МЕЃУНАРОДЕН СЛАВЈАНСКИ УНИВЕРЗИТЕТ
„ГАВРИЛО РОМАНОВИЧ ДЕРЖАВИН“
СВЕТИ НИКОЛЕ
РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА



ФАКУЛТЕТ ЗА ИНФОРМАТИКА
СТУДИСКА ПРОГРАМА: КОМПЈУТЕРСКИ СИСТЕМИ И МРЕЖИ

МАГИСТЕРСКА РАБОТА

ПРИМЕНА НА ГИС ТЕХНОЛОГИЈА ВО ЕЛС МАКЕДОНСКА КАМЕНИЦА

СТУДЕНТ: МИРАН МИТРЕВСКИ
БРОЈ НА ИНДЕКС: M228014
МЕНТОР: САШКО МАНАСОВ

Свети Николе, 2025

АПСТРАКТ

Во магистерски труд ќе биде објаснето примена на ГИС тегнологија во ЕЛС Македонска Каменица и тоа: Агенција за катастар на недвижности, урбанистички планови, дадена е анализа за предности кои се за користење на ГИС во ЕЛС Македонска Каменица

Најголема примена на ГИС е користењето на услугите на програмата на Агенција за катастар на недвижности на РСМ а тоа се:

- Издавање на Имотен лист
- Решавање на катастарски предмети
- Обележување на улици
- Обележување на куќни броеви

Каде и практично е презентиран комплет постапката за издавање на Имотен лист и решавање на катастерски предмет во програмата Е-кат. ЕЛС Македонска Каменица веќе има обучен тим за спроведување на програмата ГИС во општината, кои повеќе години се имаат обучувано повеќе работилници, семинари и друго.

ГИС програмата во ЕЛС Македонска Каменица се користи за:

- генерален урбанистички план,
- детални урбанистички планови,
- урбанистички план за индустриска зона,
- селски урбанистички планови.

Во иднина се планира да се отвори и веб ГИС на општината каде ќе бидат поставени: генералниот урбанистички план, деталните урбанистички планови, селските урбанистички планови и планот за индустриската зона за да може на веб порталот да ги гледаат сите заентересирани страни.

Дадена е анализа за предности во колку се користи ГИС на целата територија на општината. Македонска Каменица изработена е во 3Д за полесен начин на ориентација на просторот за адреса и парцела.

Клучни зборови:

Географски информациони системи - ГИС

Глобален позиционен систем - ГПС

Агенција за катастар на недвижности - АКН

Единица на локална самоуправа - ЕЛС

С О Д Р Ж И Н А

1. ВОВЕД....1

2. ДЕФИНИРАЊЕ НА ГИС....4

2.1. Компоненти на ГИС....13

2.1.1. Податоци....14

2.1.2. Хардвер....16

2.1.3. Софтвер....17

2.1.4. GIS Корисник/Луѓе/Персонал....18

2.1.5. Методи....18

2.2. Видови ГИС....18

3. МОДЕЛИ НА ПОДАТОЦИ....25

3.1. Модел на растерски податоци....27

3.2. Модел на векторски податоци....27

3.3. Карактеристики на моделот на податоци....27

3.4. Моделирање на податоци....29

3.5. Практична употреба на моделите на податоци....30

3.6. Модел на растерски податоци....31

3.6.1. Кодирање на растерски податоци....33

3.7. Карактеристики на моделот на векторски податоци....34

3.7.1. Структури на векторски податоци....35

3.7.2. Концепти за топологија....35

3.7.3. Тополошки грешки во ГИС....38

3.8. Предности и недостатоци на растерски и векторски модели....39

4. ГПС (GLOBAL POSITIONING SYSTEM) КАКО ПРИМЕНА НА ГИС....43

4.1. Видови на ГПС....46

4.2. Примери за ГПС....49

4.3. Топ 9 апликации на ГПС 49

5. РЕШЕНИЈЕ ЗА ДРЖАВНИ ИНСРИРУЦИИ 54

5.1. Дигитални податоци за терен –LiDAR 54

5.1.1. Како работи LiDAR 55

5.1.2. LiDAR поврзан со ГИС 55

5.1.3. Каде се применува LiDAR 58

5.2. Национална инфраструктура на просторни податоци –НИПП 63

5.2.1. Примена на НИПП Геопортал 63

5.2.2. Користење на вебуслуги 65

5.2.3. Избор на тематски категории 65

5.2.4. Каталог на метаподатоци 65

5.2.5. НИПП Прегледник 67

5.3. Статистички податоци - попис на населението - Попис 69

6. ЕЛС МАКЕДОНСКА КАМЕНИЦА 70

6.1. Примена на ГИС технологија во Општина Македонска Каменица 70

6.2. ГИС операции во општина Македонска Каменица 72

6.2.1. Внес на податоци 73

6.2.2. Обработка 73

6.2.3. Управување 73

6.2.4. Прашања и анализи 73

6.2.5. Визуелизација и известување 74

6.3. Придобивки од ГИС 75

6.3.1. Просторно планирање 76

6.3.2. Донесување на одлуки 76

6.3.3. Подобра комуникација 77

6.3.5. Управување со информации 77

6.3.6. Управување со природни ресурси 78

6.4. ГИС можности 78

6.5. Графички регистер на улици и куќни броеви 80

6.6. Е-кат шалтер 82

6.6.1. Имотен лист 83

6.6.2. Одбирање објект за постапка 92

6.6.3. Преглед на барања 100

6.7. Урбанистички планови на општина Македонска Каменица 101

6.7.1. Генерален урбанистички план - ГУП 102

6.7.2. Детален урбанистички план - ДУП 104

6.7.3. Урбанистички план за село 105

6.7.4. Урбанистички план вон населено место 106

6.8. Преклопување на ДУП во ГУП 106

6.9. 3Д на Македонска Каменица 107

6.10. Веб ГИС на општина Македонска Каменица 109

ЗАКЛУЧОК 111

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА 116

ЛИНКОВИ 117

ЛИСТА НА СЛИКИ

Слика 1: Веб ГИС платформа за општините

Слика 2: Карта на општина Македонска Каменица и карта на градот Македонска Каменица

Слика 3: Пешачка патека Еленец-Царев Врв и пешачка патека Рудник Саса-Руен

Слика 4: ГИС слоеви

Слика 5: Податоците од мапа на ГИС кои ги прикажуваат гратикулите по дигитализацијата на одредена карактеристика од печатена копија на карта

Слика 6: ГИС карта која прикажува податоци за карти и атрибути

Слика 7: ГИС хардверот се состои од процесор, монитор, плотер и печатач

Слика 8: ГИС софтвер на мониторот на компјутерот

Слика 9: Барање од ГИС базата на податоци

Слика 10: Споредба на интернет ГИС и веб ГИС

Слика 11: Моделирање на податоци

Слика 12: Растерски модел - Датотеки со слики составени од мрежни ќелии (пиксели)

Слика 13: Векторски модел-Геометриски објекти (точки, линии и многуаголници)

Слика 14: Топологија на лак-јазол

Слика 15: Полигон-лак топологија

Слика 16: Полигонска топологија

Слика 17: Вообичаени тополошки грешки

Слика 18: ГПС - Глобалниот систем за позиционирање

Слика 19: ГПС

Слика 20: Структура на А-ГПС систем

Слика 21: Диференцијален ГПС

Слика 22: ГПС за мапирање

Слика 23: ГПС за патен превоз

Слика 24: ГПС за итна служба на патот

Слика 25: ГПС во воздухопловната индустрија

Слика 26: ГПС за спроведување на законот

Слика 27: ГПС за земјоделие

Слика 28: ГПС за следење на деца

Слика 29: ГПС за здравје

Слика 30: Катастар на РСМ

Слика 31: Digital Terrain Model и Digital Surface Model

Слика 32: Реалноколоритен приказ на облакот од точки

Слика 33: Класификација на облакот од точки според типот

Слика 34: Класификација на точките од облакот според височина

Слика 35: Приказ на површината на земјата

Слика 36: Приказ на објекти

Слика 37: Приказ на вегетација

Слика 38: ГИС во урбанистичко планирање и зеленило

Слика 39: ГИС во градежништвото

Слика 40: ГИС во геологијата

Слика 41: Аерофото снимки

Слика 42: ГИС за шуми и животна средина

Слика 43: ГИС во археологијата

Слика 44: ГИС во индустријата

Слика 45: Пристап до веб апликацијата на НИПП

Слика 46: Тематски категории во НИПП

Слика 47: Каталог на метаподатоци во НИПП

Слика 48: Мапа на преглед во НИПП

Слика 49: Управување со метаподатоците во НИПП

Слика 50: Детален преглед на адреса

Слика 51: SWOT Анализа

Слика 52: ГИС операциивo општина Македонска Каменица

Слика 53: Шематски приказ

Слика 54: Придобивки од ГИС

Слика 55: Можности за користење на ГИС

Слика 56: Македонска Каменица во ГИС

Слика 57: Информации за парцела

Слика 58: Обележани улици во ГИС

Слика 59: Корисничко име и лозинка во е-кат

Слика 60: Влез во апликацијата е-кат

Слика 61: Избираме катастерско одделение во е-кат

Слика 62: Листа на физички лица во е-кат

Слика 63: Име и презиме на бараното физичкото лице во е-кат

Слика 64: Избор на мени за документ во е-кат

Слика 65: Избор на Имотен лист во е-кат

Слика 66: Резултат на Имотен лист во е-кат

Слика 67: Избор на Парцела во е-кат

Слика 68: Резултат на Парцела во е-кат

Слика 69: Избирање на архивски број во е-кат

Слика 70: Наплата на услугата во е-кат

Слика 71: Информации за наплатата и извршена наплата во е-кат

Слика 72: Готов Имотен лист во е-кат

Слика 73: Имотен лист

Слика 74: Избор на објект за постапка во е-кат

Слика 75: Избор на постапка за предметот во е-кат

Слика 76: Најдена парцелата во е-кат

Слика 77: Внесување на документи во програмата во е-кат

Слика 78: Бирање постапка за предметот во е-кат

Слика 79: Давање на информации за услугата во е-кат

Слика 80: Пресметка за услугата во е-кат

Слика 81: Очитување на внесените документи во е-кат

Слика 82: Лозинка за електронско потпишување во е-кат

Слика 83: Електронско потпишување во е-кат

Слика 84: Извештај за наплататана предметот во е-кат

Слика 85: Извештај за наплатата на предметот во е-кат

Слика 86: Потврда за внесени документи во АКН во е-кат

Слика 87: Потврда за внесени

Слика 88: Потврда за прием на пријавата документи во АКН во е-кат

Слика 89: Пребарувач за решени предмети во е-кат

Слика 90: Решени предмети во катастер во е-кат

Слика 91: Барање на записник

Слика 92: Потврда за запишување

Слика 93: Генерален урбанистички план на Македонска Каменица

Слика 94: Детален урбанистички план на Македонска Каменица

Слика 95: Урбанистички план на село Луковица

Слика 96: Урбанистички план на Индустриска зона

Слика 97: Преклопување на ДУП и ГУП во Македонска Каменица

Слика 98: Птичја преспектива на Македонска Каменица

Слика 99: 3Д Македонска Каменица

Слика 100: 3Д север Македонска Каменица

Слика 101: Панорама на Македонска Каменица

Слика 102: Општина Македонска Каменица

Слика 103: Обележани објекти во Македонска Каменица

ЛИСТА НА ТАБЕЛИ

Табела 1: Споредба на картографските процеси кои се употребуваат кај традиционалната картографија и ГИС

Табела 2: Аналоген ГИС наспроти Дигитален ГИС: споредба на влезните функции на подсистемот

Табела 3: Аналоген ГИС наспроти Дигитален ГИС: споредба на функциите за складирање и отчитување на подсистемот

Табела 4: Аналоген наспроти дигитален географски информационен систем

Табела 5: Аналоген наспроти дигитален географски информационен систем (GIS): споредба на извештаите и излезните функции

Табела 6: Архивски број за постапка на предмети

Табела 7: Архивски број за постапка на предмети

КОРИСТЕНИ КРАТЕНКИ

ГИС – Географски информациони системи

ГПС - Глобалниот систем за позиционирање

ЕЛС – Единица на локална самоуправа

ИКТ – Информациски и комуникациски технологии

ГУП – Генерален урбанистички план

ДУП – Детален урбанистички план

ГКИС – Геодетско катастереки информационен систем

РПЕ – Регистар на просторни единици

LiDER – Дигитални податоци за теренот

НИППП – Национална инфраструктура на просторни податоци

АКН – Агенција за катастар на недвижности

ИПП – Инфраструктура на просторни податоци

ДЕМ - Дигитален елеварен модел

ДСМ – Дигитален модел на површина

ДТМ – Дигитален теренски модел

АКС – Автоматизиран картографски систем

TIN - Триаголна неправилна мрежа

ESRI - Институт за истражување на системи за животна средина

NCGIA - Национален центар за географски информации и анализи

ISO - Меѓународна организација за стандардизација

OGC - Отворен геопросторен конзорциум

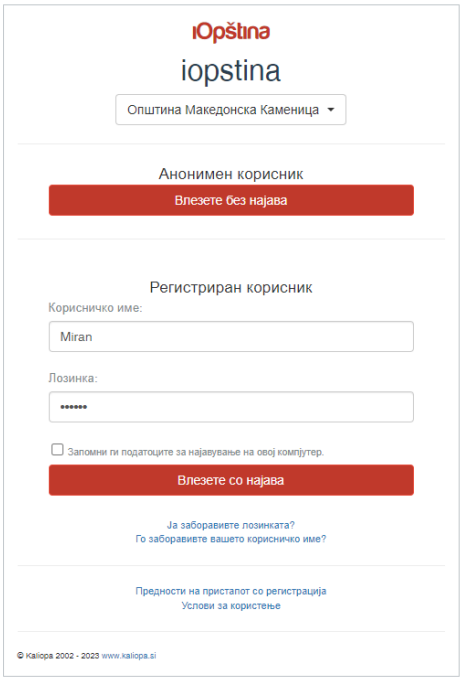
INSPIRE – Инфраструктура на просторните податоци во Европската унија

1. ВОВЕД

Општина Македонска Каменица се наоѓа во североисточниот дел на Р.С. Македонија, во подножието на Осоговскиот масив. На исток граничи со општина Делчево на југ со општина Виница, на запад со општина Кочани, а на север со општина Крива Паланка и државната граница со Република Бугарија.

Зафаќа вкупна површина од 189 km^2. Составена е од 9 населени места од кои 8 се рурални и градот Македонска Каменица како општински центар. Се протега на надморска висина од 445 m (вливот на Каменичка Река во езерото Калиманци) до 225 m (врвот Руен на Осоговските Планини).

За првпат Географски информациони системи ГИС во општина Македонска Каменица започна во 2014 година со реализација на проектот „Воспоставување на регионално планирање и Географско информационен систем во општините од Источен плански регион“ на XI (единаесет) општини во регионот. Проектот го спроведуваше фирмата КАЛИОПА од Република Словенија. Од општина Македонска Каменица во тимот за обука беа преставник од Урбанизам, ЛЕР и Информатичар.



Слика 1: Веб ГИС платформа за општините (http://www.iopstina.mk/gisapp/Vstopna.aspx)

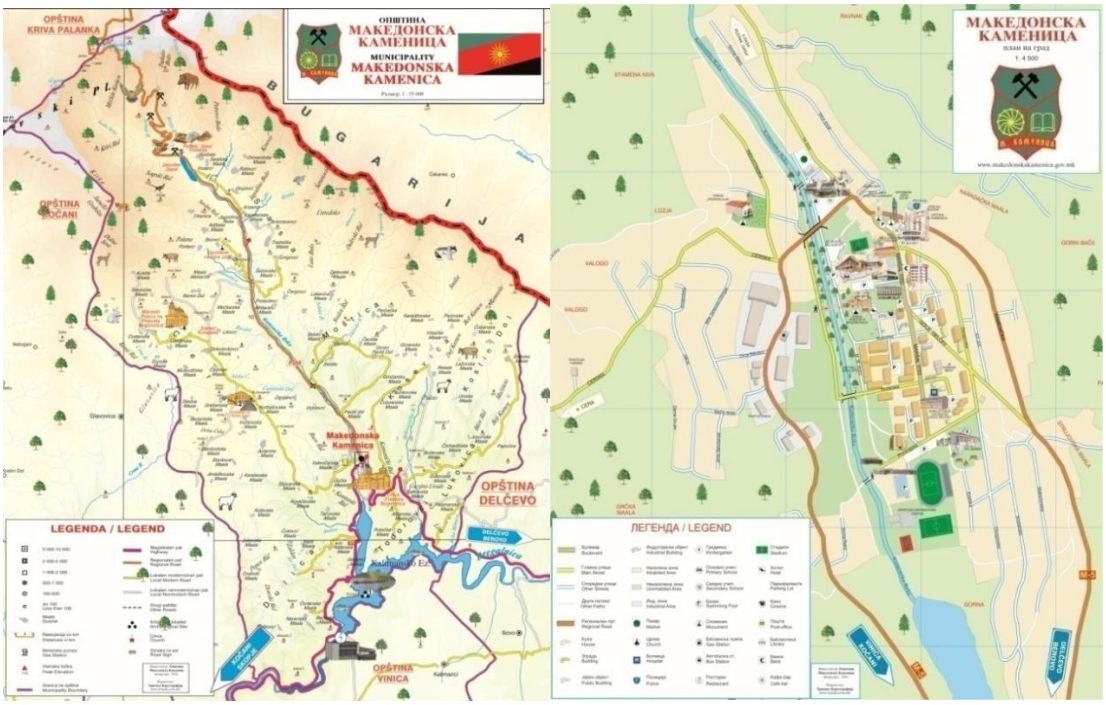
Со реализација на проектот се отвори и web платформа, каде се внесуваат податоци од општината (http://www.iopstina.mk/gisapp/Vstopna.aspx). Во почетокот внесувавме само броевите на куќите и стамбените згради, а подоцна и имињата на улиците во Македонска Каменица. Проектот од страна на општина Македонска Каменица не продолжи да биде финансиран и прекина соработката за одржување на web платформата.

Во 2016 година Општина Македонска Каменица во соработка со фирмата Тримакс од Скопје изработивме II (две) карти во Географски информациони системи и тоа:

- Карта на целата територија на општина Македонска Каменица
- Карта на градот Македонска Каменица

Картата на целата територија на општина Македонска Каменица беше наменета за развој на туризам во општината, на картата се внесени значајните културно историски споменици во општината, населените места од руралните средини од разбиен тип, шумската разновидна вегетација, диви животни што се наоѓаат на територијата на општина Македонска Каменица што се дадени во Легендата..

Втората карта е градот Македонска Каменица со сите улици, значајни објекти што се дадени во Легендата.



***Слика* 2:** Карта на ЕЛС Македонска Каменица и карта на градот Македонска Каменица

Планини кон врвовите Руен и Царев Врв“ за обележување на две пешачки патеки кон двата најголеми врвови на Осоговските Панини, во проектот се поставија патокази, корпи за отпадоци, видиковци и доградени планински чешми со поила за дивите и домашните животни.



Слика 3: Пешачка патека Еленец-Царев Врв и пешачка патека Рудник Саса-Руен

Во 2019 година во изработка на Студија за валоризација за предлог-подрачијето за заштита „Осоговски Планини“ во категорија „Заштитен предел“ како преставник од општина Македонска Каменица.

Се одржаа повеќе работилници од страна на Фармахем со претставници од општините што се дел од Заштитеното подрачие, невладините организации, земјоделските задруги и заинтересираните граѓани што живееат на територијата на Осоговските Планини.

Во 2020 година се спроведе проект „Дигитилизација на социјалните услуги за грижа на стари и изнемоштени лица во рурални средини.

2. ДЕФИНИРАЊЕ НА ГИС

Луѓето ширум светот можеби сакаат да ги знаат географските, социјалните, економските, политичките и информации за животната средина во дигитална форма за нивно практично знаење, академско, за услуги, одговорности итн. За истражување на гео-референцирани дигитални информации, електронски алатки дизајнирани за стекнување, презентирање и интеракција со информации што ја поврзуваат локацијата со измерените вредности се потребни. Една таква алатка се нарекува географски информациски систем, попознат како ГИС. ГИС технологијата овластува решенија за телекомуникации, комунални услуги, земјоделство, одбрана, нафта, здравство грижа, транспорт, рударство, управување со животната средина, нафта, вода/отпадна вода и многу други индустрии, како и локални, државни и федерални владини агенции.

ГИС јаотсликува промената од истражување до откривање и лоцирање на нови територии, нови луѓе и нови ресурси преку мапирање на нивната дистрибуција. Односно, демонстрира промена кон испитување на влијанијата од моделите и употребата на ова знаење за предвидување на идните распределби и ефекти.ГИС е модерна технологија за корисникот, множество на идеи за широк опсег на дисциплини, како и наука сама по себе.

Географските информациони системи се алатки кои овозможуваат процесирање на просторните податоци во информации и тоа информации поврзани со некои делови од Земјината топка. Оваа дефиниција не е ниту детална ниту пак прецизна. Како и самото поле на географијата и терминот ГИС е тежок за дефинирање и претставува збир на многу области. Поради тоа не постои општоприфатена дефиниција за ГИС.

Една дефиниција според David Rhind, кој го дефинирал ГИС како: “компјутерски систем за собирање, проверка, употреба и анализа на информации поврзани со површината на Земјата”. Оваа дефиниција укажува дека ГИС се справува со површината на Земјата.

Предложени се и други дополнителни дефиниции за ГИС. Некои ја прикажуваат цврстата поврзаност помеѓу рачните и компјутерските методи на анализа на мапи (Aronoff, 1989; Dickinson and Calkins, 1988; Star and Estes, 1990). Повеќето дефиниции експлицитно тврдат дека помеѓу примарните цели на ГИС е неговата намера да дејствува како алатка за анализирање на податоците за Земјата. (Некои примери се Aronoff 1989; Cowen, 1988; Dueker, 1979; Koshkariov 1989; Parker, 1988 and Smith, 1987).

Оваа дефиниција може да се прошири за да ги содржи организациите и луѓето вклучени во работата со просторни податоци (Carter, 1989). Како и било која технологија која се променува брзо како што се променува ГИС, така ќе се менуваат и дефинициите.

Една дефиниција која многу поблиску го претставува начинот на кој ГИС работи како серија на подсистеми вградени во поголем систем. Таа дефиниција е предложена од Marble и Peuquet (1983) и таа сумира што се работи со ГИС и како се работи. Според оваа дефиниција ГИС се справува со просторни и временски податоци и најчесто, вклучува компјутерски софтвер и хардвер. Поважна е можеби природата на подсистемот. ГИС според оваа дефиниција, ги има следниве подсистеми:

1. Подсистем за внесување на податоци кој ги собира и процесира просторните податоци од различни извори.
2. Подсистем за складирање и отчитување, кој ги организира просторните податоци на начин кој дозволува отчитување, обнова и измена на самите податоци.
3. Подсистем за контрола и анализа кој извршува задачи врз податоците, соединува и разделува, врши проценка на параметрите и обврските и извршува функции на моделирање.
4. Подсистем за извештај кој ги прикажува сите или делови од базата на податоци во табеларна, графичка или во форма на мапа.

Ова значи дека еден ГИС корисник може да очекува подршка од системот за влез на georeferенцирани податоци, да ги анализира на различни начини и да понуди презентирање на податоците (мапа или друг вид на презентација).

Дефиницијата на подсистемот дозволува споредба помеѓу модерниот дигитален ГИС и неговиот аналоген заменик, делумно кога се земаат во предвид чекорите на картографскиот процес (Табела 1).

Традиционална картографија	**ГИС**
Собирање на податоци: воздушни фотографии, предмери, итн.	Собирање на податоци: воздушни фотографии, предмери, итн.
Обработка (процесирање) на податоци: агрегација, класификација итн.; линеарен процес	Обработка (процесирање) на податоци: агрегација, класификација, додатна анализа; кружен процес

Изработка на мапа: финален чекор освен за репродукција и проширување	Изработка на мапа: не секогаш финален чекор; нормално една мапа се користи за изработка на други
Репродукција на мапата	Репродукција на мапата

Табела 1: Споредба на картографските процеси кои се употребуваат кај традиционалната картографија и ГИС.

Првиот ГИС подсистем, подсистемот за внесување на податоци, е грубо еднаков на првиот и вториот чекор на картографскиот процес - собирањето на податоците и составувањето на мапата (Robinson, 1995) (Табела 2). Кај традиционалната картографија, картографот составува или црта мапа направена од точки, линии и површини на физички средство како што е хартијата или фолија. Податоците се собрани од извори како што се воздушна фотографија, дигитално далечинско снимање, истражување, визуелни описи и попишување и статистички податоци. Автоматизираниот двојник користи електронски направи за снимање или кодирање на точки, линии и површини во компјутерски систем. Изворите за собирање на податоци најчесто се истите како оние кои се употребуваат кај традиционалното мапирање, но сега вклучуваат широк вариетет на дигитални извори: дигитално претставување на планиметриските информации (DLGs), модели на дигитален терен (DEMs), дигитална ортографија и многу други. Иако механиката се разликува помеѓу двете технологии, овие методи се многу слични.

Аналоген ГИС	**Дигитален ГИС**
Влез снимен (компајлиран) на хартија од собран извор • Точки • Линии • Површини Извори • Воздушна фотографија • Дигитален далечински сензор • Предмери • Визуелен опис	Влез: „кодиран“ во компјутерот од собран извор [1]. Точки [2]. Линии [3]. Површини Извори • Исто како и кај аналогниот ГИС • Дигитално претставување на планиметриските информации **(digital line graph - DLG)**

• Попис на податоци • Статистички податоци	• **Модели на дигитален терен (DEMs** Digital elevation models - DEMs) • **Дигитална ортографија** • Други дигитални бази на податоци

Табела 2: Аналоген ГИС наспроти Дигитален ГИС: споредба на влезните функции на подсистемот

Ова е случај и кај вториот подсистем, складирањето и отчитувањето на подсистемот (Табела 3). Иако не постои замена кај картографскиот метод, самата мапа е место за складирање и отчитување. Точките, линиите и површините кои се наоѓаат на картографскиот документ се содржани за отчитување од страна на корисникот на мапата. Било кажано дека мапата е најкомпактен медиум за складирање на просторно поврзани информации и може да претставува најкомплексна форма на графички уред. Всушност, компактноста на мапата и нејзината комплексност најчесто ја попречува можноста за добивање на информации. Овој подсистем ги зачувува графичките локации на објектите точки, линии и области (региони)(ентитети), и нивните поврзани карактеристики (атрибути).

Аналоген ГИС/ Analog GIS	**Дигитален ГИС/ Digital GIS**
Точките, линиите и површините се нацртани на хартија со симболи	Точките, линиите и површините се складирани како ќелии од мрежа или координатни парови и покажувачи на компјутер
Отчитувањето е едноставно начин на читање на мапата.	Табелите со атрибути се поврзани со координатните парови.
	За отчитување е потребно ефикасни компјутерски техники за пребарување.

Табела 3: Аналоген ГИС наспроти Дигитален ГИС: споредба на функциите за складирање и отчитување на подсистемот

Во анализите на подсистемот, не постои точен картографски метод на копирање и картата се смета за основна алатка за анализи на просторно поврзани податоци (Табела 4).

Карта	GIS
Потребни се линијари, планиметри, компаси и други алатки и сите се користат од страна на аналитичар Ограничена на податоци кои што се собрани и прикажани на картата	Ја користи способноста на компјутерот да ја мери, споредува и опишува содржината од базата на податоци Дозволува моментален пристап до суровите податоци и овозможува собирање и преквалификација за понатамошни анализи

Табела 4: Аналоген наспроти дигитален географски информационен систем

Аналогната карта бара линијарите да го мерат растојанието, компасите да ги наоѓаат правците, и точкастите мрежи или планиметри да ги мерат областите. Уште понатаму, аналитичарот на картата е ограничен на графичките методи употребени за прикажување на податоците на парче хартија или Mylar. Овие алатки за анализи на карти биле употребувани пред многу години.

Анализите на подсистемот се многу важниза ГИС. Потребата за анализа на карти, споредување и контрастни модели на феномени поврзани со земјата, објаснувани и правени со традиционални карти, обезбедува поттик за пронаоѓање на посоодветни, побрзи методи и методи со поголем капацитет. ГИС анализите ја користат моќта на модерните дигитални компјутеризани мерења, споредување и опис на содржината на базата на податоци. Обезбедуваат брз пристап до свежи податоции, дозволуваат собирање и прекласификација за понатамошни анализи. Не само што не се ограничени во видот на податоци кои можат да се прабараат, туку можат да ги комбинираат селектираните групи на податоци на единствени и корисни начини, многу над можностите кои може да ги даде едноставната традиционална карта.

Откако е извршена анализата, постои потреба за прикажување на овиерезулатати. Во картографијата, независно од тоа дали е традиционална, аналогна картографија или нејзиниот дигитален еквивалент, компјутерски потпомогнатакартографија,крајниот резултат е генерално ист – карта. Најчеста примена на картографијатае да се добие краен продукт – карта и тоа во повеќе копии за поголем број на корисници. Всушност, производството и репродукцијата се крајните два чекора во картографските методи.

Голема разлика помеѓу ГИС и картографијатае и начинот на прикажување на резултатите од анализите (Табела 5). Иако многу корисницике бараат

мапиранрезултат, постојат многу опции кои се достапни во модерниот ГИС. Некои нетипични картографски резултати можат да вклучуваат табеларни прегледи, на пример, предходните производствени приноси по хектар според типот на почвата, или предвидените промени во густината на населението според пописот на областа. Алтернативно, секој од овие резултати може да биде прикажан како серија на хистограми или линиски графици. Како додатоци, дигитално кодирани (шифрирани) фотографии од одбрани градови можат да се стават на маргините на картата или внатре во табелите или графиците.

Краен резултат од карта	**Краен резултат од GIS**
Само графички нацрт Многу форми на карти Модификациите можат да вклучуваат картограми, итн.	Картата е само еден тип на краен резултат од GIS Со мали исклучоци, GISот ги дава истите опции како традиционалното боење на картите Вклучуватабели, графици, дијаграми, фотографии, итн.

Табела 5: Аналоген наспроти дигитален географски информационен систем (GIS): споредба на извештаите и излезните функции

Следните точки ги истакнуваат концептите и дефинициите на ГИС:

- Географски информациски систем (ГИС), познат и како геопросторен информациски систем, е систем за собирање, складирање, анализа и управување со податоците и придружните атрибути кои просторно се однесуваат на Земјата.
- ГИС обезбедува географски/геопросторни информации за местата на површината на земјата, знаења за „што, каде, кога, како, до каде итн.“ е во рамките на просторниот домен и географски/геопросторен синоним.
- Тоа е информациски систем способен за интегрирање, складирање, уредување, анализа, споделување и прикажување на географски референтни информации.
- Општо земено, ГИС е алатка која им овозможува на корисниците да креираат интерактивни прашања, да уредуваат податоци, да прават анализа на просторни информации, да креираат мапи и да вршат презентација на резултати.

- ГИС и неговите разузнавачки апликации засновани на локација стануваат основа за многу други услуги овозможени за локација кои се потпираат на анализа и визуелизација.
- ГИС прави врски со неповрзани информации користејќи ја локацијата како клучни индекс променливи.
- Сите референци за просторно-временска локација и обем базирани на Земјата треба да бидат поврзани една со друга и на крајот до „вистинска“ физичка локација или обем.

Генерално, ГИС се заснова на интегрирана технологија која се состои од:

- Далечинско мерење
- Картографија и мапирање
- ГПС
- Компјутери
- Систем за управување со релациона база на податоци (Relational Database Management System)
- Информатичка технологија
- Комуникациска технологија
- Истражување и собирање податоци од терен

ГИС е тип на софтвер кој се состои од компјутерски систем кој ни овозможува да ракуваме со информации за локацијата на карактеристиките или појавите на површината на Земјата. Ја има целата функционалност на конвенционален DBMS (Системи за управување со бази на податоци) плус голем дел од функционалноста на системот за компјутерско мапирање. ГИС како DBMS ни овозможува експлицитно да ракуваме со просторните податоци. Вообичаени примери се QGIS, Arc GIS и MapInfo.

Целите на ГИС се:

1) Да се подобри ефикасноста на процесите на донесување одлуки и планирање.

2) Обезбедување на ефикасни средства за дистрибуција и ракување со податоците.

3) Искоренување на дуплираните податоци,

4) Интеграција на информации од многу извори.

5) Анализа на прашања кои вклучуваат географски референтни податоци за генерирање на нови информации и ажурирање на податоците брзо и со минимална цена.

