. Таблица «Потоочный стан»: а – внесені дані, б - структура

Для шару та таблиць були встановлені зв'язки за ключовим полем. Дані запити представленні на рис.3.6, 3.7 та 3.8.

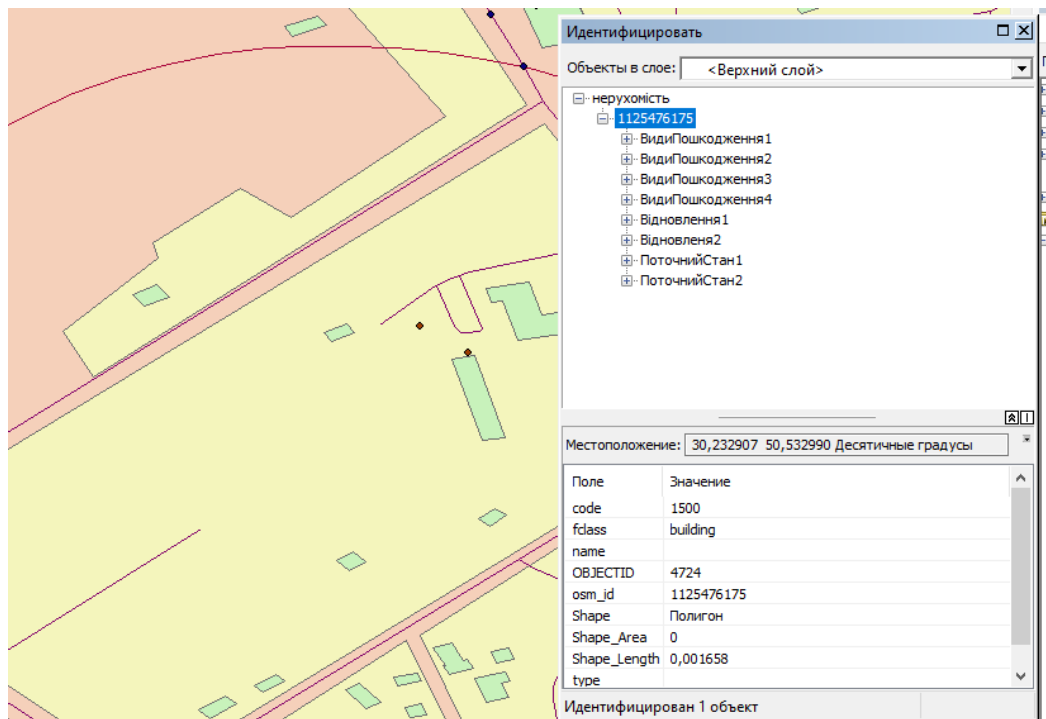


Рис. 3.6. Встановлені зв'язки в базі геопросторових даних для об'єкту стадіон.

