

**ИЗРАДА ГЕОПОРТАЛА ВОДОВОДНЕ МРЕЖЕ ЗА ПОДРУЧЈЕ ГРАДА НОВОГ САДА****CREATION OF A GEOPORTAL OF THE WATER SUPPLY NETWORK FOR THE AREA OF THE CITY OF NOVI SAD**Никола Кецић, *Факултет техничких наука, НовиСад***Област – ГЕОДЕЗИЈА И ГЕОМАТИКА**

**Кратак садржај** – Овим радом приказан је начин трансформације дигиталног катастарског плана, помоћу савремених алата, и учитавања тих података у геопросторну базу података. На самом почетку урађена је анализа дигиталног катастарског плана на основу које је формирана база података у PostgreSQL-у. Подаци су након тога уређени у FME-у, уписани у базу података и објављени на Geo-Server-у. Као последњи корак извршена је израда веб-сајта.

**Кључне речи:** Катастар водова, Базе података, ГИС

**Abstract** – This work shows the way to transform the digital cadastral plan, using modern tools, and uploading that data into the geospatial database. At the very beginning, an analysis of the digital cadastral plan was done, on the basis of which the PostgreSQL database was created. The data were then edited in FME, entered into the database and published on the Geo-Server. As the last step, the website was created.

**Keywords:** Utility Network Cadastre, Databases, GIS

**1. УВОД**

Катастар водова је посебна државна евиденција коју воде службени геодетски органи и која садржи податке о простору, неопходне за функционисање комуналних система у насељеним местима, нарочито у великим градовима.

Захтеви корисника за просторним подацима се у све већој мери не односе само на конвенционална документа у облику карата, планова и слично, већ на ажуриране, геометријски тачне и лако доступне просторне податке у дигиталном облику.

**2. КАТАСТАР ВОДОВА**

Катастар водова јесте основни регистар о водовима и стварним правима на њима.

Катастар водова се оснива на основу података добијених геодетским мерењем водова и техничке документације о водовима.

**2.1 Историјат катастра водова**

Први послови у Србији ван покрајина на устројавању евиденције о водовима и подземним објектима почели

су на подручју града Београда 1955. године. Закон о катастру водова и подземних објеката (1974) регулисао је питање израде и одржавања катастра водова и подземних објеката у Србији ван покрајина.

Од 1992. године Републички геодетски завод, преузимањем покрајинских, градских и општинских геодетских управа, преузима и надлежност за израду и одржавање катастра водова.

Доношењем Закона о државном премеру и катастру 2009. године, катастар водова је дефинисан као основни регистар о водовима и стварним правима на њима [1].

**2.2 Састав катастра водова**

Катастар водова састоји се од:

- Елаборат премера водова;
- Збирка исправа;
- База података.

**2.2.1 Водоводна мрежа**

Низ постројења и појединачних водова (цевовода) који су повезани у систем за добијање воде из различитих природних изворишта, њено пречишћавање и дистрибуција до потрошача назива се водоводна мрежа, или краће водовод.

С обзиром на намену воде, водоводи се деле на: комуналне (за снабдевање водом градова, села и других насељених места), индустријске (за снабдевање индустрије), пољопривредне (за снабдевање пољопривредних површина) и специјалне (пожарне, железничке, аеродромске, за зелене површине и др.).

Цеви водоводне мреже укопавају се на дубини од око 1 m, а и дубље у зависности од рељефа терена и техничких услова. Водоводни уређаји служе за прекидање тока воде, регулисање протока и за испуштање воде.

**2.3 Катастарски план водова и лист водова**

Катастарски план водова јесте дводимензионални приказ водова у равни државне пројекције, и издаје се на основу базе података катастра водова и катастра непокретности у дигиталном или аналогном облику.

Лист водова садржи податке о водовима и стварним правима на њима и издаје се из базе података катастра водова и катастра непокретности у прописаном облику и садржају.

**НАПОМЕНА:**

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је била ванр. проф. др Дубравка Сладић.

## 2.4 Оснивање и одржавање катастра водова

Оснивање и одржавање катастра водова подразумева:

- Упис у катастар водова;
- Провођење промена у катастру водова;
- Подношење захтева за провођење промена на водовима;
- Достављање преглед и пријем елабората.

## 3. ГЕОГРАФСКО ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМ

Географски информациони систем (ГИС) је систем за управљање и креирање просторних података са припадајућим атрибутима. Прва дефиниција ГИС-а јесте: Географски информациони систем је компјутерски систем за прикупљање, анализу и приказивање различитих географских података. [6]

### 3.1 Историјски развој ГИС-а

Развој правог светског операционог ГИС-а догодио се 1967. године у Отави. Формирање је било подстакнуто од стране федералног Министарства енергије, рударства и ресурса. Развио га је Роџер Томлинсон, а назван је „Канадским ГИС-ом“.