Географските информациски системи се меѓу највозбудливите и најмоќните геоматички алатки за донесување на одлуки во светот. ГИС користи компјутерска технологија за интегрирање, манипулирање и прикажување широк опсег на информации за да се создаде слика за географијата, животната средина и социоекономските карактеристики. Почнувајќи со компјутеризирана топографска карта како нејзина основа, ГИС преклопува и интегрира графички и текстуални информации од посебни бази на податоци. Крајниот резултат е прилагодена и сигурна алатка која може да го поддржи донесувањето на одлуки и решавањето на проблемии да обезбеди речиси моментални одговори на сложени прашања (Geomatics Canada Website,2000). Следниве факти ја истакнуваат оваа дефиниција:

- Технологијата на географски информациски систем може да се користи за научни истражувања, управување со ресурси, управување со средства, оцена на влијанието врз животната средина, урбанистичко планирање итн. На пример, ГИС може да им овозможи на планерите за итни случаи лесно да го пресметаат одговорот во итни случаи во случај на природна катастрофа.
- ГИС се користи за пронаоѓање на мочуришта на кои им е потребна заштита од загадување, или ГИС може да се користи од страна на компанија да постави нов бизнис за да ги искористи предностите на претходно недоволно опслужениот пазар.
- Во современиот концепт на информатичката технологија, ГИС се нарекува Гео-информациска технологија. Технологијата е вклучена во интеграцијата на геодетски и техники за мапирање, далечинско согледување и сателитски снимки, фотограметрија, географија, геологија, геоморфологија, картографија и системи за глобално позиционирање (GPS).
- Опсегот на користење на ГИС техники е добро познат аспект во секторите на шумарството и стопанисување со шуми, класификација на соодветноста на земјиштето, оптимизација на земјоделско и хортикултурно земјиште, наводнување, рурален развој, индустриско користење на земјиштето и индустрии, минерали,енергија, транспорт, комуникации, наука, технологија и животна средина. ГИС може да се користи за научни истражувања, управување со ресурси и развојно планирање.
- ГИС се користи во компјутерските науки, градежништвото, математиката, статистиката и операционите истражувања. Со ГИС, можеме да создадеме нови

пристапи кои ни помагаат да ја разбереме врската помеѓу човекот и околината. Ова бара повеќе интегрирани алатки кои градат холистички и сеопфатен пристап за решавање на проблемите со планирањето.

- ГИС вклучува спојување на картографски податоци, статистичка анализа и технологија на база на податоци. Бидејќи ГИС може да се смета како систем, тој дигитално создава и „манипулира“ просторни области кои може да бидат јурисдикција, цел или ориентирани кон апликации за која е развиен специфичен ГИС. Оттука, ГИС развиен за апликација, јурисдикција, претпријатие или цел не мора да биде интероперабилна или компатибилна со ГИС што е развиен за некоја друга апликација, јурисдикција, претпријатие или цел.
- Секоја организација, државна или приватна е на некој или друг начин силно поврзана со географија во која делува. ГИС кој е дизајниран на соодветен начин има способност за обезбедување брз и лесен пристап до големи количини на податоци од овие Географски карактеристики.

ГИС има голема улога во организациските придобивки и во речиси секоја индустрија. Постои зголемен интерес и свест за економската и стратешката вредност на ГИС поради повеќе технологија базирана на стандарди демонстрирана од нејзините корисници. Бројот на деловни решенија за ГИС и неговите стратегии кои вклучуваат ГИС рапидно се зголемуваат. Важноста на ГИС генерално спаѓа во следните пет основни категории:

- Заштеда на трошоци базирана на ефикасност
- Брзо и најдобро донесување одлуки
- Подобрена комуникација
- Подобра евиденција на географски информации
- Географско управување

Поедноставно кажано, ГИС му овозможува на корисникот да ги разбере географските информации на лесен начин без да мора да поминува низ големи количини на збунувачки податоци кои се во табеларна форма.

Визуелизирањето на географијата на одредена локација несомнено е полесно од обидот да се анализираат необработени податоци. Употребата на модерен ГИС нуди многу предности во однос на хартиените карти. Важните карактеристики на ГИС се поседувањето на комплет алатки кој ги истакнува следните важни функционални карактеристики:

- Користете или SI или CGS како примарни единици. (SI единици)

  Манипулирајте просторно:

  - Пресметај растојанија и соседства
  - Променете проекциите и скали
  - Интегрирајте различни извори

  Анализирајте просторно:

  - Квантитативна анализа
  - Истражувачка анализа на просторни податоци
  - Квалитативна анализа

  Визуелизирајте податоци:

  - Карти!
  - Табели, графикони и сл.
  - Анимации
  - Виртуелни пејсажи
- Поцврсти и поотпорни на оштетување
- Побрзо и поефикасно
- Потребно е помалку време од лицето и пари

Важноста на ГИС се заснова и на фактите дека овој систем собира и складира информации за светот како збирка од тематски слоеви кои можат да се поврзат заедно со географија. Овој едноставен, но исклучително моќен и разноврсен концепт се покажа како непроценлив за решавање на многу реални проблеми, од следење на возилата за испорака, до снимање детали од апликациите за планирање, до моделирање на глобалната атмосферска циркулација.

2.1. **Компоненти на ГИС**

ГИС системот во работна состојба ги интегрира следните пет клучни компоненти:

- Податоци
- Хардвер
- Софтвер
- Корисници/Луѓе
- Методи

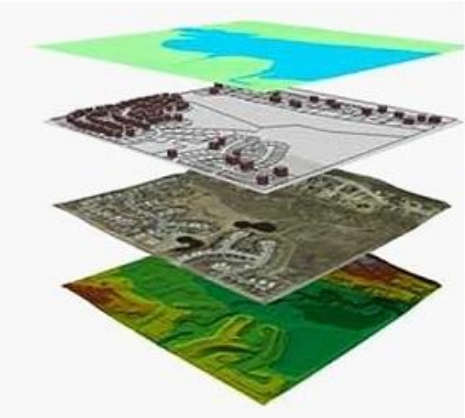
2.1.1. Податоци

Податоците се збир на вредности на субјекти во однос на квалитативните или квантитативните променливи. Податоците и информациите или знаењето често се користат наизменично. Можете исто така да ги дефинирате податоците како збирка на факти, како што се бројки, зборови, мерења, набљудувања или дури и само описи на нештата.

Податоците може да се класифицираат како i) квалитативни и ii) квантитативни. Квалитативните податоци се описни информации додека Квантитативните податоци се нумеричка информација. На пример, наклонот на ридот е многу стрмен е квалитативна информација додека наклонот на ридот е помеѓу опсегот на падините на 30 - 40% се квантитативни информации.

Географските податоци се однесуваат на информации за површината на земјата и предметите пронајдени на неа. Овие информации доаѓаат во три основни форми: просторни податоци, табеларни податоци и податоци за слики. Просторните податоци ги содржат локациите и формите на карактеристиките на картата. Табеларните податоци се собираат и составуваат за специфични области и се описни податоци што ГИС ги поврзува со карактеристиките на картата. Податоците за сликата вклучуваат различни елементи како што се сателитски снимки, воздушни фотографии и скенирани податоци - податоци кои се конвертирани од печатен во дигитален формат. Податоците може да се креираат или купат. На пример, GPS приемник може да се користи за да се идентификуваат локации во земјоделско поле каде што се собираат податоци за плевелот. Во ГИС може да се креира табела која ќе ја прикажува локацијата, како и видот и бројот на плевелите присутни во мерената област. Алтернативно, податоците може да се купат. Во повеќето случаи, сликите се купуваат од сателитски или авионски компании кои користеле камери за собирање слики од површината на Земјата.

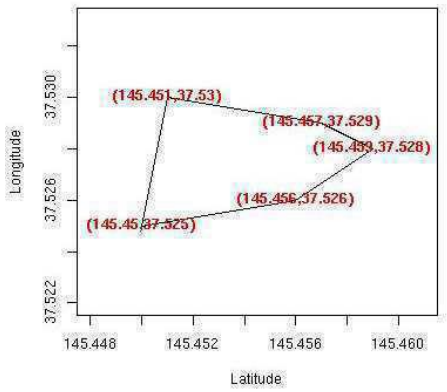
Податоците содржани во ГИС-системот се чуваат во групи на податоци наречени „множества на податоци“ во базата на податоци. Множествата на податоци можат да бидат избрани, комбинирани и претставени како слоеви (Слика 4):



Слика 4: ГИС слоеви
(https://learnz.org.nz/highcountry152/bg-standard-f/GPS-and-GIS-Technology)

Податоци за карта

Картата е суштинска алатка за извршување на различни видови активности. Мапите или копнените координати базирани на GPS делуваат како влезен координатен систем во доменот на просторни податоци на ГИС. Гео-референцирани далечински сензорниподатоци исто така се подеднакво корисни при создавањето просторни информации. Станува пореален пристапот ако ја искористиме помошта од сите три типа на податоци за да ја подготвиме просторната база на податоци. Податоците од картата обезбедуваат информации за локацијата (слика 6).

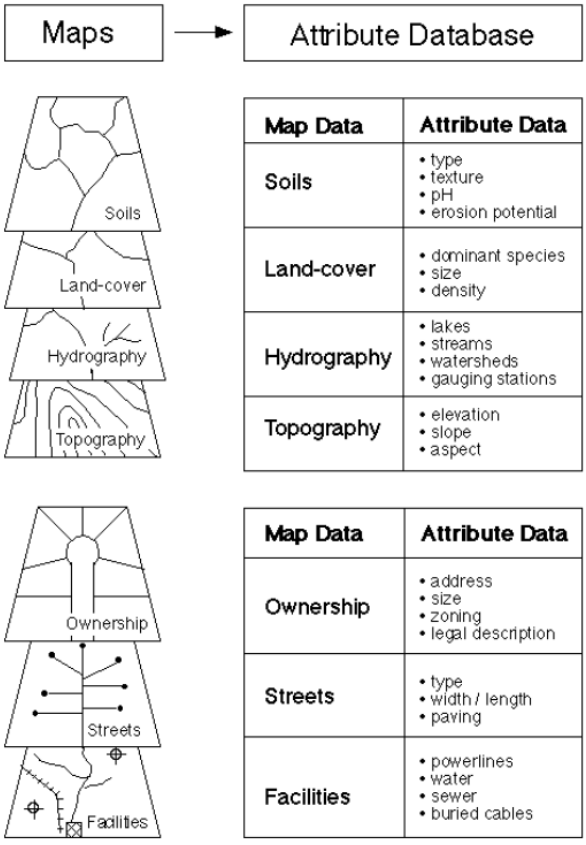


Слика 5: Податоците од мапа на ГИС кои ги прикажуваат гратикулите по дигитализацијата на одредена карактеристика од печатена копија на карта

Слика 5 ги претставува точките на ширина и должина (гратикули) на полигонската графика формирана со дигитализирање на карактеристиката од картата.

Податоци за атрибути

Ви дава информации за тоа што може да се најде на одредена локација. Атрибутите на реката, на пример, може да го вклучуваат нејзиното име, должина и просечна длабочина, стапка на проток, квалитет на водата, колку брани има на неа и колку мостови минуваат низ неа. Слика 8 ги претставува и двете и податоците за картата и податоците за атрибутите.



Слика 6: ГИС карта која прикажува податоци за карти и атрибути

2.1.2. Хардвер

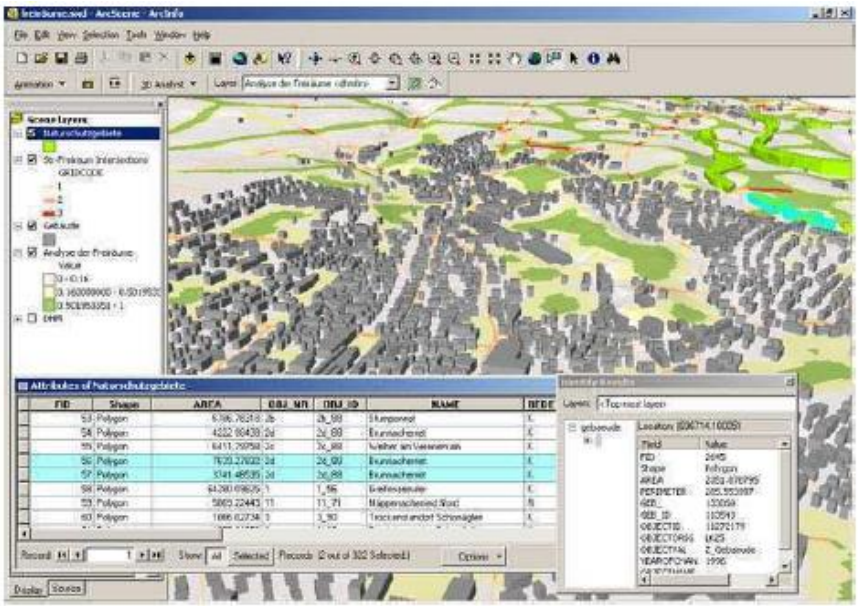
Хардверот е компјутер на кој ГИС софтверот работи. Има различен опсег на компјутери како што се десктоп или базирани на сервери. Arc GIS, Arc Info и Arc view GIS софтверските сервери се компјутери базирани на сервери каде GIS софтверот работи на мрежен компјутер. Добрите компјутерски хардверски компоненти мора да имаат голем капацитет. Примери на хардверски компоненти се: сервер, компјутер, печатач, плотер, хард дрејвер, процесор, графичка картичка, итн. Сите овие компоненти функционираат заедно за непречено да работи ГИС софтверот. Мини хардверски систем на ГИС е прикажан на Слика 7.



Слика 7: ГИС хардверот се состои од процесор, монитор, плотер и печатач

2.1.3. Софтвер

Софтверот е ГИС компонента, технологија за складирање и анализа на податоци за локација и атрибути. ГИС софтверот е дизајниран за складирање, преземање, управување, прикажување и анализа на сите видови географски и просторни податоци. Слика 8 ги претставува просторните и атрибутните податоци во рамките на компјутерскиот софтвер. Примери за GIS софтвер се Arc GIS и Arc View за десктоп, Web GIS, Arc Info како GIS сервер итн.



Слика 8: ГИС софтвер на мониторот на компјутерот

2.1.4. GIS Корисник/Луѓе/Персонал

ГИС технологијата може да има многу ограничувања без вклучување на луѓе кои управуваат сосистем и развиваат планови за негова примена на проблеми од реалниот свет. Корисниците на ГИС се движат од техничкиспецијалисти кои го дизајнираат и одржуваат системот до оние кои го користат за да им помогнат во извршувањето на нивнитесекојдневна работа. Корисниците/луѓето/персоналот на ГИС конкретно ги вклучуваат следните категории наработна околина:

- Координатори на проектот
- Аналитичарите на податоци
- Програмери
- Менаџери со податоци и знаење
- Библиотекари

2.1.5. Методи

Успешниот ГИС работи според добро дизајниран план и деловни правила, кои се модели и оперативни практики уникатни за секоја организација.

2.2. **Видови ГИС**

Во последно време, во пракса постојат девет типа на ГИС. Овие се категоризирани како подолу:

- Десктоп ГИС
- Професионален ГИС
- ГИС на претпријатието
- Веб ГИС
- Интернет ГИС
- Мобилен ГИС
- Дистрибуиран ГИС
- 4Д ГИС
- Cloud GIS

2.2.1. Десктоп ГИС

Desktop GIS е неизмерно моќен компјутерски систем за мапирање. Тоа е алатка за управување со информации од секаков вид според тоа каде се наоѓаат. На пример, бизнисите можат да ги следат локациите на клиентите, да ги оптимизираат рутите за испорака или да одлучат каде да ги распоредат идните бизниси користејќи ГИС; научниците користат ГИС за управување со чувствителни живеалишта на дивиот свет или за следење на движењата на животните во екосистемот; а здравствените специјалисти го следат ширењето на заразни болести со помош на ГИС.

Десктоп ГИС ги претставува вистинските географски карактеристики на компјутерот слично на начинот на кој мапите го претставуваат истото на хартија. И ГИС и хартиените мапи пренесуваат информации за местата. Сепак, десктоп ГИС имаат моќ и флексибилност да се променат, доколку е потребно, недостигот на хартиените мапи. Размерот на картата влијае на големината на она што се појавува на неа. Меѓутоа, со ГИС, можете да складирате и поврзете огромни количини на информации за објектите претставени на мапите. Овие објекти се нарекуваат карактеристики.Секоја карактеристика на картата има локација, репрезентативна форма и симбол што претставува една или повеќе нејзини карактеристики. Бидејќи карактеристиките на картите се организирани според релативната локација или позиција, мапите се добри за прикажување на односите меѓу локациите на карактеристиките. Овие односи, наречени просторни односи, се важни бидејќи нивното разбирање ни помага да ги решиме проблемите.

Додека ги подготвуваме картите користиме три основни форми-- точки, линии и области за да ја претставиме локацијата на објектите во реалниот свет врз основа на географски координати. Точките претставуваат објекти кои имаат дискретни локации и се премногу мали за да бидат прикажани како области. Линиите претставуваат објекти кои имаат должина, но се премногу тесни за да бидат прикажани како области. Областите претставуваат објекти преголеми за да бидат прикажани како точки или линии. Само облиците не ви даваат доволно информации, затоа мапите користат графички симболи кои помагаат да се идентификуваат карактеристиките и да се обезбедат информации за нив.

Повеќето карактеристики може да се претстават како повеќе од една форма. Скалата на картата кажува како големината на карактеристиките на картата се споредува со големината на географските објекти што тие ги претставуваат. Размерите на картата варираат од мали до големи размери. На пример, на мапа од мал

размер може да биде градпретставена како точка. Истиот тој град би бил претставен како област на мапа од големи размери.

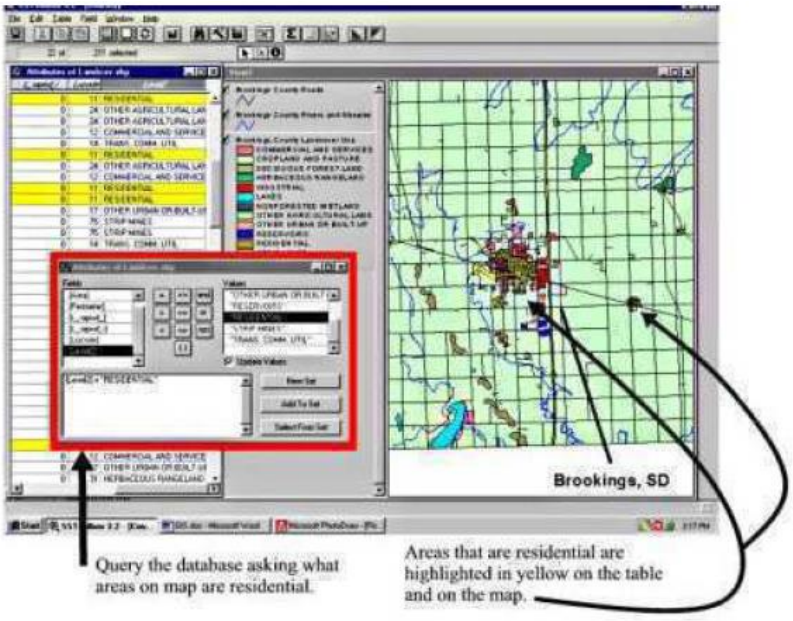
Со десктоп ГИС, не сте ограничени на количината на информации што можете да ги добиете за она што го гледате на мапата. Десктоп ГИС ги складира сите информации за карактеристиките на картата во ГИС базата на податоци и ги поврзува карактеристиките на картата со информациите за нив. Ова значи дека можете да пристапите до сите информации за некоја карактеристика со едноставно кликнување на неа.

Информациите што ги складира десктоп ГИС за карактеристиките на картата се нарекуваат информации за атрибути или атрибути. Десктоп ГИС ги форматира атрибутите во редови и колони и ги складира како табели. Секоја колона складира различен атрибут и секој ред се однесува на една карактеристика. Врската помеѓу карактеристиките на мапата и нивните атрибути е основниот принцип зад функционирањето на десктоп ГИС и е изворот на неговата моќ.Откако ќе се поврзат карактеристиките и атрибутите на картата, можете да пристапете до атрибутите за која било карактеристика на картата или да ја лоцирате која било карактеристика од нејзините атрибути во табела. ГИС исто така може да прикаже карактеристики врз основа на кој било атрибут во табелата. Бидејќи врската помеѓу карактеристиките и атрибутите е двонасочна врска, менувањето на атрибутот во табелата автоматски резултира со промена на картата. Десктоп ГИС поврзува множества од карактеристики и нивните атрибути и управува со нив заедно во единици наречени теми. Темата содржи збир на поврзани карактеристики, како што се патишта, потоци, парцели или области на живеалишта на дивиот свет, заедно со атрибутите за тие карактеристики.

Сите теми за географска област земени заедно сочинуваат ГИС база на податоци.Дизајнот на ГИС базата на податоци е силен бидејќи е флексибилен. Можете да додавате нови теми во GIS базата на податоци или да ги избришете старите; можете да ги одделите темите за да создадете повеќе теми или да комбинирате теми ако имаат заеднички карактеристики. Што сакате да направите со ГИС базата на податоци и кои информации ви се потребни, ќе го одреди најдобриот дизајн за вас.

Базата на GIS може да се „испраша“ . Ова значи дека корисникот може да поставува прашања и да добива одговори за базата на податоци. На пример, на Слика 9, корисникот ја бара базата на податоци за локацијата на станбената област во

и околу Brookings, SD. Резултатите од барањето се означени со жолто и во табелата и на картата.



Слика 9: Барање од ГИС базата на податоци

Информациите може да се претстават како мапи, графикони и табели, заедно со графики што ги внесувате од други програми или дури и графики што самите ги цртате. Презентациите што ги креирате може да се излезат на печатач за да се произведе печатена копија или да се прикажат на екранот на вашиот компјутер. Вие одлучувате кои информации да ги презентирате и колку детали, кои бои и симболи и како ќе бидат наредени последните парчиња. И ако вашата публика или вашата цел треба да се промени, лесно е вашата презентација да ги одразува тие промени, без да мора да започнете одново.

2.2.2. Професионален ГИС

Професионалниот ГИС е важен во полето на ГИС бидејќи помага да се воспостави ГИС како вистинска професија, гарантира дека оние кои произведуваат географски информации имаат компетентност во основниот сет на знаење и вештини, поттикнува долгорочен професионален развој и промовира етичко однесување на членовите на професијата. За поединци, успешната сертификација може да го подобри напредокот можности; резултираат со поголем надоместок и поголема мобилност во кариерата и поголемо признание од работодавците и колегите.

2.2.3. ГИС на претпријатието

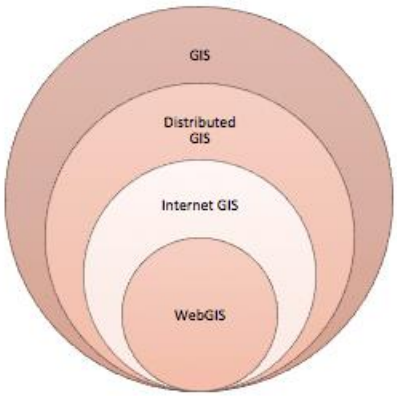
ГИС на претријатието е географски информациски систем кој е интегриран преку цела организација, така што голем број корисници можат да управуваат, споделуваат и користат просторни податоци и поврзани информации за да одговорат на различни потреби, вклучително создавање на податоци, модификација, визуелизација,анализа и дисеминација.

2.2.4. Веб ГИС

Веб ГИС е ГИС систем кој користи веб технологии. Често користи веб технологии за да комуницира меѓу различни компоненти на системот. Веб ГИС потекнува од комбинација на веб технологија и Географски информациски систем, кој е признататехнологија која главно е составена од алатки за ракување со податоци за складирање, обновување, управување и анализа на просторни податоци. Веб ГИС е еден вид дистрибуиран информациски систем. Наједноставната архитектура на вебГИС мора да има најмалку еден клиент и еден сервер.Клиентот е десктоп апликација или апликација за веб-прелистувач што им овозможува на корисниците да комуницираат со серверот, а серверот е апликација за веб-сервер.

2.2.5. Интернет ГИС

Веб ГИС е термин близок до Интернет ГИС. Овие два збора секогаш се користат како синоними едни со други. Има мала разлика помеѓу овие два збора. Интернетот поддржува многу услуги, при што веб е една од овие услуги. Така, можеме да го наречеме системот како Интернет ГИС ако користи многу услуги на Интернет не само веб-услуги, а ако користи само веб, треба да го именуваме како веб GIS (Слика 12).



Слика 10: Споредба на интернет ГИС и веб ГИС

Оваа дефиниција го прави Интернет ГИС пограничен од Веб ГИС. Во реалниот свет Веб е најатрактивната услуга на Интернет и затоа Веб ГИС е почест од Интернет ГИС. Геопросторниот веб, или ГеоВеб, е уште еден термин што се користи за упатување на веб ГИС, но дефиницијата за веб ГИС не е идентична со веб ГИС. ГеоВеб може да се дефинира со спојување геопросторни информации без геопросторни информации како што се вести, фотографии, приказни и така натаму.

2.2.6. Мобилен ГИС

Географските информациски системи (ГИС) кои се користат надвор од канцеларијата и на терен се нарекуваат мобилен ГИС. Мобилен ГИС се користи на терен за снимање, складирање, ажурирање, манипулирање, анализа и прикажување на геопросторни податоци и информации. Мобилниот ГИС интегрира една или повеќе од следниветехнологии:

- Мобилни уреди (како што се PDA, таблет или лаптоп компјутер, а во некои земји и мобилни телефони)
- Софтвер за географски информациски систем (ГИС).
- Глобалниот систем за позиционирање (GPS).
- Безжични комуникации за ГИС пристап базиран на Интернет.

За повеќето апликации, тоа е екстензија на десктоп ГИС, иако сè повеќе корисниците земаат мобилни ГИС податоци и ги поставуваат директно на моќни алатки за визуелизација на интернет, како што е Google Earth. Мобилниот ГИС може да дозволи да се прават уредувања и промени на терен, зголемувајќи ја точноста и заштедувајќи време. Многу мобилни ГИС системи се релативно евтини.

2.2.7. Дистрибуиран ГИС

Се однесува на географски информациски системи кои ги немаат сите компоненти на системот на иста физичка локација. Ова може да биде обработка, база на податоци, рендерирање или кориснички интерфејс. Примери за дистрибуирани системи се веб-базирани ГИС и мобилен ГИС.

2.2.8. 4Д ГИС

4Д ГИС се развил во суштинска компонента на ГИС апликациите, инкорпорирајќи 2Д и 3Д податоци со текот на времето. 4Д ГИС интегрира, управува и анализира просторни и непросторни информации, обезбедувајќи квалитетна

визуелизација, симулација и комуникација. Исто така, го олеснува подоброто донесување на одлуки преку обезбедување на географска репрезентација на целосниот опсег на проектот.

2.2.9. Облак GIS

Ова се однесува на хостирани услуги на интернет наменети за корисници на ГИС технологија или членови на јавноста кои сакаат да пристапат до мапи. Услугите вклучуваат услуга за мапи, складирање на податоци и пристап, моќни анализа со апликации, за управување со средства и информации.

ГИС Типови на податоци

Постојат два вида податоци зачувани за секоја ставка во базата на податоци.

I. Податоци за атрибути:

Податоците за атрибути кажуваат што е карактеристика, на пр. Статистика, текст, слики, звук итн.

II. Просторни податоци:

Просторните податоци одразуваат каде постојат карактеристиките, на пр. Сите карактеристики, објекти и сродни феномени. Ги имаат следните карактеристики:

- Се засноваат на координација
- Може да бидат векторски податоци што ги прикажува следните дискретни карактеристики:
  - Точки
  - Линии
  - Многуаголници (зони или области) - Тоа може да бидат Растерски податоци кои претставуваат континуирана површина.

3. МОДЕЛИ НА ПОДАТОЦИ

ГИС му овозможува на корисникот да ги разбере географските информации на лесен начин без да мора да поминува низ големи количини на збунувачки податоци кои се во табеларна форма. Визуелизирањето на географијата на одредена локација несомнено е полесно од обидот да се анализираат необработени податоци. Употребата на модерен ГИС нуди многу предности во однос на хартиените карти. Важноста на ГИС се заснова на фактите дека овој систем собира и складира информации за светот како збирка од тематски слоеви кои можат да бидат поврзани со географија. Овој едноставен, но исклучително моќен и разноврсен концепт се покажа како непроценлив за решавање на многу проблеми од реалниот свет. Една од најважните компоненти на ГИС се геопросторните податоци. Во овој дел ќе биде опфатено како геопросторните податоци собрани од различни средства и од различни сектори на површината на земјата се претставени во компјутерот.

Визуелизацијата на вештачки или природни карактеристики/предмети/ феномени треба да ја одреди најдобрата презентација на географскиот простор. Моделите на податоци се збир на правила што се користат за опишување или претставување на аспекти на пејзаж од реалниот свет на компјутер. Може да се каже и дека моделот на податоци е начин на дефинирање и претставување на површините и карактеристиките на реалниот свет во ГИС. Основни единици на просторни податоци/информации се точките, линиите и многуаголниците. Моделите на податоци ги претставуваат тие геопросторни основни единици. ГИС моделот на податоци му овозможува на компјутерот да ги претстави вистинските географски елементи како графички елементи. Моделите на податоци се класифицирани во категориите векторски и растерски модели на податоци. Можеме да ги разгледаме следните различни аспекти на моделите на податоци:

Моделот на податоци се нарекува и апстрактен модел кој организира елементи на податоци и стандардизира како тие се поврзани еден со друг и со својствата на ентитетите од реалниот свет. На пример, податочниот модел може да специфицира дека податочниот елемент што претставува автомобил е составен од голем број други елементи кои, пак, ја претставуваат бојата и големината на автомобилот и го дефинираат неговиот сопственик.

Терминот модел на податоци се користи во две различни, но тесно поврзани сетила. Понекогаш тоа се однесува на апстрактно формализирање на објектите и

односите пронајдени во одреден домен на апликација, на пример клиентите, производите и нарачките пронајдени во производствена организација. Во други времиња се однесува на збир на концепти кои се користат при дефинирање на таквите формализирања: на пример концепти како ентитети, атрибути, односи или табели. Така, „моделот на податоци“ на банкарска апликација може да се дефинира со користење на „модел на податоци“ за врска со ентитет.

Главната функција на секој информациски систем е да управува со големи количини на структурирани и неструктурирани податоци. Моделите на податоци ја опишуваат структурата, манипулацијата и аспектите на интегритетот на податоците складирани во системите за управување со податоци. Тие обично не опишуваат неструктурирани податоци, како што се документи за обработка на текст, е-пораки, слики, дигитално аудио и видео.

Моделот на податоци во ГИС

- е техника на претставување на географски објекти или карактеристики како податоци.
- е математичка конструкција за претставување на географски објекти или површини како податоци.
- се заснова на самите податоци, нивната врска, семантика и ограничување. Исто така обезбедува детали за информациите што треба да се складираат и е од примарна употреба кога е финалниот производ генерирање на компјутерски софтверски код за апликација или подготовка на функционална спецификација за помош при донесување или купување одлука за компјутерски софтвер.
- ја одредува структурата на податоците. Моделите на податоци се наведени во анотација за моделирање на податоци, која често има графичка форма.
- може да се нарече податочна структура, особено во контекст на програмските јазици. Моделите на податоци често се надополнуваат со модели на функци.
- Модел на геоподатоци е апстрактен, вештачки креиран модел на податоци. ГИС моделот на податоци не треба само да ја опише содржината, својствата и структурите на податоци, но и правилата и односите помеѓу ентитетите на податочниот модел. Соодветниот модел на податоци треба да ја олесни можноста за ажурирање на податоците.

3.1. Модел на растерски податоци

- Растерскиот модел на податоци ја претставува географската карактеристика како клеточни матрици кои складираат нумерички вредности.
- Растер се состои од матрица од ќелии (или пиксели) организирани во редови и колони (или мрежа). Секоја ќелија содржи вредност што претставува информација.
- Методот со користење точки, во кој секој пиксел (елемент на слика) е битмапа слика и е познат како растерска графика.

3.2. Модел на векторски податоци

- Моделот на векторски податоци претставува географски објект/особина/точки како збирки точки, линии и многуаголници.
- Моделот на векторски податоци ја претставува географијата како збирки на точки, линии и многуаголници. Методот кој користи геометриски формули за модел на податоци е познат како векторска или векторизирана графика.
- Векторското складирање подразбира употреба на вектори (насочени линии со нивните x,y кординати) за да се претстави некоја географска карактеристика.

3.3. Карактеристики на моделот на податоци

Модел на податоци е слика или опис што прикажува како податоците треба да се подредат за да служат за одредена цел. Моделот на податоци прикажува кои податоци се потребни и како тие податоци мора да изгледаат. Постојат различни видови на модели на податоци за различни намени.