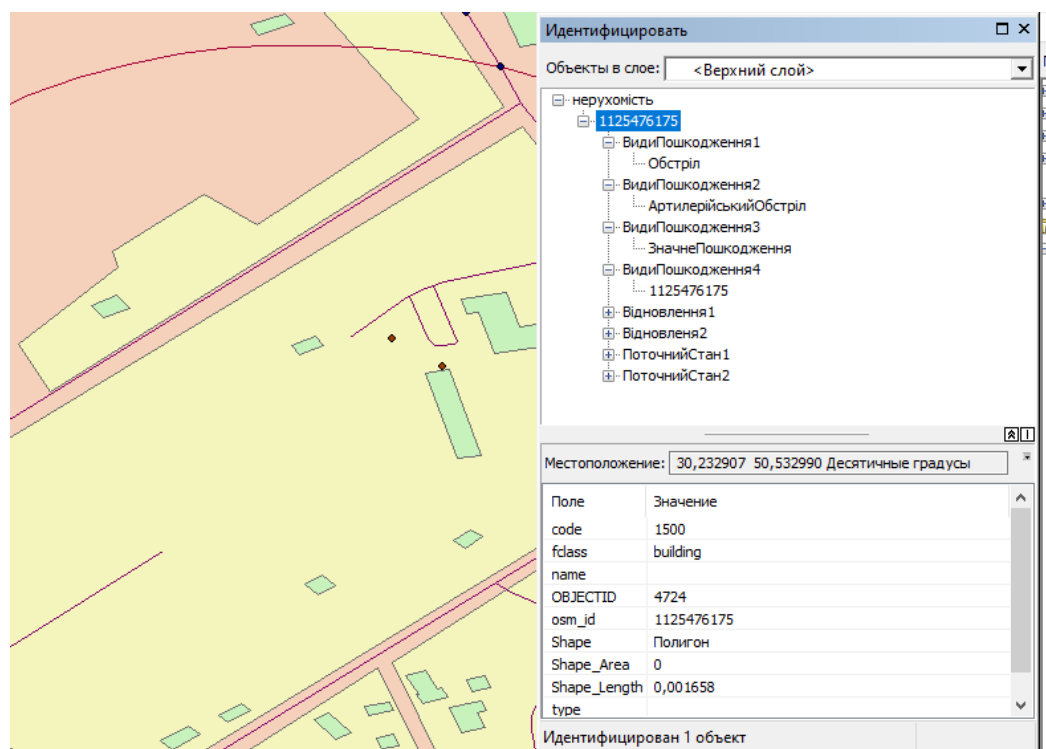


Рис. 3.7. Відкриті зв'язки в базі геопросторових даних для об'єкту стадіон (таблиця «ВидПошкодження»).