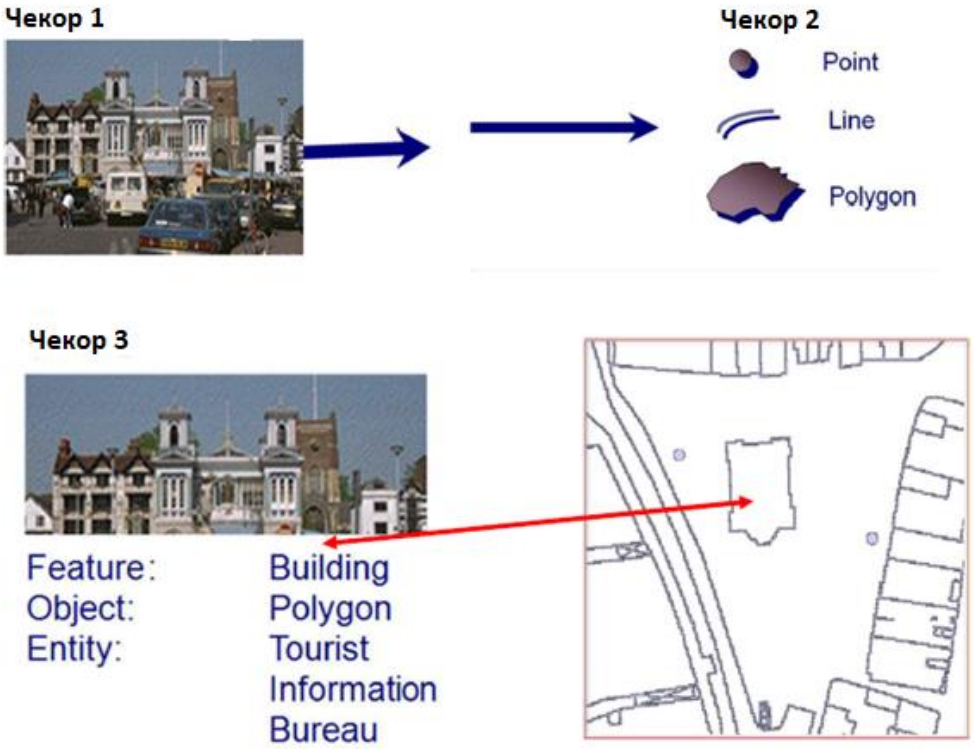
Моделите се користат во широк спектар на ГИС апликации, од едноставна евалуација до предвидување на идните пејзажи. Во минатото често било неопходно да се спои ГИС со специјален софтвер дизајниран за високи перформанси при динамичко моделирање. Но, со зголемената моќ на ГИС хардверот и софтверот, можно да се преиспита оваа врска. Моделирањето во ГИС покренува голем број важни прашања, вклучувајќи го и прашањето за валидација, улогите на обемот иточноста,

како и дизајнот на инфраструктурата за да се олесни споделувањето на моделите. Моделот на податоци е дефиниран на следниве два начина:

1) Збир на податоци во кои може да се вклопат податоците потребни за одредена апликација. На пример, табелата е многу едноставен пример за модел на податоци, и начинот на кој табелите често се користат во ГИС, редовите на табелата одговараат на група или класа на карактеристики од реалниот свет, како што се окрузи, езера или дрвја, а колоните одговараат на различните карактеристики на особините, со други зборови, атрибутите. Овој шаблон за табела се покажува како многу корисен затоа што обезбедува добро приспособување на природата на податоците во многу ГИС апликации. Во суштина, ГИС моделите на податоци му овозможуваат на корисникот да создаде претстава за тоа како изгледа светот.
2) Моделот е претстава на еден или повеќе процеси за кои се верува дека се случуваат во реалниот свет - со други зборови, за тоа како функционира светот.Модел е компјутерска програма која зема дигитално претставување на еден или повеќе аспекти од реалниот свет и ги трансформира за да создаде нова репрезентација. Моделите можат да бидат статични, ако и влезот и излезот одговараат на истата временска точка, или динамични, ако излезот претставува подоцнежна временска точка од влезот. Заеднички елемент во сите овие модели е работата на ГИС во повеќе фази, без разлика дали тие се користат за создавање сложени индикатори од влезните слоеви или да претставуваат временски чекори во работењето на динамичен процес.Статичните модели често имаат форма на индикатори, комбинирајќи различни влезови за да создадат корисен излез. На пример, Универзалната равенка за губење на почвата (USLE) комбинира слоеви на мапирани информации за наклонот, квалитетот на почвата, земјоделските практики и други својства за да се процени количина на почва што ќе се изгуби поради ерозија од единица површина во единица време. Динамичките модели, од друга страна, претставуваат процес кој модифицира или трансформира некој аспект од површината на Земјата низ времето. Современите временски прогнози се засноваат на динамични модели на атмосферата; динамични модели на проток на потоци се користат за предвидување на поплави од бури; и динамични модели на човеково однесување се користат за предвидување на сообраќајниот метеж.

3.4. Моделирање на податоци

Моделирањето на податоци е едноставно чин на истражување на структури ориентирани кон податоци. Моделирањето на податоците може да се дефинира и како процес на документирање на комплексен дизајн на софтверски систем како лесно разбирлив дијаграм, користејќи текст и симболи за да го претстави начинот на кој податоците треба да течат. Дијаграмот може да се користи за да се обезбеди ефикасно користење на податоците, како план за изградба на нов софтвер.



Слика 11: Моделирање на податоци

Моделите на податоци се користат за различни цели, од концептуални модели на високо ниво до модели на физички податоци. Од гледна точка на објектно-ориентираниот развивач, моделирањето на податоци е концептуално слично на моделирањето на класите. Со моделирање на податоци идентификувате типови на ентитети додека со моделирање на класи ги идентификувате класите. Атрибутите на податоци се доделуваат на типовите на ентитети исто како што би доделиле атрибути и операции на класите. Постојат асоцијации помеѓу ентитетите, слични на асоцијациите помеѓу класите - врските, наследството, составот и агрегацијата се сите применливи концепти во моделирањето на податоци.

Традиционалното моделирање на податоци е различно од моделирањето на класи затоа што се фокусира исклучиво на податоци - моделите на класи ви дозволуваат да ги истражите и аспектите на однесување и податоци на вашиот домен, со моделот на податоци може да ги истражувате само проблемите со податоците. Поради овој фокус, моделарите на податоци имаат тенденција да бидат многу подобри во добивањето на податоците „правилно“ од моделарите на објекти. Сепак, некои луѓе ќе ги моделираат методите на базата на податоци (зачувани процедури, складирани функции и тригери) кога тие се моделирање на физички податоци. Чекори за моделирање на податоци се прикажани на слика 8 преку три чекори.

3.5. Практична употреба на моделите на податоци

Во овој дел дискутираме за тоа како моделите на податоци може да се користат во пракса за подобро да ги разбереме. Следниве се три основни стилови на модел на податоци:

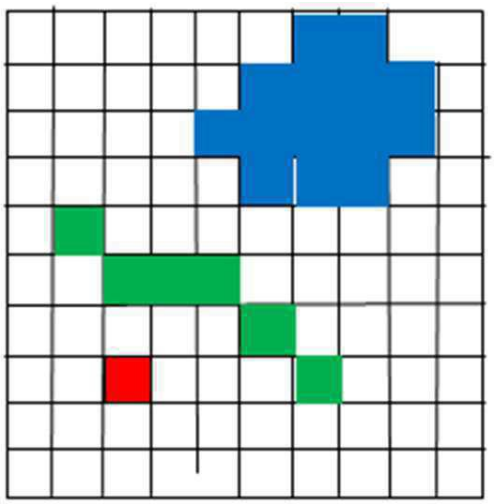
- **Концептуални модели на податоци.** Овие модели, понекогаш наречени модели на домени, обично се користат за истражување на концептите на доменот со засегнатите страни во проектот.
- **Модели на логички податоци (ЛДМ).**ЛДМ се користат за истражување на концептите на доменот и нивните односи на вашиот проблематичен домен. Ова може да се направи за опсегот на еден проект или или за целото претпријатие. ЛДМ ги прикажуваат типовите на логички ентитети, кои обично се нарекуваат типови на ентитети, атрибутите на податоци што ги опишуваат тие ентитети и односите помеѓу ентитетите.
- **Модели за физички податоци (ПДМ).**ПДМ се користат за дизајнирање на внатрешната шема на базата на податоци, прикажувајќи ги табелите со податоци, колоните со податоци на тие табели и односите помеѓу табелите. ПДМ често се покажуваат како корисни и за агилни и за традиционални проекти .

Моделите на податоци се збир на правила за опишување и претставување на аспекти од реалниот свет во компјутер. Достапни се два примарни модели на податоци за да се заврши оваа задача: модели на растерски податоци и модели на векторски податоци.

3.6. Модел на растерски податоци

Моделот на растерски податоци е широко користен во апликации кои се многу подалеку од географските информациски системи (ГИС). Најверојатно, веќе сте многу запознаени со овој модел на податоци. Дигиталните воздушни фотографии, снимките од сателити, дигиталните слики или дури и скенираните мапи содржат растерски податоци. Сеприсутните формати на датотеки JPEG, BMP и TIFF (меѓу другите) се засноваат на растерски модел на податоци. Самата дигитална слика на податоци за далечинско согледување, претставува растерски модел на податоци. Ако зумирате една дигитална слика и ја видите подлабоко, ќе забележите дека е составена од низа мали квадратни пиксели (или елементи на сликата). Секој од овие уникатно обоени пиксели, кога се гледа како целина, се комбинираат за да формираат кохерентна слика.

Растерскиот модел на податоци се состои од редови и колони од пиксели со еднаква големина меѓусебно поврзани за да формираат рамна површина (Слика 9). Овие пиксели се користат како градежни блокови за создавање точки, линии, области, мрежи и површини, илустрираат како земјишната парцела може да се конвертира во растерска претстава. Иако пикселите може да бидат триаголници, шестоаголници или дури октагони, квадратните пиксели ја претставуваат наједноставната геометриска форма со која може да се работи. Соодветно на тоа, огромното мнозинство на достапен растер.



Слика 12: Растерски модел - Датотеки со слики составени од мрежни ќелии (пиксели)

ГИС податоците се изградени на квадратниот пиксел. Овие квадрати обично се реформираат во правоаголници со различни димензии ако податочниот модел се трансформира од една во друга проекција.

Поради потпирањето на серија од квадратни пиксели, растерскиот модел на податоци се нарекува систем базиран на мрежа. Вообичаено, една вредност на податоци ќе биде доделена на секоја локација на мрежата. Секоја ќелија во растер носи една вредност, која ја претставува карактеристиката на просторот феномен на локација означена со неговата редица и колона. Типот на податоци за таа вредност на ќелијата може да биде или цел број или подвижна запирка, алтернативно, растерската графика може да упатува на база на податоци систем за управување каде табелите со атрибути со отворен крај може да се користат за поврзување на повеќе вредности на податоци за секој пиксел. Напредокот на компјутерската технологија ја направи оваа втора методологија сè поизводлива, бидејќи големите збирки на податоци повеќе не се ограничени од проблеми со компјутерското складирање како што биле претходно.

Растерскиот модел ги просекува сите вредности во даден пиксел за да даде една вредност. Затоа, колку повеќе површина е покриена по пиксел, толку помалку точни се поврзаните вредности на податоци. Областа опфатена со секој пиксел ја одредува просторната резолуција на растерскиот модел од кој е изведен. Поточно, резолуцијата се одредува со мерење на едната страна од квадратниот пиксел. Растерски модел со пиксели кои претставуваат 10 m на 10 m (или 100 квадратни метри) во реалниот свет би се рекле дека имаат просторна резолуција од 10 m; растерски модел со пиксели со димензии 1 km на 1 km (1 квадратен километар) во реалниот свет би се рекло дека има просторна резолуција од 1 km; и така натаму

Мора да се внимава при одредувањето на резолуцијата на растер бидејќи користењето на претерано груба резолуција на пиксели ќе предизвика губење на информации, додека користењето на претерано фина резолуција на пиксели ќерезултира со значително зголемување на големината на датотеката и барањата за компјутерска обработка при прикажување и/или анализа. Ефективната резолуција на пиксели ќе ги преземе и скалата на картата и минималната единица за мапирање на другите ГИС податоци во предвид. Во случај на растерска графика со груба просторна резолуција, вредностите на податоците поврзани со одредени локации не се нужно експлицитни во растерскиот модел на податоци. На пример, ако локацијата на телефонските столбови би била мапирана на груба растерска графика, би било јасно

дека целата ќелија нема да биде пополнета со столбот. Наместо тоа, се претпоставува дека полот се наоѓа некаде во таа ќелија (обично во центарот).

Сликите што користат растерски модел на податоци мора да покажуваат неколку својства. Прво, секој пиксел мора да има најмалку една вредност, дури и ако таа вредност на податоците е нула. Понатаму, доколку нема податоци за даден пиксел, на оваа мрежна ќелија мора да и се додели место за податочна вредност. Честопати, произволна, лесно препознатлива вредност (на пр., -9999) ќе биде доделена на пиксели за кои нема вредност на податоци. Второ, ќелијата може да содржи кој било алфанумерички индекс што претставува атрибут. Во случај на квантитативни збирки на податоци, доделувањето атрибути е прилично едноставно. На пример, ако растерска слика означува височина, вредностите на податоците за секој пиксел би биле некаква индикација за висината, обично во стапки или метри. Во случај на квалитативни збирки на податоци, вредностите на податоците се индекси кои нужно се однесуваат на некое однапред определено преводно правило.

Големината на ќелијата е важен концепт во растерскиот модел на податоци. Во рамките на ГИС, употребата на растерски податоци спаѓаат во четири главни категории:

3.6.1. Кодирање на растерски податоци

Постојат неколку методи за кодирање растерски податоци од почеток. Три од овие модели се како што следува:

1) Растерско кодирање ќелија по ќелија:

Овој метод шифрира растер со создавање записи за секоја вредност на ќелијата по ред и колона. Овој метод може да се смета како голема табела каде што секоја ќелија од табеларната табела претставува пиксел во растерската слика. Овој метод се нарекува и „сеопфатно набројување“.

2) Растерско кодирање со должина на траење:

Овој метод ги кодира вредностите на ќелиите во кругови на слично вреднувани пиксели и може да резултира со високо компресирана датотека со слика. Методот на шифрирање со должина на траење е корисен во ситуации кога големи групи соседни пиксели имаат слични вредности. Помалку е корисен кога вредностите на соседните пиксели варираат во голема мера.

3) Растерско кодирање со четири стебла:

Овој метод го дели растерот на хиерархија од квадранти кои се поделени врз основа на слично вреднувани пиксели. Поделбата на растерот престанува кога квадрант е направен целосно од ќелии со иста вредност. Квадрантот што не може да се подели се нарекува „лист јазол“.

Следниве се некои специфични карактеристики на растерски моделот:

- Растери како базни карти

  Три главни извори на растерски базни карти се ортофотографии од воздушна фотографија, сателитски снимки и скенирани карти.

- Растери како површински карти

  Растерите се добро прилагодени за прикажување на податоци што постојано се менуваат низ пејзажот (површината). Тие обезбедуваат ефективен метод за складирање на континуитетот како површина. Тие исто така обезбедуваат редовно распоредена претстава на површините.

- Растери како тематски карти

  Растерите што претставуваат тематски податоци може да се изведат од анализа на други податоци.

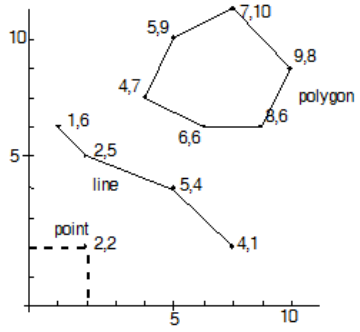
- Растери како атрибути на карактеристика

  Растери кои се користат како атрибути на карактеристика може да бидат дигитални фотографии, скенирани документи или скенирани цртежи поврзани со географски објект или локација.

3.7. Карактеристики на моделот на векторски податоци

Векторските податоци се карактеризираат со употреба на секвенцијални точки наречени темиња. Темето е линеарен сегмент (растојание и насока) - може да биде линија или лак. Секое теме се состои од X координати и Y координати. Во векторското претставување, складирањето на темињата за секоја карактеристика и поврзаноста помеѓу карактеристиките, на пр. споделувањето на заеднички темиња се важни. Точките се претставени со единечен x, y пар. Точките се користат за моделирање на единечни, дискретни карактеристики како што се згради, бунари, столбови за напојување, локации за примероци и слични предмети.

Општо земено, векторскиот систем е составен од две компоненти: 1) која управува со просторни податоци и 2) управува со тематски податоци. Ова се нарекува хибриден систем на организација. За сите векторски сетови на податоци, постои зависност од размер и тип на просторни податоци. На пример, во зависност од обемот и изборот на презентација/дизајнирање мапа; аеродромот е претставен како точка или полигон.



Слика13: Векторски модел-Геометриски објекти (точки, линии и многуаголници)

3.7.1. Структури на векторски податоци

Моделите на векторски податоци може да се структурираат на различни начини. Наједноставната векторска структура на податоци се нарекува модел на податоци за шпагети. Во моделот на шпагети, секоја точка, права и многуаголник (Слика 10) се претставени како низа од координатни парови X, Y. Во моделот на податоци за шпагети, иако локацијата е поврзана со секоја линија, просторните односи не се јасно кодирани. Ова го одразува недостатокот на тополошки информации, што е проблематично доколку корисникот се обиде да направи мерења или анализи. За разлика од моделот на податоци за шпагети, тополошкиот модел на податоци се карактеризира со вклучување на тополошки информации во рамките на базата на податоци, како што имплицира името.

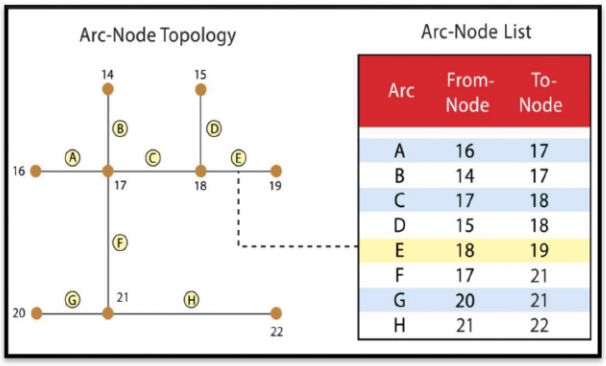
3.7.2. Концепти за топологија

Топологијата е збир на правила кои ги моделираат односите помеѓу соседните точки, правите и многуаголниците и одредуваат како тие ја делат геометријата. На пример, разгледуваме два соседни многуаголници. Во моделот на шпагети, заедничката граница на два соседни многуаголници е дефинирана како две посебни, идентични линии. Вклучувањето на топологијата во моделот на податоци овозможува една линија да ја претставува оваа заедничка граница со експлицитна референца за да

означи која страна од линијата припаѓа со кој многуаголник. Топологијата исто така се занимава со зачувување на просторните својства кога формите се свиткани, истегнати или поставени под слични геометриски трансформации, што овозможува за поефикасна проекција и репроекција на датотеките со мапи. Следниве се три тополошки правила за разбирање на тополошкиот модел.

Поврзување

Ја опишува топологијата на лак-јазол за базата на карактеристики. Во тополошкиот модел на податоци, јазлите се пресечни точки каде што се среќаваат два или повеќе лаци. Во случај на топологија на лак-јазол, лаковите имаат и од-јазол (т.е., почетен јазол) што означува каде започнува лакот и до-јазол (т.е., крајниот јазол) што покажува каде завршува лакот (Слика 11). Дополнително, помеѓу секој пар на јазли има линиски сегмент, понекогаш наречен врска, кој има свој идентификациски број и го упатува и неговиот од јазол до јазол.

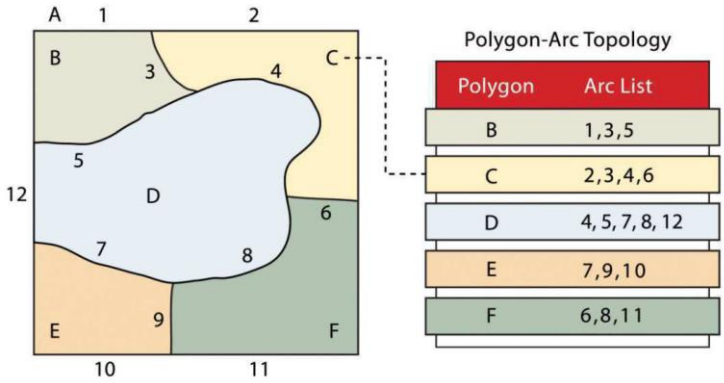


Arc	From-Node	To-Node
A	16	17
B	14	17
C	17	18
D	15	18
E	18	19
F	17	21
G	20	21
H	21	22

Слика 14:Топологија на лак-јазол

Дефиниција на област

Вториот основен тополошки принцип е дефиницијата на областа. Дефиницијата на областа вели дека лакот што се поврзува со околната област дефинира многуаголник, исто така наречена полигон-лак топологија. Во случај на полигон-лак топологија, лаците се користат за конструирање полигони, а секој лак се складира само еднаш (Слика 12). Сликата покажува дека многуаголникот F е составен од лакови 8, 9 и 10.

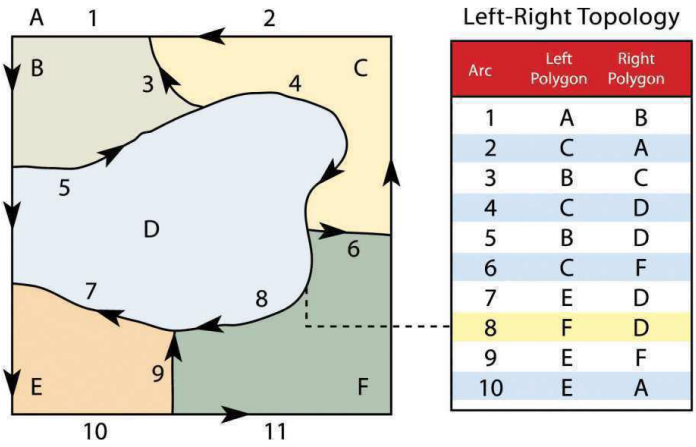


Слика 15: Полигон-лак топологија

Континуитет

Концептот на непосредна близина се заснова на полигоните кои делат соседна граница. Во полигонската топологија, сите лаци имаат насока (јазол до јазол), што овозможува да се одредат информациите за соседството (Слика 13). Многуаголниците што делат лак се сметаат за соседни или соседни, и затоа може да се дефинираат „левата“ и „десната“ страна на секој лак. Овие информации за левиот и десниот полигон се складираат во информациите за атрибутот на тополошкиот модел на податоци.

„Универзалниот полигон“ е суштинска компонента на полигонската топологија која ја претставува надворешната област лоцирана надвор од областа на проучување. Сликата покажува дека лакот 6 е врзан лево со многуаголникот B и десно со многуаголникот C. Универзумот многуаголник A е лево од лаците 1, 2 и 3.

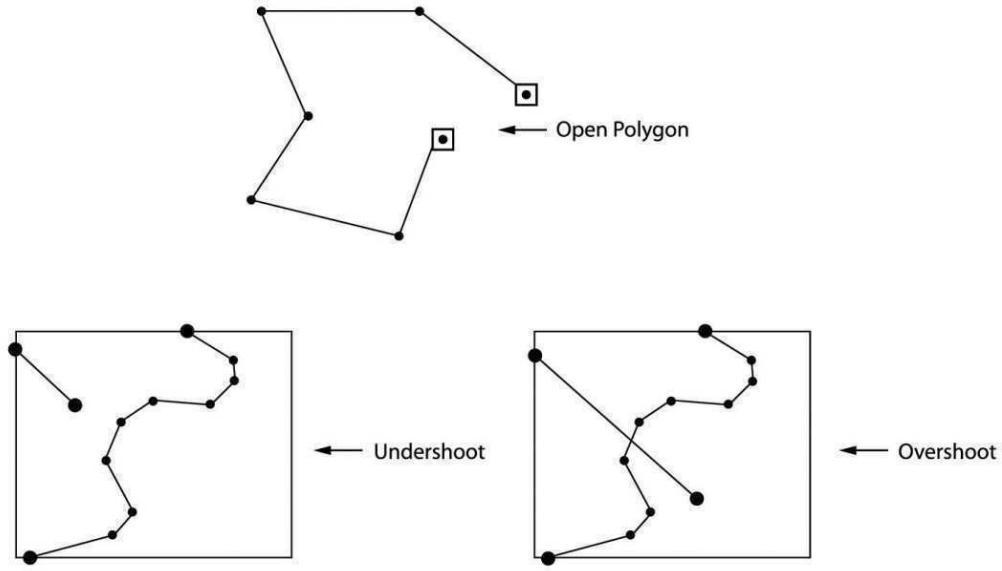


Слика 16: Полигонска топологија

3.7.3. Тополошки грешки во ГИС

Топологијата му овозможува на компјутерот (со ГИС софтвер) брзо да ги одреди и анализира просторните односи на сите негови вклучени карактеристики. Дополнително, тополошките информации се важни бидејќи овозможуваат ефикасно откривање на грешки во рамките на векторската база на податоци. Во случај на многуаголник карактеристики, отворени или незатворени многуаголници, кои се јавуваат кога лакот целосно не се навртува на себе, и неетикетираните полигони, кои се појавуваат кога областа не содржи информации за атрибутите, ги прекршуваат правилата за топологија на полигон-лак. Друга тополошка грешка пронајдена кај карактеристиките на многуаголникот е делот. Слики се јавуваат кога заедничката граница на два многуаголници не се сретнуваат точно (Слика 19).

Во случај на линиски карактеристики, тополошките грешки се случуваат кога две линии не се сретнуваат совршено во јазолот. Оваа грешка се нарекува „подоцна“ кога линиите не се протегаат доволно далеку за да се сретнат една со друга и „пречекорување“ кога линијата се протега надвор од карактеристиката. Резултатот од прескокнувања и пониски пукања е „висечки јазол“ на крајот од линијата. Сепак, висечките јазли не се секогаш грешка, бидејќи се појавуваат во случај на слепи улици на патната карта.



Слика 17: Вообичаени тополошки грешки

Многу видови на просторна анализа бараат степен на организација што го нудат тополошките експлицитни модели на податоци. Конкретно, анализата на мрежата (на

пр., наоѓање на најдобрата рута од една локација до друга) и мерењето (на пр., наоѓање на должината на речниот сегмент) во голема мера се потпираат на концептот на до- и од-јазли и ги користи овие информации, заедно со информациите за атрибутите, за пресметување на растојанија, најкратки правци, најбрзи правци итн. Топологијата, исто така, дозволува софистицирана анализа на соседството, како што се одредување на соседството, групирање, најблиски соседи и така натаму.

Основните концепти на топологијата објаснети во горните параграфи обезбедуваат целосно разбирање на тополошкиот модел на податоци. Во овој модел, јазолот делува како повеќе од обична точка долж линија или многуаголник. Јазолот ја претставува точката на пресек за два или повеќе лаци. Лаците може или не може да се вклопат во многуаголници. Без разлика, сите јазли, лакови и полигони се поединечно нумерирани. Ова нумерирање овозможува брзо и лесно упатување во рамките на моделот на податоци.

3.8. Предности и недостатоци на растерски и векторски модели

Предности на растерски модел

Употребата на растерски модел на податоци дава многу предности како -

1 Технологијата потребна за создавање растерска графика е евтина и сеприсутна. Скоро секој моментално поседува некаков вид генератор на растерски слики, имено дигитална камера.
2 Растерските графики ја имаат релативната едноставност на основната структура на податоци. Секоја локација на мрежа претставена во растерската слика е во корелација со една вредност (или серија вредности ако се вклучени табелите со атрибути).Поради едноставноста на структурата на растерските податоци, тој е исклучително корисен за широк опсег на апликации.
3 Едноставната структура на податоци, исто така, може да помогне да се објасни зошто е релативно лесно да се извршат преклопени анализи на растерски податоци.
4 Едноставноста, исто така, овозможува лесно толкување и одржување на графиката, во однос на нејзиниот векторски пандан.
5 Моќен формат за напредна просторна и статистичка анализа.
6 Способност да се претставуваат континуирани површини и да се врши анализа на површината.

7 Способност за рамномерно складирање на точки, линии, полигони и површини.

8 Способност за извршување на брзи преклопувања со сложени сетови на податоци.

И покрај предностите, постојат и следните недостатоци за користење на растерски модел на податоци.

Недостатоци на Растерскиот моде

1 Растерските датотеки обично се многу големи.

2 Растерските слики изградени од методологијата за кодирање ќелија до ќелија, огромниот број на вредности складирани за дадена база на податоци резултира во потенцијално огромни датотеки.

3 Секоја растерска датотека што покрива голема површина и има малку фино решени пиксели брзо ќе достигне големина од стотици мегабајти или повеќе.Овие големи датотеки стануваат се поголеми бидејќи квантитетот и квалитетот на растерските збирки на податоци продолжуваат да бидат во чекор со квантитетот и квалитетот на компјутерските ресурси и собирачот на растерски податоци (на пр., дигитални камери, сателити).

4 Излезните слики се помалку „убави“ од нивните векторски колеги. Ова е особено забележливо кога растерските слики се зголемени или зумирани. Во зависност од тоа колку далеку некој ќе зумира во растерска слика, деталите и кохерентноста на таа слика брзо ќе се изгубат среде пиксилираното море од навидум случајно обоени мрежни ќелии.

5 Геометриските трансформации што се појавуваат за време на напорите за репроектирање на картата може да предизвикаат проблеми за растерската графика да го користи растерскиот модел на податоци бидејќи промената во проекциите на картата ќе ја промени големината и обликот на оригиналниот влезен слој и често ќе резултира со губење или додавање од пиксели.

6 Овие измени ќе резултираат со совршени квадратни пиксели на влезниот слој кои добиваат некои алтернативни ромбоидни димензии. Меѓутоа, проблемот е поголем од едноставна реформација на квадратниот пиксел. Навистина, повторната проекција на сет на растерски слики од една проекција во друга носи промена на вредностите на пиксели што, пак, може значителнода ги измени излезните информации.

7 Не е погоден за некои видови просторни анализи. На пример, се појавуваат потешкотии кога се обидувате да се преклопите и анализирате повеќе растерски графики произведени во различни размери и резолуции на пиксели. Комбинирањето информации од растерска слика со просторна резолуција од 10 m со растерска слика со просторна резолуција од 1 km најверојатно ќе произведебесмислени излезни информации бидејќи скалите на анализата се премногу различни за да резултираат со значајни и/или интерпретабилни заклучоци.

8 Дополнително, некои мрежни и просторни анализи (т.е. одредување на насоченост или геокодирање) може да бидат проблематични за извршување на растерски податоци.

Предности на структурата/моделот на векторски податоци

- Векторските податоци обезбедуваат добра репрезентација на карактеристики/објекти/феномен
- Тоа е компактна податочна структура
- Топологијата може целосно да се опише
- Ја истакнува точната графика
- Можно е преземање, ажурирање и генерализирање на графики и атрибути.
- Векторските податоци се исто така во форма на слики.
- Векторизираните слики го опишуваат секој аспект од нивната форма во смисла на математичка формула. Можеме да ја разгледаме оваа предност на векторската слика во однос на растерската врз основа на следните линии:

- На векторска слика, едноставна математичка формула би го опишала радиусот на кругот, а процесорот би можел да го пресмета остатокот.
- За разлика од горенаведеното, растерска слика од споменатиот круг ќе треба да го складира големиот број на пиксели утврдени (врз основа на просторна резолуција) во тој круг.

- Горенаведениот факт укажува дека векторската слика се манипулира многу полесно – расте или се собира, се извиткува и свиткува – без никакво изобличување или губење на квалитетот.
- Векторските податоци обезбедуваат и зголемена способност за менување на скалата на набљудување и анализа.

- Зумирањето длабоко во векторска слика не го менува приказот на векторската графика на начин како што прави растерската графика.
- Векторските податоци имаат тенденција да бидат покомпактни во структурата на податоците, така што големини на датотеки обично се многу помали од нивните растерски колеги.
- Топологијата е вродена во векторскиот модел и оваа тополошка информација помага во различни поедноставени просторни анализи (на пр., откривање грешки, мрежна анализа, анализа на близина и просторна трансформација) кога се користи векторски модел.

Недостатоци на моделот на векторски податоци

- Векторската структура на податоци има тенденција да биде многу посложена од едноставниот растерски модел на податоци.
- Бидејќи локацијата на секое теме мора да се складира експлицитно во моделот, нема кратенки за складирање податоци како растерски модели.
- Имплементацијата на просторната анализа, исто така, може да биде релативно комплицирана поради малите разлики во точноста и прецизноста помеѓу влезните сетови на податоци. Слично на тоа, алгоритмите за манипулирање и анализа на векторски податоци се сложени и може да доведат до интензивни барања за обработка, особено кога се работи со големи збирки на податоци.

4. ГПС (GLOBAL POSITIONING SYSTEM) КАКО ПРИМЕНА НА ГИС

Глобалниот систем за позиционирање (ГПС) и Географскиот информациски систем (ГИС) се две различни, но тесно поврзани технологии кои овозможуваат собирање, складирање, управување, анализи и прикажување на просторни податоци. Двете технологии не треба да се мешаат - ГПС е систем за собирање на просторни податоци, а ГИС е систем за управување и анализа на просторни податоци - и ГИС може или не мора да вклучува ГПС податоци [8, 9].

Системите за глобално позиционирање или ГПС се користат за да се најде точната локација на нештата. Географски информациски системи или ГИС се користат за снимање на информации на карти. И ГПС и ГИС се корисни во управувањето со земјиштето во високата земја.



Слика 18: ГПС - Глобалниот систем за позиционирање

Глобалниот систем за позиционирање или ГПС првично се однесувал на систем за радио навигација во сопственост на владата на САД што користел сателити и означувал која било група сателити што емитуваат на фреквенции на носители L1, L2 и L5 и применуваат трилатерација за прецизно пресметување на растојанија.

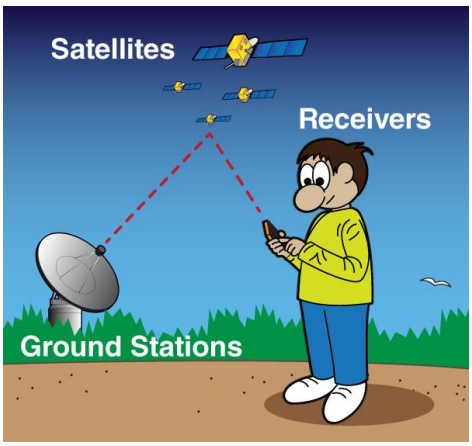
ГПС станал општ термин кој се користи во секторот за навигација и мапирање. Кога луѓето го спомнуваат ГПС, она што ни доаѓа на ум е способноста да се следи локацијата на предметите или да се одреди насоката на местото, што е многу точно.

Глобалниот систем за позиционирање (ГПС) може да се дефинира како вселенски радио-навигациски систем кој се состои од констелација на сателити кои емитуваат навигациски сигнали и мрежа на копнени станици и сателитски контролни станици кои се користат за следење и контрола. Во моментов 31 ГПС сателит орбитира околу

Земјата на надморска височина од приближно 11.000 милји, обезбедувајќи им на корисниците точни информации за позицијата, брзината и времето каде било во светот и во сите временски услови.

ГПС првично бил познат како NAVSTAR и бил констелација на сателити во сопственост на Соединетите Американски Држави. Со него управувале американските вселенски сили и првично бил резервиран за воена употреба, но сега е достапен и за комерцијална и цивилна употреба.

ГПС работи со комуникација помеѓу неговите различни компоненти, слично на сателитите GLONASS, BeiDou и Galileo. Глобалниот систем за позиционирање има три дела или елементи. Овие компоненти работат заедно за да се осигураат дека информациите за навигацијата, времето и позиционирањето што се испраќаат се постојано точни. Деловите се вселенски сегмент (сателити), контролен сегмент (копнени станици) и приемници (Слика 21).



Слика19: ГПС
(https://spaceplace.nasa.gov/gps/en/)

1. Вселенски сегмент

Оваа GPS компонента е направена од констелација од 31 сателит кои се вртат во одредена орбита околу земјата. Тие се наоѓаат на височина од 20.000 километри над планетата и секој од нив континуирано испраќа микробранови сигнали што ги чувствуваат претходно поставените приемници. Секој сателит има вградени атомски часовници - точни часовници - кои ги одржуваат сателитите синхронизирани со земјените часовници. Или со други зборови можеме да кажеме дека сателитите делуваат како ѕвездите во созвездијата - знаеме каде би требало да бидат во секое време.

2. Контролен сегмент

Контролниот сегмент е познат и како сегмент на земја. Оваа компонента на системот за глобално позиционирање е многу слична на станицата на кулата. Контролниот сегмент е одговорен за управување и обезбедување на правилна функционалност на сателитите.

Контролниот сегмент се состои од главната контролна станица, резервна главна контролна станица, неколку командни антени, контролни антени и локации за следење. Критичните функции на копнените сегменти вклучуваат следење на движењата на сателитите, вршење анализа, следење на сателитски преноси и комуникација со сателитот за да се осигураме дека информациите што се пренесуваат од сателитите до приемниците се што е можно попрецизни.

3. Приемници или кориснички сегмент

Приемниците се третата и најчеста компонента на ГПС. Тие се наоѓаат вградени во практично сите паметни телефони и тракери во секојдневните уреди. Нивната примена опфаќа неколку индустрии, од транспорт и авијација до војска, автомобилска и IoT. GPS приемниците се состојат од антена и процесор.

Антената е наместена да ја подига фреквенцијата на брановите сигнали што се пренесуваат од сателитите. Во исто време, процесорот користи метод познат како трилатерација за декодирање и интерпретација на информациите. Приемниците имаат и часовник кој го снима времето кога бил откриен сигнал. Приемниците доаѓаат во различни големини и можат да бидат исто толку мали како оние што се наоѓаат во мобилните телефони.

ГПС-приемникот може да работи само кога е во видното поле на најмалку три сателити. Ова е причината зошто ГПС уредите се помалку прецизни кога се користат во затворен простор. Секој сателит испраќа сигнал шифриран со локацијата на сателитот во моментот на преносот и кога го испратил сигналот. Приемникот ја користи локацијата од три сателити кои испраќаат сигнали до истиот приемник и временската разлика од времето на пренос на сигналот до моментот кога е примен.

Потоа користи математичка равенка за да го определи растојанието на сателитите од него и едни од други, па затоа ја изведува нејзината локација преку координатите на географска ширина и должина. Користејќи го четвртиот сателит, приемникот може да ја потврди точноста на информациите што ги дава и, според тоа, да ја избегне потребата од атомски часовник.

ГПС има многу намени, на пример:

- Синхронизација на часовникот: сигналите за време на ГПС користат високопрецизни атомски часовници. Оваа технологија може да се користи за работи како автоматско ажурирање на летното сметање на времето на мобилните телефони
- Услуги за помош при катастрофи и итни случаи: зависат од ГПС за локацијата
- Следење на возило, лице, домашно миленичe или авион: ресиверите обезбедуваат континуирано следење и можат да обезбедат предупредување доколку ресиверот ја напушти поставената област. Домашните миленици може да се чипираат за да можат да се најдат доколку се изгубат
- Геоозначување: Примена на координати на локација на дигитални објекти како што се фотографии и други документи за цели како што се создавање на карти.
- Коментатор на автобуска турнеја: вашата локација ќе определи какви информации се прикажуваат за пристапните точки на интерес
- Автобуски постојки: да се покаже колку време ќе треба автобусот да пристигне на автобуска постојка
- Навигација: на пр. Navman. Уредот користи гласовно активирање за да ја опише претпочитана рута врз основа на позицијата на приемникот, позицијата на дестинацијата и улична мапа
- Лични локаторни светилници (Personal Locator Beacons): се користи за информирање на органите за пребарување и спасување за вашата точна локација во случај на вонредна состојба
- Рекреација: На пример, геокахирање и означување на патот
- Анкетирање: геодетите користат апсолутни локации за да направат мапи и да ги одредат границите на имотот
- Тектоника: овозможува мерење на движењето на раседот при земјотреси

4.1. Видови на ГПС

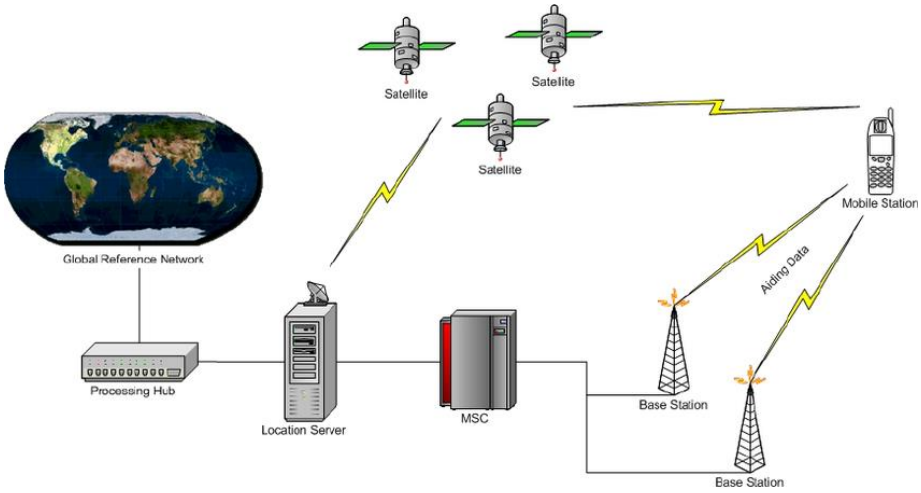
Глобалниот систем за позиционирање има широко разновидна примена. Исто така, претрпел неколку модификации што доведуваат до постоење на различни типови на ГПС. Додека сите тие работат користејќи го истиот основен принцип, секоја класа е специјализирана за исполнување на специфични барања. Видовите на ГПС системи

вклучуваат: A-GPS, S-GPS, D-GPS, недиференцијален GPS и ГПС за мапирање и немапирање.

А- ГПС

Помогнат ГПС (А- ГПС) е тип на ГПС што им овозможува на приемниците да добијат информации од извори на локална мрежа, што помага во локацијата на сателитите. Помогнатиот ГПС обично се користи во области каде што сателитски сигнали не можат лесно да стигнат, веројатно поради дрвја или високи згради. Сепак, мора да има мобилни мрежи за да функционира А- ГПС.Помогнатиот ГПС станал неопходен кога ГПС бил воведен за комерцијална употреба.

А- ГПС интензивно се користи кај паметните телефони каде што ги прави достапни информациите за локацијата на телефонот преку испраќање итни повици. Технологијата го зголемува времето на стартување и им овозможува на мобилните телефони да се заклучат во системот за навигација дури и кога сигналот е слаб или нивниот телефон е видлив само за два сателити.



Слика 20:Структура на А-ГПС систем

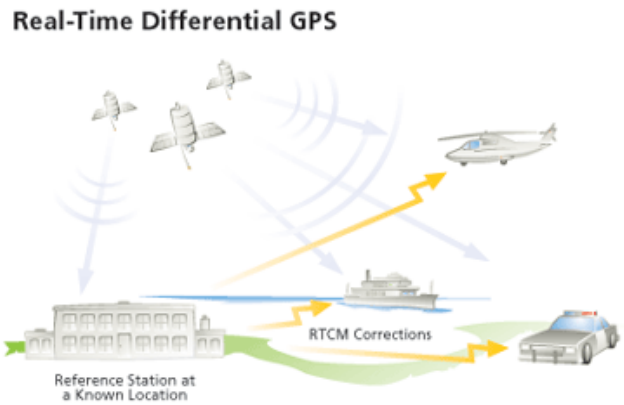
S- ГПС

Симултаниот ГПС (S- ГПС) е модификација на ГПС што овозможува истовремено да се пренесуваат и гласовните податоци и ГПС сигналите од телефонот. Двата типа на податоци се испраќаат истовремено наместо да се менуваат SPS сигналот и приемот за телефонскиот повик, и има подобра чувствителност. Ова е особено корисно во итни случаи за да им се овозможи на давателите на услуги како што се амбулантни возила, противпожарни станици итн., да го лоцираат изворот на повикот дури и додека повикот е во тек.

Д- ГПС

Диференцијален ГПС (Д - ГПС) е техника за корекција што се користи за зголемување на точноста на податоците за локацијата добиени од традиционалниот ГПСприемник. Д - ГПС е подобрување на ГПС, обезбедувајќи подобро чувство за вистинската локација на објект или личност.

Вообичаениот опсег на точност за ГПС е, во најдобар случај, 15 метри. Д - ГПС може да го намали ограничувањето на грешката на локацијата на 1 инч (2,5 см). Работи користејќи мрежа на фиксни земјени станици кои ја емитуваат пресметаната разлика помеѓу познатите фиксни локации и локацијата на сателитот.



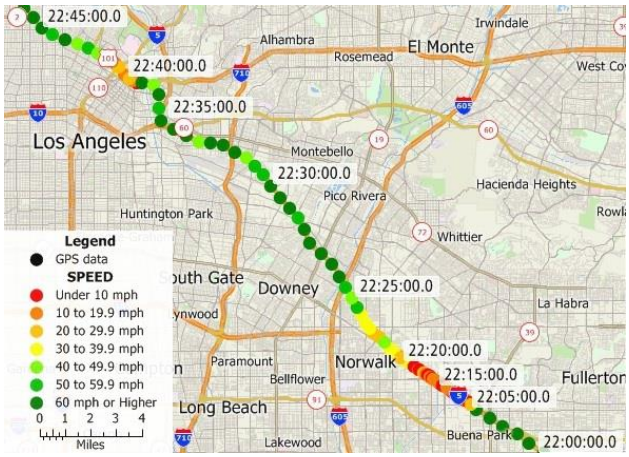
Слика 21: Диференцијален ГПС

Недиференцијален ГПС

Недиференцијалниот ГПС, за разлика од диференцијалниот ГПС, користи директни сателитски сигнали за да го заклучи позиционирањето. Тој е помалку прецизен од Д - ГПС, но има значително посеопфатен опсег на употреба.

ГПС за мапирање и немапирање

ГПС за мапирање е тип на ГПС единица што доаѓа со вградени мапи. Исто така, можно е да се преземаат мапи за да се додадат на ГПС -от за мапирање. Ова е тип на ГПС единица што често се наоѓа во мобилни уреди и други рачни уреди. ГПС без мапирање е тип на единица што доаѓа без мапи. Ви ја покажува вашата локација и насоката за да стигнете до друга точка без да гледате патишта или знаменитости. Користи патеки за да го означи вашиот напредок и насока.



Слика 22: ГПС за мапирање

4.2. Примери за ГПС

ГПС решенијата билепоставени во неколку случаи на употреба. Неколку компании развиле софтвер кој ги користи предностите на ГПС технологијата за комерцијални и владини цели. Примери за врвен ГПС софтвер се:

1. Google Maps Navigation
2. NASA’s GIPSY OASIS
3. Amazon Location Service
4. Verizon Connect
5. NAVSTAR GPS

4.3. Топ 9 апликации на ГПС

ГПС технологијата, откако била развиена, се рашири низ целиот свет и стана суштински дел од глобалната инфраструктура, наоѓајќи апликации во секое поле. Ниската цена на ГПС услугите и глобалната достапност ги поттикнаа технолошките апликации на системот за глобално позиционирање во неколку индустрии.

Дополнително, ресиверите се добро развиени, така што е и достапен и доволно компактен за различна употреба. Апликациите на ГПС технологијата се движат од интернет на нештата, банкарство, комуникациска мрежа, мапирање, војска, земјоделство итн. Некои од нив вклучуваат:

1. Патен превоз

ГПС се покажал како клучен дел од патниот транспорт и автомобилите денес. Апликациите за патен транспорт се покажале како еден од најголемите пазари за ГПС приемници. Тие се користат во управувањето со возниот парк, следењето на јавниот транспорт, такси услугите, услугите за испраќање, услугите за логистика и испорака, корисниците на приватни автомобили итн. Повеќето автомобили сега доаѓаат со вградена ГПС навигација или телефони со апликации за следење ГПС.



Слика 23: ГПС за патен превоз

2. Брз пристап до итни служби покрај патот

Глобалниот систем за позиционирање е применлив дури и во итни случаи. Без разлика дали сте лично вклучени во таков настан или наидете на жртви на несреќа итн., можете да упатите телефонски повик преку телефонската линија за итни случаи.Давателите на услуги автоматски ја следат вашата прецизна локација користејќи ГПС технологија, веднаш испраќајќи обучени работници кај вас. Така, дури и ако не ги знаете точните детали за локацијата, ГПС го прави ова за вас.



Слика 24: ГПС за итна служба на патот

3. Апликации во воздухопловната индустрија

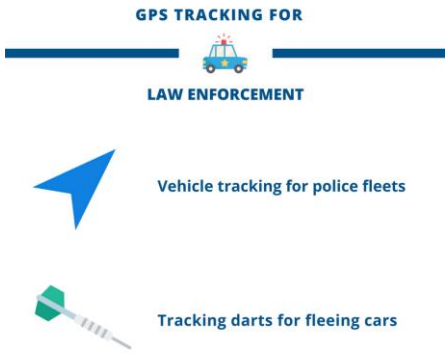
Глобалниот систем за позиционирање се применува и во воздухопловната индустрија. Речиси сите авиони сега се потпираат на ГПС технологијата за насочување и навигација на нивниот курс за време на летот. Исто така, помага во контролата на воздушниот сообраќај со испраќање на локациите на еден авион на други во рамките на една област. Уште поефикасна е употребата на ГПС во беспилотни летала или беспилотни летала. Овие возила можат да се лансираат во воздух без возач, следејќи одредена рута и извршувајќи ја наведената задача. Ова е само уште еден начин на кој ГПС се применува и ќе се применува во Интернет на нештата (IoT).



Слика 25: ГПС во воздухопловната индустрија

4. Спроведување на законот

Полицијата и органите на прогонот исто така користат ГПС технологија во извршувањето на нивните должности. Со инсталирање на уреди за следење со овозможен ГПС на возилата на осомничените, тие можат да добијат појасен увид во одредено кривично дело, па дури и да спречат загуба на животи и имот навреме. Другите специјални сили, исто така, користат ГПС тракери за лоцирање на војници, проектили итн., во реално време.



Слика 26: ГПС за спроведување на законот

5. Банкарство и финансии

Глобалниот систем за позиционирање нуди и точни услуги за тајминг, кои може да се користат за закажување, следење и следење на локални и меѓународни трансфери на пари. Во случај на финансиски криминал, агенциите за спроведување на законот можат да ги користат за да обезбедат ревизорска трага. Давателите на финансиски услуги ги користат атомските часовници на сателитите ГПС за да означат датуми и временски печати за трансфер на е-пари.

6. Спречување и безбедност од кражба на автомобили

Повеќето автомобили сега се опремени со ГПС уреди за следење на скриени локации. Ова го прави најдобриот хардвер за заштита од кражба што можете да го инсталирате на вашето возило или други скапоцености. Откако автомобилот недостасува, можете да ја следите моменталната локација на автомобилот од друг уред и, со помош на безбедносните оперативци, да го вратите вашето украдено возило за кратко време.

7. Тракери за здравје и фитнес

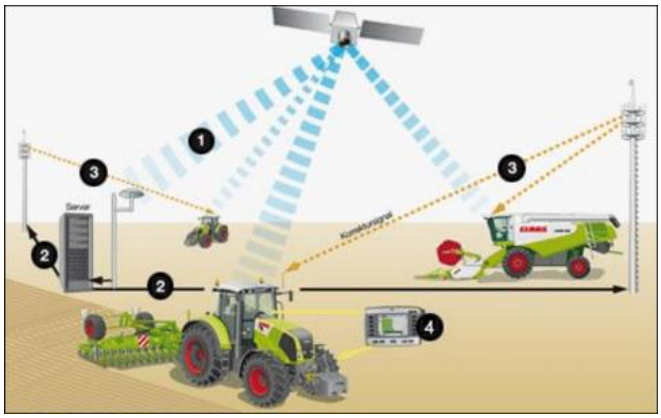
Со вклучување на технологијата за следење ГПС, уредите за носење за здравствена заштита што ги носат пациентите и оние кои вежбаат може лесно да ја испратат локацијата на пациентот до лекарот или старателот во примарната здравствена заштита во време на итност. Со ГПС, гео-оградувањето исто така станало подобра реалност, мапирајќи ги областите и следејќи го движењето во рамките на границата. Ова може да се користи за домашни миленици, за спроведување полициски час и други безбедносни цели.



Слика 27: ГПС за здравје

8. Примени во земјоделството

ГПС има длабока примена во земјоделскиот сектор. Од земање примероци од почва до исцртување на мапи за принос до следење на трактори и други машини, тоа придонесува за подобар принос и поголема продуктивност.



Слика 28: ГПС за земјоделие

9. Следење на детето

Децата се ранливи кога не се во непосредна видливост на нивните старатели и може да бидат изложени на ризик од злосторства како што е киднапирање, или едноставно може да залутаат. Со додавање на ГПС тракери на рачни часовници и други уреди за носење, родителите можат многу лесно да го лоцираат детето. Затоа, родителот е сигурен, додека на детето му дава одреден степен на слобода. Таквите уреди за носење може да бидат опремени и со аларми за испраќање предупредувања во случај на опасност.



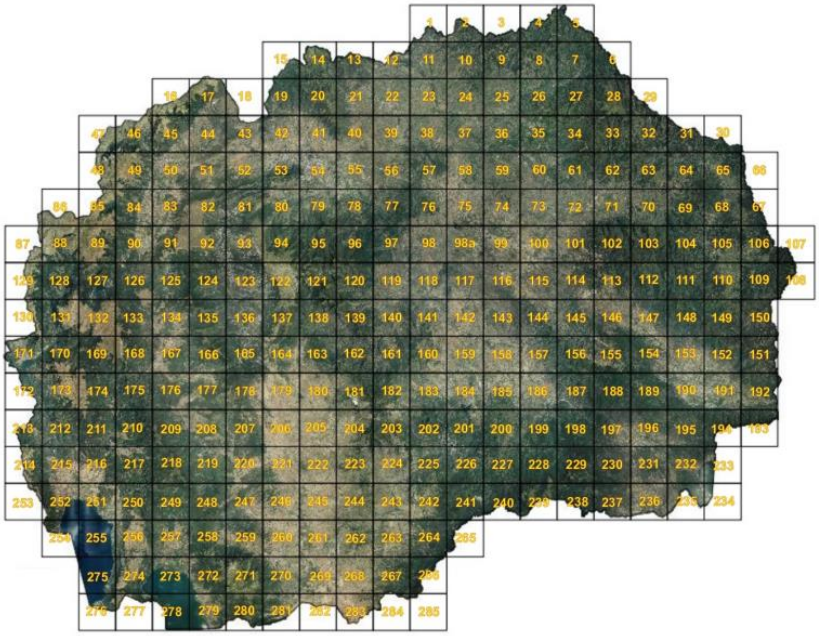
Слика 29: ГПС за следење на деца

5. РЕШЕНИЈЕ ЗА ДРЖАВНИ ИНСРИРУЦИИ

ГДи придонесе за активности на државно ниво со собирање и управување на главни податоци од областите LiDAR, НИПП и Статистика

Активности во кои се применуваат GDi Ensemble решенија:

1. Дигитални податоци за теренот - **LiDAR**
2. Националната инфраструктура на просторни податоци - **НИПП**
3. Статистички податоци - попис на населението – **Попис**



Слика 30: Катастар на РСМ
(http://www.katastar.gov.mk)

5.1. Дигитални податоци за терен –LiDAR

LiDAR претставува техника на далечинско со сензорско прибирање на x,y,z координати со висока прецизност, измерени на земјина површина на објектите (далноводи, фабрики, брани, згради, мостови, дрвја и друго). Со овој концепт настанува LiDAR облак на точки, кој се реализира со ласерско зрачење кон површината на земјата по претходно дефинирана патека. Секоја рефлексија на ласерскиот зрак се детектира и се запишува од страна на приемникот на LiDAR сензорот, со што се добиваат георефернцирани тридимензионални точки.

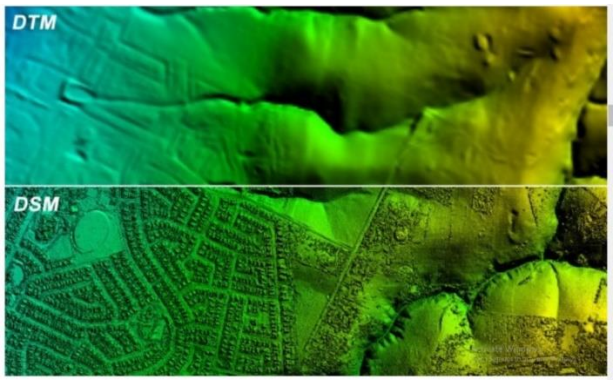
5.1.1. Како работи LiDAR

При рефлектирање на ласерското зрачење од објекти над земјината површина информацијата за идентификувани точки се забележува еднаш или повеќе пати. Тоа значи дека со еден зрак можат да се приберат точка од врв на објектдо дното на објектна површината на земјата. LiDAR скенирањето се истакнува со: брзината на прибирање и точноста на податоците; густината на точките кои се прибираат; независноста од присутност на вегетација за прибирање податоци за структура на теренот; независноста од период на денот кога се прибираат податоците.

LiDAR скенирањето дава како примарен продукт „облак на точки„ кои можат да се селектираат, обработуваат, анализираат, визуелизираат и споделуваат користејќи ги алатките на ГИС. Обработката на LiDAR податочни сетови користејќи ГИС се основа за различни аналитички процеси во областите на работење на геодезија, урбанизам, шумарство, рударството, хидрологија, геоморфологија, земјоделието, заштитата на животната средина, кризниот менаџмент, одбраната како и за потребите на многу други области кои користат геопросторни податоци.

5.1.2. LiDAR поврзан со ГИС

Основни продукти кои се добиваат од LiDAR скенирањето, се дигитален модел на терен (Digital Terrain Model), дигитален модел на (снимена) површина (Digital Surface Model), и селекцијата на снимениот облак на точки.

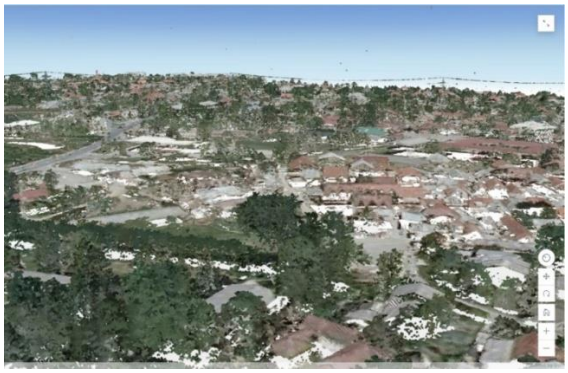


Слика 31: Digital Terrain Model и Digital Surface Model (http://www.katastar.gov.mk)

Digital Elevation Model – DEM е растерски тип на податок често користен во ГИС. Во него, т.е. во секоја ќелија од растерот е сочувана вредност за надморската височина.

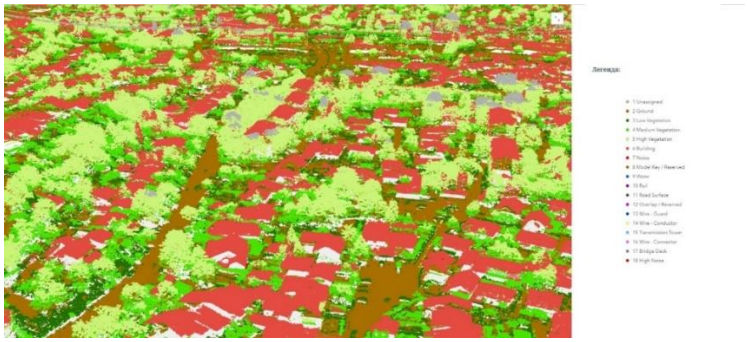
Digital Surface Model – DSM или дигитален модел на земјината површина. DSM ги прикажува сите форми, објекти и појави на површината на земјата, односно: дрвја, згради, мостови и сл.

Digital Terrain Model може да се опише и како 3D приказ на земјината површина. Во него, покрај надморските височини, вклучени се и останати географски елементи како: реки, раседи и сл. DTM и DEM се многу слични, со тоа што DTM е подобрена верзија на DEM.

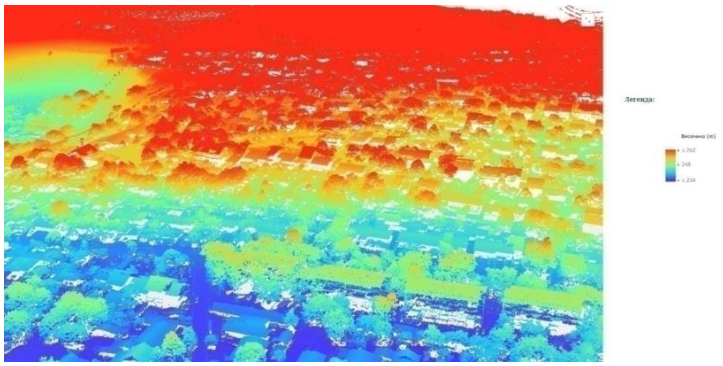


Слика 32: Реалноколоритен приказ на облакот од точки (http://www.katastar.gov.mk)

Point Cloud преставува во LiDAR е секоја точка на површината собира податоци. Нивното претставување во 3D форма е всушност Point Cloud. Секоја точка има свои координати (X, Y, Z), а во одредени сличаи може бидат содржани и некои други точки (Слика 34).

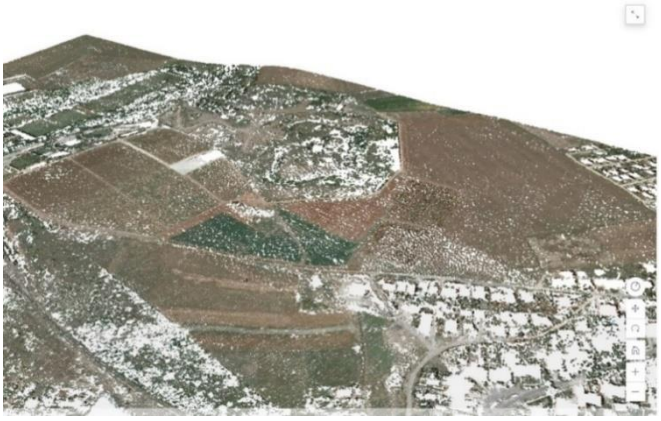


Слика 33: Класификација на облакот од точки според типот (http://www.katastar.gov.mk)



Слика 34: Класификација на точките од облакот според височина
(http://www.katastar.gov.mk)

Прикажани сите точки кои лежат на земјината површина и притоа истите се прикажани во реалноколоритна композиција.



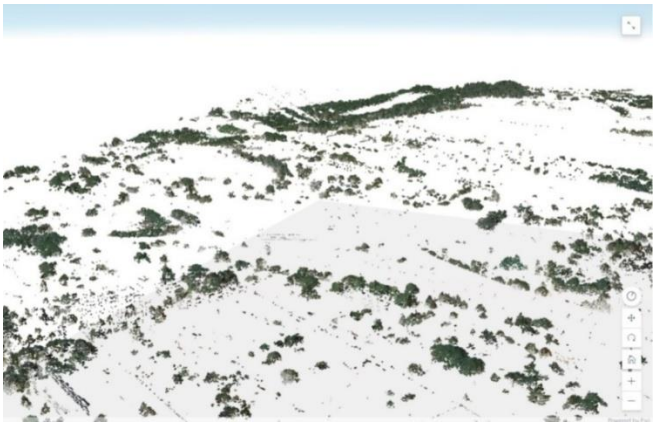
Слика 35: Приказ на површината на земјата
(http://www.katastar.gov.mk)

Класифицирани и издвоени се исклучиво точки кои допираат некој објект на земјината површина и притоа истите се прикажани во реалноколоритна композиција.



Слика 36: Приказ на објекти
(http://www.katastar.gov.mk)

Класифицирани и издвоени се исклучиво точки кои се во допир со високостеблеста вегетација и притоа истите се прикажани во реалноколоритна композиција.



Слика 37: Приказ на вегетација
(http://www.katastar.gov.mk)

5.1.3. Каде се применува LiDAR

- Планирање во урбанизам

Зградите и дрвјата се класифицираат и прикажуваат како групирани (прворефлектирани) точки од LiDAR скенирањето. Топографските елементи како река, потоа 2д објекти достапни од друг извор за подрачје покриено со LiDAR снимката служат како дополнително ограничување при класификација на LiDAR точките и овозможуваат поврзување на атрибутите од објекти од друг извор (на пример локална база на јавните објекти во градот) со објектите класифицирани од LiDAR снимка. На овој начин поврзани 2Д и 3Д податочните сетови даваат големи можности во планирање на просторот, зонирање, анализи на осенченост и воопшто управување на локално ниво.