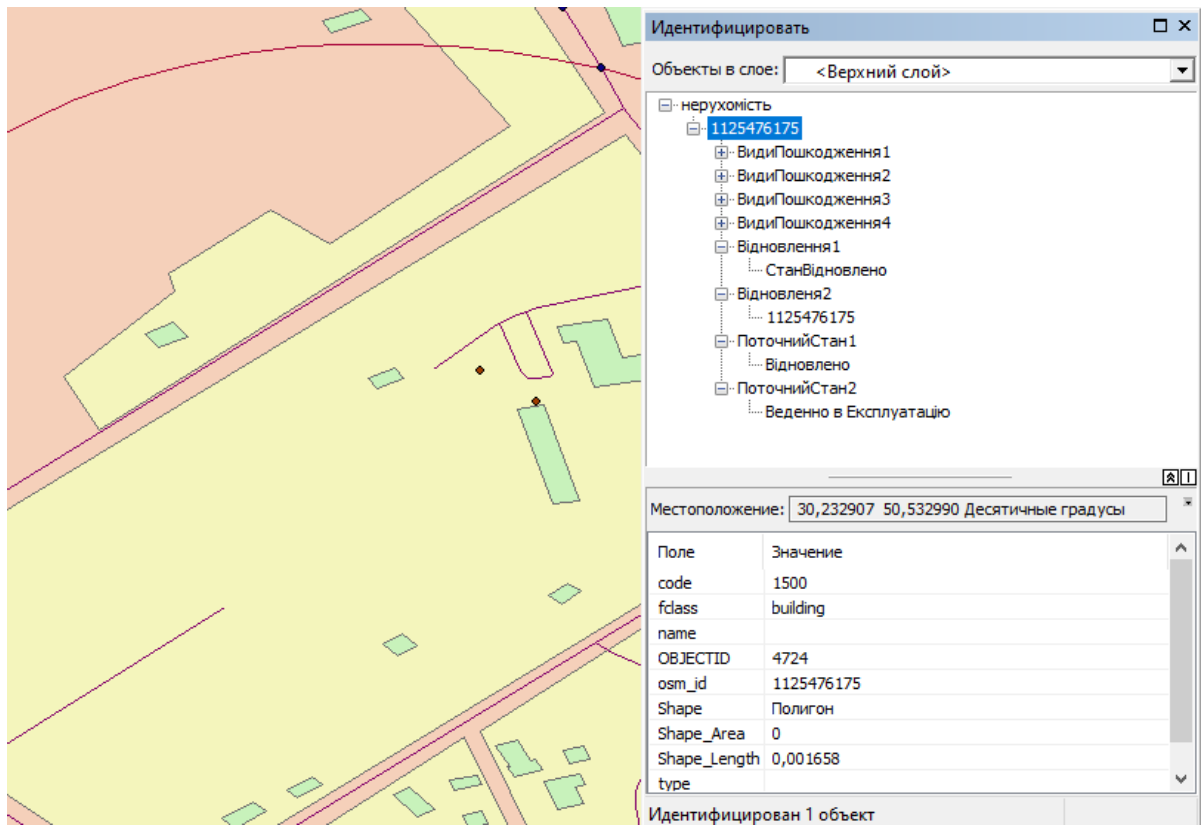


Рис. 3.8. Відкриті зв'язки в базі геопросторових даних для об'єкту стадіон (таблиця «Відновлення» та «Поточний стан»).

Отже, було здійснено реалізацію розробленої бази геопросторових даних пошкоджених об'єктів нерухомості в межах міста Ірпінь на прикладі об'єкту «Стадіон» в програмному засобі ArcGIS

ВИСНОВОК

В цій бакалаврській роботі було розроблено та реалізовано геопросторову бази даних, здатної систематизувати інформацію про руйнування, забезпечити її візуалізацію та аналіз, а також стати надійним фундаментом для відбудови. Для досягнення цієї мети було проведено аналіз сучасних підходів до моделювання геопросторових даних, принципів побудови геоінформаційних систем та особливостей роботи з дистанційного зондування Землі. Це дозволило розробити структуру бази геопросторових даних, яка максимально враховує специфіку даних про пошкодження об'єктів нерухомості, включаючи їх тип, ступінь руйнування та інші ключові атрибути.

Результатом виконаної роботи є успішно розроблена геопросторова база даних пошкоджених об'єктів нерухомості для міста Ірпінь. У процесі розробки було використано сучасні ГІС-технології, що забезпечили її гнучкість, масштабованість та сумісність з існуючими інформаційними системами. Збір даних здійснювався з використанням різноманітних джерел, включаючи аналіз інформації з відкритих реєстрів та польових обстежень. В результаті, база геопросторових даних містить не лише точні географічні координати пошкоджених об'єктів, а й розгорнуту атрибутивну інформацію, необхідну для подальшого планування та реалізації відновлювальних заходів. Практична цінність розробленої бази геопросторових даних для міста Ірпінь та аналогічних постраждалих територій є величезною.

База геопросторових даних дозволяє: сформувати єдиний інформаційний простір для координації всіх учасників процесу відбудови – від місцевих адміністрацій до міжнародних партнерів; Прискорити процеси оцінки збитків, забезпечуючи швидкий доступ до верифікованої інформації про кожен пошкоджений об'єкт; оптимізувати планування відновлювальних робіт, дозволяючи встановити об'єкти за ступенем пошкодження, соціальною значимістю або іншими критеріями; підвищити прозорість та ефективність використання ресурсів, надаючи інструменти для моніторингу прогресу

відбудови та обліку витрат; створити основу для залучення інвестицій, презентуючи чітку картину потреб у відновленні та перспектив розвитку міста.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Просторова база даних (НАЗВА З САЙТУ) URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%B1%D0%B0%D0%B7%D0%B0_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%85
2. Компоненти НІГД (НАЗВА З САЙТУ) URL: <https://nsdi.gov.ua/docs/portal/1start/componentsnsdi.html>
3. Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text>
4. Проектування баз геоданих. Навчальний посібник (назва з сайту) URL: <https://eprints.kname.edu.ua/62212/1/2022%2032%D0%9D%20%D1%80%D0%B5%D0%BF%D0%BE%D0%B7%20%D0%A3%D1%87%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%B5%20%D0%91%D0%93%D0%94%D1%83%D0%BA%D1%80.pdf>
5. Москаленко, А.А. Розроблення бази геопросторових даних для встановлення обмежень та обтяжень прав на землю / А.Москаленко, Ю.Дікун // Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. – 2020. - №. 2-3. – С. 149-155.
6. Малашевський М., Тарнопольський А.В., Малашевська О. Застосування бази геопросторових даних для завдань консолідації земель в Україні // Національний університет біоресурсів та природокористування України. – 2020. – С. 1-20.
7. Лященко А. А., Захарченко Є. А. Концептуальне моделювання та принципи реалізації бази геопросторових даних кадастру природних лікувальних ресурсів // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія : Географія. – 2019. – № 1. – С. 233-240.
8. Карпінський Ю.О., Лященко А.А. Формування національної інфраструктури просторових даних – пріоритетний напрям топографо-