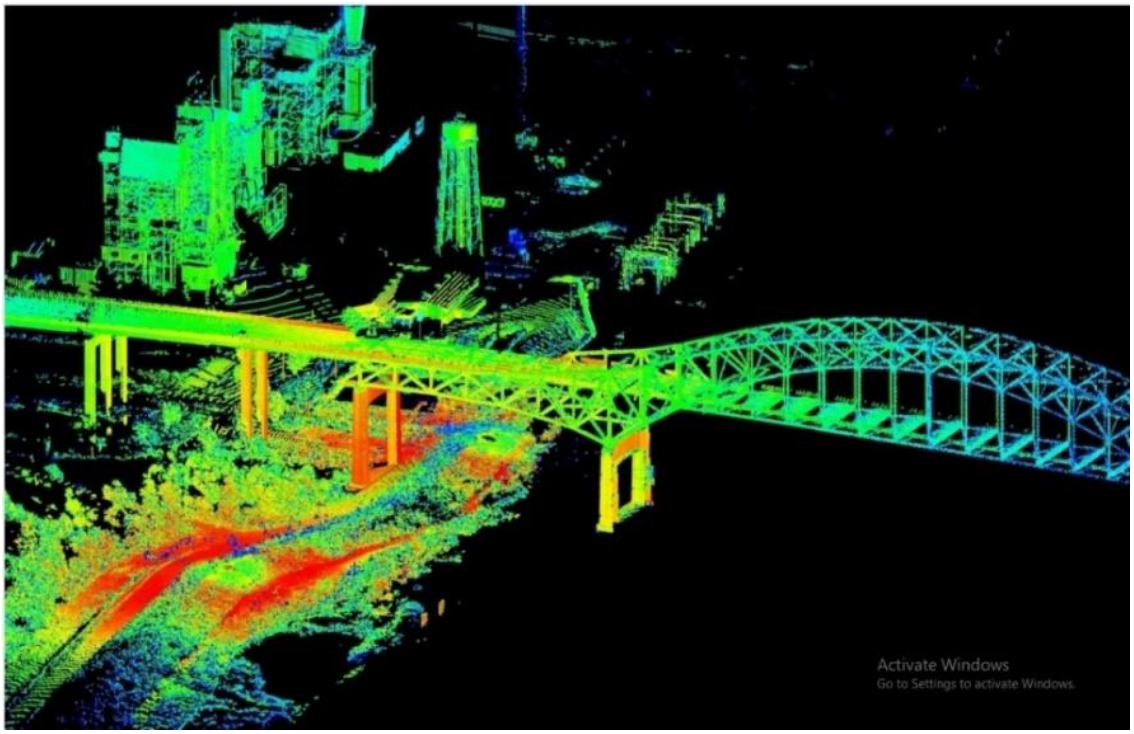


Слика 38: ГИС во урбанистичко планирање и зеленило
(http://www.katastar.gov.mk)

Во прикажаната 3Д сцена на слика претставена е интеграција на топографската карта со LiDAR податоците класифицирани како зеленило, објекти и топографски елементи.

- Планирање во градежништво

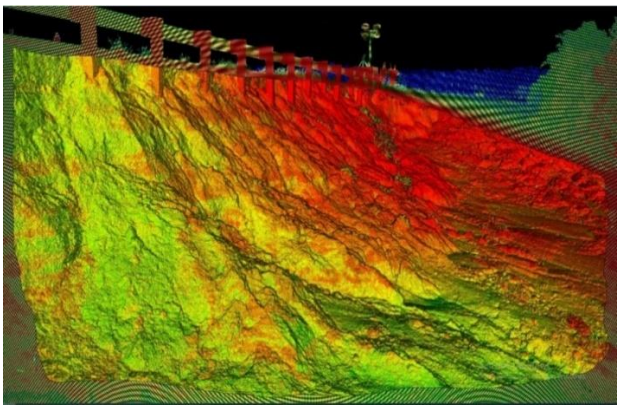
Пример на ефикасноста на LiDAR снимките во примена во градежништвото е детално мапирање на објекти. LiDAR овозможува снимање на структура на објекти, идентификација на слаби точки (со попрецизни снимања), идентификација на промени во однос на планираната, изведена и состојба снимена по одредено време. Користење на податочните сетови добиени со други анализи (DTM, DSM) се исто така основ во проектирачка и работа на надзор и одржување на објекти (мостови, брани, индустриски комплекси и друго).



Слика 39: ГИС во градежништвото
(http://www.katastar.gov.mk)

- Примена во геологија

Проучување на земјината покривка во подрачјата со густа вегетација оневозможува прецизно мапирање на геолошките појави како што се свлечишта или раседи. Со подетални LiDAR снимки, може да се прави проценка на влијанието и движењето на подрачјето на свлечишта.

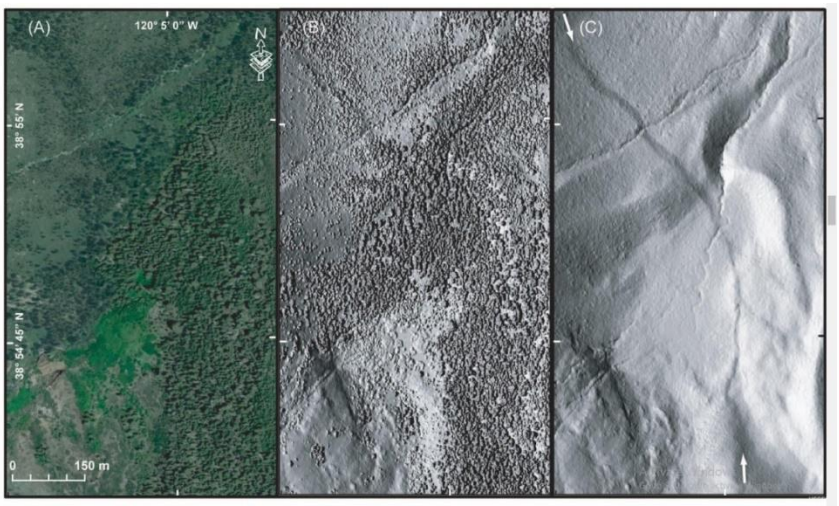


Слика 40: ГИС во геологијата
(http://www.katastar.gov.mk)

Со авионско LiDAR скенирање, дури и во подрачја со доминантна вегетација може да се процесираат растерски слики со детален приказ на структурата на земјината површина . На овој начин се овозможува откривање на потенцијал за геолошки појави или геолошки структури скриени на аерофото снимките.

Во подрачја со доминантна вегетација може да се процесираат растерски слики со детален приказ на структурата на земјината површина. На овој начин се овозможува откривање на потенцијал за геолошки појави или геолошки структури скриени на аерофото снимките.

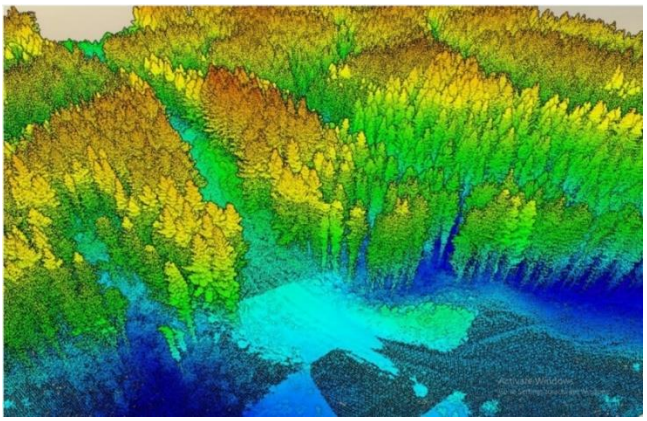
Споредба на аерофото снимка (A), LiDAR снимка со вегетација на теренот – DSM (B) и обработена снимка без вегетација (C) на која се забележува расед прикажан со белите стрелки.



Слика 41:Аерофото снимки
(http://www.katastar.gov.mk)

- Примена во шуми и животна средина

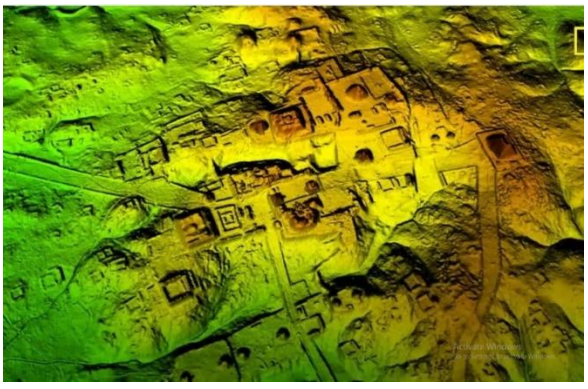
Можноста за издвојување на поединечни дрвја како објекти од LiDAR снимката, со висини, пресметка на волумен кои го опфаќат или густина, се значајни за употреба во управување со шуми, класификација на видови на вегетација, односно заштита од пожари. Понатаму, можат да се идентификуваат подрачја со промени во вегетација, биомаса и тн. како вид на управување со животна средина.



Слика 42:ГИС за шуми и животна средина
(http://www.katastar.gov.mk)

- Примена во Археологија

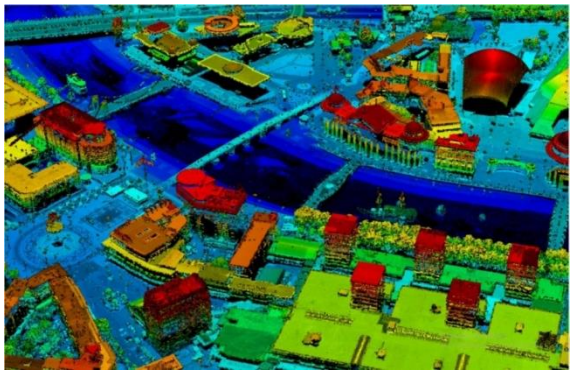
Во археолошките истражувања предноста на употреба на LiDAR технологија се гледа во планирање на кампањи, проучување на теренот и детални истраги на локации. За разлика од традиционалните методи на аерофото снимање, LiDAR податоците со резолуција од 1м откриваат јасни структури за остатоци на sидовите на истражното подрачје.



Слика 43:ГИС во археогијата
(http://www.katastar.gov.mk)

- Примена во индустријата

Со достапноста на LiDAR облак на точки се отвара можноста за продукција на повеќе мултинаменски продукти корисни во индустриите на кои просторните податоци им се влијателен фактор во планирањето, дизајнот и продукцијата. Понатаму, флексибилноста на податоците и можноста за примена на аналитички функции достапни преку интуитивно користење на ГИС апликациите отвара голем простор за дефинирање на нови продукти и начини на употреба на LiDAR податоците.



Слика 44:ГИС во индустријата
(http://www.katastar.gov.mk)

LiDAR скенирањето се истакнува со: брзината на прибирање и точноста на податоците; густината на точките кои се прибираат; независноста од присутност на вегетација за прибирање податоци за структурата на теренот; независноста од период на денот кога се прибираат податоците; интеграција со други извори на податоци (како ортофото снимки).

Преку опишаниот концепт на работење, LiDAR скенирањето дава како примарен продукт „облак на точки„ кои можат да се класифицираат, обработуваат, анализираат, визуелизираат и споделуваат користејќи ги алатките на ГИС. Потенцијалите на обработката на LiDAR податочни сетови користејќи ГИС се основа за различни аналитички процеси во областите на работење на геодезија, урбанизам, шумарство, хидрологија, геоморфологија, земјоделие, заштита на животната средина, кризен менаџмент, одбрана како и за потребите на многу други области кои користат геопросторни податоци.Во пракса, со интеграција на ГИС и LiDAR овозможено е користење на LiDAR податочните сетови во различни мултидисциплинарни полиња.

5.2. Национална инфраструктура на просторни податоци – НИПП

Инфраструктурата на просторни податоци преставува вграден систем на податоци, хардвер и софтвер, луѓе и управувачкиот систем, создаден поради поефикасно и поефективно управување, споделување, пребарување и надградба на податоците од повеќе корисници.

НИПП е по природа мулти-институционална и покрива повеќе индустриски гранки. Поефикасно НИПП во основа се создаден како комплексен систем кој е достапен на корисниците преку едноставна апликација за користење на податоците и мрежни услуги.

Геопорталот е пример на софтверска апликација преку која се овозможени:

- Пристап до просторни податоци, нивно откривање, користење и обработка;
- Пристап до отворени податоци на јавни институции;
- Услуга која се потпира на меѓународни стандарди и протоколи како што се OGC и ISO;
- Каталог на просторни податоци со метаподатоци кои ги опишува достапните сетови на податоци и мрежни услуги;
- Сервис за преземање на селектираните податоци;
- Прегледувач на податоци со можност за управување со нивниот приказ и одберени на релевантни податочни сетови.

5.2.1. Примена на НИПП Геопортал

За да функционеира НИПП, воспоставен е систем основан на веб и орентиран на услуги и ИТ инфраструктура НИПП и спроведува со примена на отворени стандарди независно од посебна технологија.

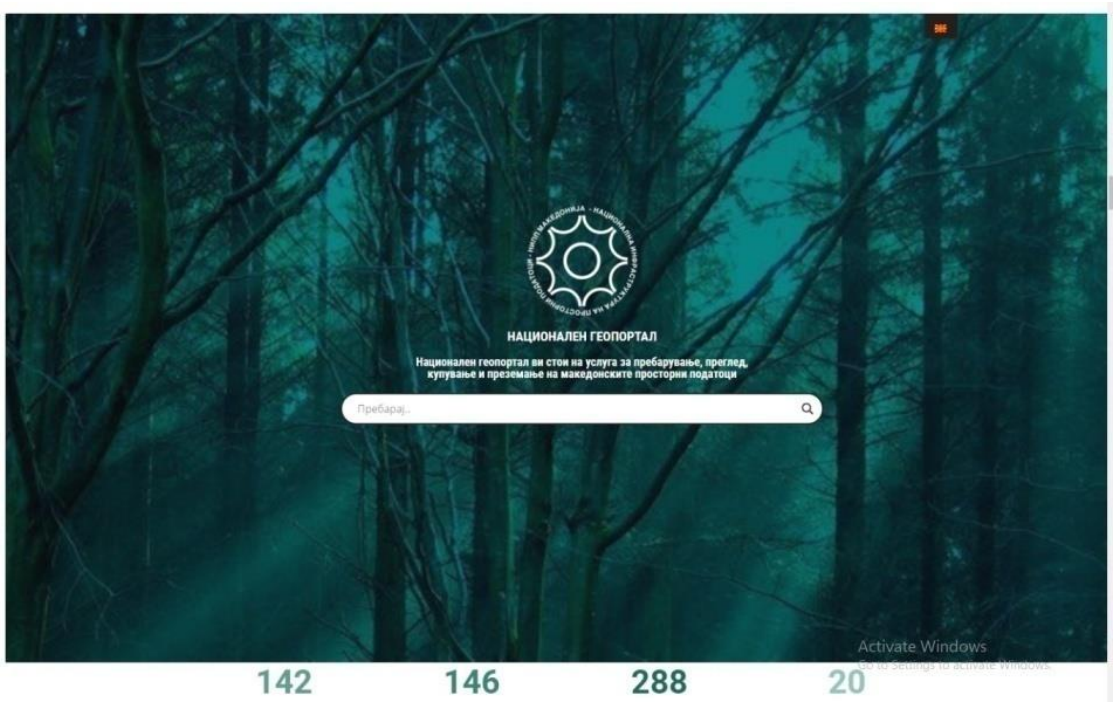
Структурата се заснова на меѓусебно поврзани сетови со технички стандарди и тоа:

- ISO/OGC стандарди за просторни податоци;
- INSPIRE деректива со правило за спроведување кои ја дефинираат архиктектурата за веб услугите во облик на бројни мрежни инфраструктурни услуги.

НИПП Националниот геопортал функционира како заедничка веб платформа на која субјективно НИПП може да креираат и објавуваат метаподатоци за своите збирки просторни податоци, како и нивните веб услуги.

Надградба НИПП порталот ги опфат следните карактеристики:

- Подигање на нивото на квалитет, технички можности и оптимизација на функционирање на Геопорталот;
- Визуелен редизајн на корисникот и управувачкиот дел на геопорталот, збогатен со алатки и функции за пребарување, добар преглед, преземање и управување со податоците, сервис и метаподатоци;
- Зголемен бројот на податоци и услуги кои треба да се достапни на геопорталот за НИПП;
- Публикување веб услуги (WCS, WMS и WFS) за сетови на збир на просторни податоци на национални стандарди кои се направени и се во надлежност на АКН;
- Хармонизација на гео просторни податоци кои се во согласност со европските стандарди и техничките спецификации на INSPIRE директивата и публикување веб услуги (WCS, WMS и WFS)



Слика 45:Пристап до веб апликацијата на НИПП (http://www.katastar.gov.mk)

5.2.2. Користење на вебуслуги

Со брзо пребарување од насловната страна ни овозможува директен преглед на метаподаточните записи од каталогот на метаподатоците. Со избор на конкретен метаподаток, корисникот е насочен до каталогот каде му се прикажани опците за преглед и управување со веб услугите за конкретен податочен сет.

5.2.3. Избор на тематски категории

Корисниците кои сакаат да истражуваат повеќе достапна и е Тематската категорија која овозможува пристап и на сите ИНСПИРЕ теми иуслугите се класирани според нив, кога се одбере конкретна тема тогаш се дава преглед и опис на истата, каде е овозможен и пристап до метаподатоците за конкретна тема дирекно во дадениот каталог на метаподатоците.

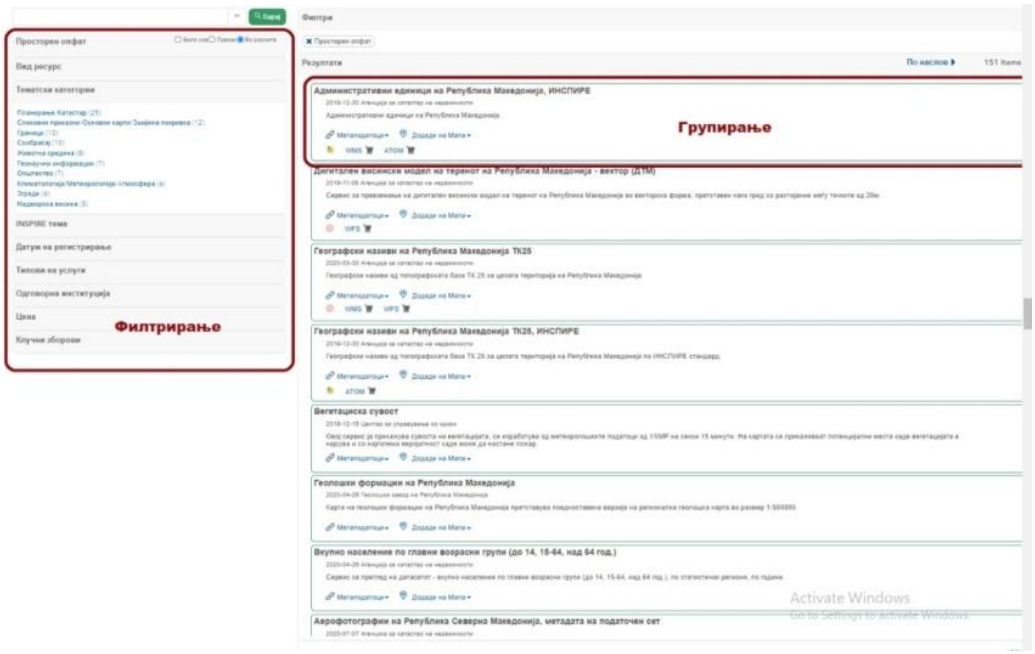


Слика 46:Тематски категории во НИПП
(http://www.katastar.gov.mk)

5.2.4. Каталог на метаподатоци

Каталогот на метаподатоците кој е даден на веб на НИПП порталот дава преглед едноставен кои е содржан со флексибилен приказ на достапните услуги. Каталогот исто така ги групира мета податоците според податочниот сет кој го опишува.

Освен можноста за пребарување преку полето со внесување на текст, овожможеное е и флексибилно целосно филтрирање на метаподатоците, според клучни категори и исто така за селекција.



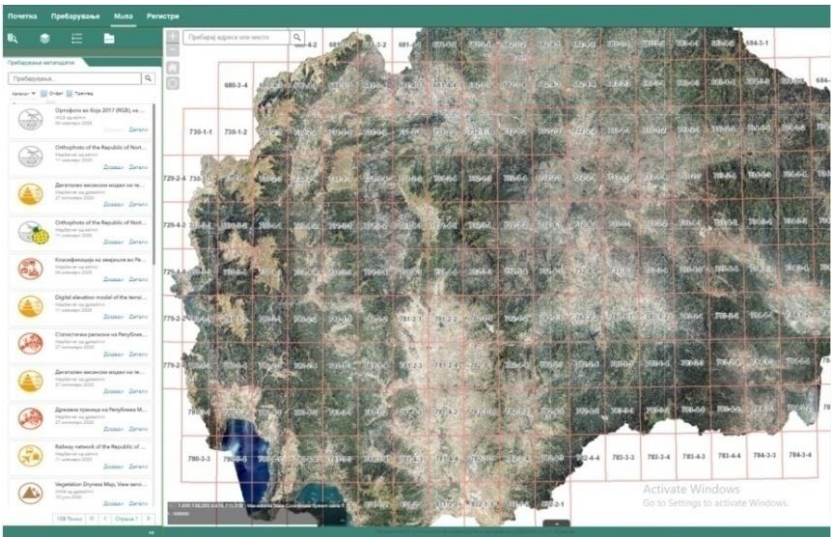
Слика 47:Каталог на метаподатоци во НИПП (http://www.katastar.gov.mk)

По изборот на потесна група од метаподатоците , според пребарувањето и филтрирањето на метаподатоците, дава и различни опции за управување со услугата. Конкретно, геопорталотдаваможностза:

- Преглед на метаподатоците;
- Додавање во ГИС прегледникот со визуелен приказ и работа на ГИС алатките;
- Купување на достапни услуги, односно преземање во зависност од привилегиите што ги има корисникот.

5.2.5. НИПП Прегледник

Со додавање на веб услугата од каталогот на прегледникот, корисникот може да прави навигација по мапата со стандардните ГИС алатки.



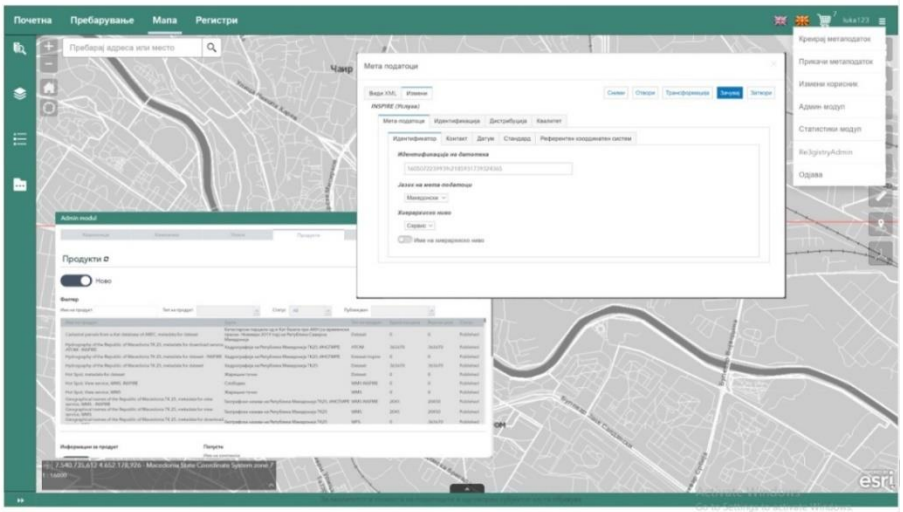
Слика 48:Мапа на преглед во НИПП
(http://www.katastar.gov.mk)

Корисникот освен навигацијата низ мапата има можност и други специјализирани ГИС алатки како што се:

- Избирање на позадина на мапата;
- Цртање на форми и пишување на букви како обележување и печатење, споделување на истите информации што се означени на мапата;
- Споделување на линк од мапата;
- Работа со обележувачи на поедноставен и полесен начин на подрачјето од интерес;
- Додавање на надворешна веб услуга за преглед според OGC, WMS стандард;
- Мерење на должините, површините со координати на одберената локација;
- Позиционирање на одредена локација според координатите.

Овозможено е додавање и од други веб услуги користејќи поедноставен пребарувач на метаподатоците кои се вградени во прегледникот. Дадените алатки овозможуваат преглед на додадените веб услуги и нивното уредување. Функционира за одбереме на одредено подрачје кое сакаме да го преземеме е овозможено преку опциите за селектирање прикачување односно цртање на селекцијата од интерес.

Во зависност од привилегиите на корисникот за избрани подрачје на слоеви се наплаќаат за преземање или остануваат достапни за корисниците со привилегии. Од геопорталот има опција за купување на веб услугите кои се означени во каталогот со корпичка до името на услугата. Корисници со кориснички привилегии имаат пристап до статистичките параметри, регистрите во НИПП.



Слика 49:Управување со метаподатоците во НИПП
(http://www.katastar.gov.mk)

НИПП ги опфаќа управувањето, технологијата, стандардите, како и финансиските и човечките ресурси кои се неопходни за воспоставување на технолошка, институционална правна и административна рамка за меѓуорганизациска соработка, што се:

- Подржува е-Влада
- Интегрира гео информации од различни извори во една мрежа
- Избегнува дуплирање на собирањето просторни податоци
- Усогласено со INSPIRE
- Овозможува ефективни деловни процеси
- Го промовира пристапот, споделувањето, употреба и дистрибуција на просторните податоци

5.3. Статистички податоци - попис на населението - Попис

Главни карактеристики на системот се:

- **Автоматизација** на целиот процес на работа. Поврзувањето на корпоративните ресурси во рамките на организацијата со облак услугите; користењето на постоечки податоци за лицата единици на Попис; користење на стандардни кодни листи; класификации и номенклатури како и примена на различните типови на валидации на прибраните податоци;
- **Интеграцијата** подразбира флексибилност, приспособливост и скалабилност на решението преку централизирано управување со решението, централна и автоматска администрација и инсталација на преносните уреди само за таа намена при нивно најавување на системот како и централизирано управување со корпоративните ресурси во ДЗС.
- **Стандардизација** значи употреба на стандарди онаму каде што е можно и прифаќање на сет на стандардизирани најдобри практики за градење на ИТ решението.

Системот ги содржи следните модули:

- Модул за адресни податоци
- Модул за податоци за зграда
- Модул за податоци за стан
- Модул за список на лица
- Модул за податоци за лица
- Модул за податоци за домаќинство
- Контролен модул
- Модул за администрација на корисници
- Модул за управување со валидациони правила



Слика 50:Детален преглед на адреса

(http://www.katastar.gov.mk)

6. ЕЛС МАКЕДОНСКА КАМЕНИЦА

Во општина Македонска Каменица за првпат се воведе ГИС во 2014 година.Во почетокот се работеше со ентузијазам од страна на тимот кој беше вклучен во ГИС програмата. Јас како дел од тимот кој беше задолжен како систем администратор на општина Македонска Каменица да внесувам податоци во системот на ГИС кои треба да ги добивам од страна на Урбанизам, ЛЕР (Локален економски развој).

Податоците се внесуваа на веб платформата која беше направена од страна на фирмата КАЛИОПА од Љубљана, Република Словенија, кои како експерти го обучуваа тимот кои работеше на ГИС, а особено администраторот кој беше задолжен за внесување на податоците. Во почетокот се внесуваа куќните броеви во населбата МакедонскаКаменица.Кога се заврши со внесување на куќните броеви се почна со одбележување на градските улици во населбата Македонска Каменица. Во системот ГИС во план беше кога се внесат куќните броеви и имињата на улиците да се продолжи со изработка на подземен ГИС за водоводната мрежа, канализација, подземни кабли за струја, подземни кабли за телефон и интернет и подземна мрежа за парно инсталација. Тимот кој работеше на системот ГИС почна да ја учи и усовршува програмата и да комуницира со другите општини од Источно планскиот регион за проблеми кои се јавуваат при работењето со ГИС и за нивно решавање.

По две години општина Македонска Каменица го прекина функционирање на системот ГИС, поради неплаќањемесечен надоместок за одржување на веб платформата од страна на општина Македонска Каменица и тимот кој работеше на системот ГИС веќе не функционира.

6.1. Примена на ГИС технологија во Општина Македонска Каменица

Општински Географски информационен систем веќе не е луксуз кој можат да го имаат само големите градови туку е потреба за секоја општина, со развојот на информатичката технологија ГИС може да биде достапен на секоја општина. ГИС не е систем кој сам ќе ви каже што да работите, но ќе Ви даде прилика подобро да ги организирате и анализирате информациите како подршка за донесување на прави одлуки. Досега ГИС општина Македонска Каменица го користеше за процедурите од областа на урбанизмот, односно издавање на изводи од ДУП-ови, а физичките и

правните лица имаат можност преку веб страната на општиата и ГИС порталот сами да пристапат до геолокациите од нивен интерес.

За воведување на системот ГИС во општина Македонска Каменица се направи SWOT анализа на општина Македонска Каменица, кои се предности, можности, слабости и закани.

- **Предности**
  - Подобар преглед на просторот
  - Надзор на општинскиот имот
  - Надзор на Јавните институции
  - Подршка на процесите на општината
  - Долгорочно намалување на трошоците
  - Можност различни просторни анализи
  - Меѓусебно поврзување на податоците
  - Намалување на време потребно за проект

- **Можност**
  - Основање на организациски форми
  - Проектни пристапи на сите проекти
  - Кординација на различни оделенија
  - Добивање средства од странски фондови
  - Поврзување со други региони и државни институции

- **Слабости**
  - Непознавање на технологијата
  - Немање обучен кадар
  - Трошоци за воведување на системот ГИС
  - Во првата фаза нема просторни податоци во дигитален облик
  - Во првата фаза нема да бидат изработени наменските апликации

- **Закани**
  - Отпор на вработеените
  - Задолжителна употреба



Слика 51:SWOT Анализа

Развој на програмата ГИС во општина Македонска Каменица е сложена повеќегодишна работа која може да се развие само во повеќе етапи, кој претходно треба добро да се испланира и координира со стручни лица кои ќе ја спроведуваат активноста. Во изработка на ГИС програмата во општина Македонска Каменица треба да бидат вклучени повеќе учесници од различни институци и установи кои заедно ќе соработуваат на изработка на програмата ГИС.Тука е и вмрежувањето со различни институции и установи,со еден координатор вработен во општината, којќе ја одржува и надградува програмата со податоци.

Успешна ќе биде програмата ГИС за општина Македонска Каменица ако:

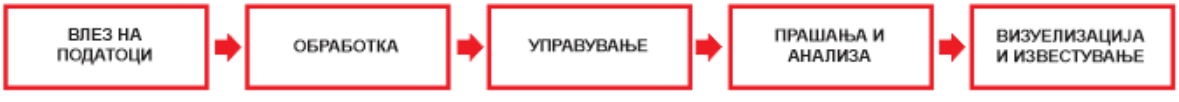
- се располага со голем број податоци со заедничка соработка со сите ученици во програмата. - со обука на нови лица со програмата ГИС за да не дојде до застој ако некој од тимот се откаже или замине од општината.

- Соработка со повеќе општини од регионот и државата, организирање работилници, семинари за усовршување на програмата и учење на новитети во програмата.

6.2.ГИС операции во општина Македонска Каменица

Стандарни ГИС операции се:

- Влез на податоци
- Обработка
- Управување
- Прашања и анализи
- Визуелизација и известување



Слика 52:ГИС операциивo општина Македонска Каменица

6.2.1. Внес на податоци

За внес во ГИС, податоците мора да се обезбедат во соодветен дигитален формат. Оваа постапка се вика конверзација на податоците. Конверзацијата од аналогни (класични карти) во дигитален формат се нарекува дигитилизација. Современата ГИС технологија може во потполност или делимично да го автоматизира овој процес, користејќи постапка на скенирање додека мануелната постапка обично се изведува со дигитајзер.

6.2.2. Обработка

При внесот на податоци обично е потребно да се изврши нивно целосно приспособување на системот. Најчесто потребно е да се изврши формирање на топологија или пак да се изврши вразмерување. Некои делови од плановите да се отстранат, а други да се доработат. За оваа намена има богата палета на ГИС алатки за обработка на дигиталните планови.

6.2.3. Управување

Управувањето подразбира манипулација со податоците – организирање, уредување и одржување на база на податоците. Табеларните и графичките податоци се чуваат во релациони бази на податоци. Во релационата база податоците се организирани во повеќе табели. Заедничките полиња со различни табели се користат за нивно повразување. Оваа едноставна идеја, заради својата флексибилност и широка примена се користи и во други апликации надвор ос ГИС.

6.2.4. Прашања и анализи

Кога еднаш ќе се формира ГИС базата на податоци, станува лесно да се добијат одговори на едноставни прашања како што се:

- Каде се наоѓа некој објект?
- Кој е сопственик на парцелата?
- Колкаво е растојанието помеѓу двеместа?
- Кои зони се наменети за индустриска изградба?
- Кој е доминантен тип на земјиште во реонот?

Тука се и сложени прашања од типот.

- Кое земјиште е погодно за изградба на спортски терен?
- Ако се изгради автопат, какво ќе биде влијанието на собраќајот врз средината?

- Како да се стигне од точка А до точка В преку точка С и при тоа да се потроши најмалку гориво?

ГИС особено доаѓа до израз во постапката на моделирање на настаните (прашања од типот „што ако?“). Современиот ГИС има многу моќни алатки за анализа, но два типа од нив се посебно важни.

Евалуациони анализи:

- Колку куќи има во појасот 100m од реката?
- Колку потенционални купувачи има во круг од 10km од продавницата?
- Кои се трошоците за експропријација на земјиште во појас од 50 m од автопатот?

За да се дефинираат меѓусебните односи на објектите во просторот, и со тоа се одговори на ова прашање. ГИС користи постапка на формирање на просторни појаси.