геодезичної та картографічної діяльності // Вісник геодезії та картографії. – 2001. – №3. – С. 65-74.

9. Карпінський Ю., Лазоренко-Гевель Н. Системна модель топографічного картографування в національній інфраструктурі геопросторових даних в Україні // Геодезія, картографія і аерофотознімання. – 2020. – Вип. 92. – С. 1-13.

10. Максимова Ю. Створення бази даних електронного каталогу класів об'єктів для наборів профільних геопросторових даних містобудівної документації // Містобудування та територіальне планування. – С. 367-376.

11. Лященко А.А., Черін А.Г. Базові моделі та методи інтеграції геопросторових даних в ГІС містобудівного кадастру // Містобудування та територіальне планування. – С. 351-362.

12. Дьоміна І. І. Розроблення структури бази геопросторових даних для потреб бджільництва // – С. 11.

13. Лазоренко-Гевель Н.Ю., Галіус І.О. Геоінформаційні моделі бази геопросторових даних будівель і споруд // Інженерна геодезія. – 2018. – Вип. 65. – С. 1-12.

14. Максимова Ю. С. Об'єктно-орієнтована модель геопросторових даних генерального плану населеного пункту // Управління розвитком складних систем. – 2017. – № 31. – С. 92-98.

15. Карпінський Ю., Лазоренко-Гевель Н., Кінь Д. Трансформування моделі бази геопросторових даних із UML у SQL-моделі // Всеукраїнська науково-практична конференція "Картографічне моделювання та географічні інформаційні системи". – 2019. – С. 76-79.

16. Максимова Ю.С. Аналіз засобів моделювання наборів профільних геопросторових даних містобудівної документації в ГІС // Містобудування та територіальне планування. – С. 304-313

17. Зарицький О., Костенко О. Невизначеність геопросторових даних в динамічній геоінформаційній системі // Winter infoCom AdvAnCed SolutionS 2016. – 2016. – С. 23-25.

18. Козарь В. І., Гальченко Н. П. Структура бази даних для забезпечення геоінформаційного моніторингу земель природно-заповідного фонду // Екологічна безпека. – 2019. – № 1 (27). – С. 32-37.

19. Максимова Ю. С. Геоінформаційна технологія розроблення наборів профільних даних генеральних планів // – С. 1-9.

20. Карпінський Ю. та ін. Національна інфраструктура геопросторових даних України у світовому вимірі: стан та нагальні завдання розвитку і сталого функціонування // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2021. – Вип. I(41). – С. 104-112.

21. Бесараб О., Москаленко А. База даних як основа для оцінки збитків через погіршення якісного стану ґрунту // Збірник конференції Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2013. – С. 53.

22 Система підтримки рішень (назва з сайту) URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BF%D1%96%D0%B4%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%BA%D0%B8_%D1%80%D1%96%D1%88%D0%B5%D0%BD%D1%8C

23. Управління проектами (назва з сайту) URL: <https://teamdeck.io/uk/%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8/%D0%B5%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B5-%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D0%B0%D0%BC%D0%B8/>

24 UML для бізнес-моделювання: для чого потрібні діаграми процесів (НАЗВА З ЕКРАНУ) URL: <https://evergreens.com.ua/ua/articles/uml-diagrams.html>

25 ISO 19110 «методика каталогізації об'єктів» URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=72723