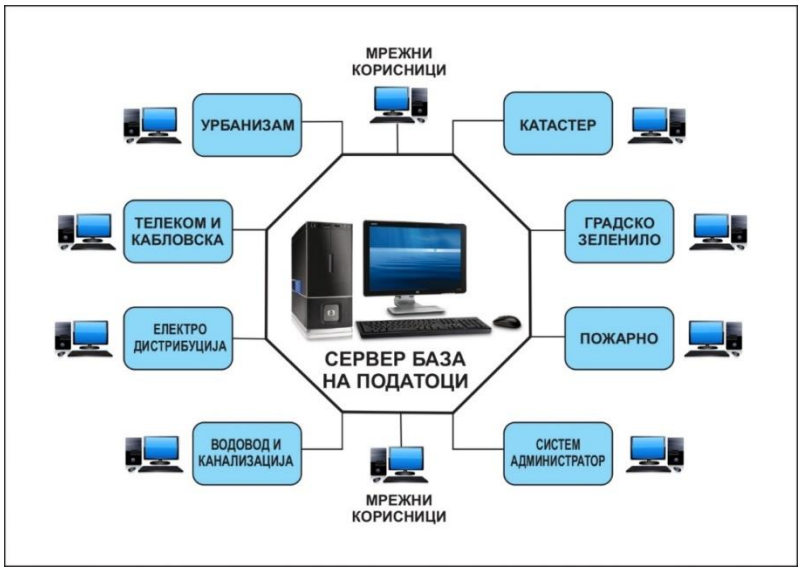
Анализа на просторни преклопувања:

За решавање на многу задачи потребно е да се анализираат податоци од повеќе тематски слоеви. Интеграција на податоци за анализа се изведува со топлошко преклопување и пресек на различни тематски слоеви. Многу често потребно е да се изврши цел низ од последователни просторни поврзувања и преклопувања и со комбинирање и на други аналитички функции за да се добие решение.

6.2.5. Визуелизација и известување

Како одговор на најголем број прашања извештај се добиваат во форма на тематски карти. Визуелизацијата на информациите во форма на карти има низ значајни предности во однос на нумеричките извештаи. Распоредот, правилата на движење или промена на некои вредности многу полесно можат да се воочат на тематска карта во споредба со алфанумерички табели. ГИС овозможува креирање на различни форми на извештај од тематски карти и 3Д модели на теренот преку мултимедијални престави до класични табеларни извештаи.

Визуелизација на податоци, практичната презентација на податоци директно влијае наквалитетот и брзината на нивната анализа. Просторните податоци во географскитеинформациски системи се претставени во форма на интерактивни карти. Извештаите засостојбата на предметите може да се градат во форма на графикони, дијаграми,тридимензионални слики.



Слика 53:Шематски приказ

6.3.Придобивки од ГИС

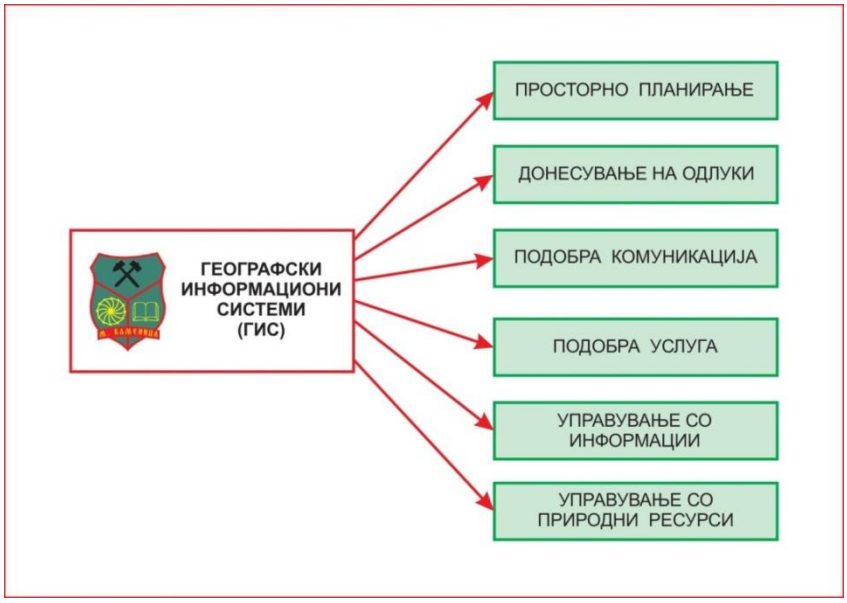
Приказ на просторни податоци лесен за корисниците. Мапирањето на просторни податоци, вклучително и во тридимензионални димензии, е најзгодно за перцепција, штоја поедноставува конструкцијата на барањата и нивната последователна анализа.Интеграција на податоци во рамките на организацијата. Географските информацискисистеми интегрираат податоци акумулирани во различни одделенија на компанијата илидури и во различни области на активности на организации во целиот регион. Колективнокористење на акумулираните податоци и нивно интегрирање во единствена информативнаниза обезбедува значителни конкурентски предности и ја зголемува ефикасноста наработењето на географските информациски системи.

Донесување информирани одлуки. Автоматизирањето на анализата и известувањето закакви било феномени на просторни податоци може да помогне да се забрза и подобридонесувањето одлуки. Удобна алатка за креирање мапи. Географските информациски системи го оптимизираатпроцесот на декодирање на податоците од вселенските и воздушните истражувања икористат веќе креирани теренски планови, дијаграми, цртежи. ГИС значително заштедуваврменски ресурси со автоматизирање на процесот на работа со мапи и создавањетридимензионални модели на терени.

Употребата на ГИС во голема мера ја олесни визуелизацијата на податоците добиени на мапата. Денес ГИС се користи за скоро секој проект и за пребарување на

географски информации. Од транспортните компании до проценка на влијанието врз животната средина, ГИС станаа основна алатка.

Придобивка од Географски информациони системи ГИС за општина Македонска Каменица се: просторно планирање, донесување одлуки, подобра комуникација, подобра услуга, управување со информации и управување со природни ресурси.



Слика 54:Придобивки од ГИС

6.3.1. Просторно планирање

ГИС може да се користи и во просторното планирање. Покрај тоа, ГИС може да се користи за да се разбере распределбата на земјиштето, дистрибуцијата на луѓе, станбениот развој, областите на индустриите, болницата и друго.

Податоците од анализата на мапирањето може да се користат за креирање развојно планирање. Можно е да се идентификува одредена област врз основа на тие податоци.

Користењето на земјишните ресурси, плановите за развој на аеродромите, мапите за густина на населението и мапите за вредност на земјиштето се само неколку примери.

6.3.2. Донесување на одлуки

ГИС доведе до подобро донесување одлуки. Ја подобри нашата способност да донесуваме подобри одлуки за локацијата на местата. Примерите вклучуваат избор на локација за недвижен имот, зонирање, планирање, конзервација, избор на рути и

екстракција на природни ресурси. Луѓето почнуваат да го сфаќаат значењето на ГИС во донесувањето правилна одлука за локацијата на планираниот проект.

6.3.3. Подобра комуникација

Преку создавањето на богати мапи и високотехнолошки комуникациски системи, ГИС во голема мера помогна во подобрувањето на комуникацијата. Ја подобри комуникацијата помеѓу различни одделенија, тимови, дисциплини, професионални области, организации и јавноста.

Податоците од визуелната мапа можат да им помогнат на компаниите во раскажувањето приказни и да помогнат во разбирањето на ситуациите на подобар начин. Ова резултира со подобрена комуникација меѓу различни одделенија и професионални области. Со детални ГИС согледувања, фирмите можат да им обезбедат на своите клиенти подобри решенија и постепено да ја зголемуваат својата клиентела.

Покрај тоа, претпријатијата можат да ги идентификуваат своите врвни клиенти и да ги искористат просторните прашања за да ги забележат регионалните области каде што се применува сличен попис за да се фокусираат на развојот на индустријата.

6.3.4. Подобра услуга

Тоа доведе до подобрување на услугите. ГИС-технологијата трансформираше неколку услуги кои беа оштетени поради неуспешната човечка логистика. На пример, доставата на пакети до дома е значително подобрена благодарение на ГИС. Здравствените услуги, исто така, добија огромен поттик. Исто така, возачите на Брзата помош можат лесно да го одредат најбрзиот и најлесниот пат до болниците благодарение на системите за мапирање на ГИС. ГИС доведе до развој на врвен систем за навигација во автомобилите што им го олеснува животот на возачите на кабините и обезбедува квалитетна услуга.

6.3.5. Управување со информации

Ракувањето, составувањето и дистрибуцијата на информации се олеснети благодарение на ГИС. Владата и многу други големи корпорации користат ГИС информациски производи за да комуницираат и споделуваат податоци. Овие производи обезбедуваат рамка за креирање план за акција, разбирање и пропишување на дејството. ГИС брзо станува претпријатие за информациски системи. Географијата

се појавува како нов начин за организирање и управување со информациите. ГИС го трансформира начинот на кој организациите управуваат со своите средства, им служат на своите клиенти, донесуваат одлуки и комуницираат. Забележителни примери се гигантските нафтени компании. Нивните средства и ресурси сега се управуваат како информациски систем на претпријатието за да се поддржат секојдневните задачи за управување со работата и да се обезбеди поширок контекст за управување со средства и ресурси.

6.3.6. Управување со природни ресурси

Отсекогаш било тешка задача за агенцијата одговорна за управување со минералните ресурси на една земја да го стори тоа. Ова е поради недостаток на соодветни информации за нивната локација и како да се управува со нив. Меѓутоа, со воведувањето на ГИС со далечинско сензорирање, целта стана лесна. ГИС помага да се одреди точната локација на минералната суровина и количината. Оваа информација овозможува правилно планирање и управување.

Географскиот информациски систем е моќна алатка која е успешно имплементирана за да помогне во решавањето на голем број значајни прашања. Како што се повеќе и повеќе професионалци почнуваат да ја усвојуваат и интегрираат програмата, бројот на придобивки веројатно ќе продолжи да расте, вклучувајќи ја и поврзаноста помеѓу владата, транспортниот систем, здравствените сектори и менаџерските позиции на професионалците со заедниците на кои им служат, а кои се можеби најважната врска што треба да се направени.

6.4. ГИС можности

Географски информациони системи во ЕЛСне само да се купи софтверот, мора да се развива за спесифични потреби на општината. Првата фаза при креирање на ГИС е собирање податоци што преставува еден од најголемите трошоци.

Со воведување на ГИС во ЕЛС, апликацијата можат да ја користат сите институции и фирми кои се занимаваат со просторот и експлоатација на просторните објекти: урбанизам, градежно земјиште, патната мрежа, водовод, канализација, електо дистрибуција, телеком, кабловска, екологија, зеленило, земјоделство, шумарство и друго.



Слика 55:Можности за користење на ГИС

Можноста на ГИС во општина Македонска Каменица се огледа преку:

- Поседување обемна база на податоци (дигитални и описни) за општината,
- Овозможува комбинирање на податоците од повеќе тематски нивоа во едно со цел изнаоѓање на поврзаноста помеѓу нив,
- Врз основа на дигатилизираните и описните, се создаваат нови бази на податоци и информации,
- Брзо и лесно запишување на картографско-графичките прикази во дигитална форма (систематизирани и класифицирани тематски нивоа и како целина),
- Брзо пребарување на податоците,
- Отворени можности за перманентно ажурирање на системот,
- Креирање на различни картографски и графички производи,
- Обемни атрибутни податоци,
- Размена на информации по електронски пат,
- Донесување порелевантни одлуки за реализиација на конкретни активности,
- Извршување ГИС анализи чие практично функционирање е всушност основната вредност на ситемот и друго.



Слика 56:Македонска Каменица во ГИС
(http://www.katastar.gov.mk)

6.5. Графички регистер на улици и куќни броеви

Вклучување на системот ГИС во општина Македонска Каменица: од страна на Катастар на РСМ кој дозволиопштина Македонска Каменица да води катастерски услуги за граѓаните на општината, две лица т.е.информатичари од општина Македонска Каменица беа ангажирани да посетуваат обука за работа со ситемот ГИС. Систем администраторите добија корисничко име и лозинка на веб платфрмата на катастер на РСМ за да можат да ги менуваат дадените параметри за куќни броеви и улици.

Со законот за територијална организација на локалната самоуправа се утврдува територијалната организацијана локална самоуправа во Р.С. Македонија:

- Се основаат општините како единици на локалната самоуправа
- Се утврдуваат подрачјата на општините и на градот Скопје како посебна единица на локалната самоуправа,
- Се определуваат видот и имињата на населените места
- Се утврдуваат спојувањето, поделбата и промената на границите на општините.

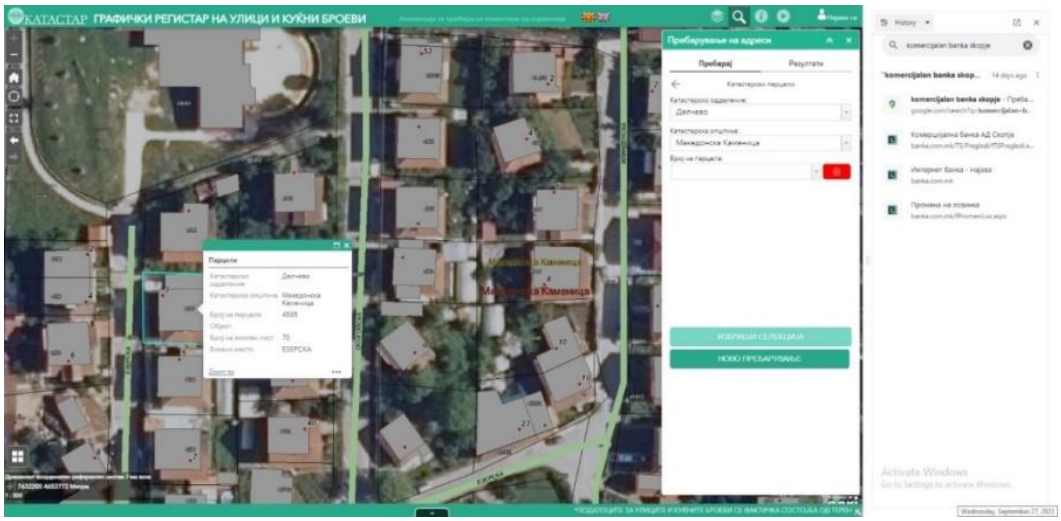
Централниот регистер на Р.С: Македонија е основан како централна база на податоци за правни и други релеванти податоци кои, според овој или друг закон или со договор, се внесуваат таму.

Врз основа на Законот за определување на имиња на улици, плоштади, мостови и на други инфраструктурни објекти во централниот регистер се одржува електронски регистар на улици и куќни броеви за целокупната територија на Р.С. Македонија, кој се базира само на атрибутен дел кој нема никаква визуелизација на просторниот податок за улицата и куќниот број.

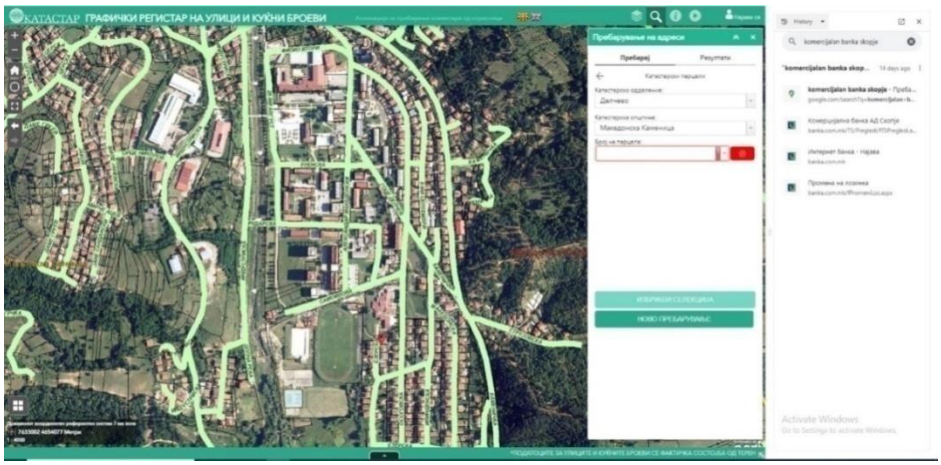
Законот за определување на имињата на улици, плоштади, мостови и на други инфраструктурни објекти и Правилникот за содржината, постапката и начинот на водење на електронска регистер ги обврзува единица на локалната самоуправа да водат електронска евиденција за имиња на улици, плоштади, мостови и други инфраструктурни објекти, како и за нумерирање на објектите.

Врз основа на евиденцијата на единиците на локалната самоуправа, Централниот регистер на Р.С. Македонија го води електронски регистер на улици и куќни броеви.

Со одлука на Влада на Р.С. Македонија, Агенција за катастар на недвижности ја доби улогата за воспоставување на Адресен регистер, како единствена евиденција за сите улици и куќни броеви на целата територија на Р.С. Македонија, по претходно донесен нов Закон за систем на адреси.



Слика 57:Информации за парцела
(http://www.katastar.gov.mk)



Слика 58:Обележани улици во ГИС
(http://www.katastar.gov.mk)

6.6. Е-кат шалтер

Општина Македонска Каменица ја користи веб-апликацијата „е-кат шалтер“. Софтверот е изработен за потребите на професионалните корисници кои врз основа на законот за катастар на недвижности имаат обврска да ги поднесуваат барањата до АКН по службена должност од општина Македонска Каменица. Лицето кое има дигитален сертификат од страна на општината, лицето кое ја користи апликацијата од страна на АКН добива корисничко име и лозинка за да може да работи со апликацијата.



Слика 59:Корисничко име и лозинка во е-кат

Со најава во на корисничко име и лозинка дадени од стана на АКН, веќе може да ја користиме апликацијата како привилегиран корисник, а со тоа може да избереме што сакаме да извршиме барање за: имотен лист или правен основ.



Слика 60:Влез во апликацијата е-кат

Во секое мени има три подменија и тоа:

- Имотен лист има три подменија и тоа: ново барање, преглед на барања и помош,
- Правен основ има три барања и тоа: ново барање, преглед на барања и помош.

6.6.1. Имотен лист

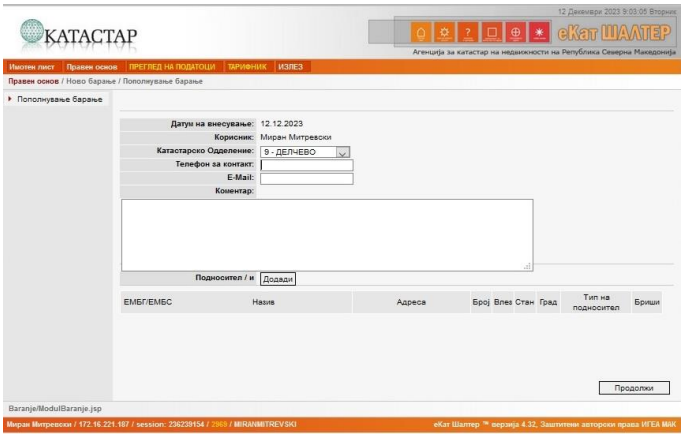
Кога од менито избираме Имотен лист, потоа кликнуваме на подменито ново барање и се отвара прозорец каде ни дава информации: дата на внесување, корисник на програмата и избор на катастарско одделение (во РСМ има вкупно 30 катастарски одделенија). Општина Македонска Каменица го користи катастарското одделение на Делчево. Другите податоци: телефон на корисникот, емаил не се внесуваат.

Реден број	Катастерско Одделение	Катастарска општина
1	Берово	16
2	Битола	124
3	Македонски Брод	50
4	Валандово	23
5	Виница	17
6	Гевгелија	34
7	Гостивар	88
8	Дебар	39
9	Делчево	30

10	Деми Хисар	38
11	Кавадарци	52
12	Кичево	93
13	Кочани	46
14	Кратово	31
15	Крива Паланка	51
16	Крушево	24
17	Куманово	114
18	Неготино	36
19	Охрид	61
20	Прилеп	115
21	Пробиштип	35
22	Радовиш	50
23	Ресен	43
24	Свети Николе	46
25	Скопје	118
26	Струга	48
27	Струмица	75
28	Тетово	92
29	Велес	93
30	Штип	73

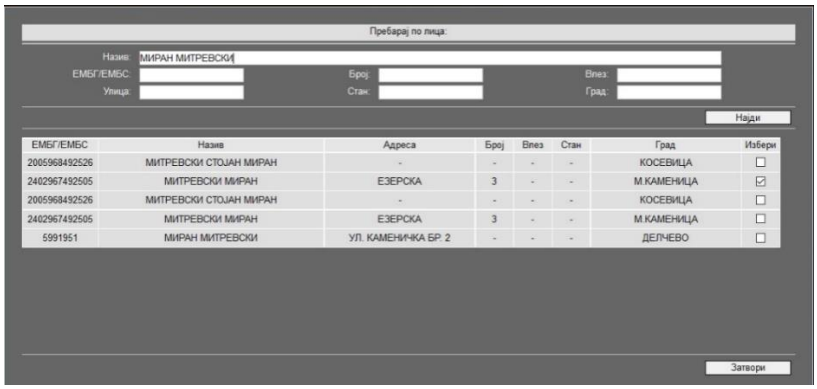
Табела 6: Катастарски одделенија

Секое катастарско одделение има повеќе катастерски општини како што е дадено во табела број 6 каде детално е прикажано кое катастерско одделение во Р.С. Македонија има катастерски општини. Апликкацијата е-кат дозволува пристап на сите катастерски одделенија и катастерски општини на државно ниво со што може преку апликацијата да се извади имотен лист било од кое катастерско одделение и катастерска општина, доколку физичкото или правното лице го знае бројот на парцелата или бројот на имотниот лист. Кога бараме во апликацијата прво го пишуваме катастерското одделение, а потоа катастерската општина и на крај го пишуваме бројот на имотниот лист или бројот на парцелата во зависност со какви податоци располагаме.



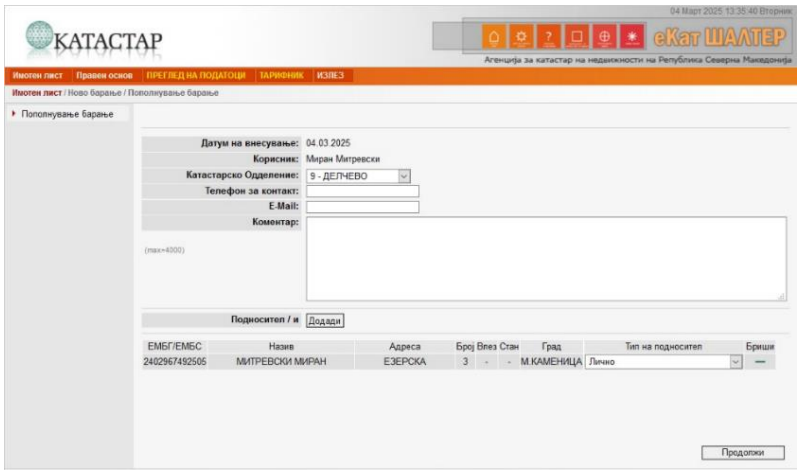
Слика 61: Избираме катастерско одделение во е-кат

Тогаш кликнуваме на копчето Додај и се отвара нов прозорец, каде во полето назив го внесуваме името на физичкото лице на кое сакаме да го извадиме имотниот лист. Доколку немаме податоци за име и презиме на физичкото лице, исто така може да внесеме и дополнителни податоци за физичкото лице за полесно пронаоѓање на лицето, а тоа се: ЕМБГ, улица, број, стан, влез и град. Кога ги внесеме сите податоци со кои располагаме за физичкото лице кликнуваме на копчето **Најди**.



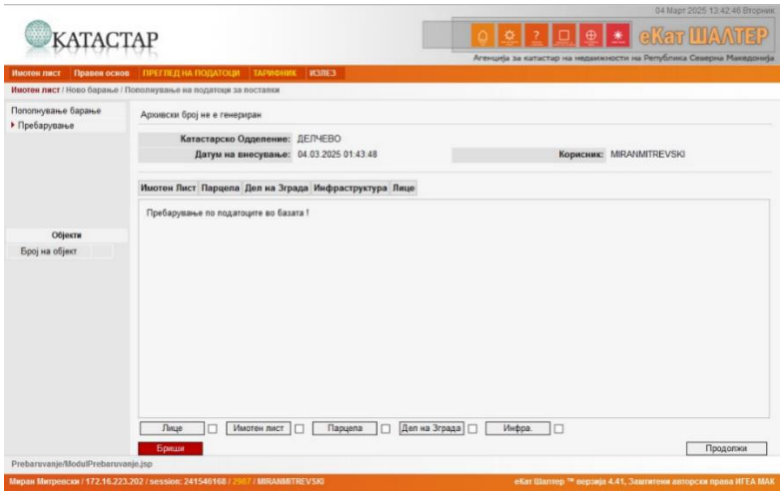
Слика 62: Листа на физички лица во е-кат

Се отвора прозорец од пронајдени резултати со име и презиме на физичкото лице. Може да има повеќе имиња со името на бараното физичко лице, тогаш ги гледаме другите потребни податоци за бараното физичко лице, како: ЕМБГ, улица, населено место и потоа кликнуваме на празното квадраче од десната страна на физичкото лице што го бараме и потоа кликнуваме на копчето **Затвори**.



Слика 63: Име и презиме бараното физичкото лице во е-кат

Се отвора прозорец каде го дава име и презиме на физичкото лице кое сме го штиклирале во претходниот прозорец, со ЕМБГ, адреса, број и населено место. Во десната страна има да избереме кој е подносител на барањето за имотен лист (лично, помошно/овластен со закон, трето лице и по службена должност). Кликнуваме на копчето **Продолжи**.



Слика 64: Избор на мени за документ во е-кат

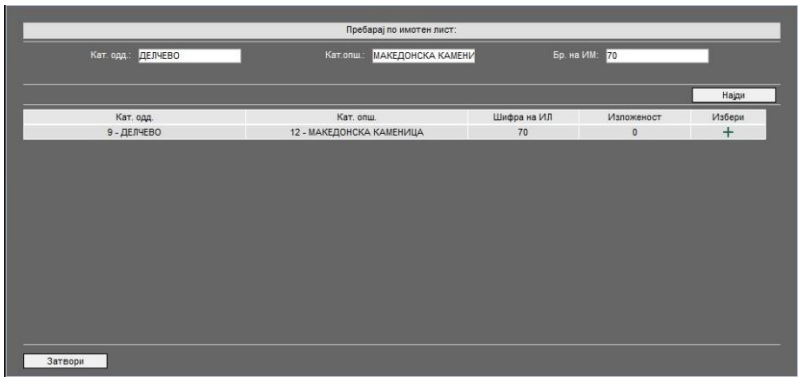
Се отвара прозорец каде имаме избор на мени за вадење на имотен лист и тоа: Лице, Имотен лист, Парцела, Дел од зграда и Инфра.

- Лице се врши пребарување за физичко лице и тогаш ни се потребни следните информации: назив, ЕМБГ, улица, број, влез, стан и град. Не задолжително целосно внесување на податоците.
- Имотен лист се врши пребарување и ни се потребни следните информации: катастерското одделение, катастерска општина и број на имотен лист.

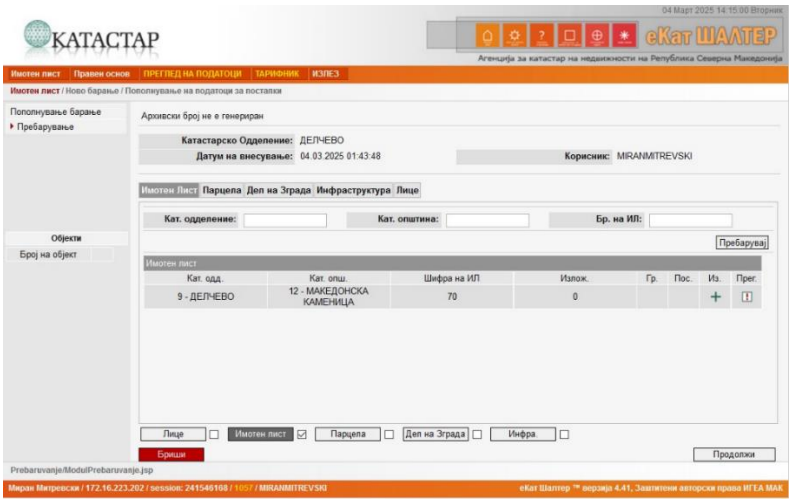
- Парцела се врши пребарување и ни се потребни следните информации: катастерско одделение, катастерска општина и број на парцела.
- Дел на зграда се врши пребарување и ни се потребни следните информации: катастерско одделение, катастерска општина, број на парцела, број на зграда, улица, влез, кат и стан.
- Инфраструктура се врши пребарување и ни се потребни следните информации: катастерско одделение, катастерска општина, број на парцела, архивски број и објект на постапка.

Најмногу се користат овие две опци: Имотен лист и Парцела. Раликата помеѓу двата избора е тоа што:

- Имотен лист на физичкото лице го дава целокупниот имот со што располага физичкото лице во едно катастерско одделение, каде може да содржи поголем број на парцели. Потребни информации се: катастарско одделение, катастарска општина и број на имотниот лист.

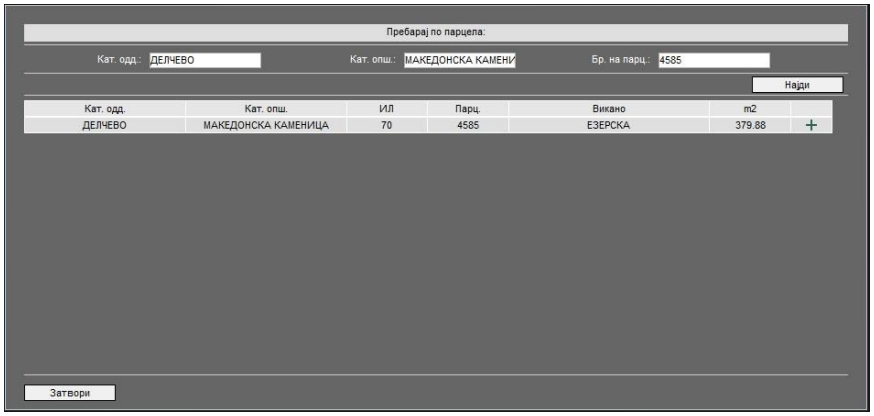


Слика 65: Избор на Имотен лист во е-кат

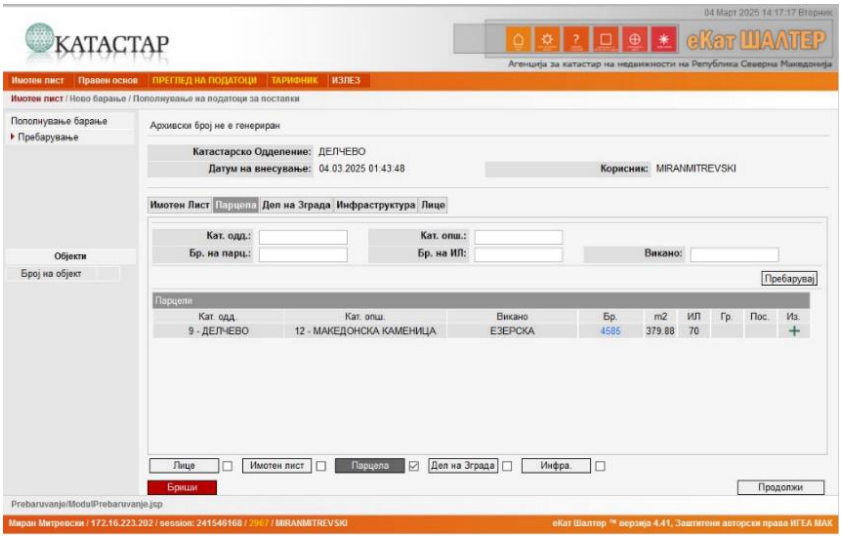


Слика 66: Резултат на Имотен лист во е-кат

- Парцела на физичкото лице го дава имотниот лист само со избраната парцела, додека другите парцели не ги дава. Потребни информации се: катастарско одделени, катастарска општина и број на парцелата.



Слика 67: Избор на Парцела во е-кат



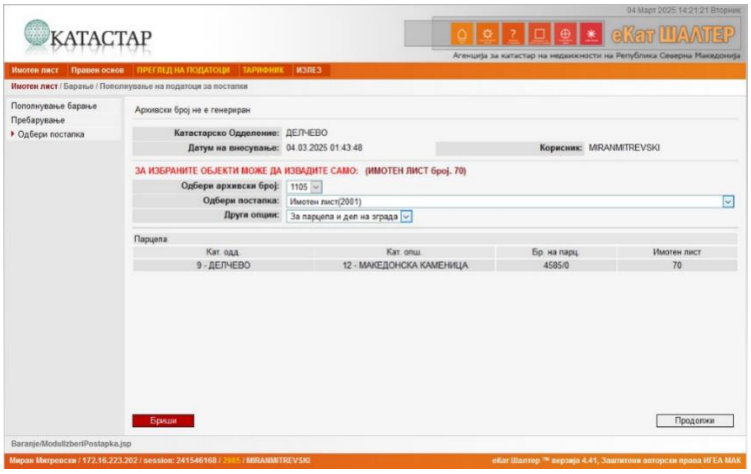
Слика 68: Резултат на Парцела во е-кат

Со кликнување на копчето **Продолжи** и во двата случаја се отвора прозорец каде треба да се избере: архивски број (за имотен лист е 1105), и се одбира постапка и тоа:

- Имотен лист,
- Пописен лист,
- Евидентен лист,
- Предбележување на градба и
- Времена градба

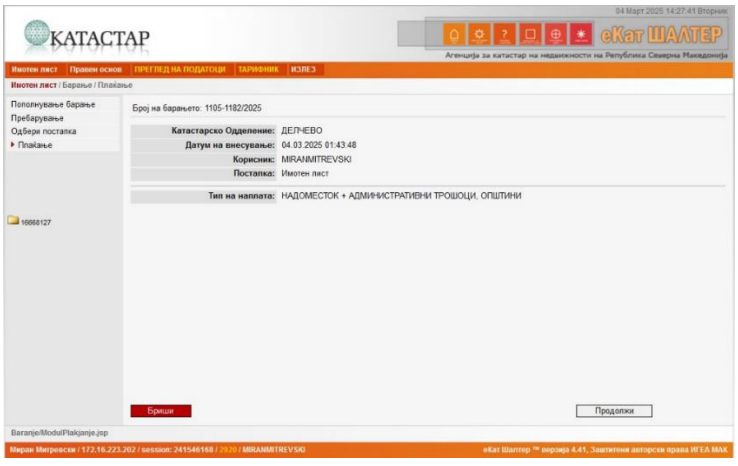
Ја избираме опцијата Имотен лист и тогаш ни дава опција да избереме и други од понудените опции:За парцела и дел од зграда, Само парцела, Само дел на зграда.

Ние избираме за парцела и дел од зграда и кликнуваме на копчето **Продолжи**.



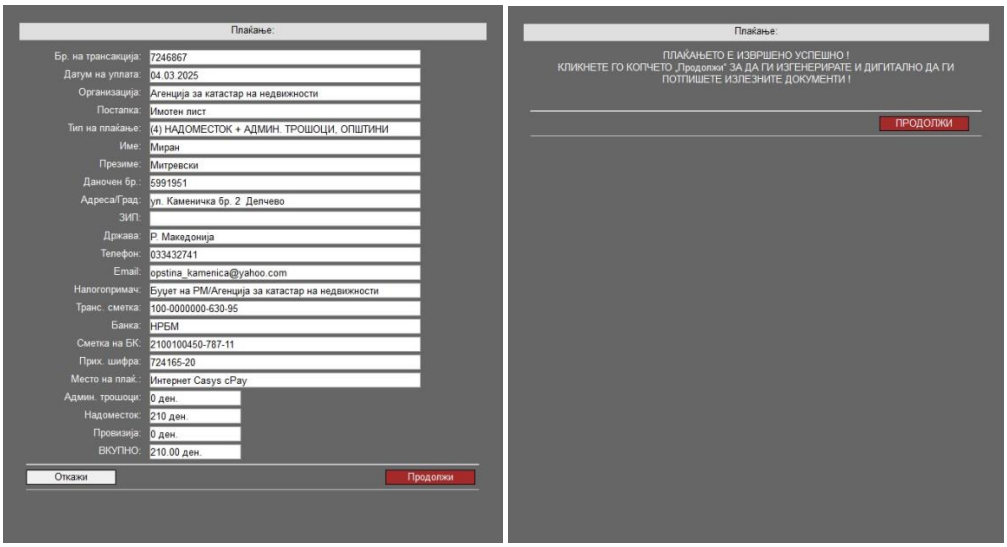
Слика 69: Избирање на архивски број во е-кат

Се отвора прозорец за извршување на наплата за извршената услуга која се состои од надоместок и административни трошоци. Со тоа ни дава цена колку е Имотниот лист што сакаме да го добиеме и потоа кликнуваме на копчето **Продолжи**.



Слика 70: Наплата на услугата во е-кат

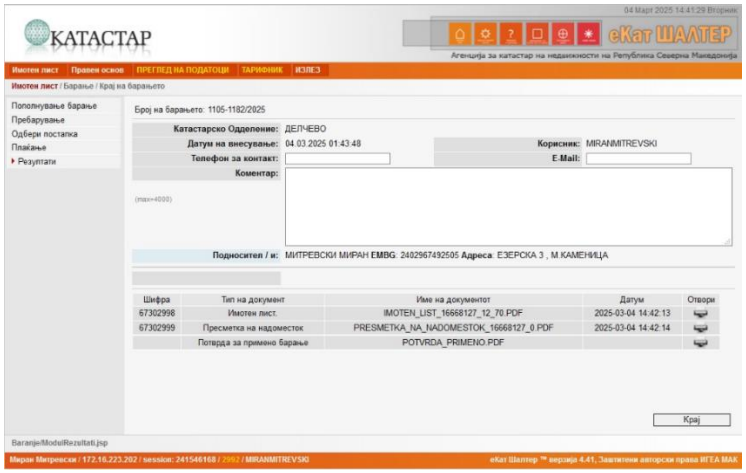
Се отвора прозорец кој ги дава информациите за извршување на наплатата, цена на наплатата, кои го бара документот и кликнуваме на копчето **Продолжи**



Слика 71: Информации за наплатата и извршена наплата во е-кат

Се отвора нов прозорец кој известува дека е извршена наплата на услугата преку фактурирање на општина Македонска Каменица. Во информациите за извршување наплата се дадени детални податоци и кликнуваме на копчето **Продолжи**.

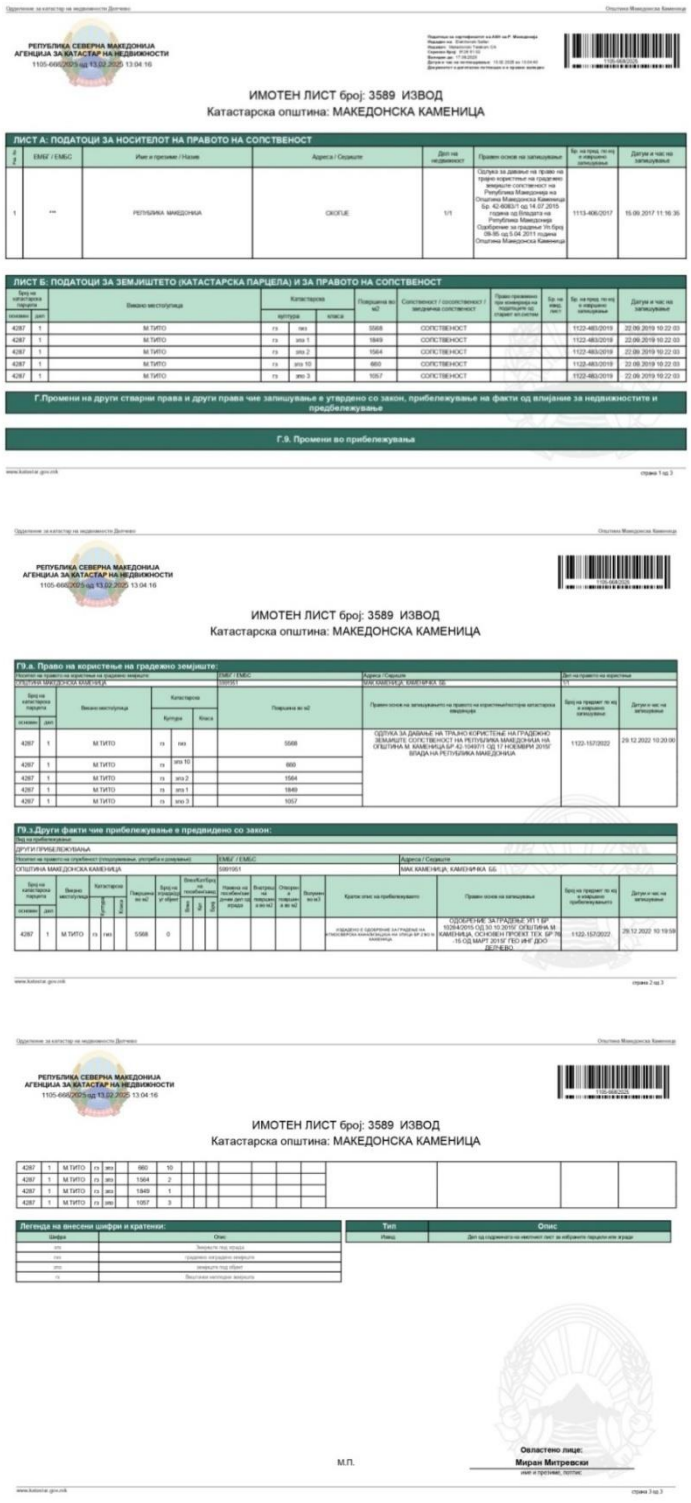
Следниот прозорец ни дава информација дека Имотниот лист е готов за бараното физичко лице и може да се симне електронски и да се печати. Од десната страна кликнуваме на копчето **Отвори.**



Слика 72: Готов Имотен лист во е-кат

Со кликнување на копчето Отвори го добиваме Имотниот лист во електронска форма. За да биде валиден имотниот лист го потпишува овластеното лице кое го извадил Имотниот лист и се доставува до општнската архива за да се стави печат на имотниот лист. Со тоа завршува целосна постапка и на физичкото лице му се дава

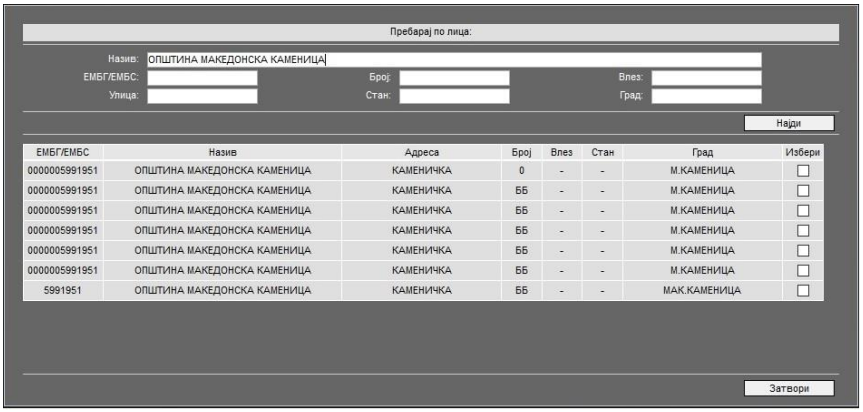
заверен Имотен лист кој може да го користи за потребите. Доколку Имотниот лист не е потпишан од овластеното лице и нема печат од архивата на општината, тогаш е неважечки и физичкото лице не може да го користи за потребите.



Слика 73: Имотен лист

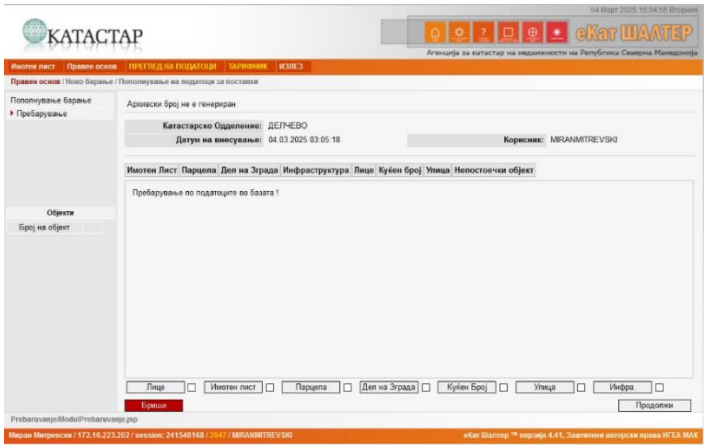
6.6.2. Одбирање објект за постапка

Постапката за одбирање на објект за постапка се прави кога ќе влеземе во програмата и од менито ќе избереме Правен основ, а од подменито Ново барање. Со отворање на прозорецот го избираме копчето Додај.



Слика 74: Одбирање на објект за постапка во е-кат

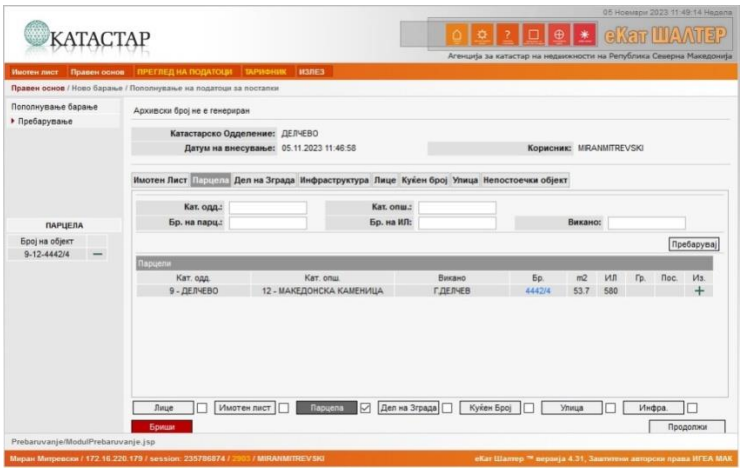
Се отвора прозорец и во назив внесуваме општина Македонска Каменица и со кликнување на копчето Најди го отоара името на општина Македонска Каменица. Селектираме едно квадраче од десната страна и кликнуваме на копчето Затвори. Се отвора прозорец со најденото име на општина Македонска Каменица и кликнуваме на копчето Продолжи.



Слика 75: Избор на постапка за предметот во е-кат

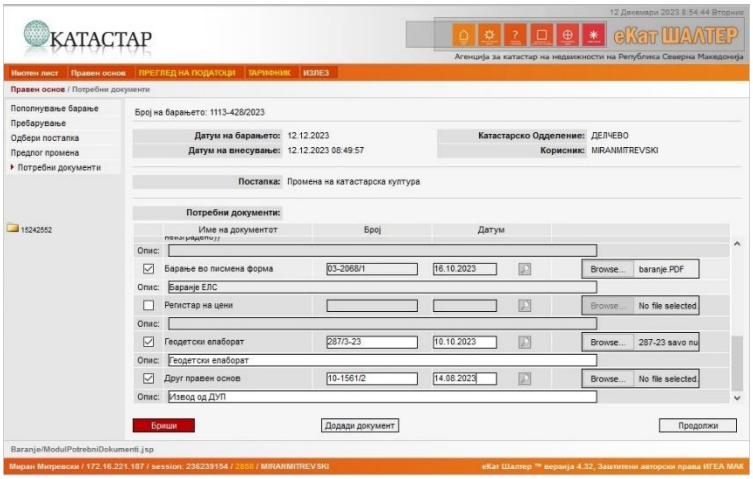
Со отворање на прозорецот имаме повеќе менија за избор и тоа: Лице, Имотен лист, Парцела, Дел на зграда, Куќен број, Улица, Инфра. Во овој случај ќе ја избереме

опцијата Парцела. Ни се отвара мени каде треба да внесеме: катастерско одделение, катастерска општина и број на парцелата и кликнуваме на копчето **Најди**. Кога ќе ја најде парцелата, кликнуваме од десната страна, ја селектираме и кликнуваме на копчето Затвори.



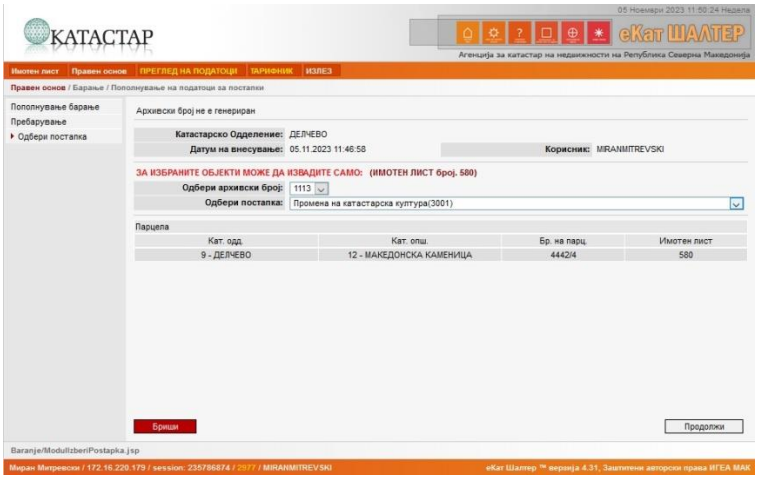
Слика 76: Пронајдена парцелата во е-кат

Се отвора прозорец со најдената парцела и тогаш ја селектираме и кликнуваме на копчето Продолжи.



Слика 77: Внесување на документи во програмата во е-кат

Кога ќе се заврши со внесување на сите барани документи (Геодетски елаборат, Барање, ДУП и други документи) се кликнува на копчето Продолжи.



Слика 78: Бирање постапка за предметот во е-кат

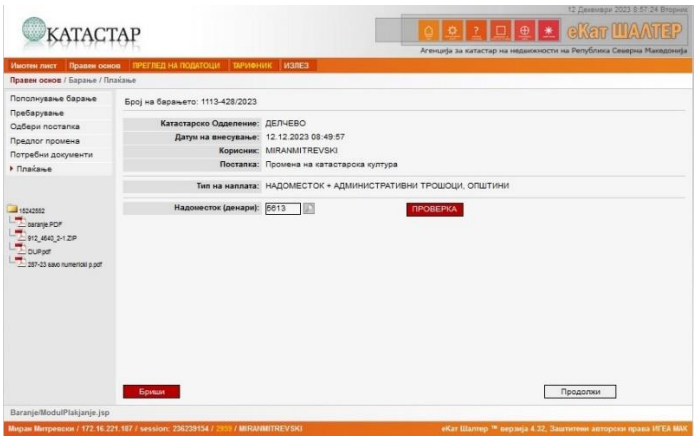
Се отвора прозорец каде треба да избереме архивски број и постапка за решавање на предметот и кликнуваме на копчето Продолжи.

Во табелата се дадени постапка за предмети се дадени архивски број, вид на постапка и објект на постпка (Табела)

Архивски број	Број на постапка	Вид постапка	Објект на постапка
1105	2001	Имотен лист	Парцела, дел на зграда, имотен лист
1105	2003	Пописен лист	Парцела, дел на зграда, имотен лист
1105	2004	Евидентен лист	Парцела, дел на зграда, имотен лист
1105	2005	Лист за пребележување на градба	Парцела, дел на зграда, имотен лист
1105	2006	Лист за времени објекти	Парцела, дел на зграда, имотен лист
1107	2009	Редослед на извршени промени за дел на зграда	Парцела, дел на зграда
1107	2010	Редослед на извршени промени на парцела	Парцела
1113	3002	Физичка делба на земјиште	Парцела
1113	3003	Физичка делба на дел на зграда	Дел од зграда

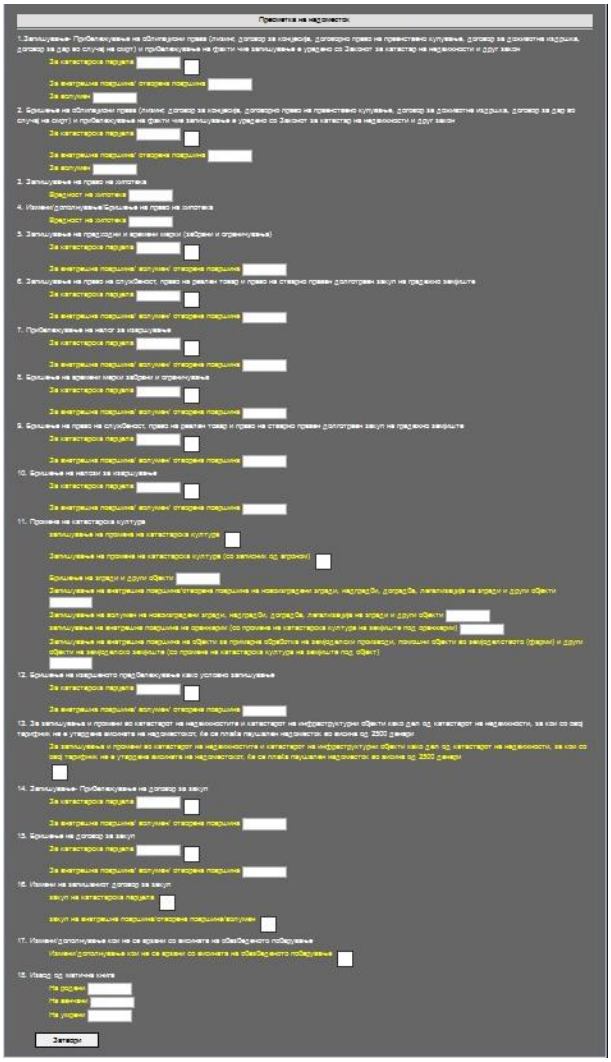
1112	4001	Промена на наслов (сопственост)	Парцела, дел на зграда, имотен лист
1112	4011	Одржување на предбележани градби	Дел од зграда, имотен лист
1114	4006	Запишување на други товари и ограничувања	Парцела, дел на зграда, имотен лист
1114	5001	Запишување, измена и дополнение на хипотека	Парцела, дел на зграда, имотен лист
1114	5003	Запишување на фидуцијарна сопственост	Парцела, дел на зграда, имотен лист
1114	5004	Запишување на налози	Парцела, дел на зграда, имотен лист
1115	4007	Бришење други товари и ограничувања	Парцела, дел на зграда, имотен лист
1115	5002	Бришење хипотека	Парцела, дел на зграда, имотен лист
1116	4002	Запишување прибелешки, договор за закуп, Прибележување факти кои се таксативно наведени во Законот и Други факти и околности	Парцела, дел на зграда, имотен лист
1117	4003	Бришење прибелешки	Парцела, дел на зграда, имотен лист
1117	4005	Бришење предбележани права	Парцела, дел на зграда
1120	4004	Пребележување права	Парцела, дел на зграда

Табела 7: Архивски број за постапка на предмети



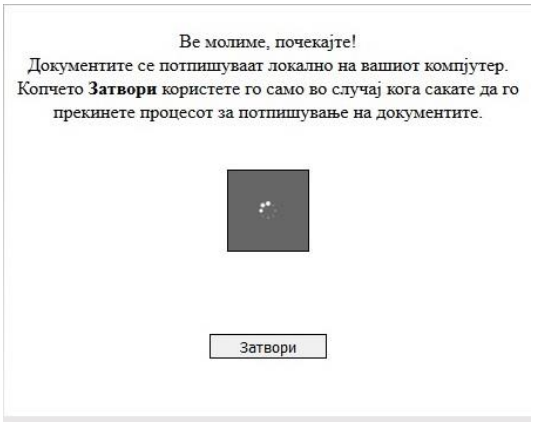
Слика 79: Давање на информации за услугата во е-кат

Се отвора прозорец колку е цената на услугата за предметот и кликнуваме на копчето Провери.



Слика 80: Пресметка за услугата во е-кат

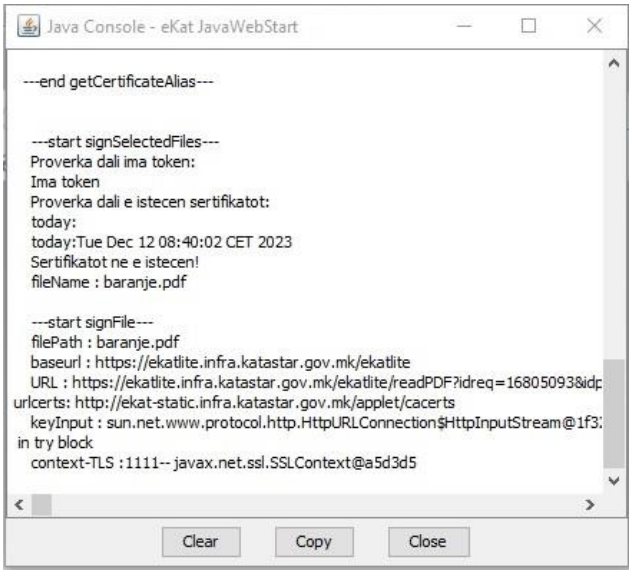
Се селектира избраната услуга и се кликнува на копчето Затвори исе враќаме во претходниот прозорец, а потоа кликнуваме на копчето Продолжи.



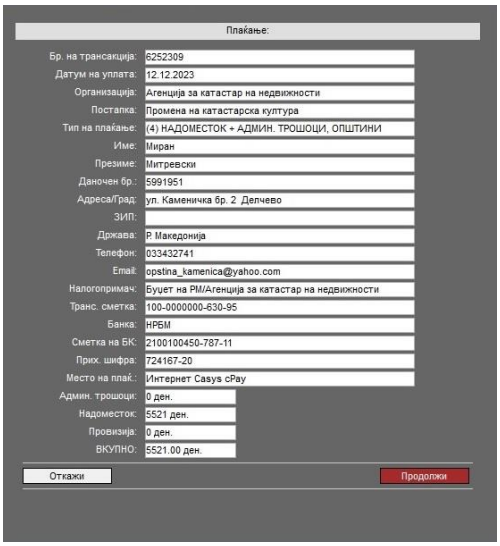
Слика 81: Очитување на внесените документи во е-кат



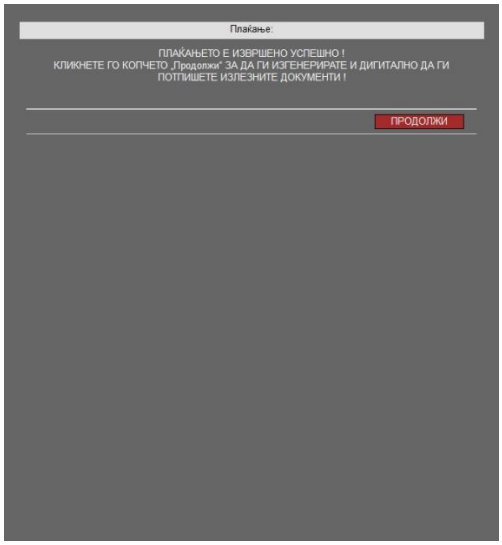
Слика 82: Лозинка за електронско потпишување во е-кат



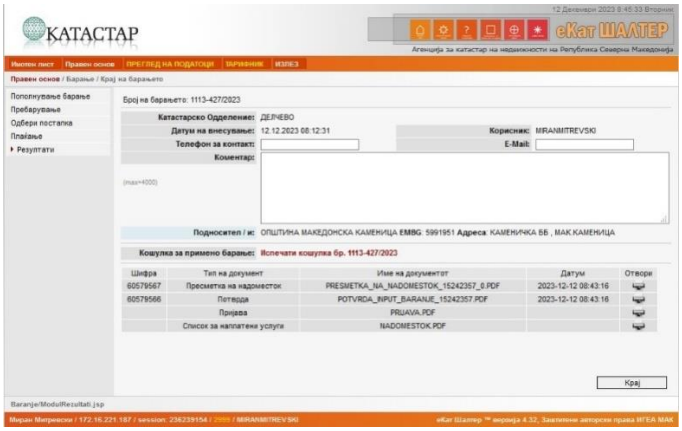
Слика 83: Електронско потпишување во е-кат



Слика 84: Извештај за наплататана предметот и извршена наплата во е-кат



Слика 85: Извештај за наплатата на предметот во е-кат



Слика 86: Потврда за внесени документи во АКН во е-кат



РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА
Одделение за катастар на недвижности Делчево

Адактиран акт
На ден год

(потпис на референтот)

Архивски знак
1113-137/2025
рок на чување
Трајно
Одредено време

ПРЕДМЕТ

Бр. 1113-137/2025
датум 25.02.2025 12:11:31

СОДРЖИНА НА ПРЕДМЕТОТ

3002 - Физичка делба на земјиште

Испраќач:
ОПШТИНА МАКЕДОНСКА КАМЕНИЦА КАМЕНИЧКА ББ - МАК.КАМЕНИЦА

Слика 87: Потврда за внесени



РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА
АГЕНЦИЈА ЗА КАТАСТАР НА НЕДВИЖНОСТИ
1113-146/2025 од 03.03.2025 09:55:07

Врз основа на член 182 од Законот за катастар на недвижности („Службен весник на Република Македонија" бр. 55/13, 41/14, 115/14, 116/15, 153/15, 192/15, 61/16, 172/16, 64/18 и „Службен весник на Република Северна Македонија" бр. 124/19 и 155/24), Агенцијата за катастар на недвижности, Одделение за катастар на недвижности Делчево издава

ПОТВРДА

за прием на пријавата за запишување/ промена/исправка на грешка/ажурирање во катастарот на недвижности за КО МАКЕДОНСКА КАМЕНИЦА

Се потврдува дека на ден 03.03.2025 во 09:44:04 часот до Агенцијата за катастар на недвижности Одделение за катастар на недвижности Делчево е поднесена пријава за Физичка делба на земјиште во катастарот на недвижности, заведена под број 1113-146/2025 од ОПШТИНА МАКЕДОНСКА КАМЕНИЦА, 5891951, КАМЕНИЧКА ББ - МАК.КАМЕНИЦА

Кон пријавата се поднесени:
1. Геодетски елаборат (62/3-25 - 20.02.2025 - Г)
2. Геодетски елаборат (62/3-25 - 20.02.2025 - Гео)
3. Друг правен основ (10-341/2 - 06.02.2025 - Из)
4. Барање во писмена форма (03-605/1 - 03.03.2025 - Ба)

КО.: МАКЕДОНСКА КАМЕНИЦА / Парцела: 3679

За да извршите увид во статусот на поднесеното барање, најавете се со следната лозинка 9UVI41L1W7, на www.katastar.gov.mk.

М. П.

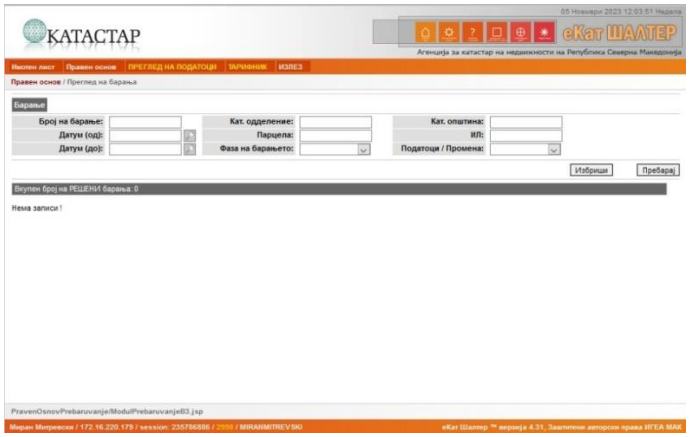
Службено лице
Миран Митревски
(име,презиме и потпис)

www.katastar.gov.mk

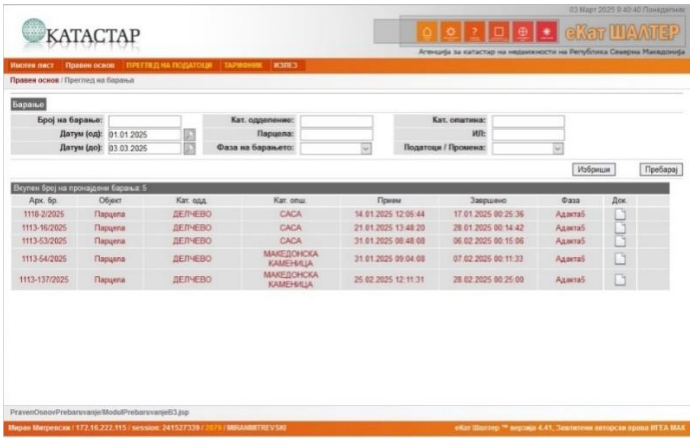
Слика 88: Потврда за прием на пријавата документи во АКН во е-кат

6.6.3. Преглед на барања

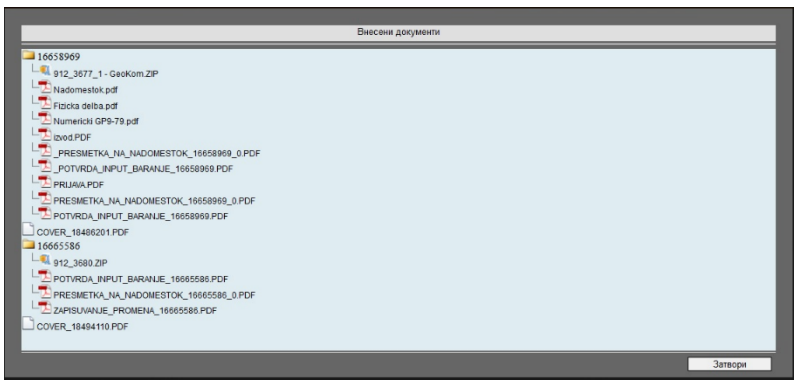
Барања поднесени од страна на општина Македонска Каменица до АКН по електронски пат во програмата е-Кат, резултатите дали Барањето за некој предмет е решено позитивно или негативно - сетоова може да се види во Преглед на барања.



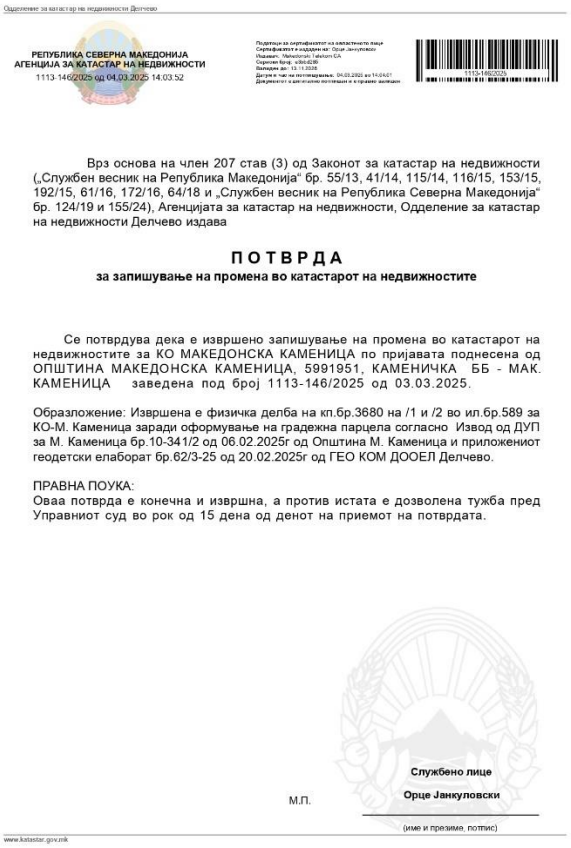
Слика 89: Пребарувач за решени предмети во е-кат



Слика 90: Решени предмети во катастер во е-кат



Слика 91: Барање на записник



Одделение за катастар на недвижности Делчево

РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА
АГЕНЦИЈА ЗА КАТАСТАР НА НЕДВИЖНОСТИ
1113-146/2025 од 04.03.2025 14:03:52

Врз основа на член 207 став (3) од Законот за катастар на недвижности („Службен весник на Република Македонија" бр. 55/13, 41/14, 115/14, 116/15, 153/15, 192/15, 61/16, 172/16, 64/18 и „Службен весник на Република Северна Македонија" бр. 124/19 и 155/24), Агенцијата за катастар на недвижности, Одделение за катастар на недвижности Делчево издава

П О Т В Р Д А
за запишување на промена во катастарот на недвижностите

Се потврдува дека е извршено запишување на промена во катастарот на недвижностите за КО МАКЕДОНСКА КАМЕНИЦА по пријавата поднесена од ОПШТИНА МАКЕДОНСКА КАМЕНИЦА, 5991951, КАМЕНИЧКА ББ - МАК. КАМЕНИЦА заведена под број 1113-146/2025 од 03.03.2025.

Образложение: Извршена е физичка делба на кп.бр.3680 на /1 и /2 во ил.бр.589 за КО-М. Каменица заради оформување на градежна парцела согласно Извод од ДУП за М. Каменица бр.10-341/2 од 06.02.2025г од Општина М. Каменица и приложениот геодетски елаборат бр.62/3-25 од 20.02.2025г од ГЕО КОМ ДООЕЛ Делчево.

ПРАВНА ПОУКА:
Оваа потврда е конечна и извршна, а против истата е дозволена тужба пред Управниот суд во рок од 15 дена од денот на приемот на потврдата.

М.П.

Службено лице
Орце Јанкуловски
(име и презиме, потпис)

www.katastar.gov.mk

Слика 92: Потврда за запишување

Избираме дата од која да почне и заврши пребарувањето на пуштени предмети и кликнуваме на копчето Пребарај. По кратко време ќе даде листа со сите пуштени предмети од страна на општина Македонска Каменица и кои предмети се решени - архивски број на предметот и дата на пуштање на предметот.

6.7. Урбанистички планови на општина Македонска Каменица

Урбанистички планови се планови за уредување и користење на просторот во рамките на планскиот опфат на град, село или друго подрачје утврдено во планот.

Со Законот за просторно и урбанистичко планирање наР.С. Македонија се уредуваат условите и начинот на системот на просторното и урбанистичкото планирање, видовите и содржината на плановите, изработувањето и постапката за донесување на плановите, спроведувањето на плановите и следењето на реализацијата на плановите, надзорот и другите прашања од областа на просторното и урбанистичкото планирање.

Во зависност од просторот кој е предмет на планирањето се донесуваат следните планови:

а) Просторен план на Р.С. Македонија

Просторниот План преставува стратешки, долгорочен, интегрален и развоен документ со кој се обезбедува организирање, заштита и управување со просторот на Државата како особено вредно и ограничено национално богаство.

Содржината на Планот е структуирана во 3 тематски целини:

- Состојби и тенденции во организацијата, користењето и уредувањето на просторот на Републиката;
- Цели за организација и уредување на просторот и
- Концепт на организација, користење и заштита на просторот на Р.С. Македонија

б) Урбанистички планови

Урбанистички планови се планови за уредување и користење на просторот во рамките на планскиот опфат на град, село или друго подрачје утврдено во планот. Во зависност од просторот кој е предмет на планирањето. Законот за просторно и урбанистичко планирање на Р.С. Македонија предвидува донесување на следните четири вида урбанистички планови:

- генерален урбанистички план (на ниво на град)
- детален урбанистички план (на ниво на дел од градот)
- урбанистички план за село (на ниво на село) и
- урбанистички план вон населено место (на ниво на подрачје надвор од град или село).

6.7.1. Генерален урбанистички план - ГУП

Генерален урбанистички план се донесува за општина Македонска Каменица утврден со закон. Генералниот урбанистички план содржи текстуален дел и графички приказ на планските решенија, како и бројчен дел со билансни показатели.

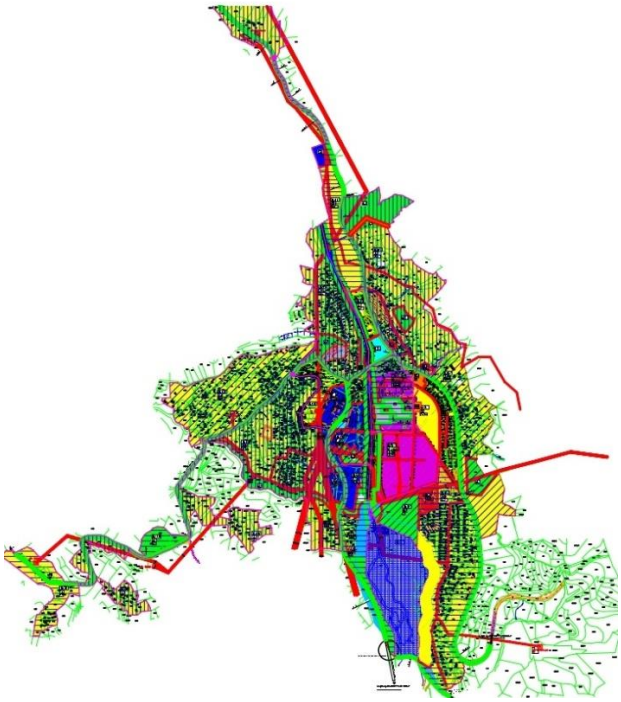
Графичкиот приказ од Генерален урбанистички план содржат: граница на планскиот опфат која преставува граница на градот, граници на зони според намената на земјиштето и општиот режим на градење и употреба, примарна сообраќајна мрежа со нивелманско решение, примарни водоводи и градби од сите градски инфраструктури, граница на урбани подрачија за детално планирање на просторот, граница на споменички целини и други заштитени подрачја и други податоци потребни за планските решенија.

Текстуалниот дел од Генерален урбанистички план содржи: цел и средства на планските решенија, општи и посебни услови за просторен развој, параметри за спроведување на планот, плански услови за детално планирање на просторот, стратешка проценка на влијание врз животната средина, мерки за заштита на културното наследство, природата и животната средина, мерки за заштита од разорување и други податоци за планските решенија.

Бројчениот дел од Генералниот урбанистички план содржи: бројчени податоци за површините на градежно земјиште, наменска употреба на земјиштето во рамките на регулациона линија, густина и површината на планираната изгрградба, податоци за инфраструктурните водоводи и градби и други податоци за планските решенија.

Податоците за постојаната состојба, можностите за просторен развој и програмскитепроекции за просторниот развој преставуваат документациона основа за генералниот урбанистички план, која е во прилог на планот.

Генералниот урбанистички план каде во плански опфат постојат споменици, споменички целини, културни предели и други заштитени добра со статус на културно наследство, треба да содржат детални параметри за заштита на недвижното културно наследство.



Слика 93: Генерален урбанистички план на Македонска Каменица

6.7.2. Детален урбанистички план - ДУП

Детален урбанистички план се донесува за плански опфат, за кој е донесен генерален урбанистички план. Детален урбанистички план преставува план од пониско ниво и мора да биде усогласен со Генералниот урбанистички план на општина Македонска Каменица.

Деталниот урбанистички план содржи текстуален дел и графички приказ на планските решенија на опфатот како и бројчен дел со билансни приказатели за планскиот опфат и за инфраструктурата.

Графичките прикази на деталниот урбанистички план содржат: граница на планскиот опфат, регулациони линии, парцелација на градежно земјиште, површина за градење на градби определени со градежни линии, максимална висина на градбата изразена во метри до венец, намена на земјиштето и градбите, планско решение на секундарната сообраќајна мрежа со нивелманско решение и плански решенија на сите секундарни комунални и телекомуникациски инфраструктури.

Текстуалниот дел на деталниот урбанистички план содржи:општи услови за изградба, развој и користење на земјиштето и градбите, посебни услови за изградба за поединични градежни парцели, податоци за сообраќајните, комуналните и телекомуникациските инфраструктури, други параметри за спроведување на планот, мерки за заштита на културно наследство, природата и животната средина, мерки за заштита од разурнување.

Нумеричките податоци на деталниот урбанистички план содржат: податоци за површините на градежни парцели, планираните површини за градење, максималната висина на градбите изразена во метри до венец, податоци за инфраструктурните водови.

Податоците за постојаната состојба, можности за просторен развој и програмските проекции за просторниот развој преставуваат документациона основа на деталниот урбанистички план, кој е прилог на планот.

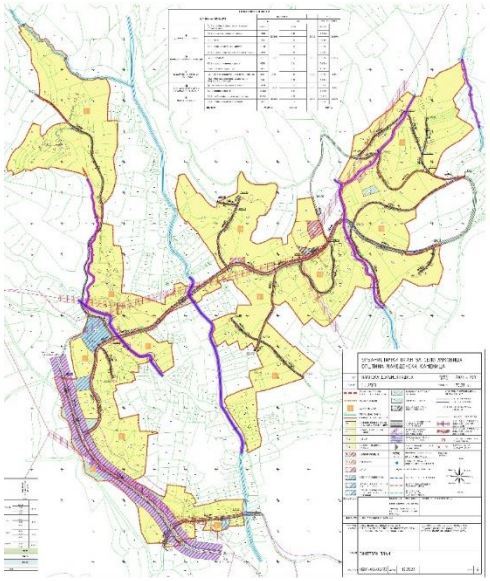
Деталните урабанистички планови во каде планскиот опфат постојат споменици, споменички целини и други заштитени добра со статус на културно наследство, траба да содржат детални параметри за заштита на недвижното културно наследство.



Слика 94: Детален урбанистички план на Македонска Каменица

6.7.3. Урбанистички план за село

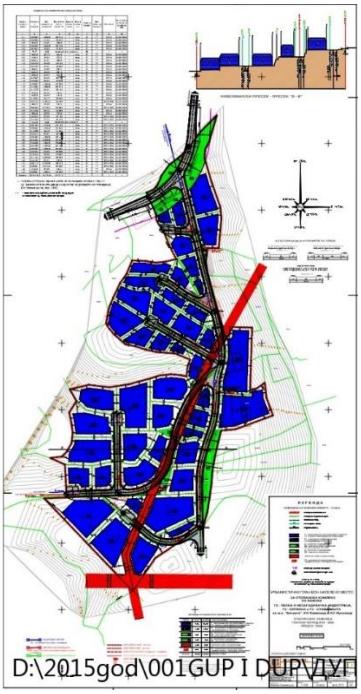
Урбанистички план за село се донесува за подрачје на населено место во општината од селски карактер. Во општина Македонска Каменица од вкупно 8 селски подрачија, урбанистички планови има за 3 села. Се работи за донесување урбанистички планови за село уште за две села. Со тоа ќе се реши еден дел од барањата за легализација на куќи, приклучување на струја и друго.



Слика 95: Урбанистички план на село Луковица

6.7.4. Урбанистички план вон населено место

Урбанистички план вон населено место се донесува по потреба за плански опфат, за подрачја на општините кои не се опфатени со Генералниот урбанистички план и со урбанистички планови за село. Со овој план се уредува намената и начинот на користење на просторот, како и условите за градење на комплекси и градби вон градот и други населени места.



Слика 96: Урбанистички план на Индустриска зона

6.8. Преклопување на ДУП во ГУП

Прекloупување на ДУП во ГУП во општина Македонска Каменица во централното градско подрачије на населбата.

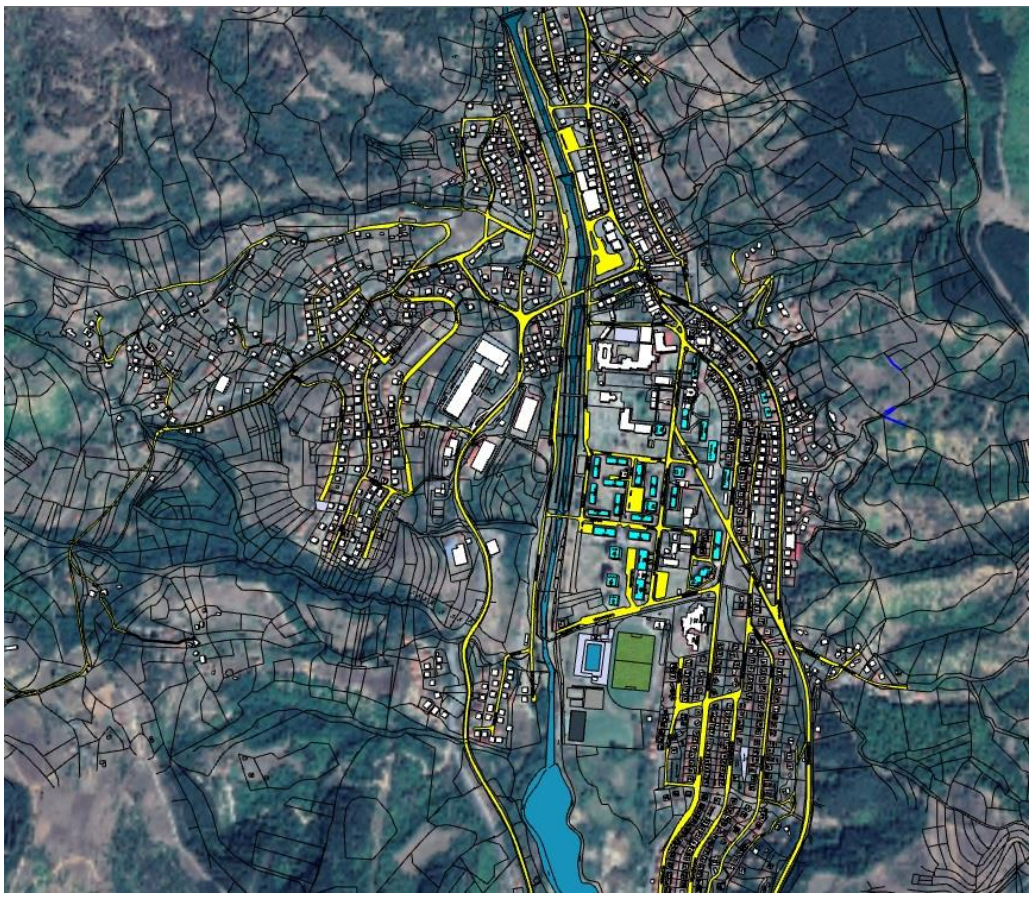


Слика 97: Преклопување на ДУП и ГУП во Македонска Каменица

6.9. 3Д на Македонска Каменица

За полесно ориентирање во просторот во Македонска Каменица, на Генералниот урбанистички план (ГУП), прво ги нанесовме улиците во Македонска Каменица со нивните имиња.Потоа почнавме да ги цртаме државните објектите во 3Д формат (општина, училишта, здравен дом, Јавно претпријатие, Дом на култура, градскиот стадион, градскиот базен, градскиот плоштад). По завршување на државните објекти, започнавме со цртање на станбените згради и куќите.Кога ја комплетиравме целосно Македонска Каменица, ги обележавме бројот на парцелата и броевитеод објектите. На објектите почнавме да ги пишуваме имињата на сопствениците за полесно издавање Потврда за место на живеење.од страна на општината.

Со секојдневното користење на АКН од страна на службениците кои имаат пристап со овластување доаѓа до прекин на системот и затоа за полесно функционирање ЕЛС Македонска Каменица веќе изма изработено 3Д проекција со која ги има внесено катастарските парцели, броевите на куќите и улиците.



Слика 98: Птичја перспектива на Македонска Каменица



Слика 99: 3Д Македонска Каменица



Слика 100: 3Д север Македонска Каменица



Слика 101: Панорама на Македонска Каменица

6.10. Веб ГИС на општина Македонска Каменица

Веб ГИС е ГИС систем кој користи веб технологии. Често користи веб технологии за да комуницира меѓу различни компоненти на системот. Веб ГИС потекнува од комбинација на веб-технологија и Географски информациски систем, кој е призната технологија која главно се состои од алатки за ракување со податоци за складирање, обновување, управување и анализа на просторни податоци Веб ГИС е еден вид дистрибуиран информациски систем. Наједноставната архитектура на веб-ГИС мора да има најмалку еден клиент и еден сервер тој клиент е десктоп апликација или апликација за веб-прелистувач што им овозможува на корисниците да комуницираат со серверот, а серверот е апликација за веб-сервер.

Веб ГИС е термин близок до Интернет ГИС. Овие два збора секогаш се користат како синоними едни со други. Има мала разлика помеѓу овие два збора. Интернетот поддржува многу услуги, а вебот е една од овие услуги. Така, можеме да го наречеме системот како Интернет ГИС ако користи многу услуги на Интернет не само веб-услуги и ако користи само веб, треба да го именуваме Web GIS. Оваа дефиниција го прави Интернет ГИС пограничен од Веб ГИС. Во реалниот свет Веб е најатрактивната услуга на Интернет и затоа Веб ГИС е почест од Интернет ГИС.

Додека Веб ГИС и Интернет ГИС понекогаш се користат наизменично, иако се различни концепти. Веб ГИС е поврзан со ГИС, кое само по себе е поврзано задистрибуирани ГИС, што само по себе е поврзувањето на поширок географски информациски систем. Најчеста примена на веб-ГИС е за веб-мапирање, толку многу што двата термина често се користат наизменично на ист начин како и Дигиталното мапирање и ГИС. Сепак, Веб-ГИС и Веб-мапирање се раликуваат во концептот, при што Веб-мапирањето не мора да бара веб ГИС.

Употребата на Интернет драматично ја зголеми ефективноста и на пристапот и на дистрибуцијата на просторни податоци, два од најзначајните предизвици на десктоп ГИС. Многу функции, како што се интерактивноста и динамичкото скалирање, се широко достапни за крајните корисници преку веб-услугите. Размерот на Интернет понекогаш може да го направи пронаоѓањето на квалитетни и веродостојни податоци предизвик за професионалците од ГИС и крајните корисници, со значителна количина на неквалитетен, слабо организиран или слаб материјал достапен за јавна потрошувачка. Ова може да го направи пронаоѓањето на просторни податоци активност која одзема многу време за корисниците на ГИС.



Слика 102: Општина Македонска Каменица

Веб Гис е алтернатива на Desktop GIS, кој нуди голема флексибилност за работа од далечина, но што е најважно дава можност да планирате и да бидете реактивни на макро влијанија (демографски, економски, политички, еколошки, социо-културни и технолошки).

Веб ГИС обединува податоци собрани на различни начини (LiDAR, беспилотни летала, сензор, во реално време, социјални медиуми, GPS, UAVs, далечинско набљудување, итн.) и со користење на соодветни технологии и алатки (интернет на нештата, големи податоци, паметни уреди , визуелизација, потрошувачка, облак) е способен да развива апликации (мобилни, 3D, во реално време) кои потоа се користат за имплементација во различни средини за да одговорат на сите видови прашања и да решат повеќе проблеми кои тешко се справуваат. Општина Македонска Каменица планира во иднина да отвори и Веб ГИС со комплетни податоци за општината.



Слика 103: Обележани објекти во Македонска Каменица

ЗАКЛУЧОК

ГИС е најмоќната компјутеризирана алатка за собирање, складирање, анализа, манипулација, моделирање и пронаоѓање информации. ГИС е подеднакво важен како далечинско согледување за успешно планирање, управување и оптимизација на користењето на земјиштето/искористувањето на ресурсите. Всушност податоците/информациите базирани на далечинско согледување и нивната анализа и моделирање преку ГИС алатките и техниките се комплементарни едни со други за сите видови на развојно планирање.

Географските информациски системи се меѓу највозбудливите и најмоќните алатки за донесување одлуки за геоматика во светот. ГИС користи компјутерска технологија за интегрирање, манипулирање и прикажување на широк опсег на информации за да создаде слика за географијата, животната средина и социо-економските карактеристики на областа. Почнувајќи со компјутеризирана топографска карта како нејзина основа, ГИС преклопува и интегрира графички и текстуални информации од посебни бази на податоци. Крајниот резултат е приспособена и сигурна алатка која може да го поддржи донесувањето одлуки и решавањето проблеми и да обезбеди речиси моментални одговори на сложени прашања. Важните карактеристики на ГИС е поседувањето на неговиот комплет со алатки кој нагласува просторно да манипулира и анализира со податоците и да ги визуелизира во форма на мапи, табели, графикони, анимации и виртуелни пејзажи.

Географските податоци се однесуваат на информации за површината на Земјата и предметите пронајдени на неа. Оваа информација доаѓа во три основни форми: просторни податоци, табеларни податоци и податоци за слики. Просторните податоци ги содржат локациите и формите на карактеристиките на картата. Табеларните податоци се собираат и составуваат за одредени области и се описни податоци што ГИС ги поврзува со карактеристиките на картата. Податоците за сликата вклучуваат такви различни елементи како сателитски снимки, воздушни фотографии и скенирани податоци - податоци кои се конвертирани од печатен во дигитален формат. Покрај податоците, компонентите на ГИС вклучуваат хардвер, софтвер, корисници и методи.

ГИС типовите се категоризираат како десктоп ГИС, професионален ГИС, ГИС на претпријатие, веб ГИС, интернет ГИС, мобилен ГИС, дистрибуиран ГИС, 4Г ГИС и облак ГИС. ГИС типовите на податоци се состојат од податоци за атрибути и

просторни податоци. Примери за податоци за атрибути се статистика, текст, слики и звук на карактеристика. Слично на тоа, просторните податоци укажуваат на постоење на карактеристика, објекти и сродни феномени. Природата на просторните податоци е или векторска или растерска.

Историски гледано, концептот на ГИС започнал одамна во 1854 година, кога британскиот лекар Џон Сноу започнал да мапира на веројатните места за локациите за појава на болеста колера и ги пронашол вистинските локации долж водните линии на градот Лондон. Во периодот од 1854 до 1960 година, биле развиени некои концепти поврзани со оваа тема, но ниту еден од нив не бил задоволителен. Вистинскиот концепт на ГИС првпат бил воведен во раните 1960-ти, од д-р Роџер Томлинсон, географ кој е општо признат како „татко на ГИС“. Оттогаш, имало огромен развој на ова поле. Денес фокусот на ГИС се префрла на споделување податоци на повеќе платформи, повеќебројни владини и приватни организации, па дури и критичните проблеми се решаваат преку ГИС и ГИС софтвери како ArcView, ERDAS Imagine итн.

Географијата и ГИС се засноваат на просторна наука. Важно е да се претстават географските карактеристики во однос на нивниот географски простор или геопросторна дистрибуција. Моделот на податоци е начин на дефинирање и претставување на таквите карактеристики/ површините на реалниот свет и нивните карактеристики во ГИС. Основни единици на просторни податоци/информации се точките, линиите и многуаголниците. Моделите на податоци ги претставуваат тие геопросторни основни единици. ГИС моделот на податоци му овозможува на компјутерот да ги претставуваат реалните географски елементи како графички елементи. Очигледно е дека информацискиот систем управува со големи количини на структурирани и неструктурирани податоци. Моделите на податоци ја опишуваат структурата, манипулацијата и аспектите на интегритетот на податоците складирани во системите за управување со податоци. Тие обично не опишуваат неструктурирани податоци, како што се документи за обработка на текст, е-пораки, слики, дигитално аудио и видео.

Всушност, моделот е компјутерска програма која зема дигитално претставување на еден или повеќе аспекти од реалниот свет и ги трансформира за да создаде нова репрезентација. Има разлика помеѓу моделот на податоци и моделирањето на податоците. Онаму каде што моделите на податоци ги претставуваат тие геопросторни основни единици, моделирањето на податоци е процес на документирање на комплексен дизајн на софтверски систем.

Моделите на податоци се класифицирани во категории растерски и векторски модели на податоци. Растерскиот модел ја претставува географската карактеристика како клеточни матрици кои складираат нумерички вредности. Моделот на векторски податоци претставува географски објект/особина/точки како збирки точки, линии и многуаголници. И двата модели се користат во широк спектар на ГИС апликации, од едноставна евалуација до предвидување на идните пејзажи.Во минатото честопати било неопходно да се спојат ГИС со специјален софтвер дизајниран за високи перформанси при динамичко моделирање. Но, со зголемената моќ на ГИС хардверот и софтверот, сега е можно да се преиспита оваа врска. Моделирањето во ГИС покренува голем број важни прашања, вклучувајќи го и прашањето за валидација, на улоги на обем и точност и дизајн на инфраструктура за да се олесни споделувањето на моделите.

РастерскитеГИС модели на податоци се изградени на квадратниот пиксел. Овие квадрати обично се реформираат во правоаголници со различни димензии ако податочниот модел се трансформира од една во друга проекција. Растерскиот модел ги просекува сите вредности во даден пиксел за да даде една вредност. Затоа, колку повеќе површина е покриена по пиксел, толку помалку точни се поврзаните вредности на податоци. Областа што ја покрива секој пиксел ја одредува просторната резолуција на растерскиот модел од кој е изведен.Поточно, резолуцијата се одредува со мерење на едната страна од квадратниот пиксел.

Векторските податоци се карактеризираат со употреба на секвенцијални точки наречени темиња. Во векторското претставување, складирањето на темињата за секоја карактеристика и поврзаноста помеѓу карактеристиките, на пр. споделувањата на заеднички темиња се важни. Точките се претставени со еден пар x,y. Точките се користат за моделирање на единечни, дискретни карактеристики како што се згради, бунари, столбови за напојување, локации за примероци и слични предмети. Наједноставната векторска структура на податоци се нарекува модел на податоци за шпагети. Во моделот на шпагети, секоја точка, права и многуаголник се претставени како низа од координатни парови X, Y. За разлика од моделот на податоци за шпагети, тополошкиот модел на податоци се карактеризира со вклучување на тополошки информации во рамките на базата на податоци, како што имплицира името. Топологијата е збир на правила кои ги моделираат односите помеѓу соседните точки, правите и многуаголниците и одредуваат како тие ја делат геометријата.

Главната предност на растерскиот модел на податоци се заснова на неговиот моќен формат за напредна просторна и статистичка анализа и има способност да врши брзи преклопувања со сложени сетови на податоци. Но, недостатокот или ограничувањето е исто така подеднакво истакнато имајќи ги предвид неговите големи датотеки. Овие големи датотеки само стануваат поголеми, а излезните слики се помалку „убави“ од нивните векторски колеги. Векторскиот модел на податоци е компактна податочна структура која обезбедува добра репрезентација на карактеристиките. Сепак, оваа структура на податоци има тенденција да биде многу посложена од едноставниот растерски модел на податоци. И уште едно главно ограничување нагласува дека спроведувањето на просторната анализа може да биде релативно комплицирано поради малите разлики во точноста и прецизноста помеѓу влезни сетови на податоци.

Географските информациски системи (ГИС) се суштински алатки за секоја модерна општина за интегрирано и ефективно управување со областа на одговорност.

ГИС може да ги поддржи сите области на активност на општината, како на пример:

- Урбано планирање,
- Техничка служба,
- Финансиска служба,
- Општински имот,
- Јавни претпријатија
- Животна средина

и помага во организацијата на услугите, притоа подобрувајќи ги услугите што им се даваат на граѓаните.

ГИС им дава можност на луѓето да создадат сопствени слоеви на дигитална карта за да помогнат во решавањето на проблемите од реалниот свет. ГИС, исто така, еволуираше во средство за споделување и соработка на податоци, инспирирајќи ја визијата која сега брзо станува реалност - континуирана, преклопувачка и интероперабилна ГИС база на податоци на светот, практично за сите теми. Денес, стотици илјади организации ја споделуваат својата работа и создаваат милијарди мапи секој ден за да раскажуваат приказни и да откриваат модели, трендови и односи за сè. ГИС овозможува нови методи на анализи на податоци и со тоа допринесува за побрзо и поквалитетно одлучување.

Географски информациски систем (ГИС) е систем за управување со просторните податоци и карактеристиките што им соодветствуваат. Во најстрога смисла тоа е компјутерски систем што е способен за интегрирање, складирање, уредување,анализа и прикажување на географски информации. Во поширока смисла ГИС е орудие на „паметна карта“ што им остава можност на корисниците да поставуваат интерактивни прашања (истражувања што ги создава корисникот), да ги анализираат просторните информации и да ги уредуваат податоците. Денес речиси не може да се замисли просторен сегмент од човековото живеење каде не се користи ГИС, од научни истражувања, управување со ресурсите, управување со имоти, планирање на развојот, просторно планирање, картографија и планирање на инфраструктурата. ГИС често се користи и за потребите на геологијата, градежништвото, сообраќајот, но и во сите области што користат податоци кои се поврзани со карти. Во современиот свет, речиси сите просторни активности се планираат и изведуваат со помош на ГИС бидејќи тоа штеди доста време, финансии, има висока точност, достапност до широк круг и многу други предности.

Софтверот за ГИС, за кој општините имаат лиценци, се користи многу малку. Најчесто причина е недостигот од кадар, потребна обука и договор за одржување на софтверот како во претходните случаи. Заради сето ова, потребно е да се промовира можноста за групирање на општините според планските региони и заедничко користење на географскиот информатички систем.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. Географски информациони системи и нивна примена, проф. д-р. Сашко Манасов 2013
2. Географски информациони системипроф. д-р. Благоја Маркоски 2011
3. Вовед во Географски информациони ситеми проф. д-р. Свемир Горин 2021
4. Користење на ГИС софтвер – ArcGIS (Bob Booth and Andy Mitchell)-проф. д-р. Коста Митрески, Скопје 2015
5. GIS Geografski informacioni sistemi - V.Jovanovic, B.Gjorgjrevic, Z. Srdic,U. Stankov Белград 2012
6. GIS Prirucnik za lokalne samouprave u Srbie – GTZ 2005
7. DeMers, M. N. (2008). *Fundamentals of geographic information systems*. John Wiley & Sons.
8. *FUNDAMENTALS OF GIS*, (2021) Uttarakhand Open University, ISBN No.: 978-93-90845-49-1.
9. P. Fu, J Sun, (2011), *Web GIS principles and applications*, ESRI Press.
10. V Pessina , F Meroni , (2004), *A web GIS tool for seismic hazard scenarios and risk analysis Geomatics*, Canada Web Site, 2000.
11. Pandey, Dhirendra et al (2013). Int. Conference on Advances in Engineering & Technology - AET - 2013 - ISBN- 978 - 81 -927082-1-7
12. Christopher A. Shaffer. (2017). GPS/GIS. The International Encyclopedia of Primatology. Edited by Agustín Fuentes.© 2017 John Wiley & Sons, Inc. Published 2017 by John Wiley & Sons, Inc.DOI: 10.1002/9781119179313.wbprim0464
13. White, D. 2006. “Display of Pixel Loss and Replication in Reprojecting Raster Data from the Sinusoidal Projection.” Geocarto International 21 (2): 19–22.
14. Seong, J. C. 2003. “Modeling the Accuracy of Image Data Reprojection.” International Journal of Remote Sensing 24 (11): 2309–21.
15. P. Fu, J Sun, 2011, Web GIS principles and applications, ESRI Press.
16. 2. V Pessina, F Meroni, 2004, A web GIS tool for seismic hazard scenarios and risk analysisGeomatics Canada Web Site, 2000.
17. Pandey, Dhirendra et al (2013). Int. Conference on Advances in Engineering & Technology - AET - 2013 - ISBN- 978 - 81 -927082-1-7

ЛИНКОВИ

1. https://makedonskakamenica.gov.mk/
2. https://www.katastar.gov.mk/
3. http://www.iopstina.mk/gisapp/Vstopna.aspx
4. https://www3.northern.edu/natsource/soils/GIS.htm
5. https://www.spiceworks.com/tech/iot/articles/what-is-gps/
6. https://www3.northern.edu/natsource/soils/GIS.htm
7. https://www.esri.com/en-us/what-is-gis/overview