ГИС је заправо изникло из активности четири различите области: картографије; компјутерске графике; база података; даљинске детекције (слика 1).



Слика 1. Области које чине ГИС

### 3.2 Основне компоненте ГИС-а

Обавезни делови или елементи географског информационог система помоћу кога се прикупљају и процесирају географске информације су: хардвер; софтвер; базе података; образовани стручњаци; корисници.

### 3.3 Врсте географских података

С обзиром на карактер података, структуру записа, односно њихову организацију, географски информациони системи интегришу следеће типове података:

- Растерске податке;
- Векторске податке;
- Алфа-нумеричке податке;
- Дигитални модел висина.

### 3.4 Извори података ГИС-а

Извори података могу се поделити на примарне и секундарне. Примарни извори се прикупљају у сврху израде ГИС-а, док се секундарни извори прикупљају

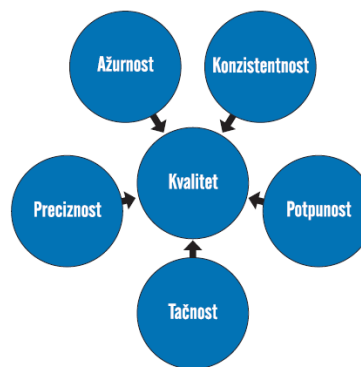
за неку другу сврху.

Постоје разне могућности за прикупљање просторних података у зависности од тога која је врста и квалитет података потребна, односно какви подаци већ постоје. Најчешће методе за аквизицију података су:

- Скенирање аналогних планова за добијање растерских података;
- Дигитализација аналогних мапа за добијање векторских података;
- Конверзија дигиталних података из једног формата у други;
- Прикупљањем нових података премером или картирањем

### 3.5 Квалитет података

Када је реч о подацима, квалитет увек зависи од контекста и сврхе, што значи да подаци могу само да буду одговарајући или неодговарајући за одређену намену. Квалитет података дефинишу следећи параметри: ажурност, конзистентност, потпуност, тачност и прецизност (слика 2).



Слика 2. Параметри квалитета података

## 4. БАЗЕ ПОДАТАКА

### 4.1 Дефиниција и основни концепти базе података

База података је организована колекција логички повезаних података, која обезбеђује флексибилност и сигурност коришћења. Чине је подаци и Систем за Управљање Базама Података (СУБП) односно Database Management System (DBMS). Базе података се користе за прикупљање, чување и манипулацију подацима на основу којих се добијају нове информације.

### 4.2 Историјски развој база података

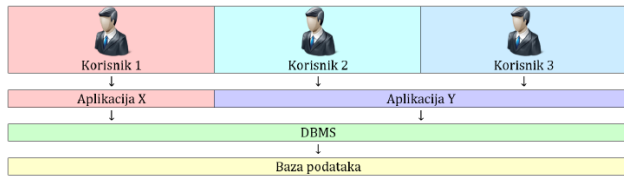
Настанак база података се везује за Херман-а Холеритх-а. Он је 1884. год пријавио патент–систем за аутоматску обраду података (АОП). АОП је служио за попис становништва у САД.

У периоду од 1970. до 1990. дошло је до развоја хијерархијског, мрежног, релационог и објектног модела база података.

### 4.3 Систем за управљање базама података

Систем за управљање базама података (DBMS - Data Base Management System) је софтверски систем који се користи за креирање, одржавање и манипулисање

подацима, као и за контролу права приступа бази података. Главни задaci DBMS су да: сакрије од корисника физичку репрезентацију података, да обезбеди заштиту и кохерентност података у вишекорисничком окружењу у коме многи корисници истовремено приступају подацима, да обезбеди контролисану редувантност и заштити од неовлашћеног приступа подацима (слика 3).



Слика 3. DBMS

#### 4.4 Моделовање базе података

Поступком селекције идентификују се и чувају само релевантни подаци. Тиме се долази до појма модела података.

Концептуални модел података тежи да открије и анализира податке корисничких захтева и организацију тих података. Битно је утврдити који подаци су битни и које податке треба одржавати. Главна активност у овој фази је идентификовање ентитета, атрибута и њихових односа, како би се конструисао ЕР дијаграм (Entity Relationship Diagram). Моделовање се састоји из три корака, а то су: селекција, именовање и класификација. ЕР дијаграми користе се у првој фази пројектовања информационог система у току анализе захтева да опише потребне информације или тип информација које се чувају у бази података. [9]

Моделовање базе података подразумева да се сви елементи реалног света сврстају у три групе: Ентитети; Атрибути; Везе.

#### 4.5 Модели база података

Системи за управљање базама података могу се поделити у следеће основне моделе: Хијерархијски модел; Мрежни модел; Релациони модел; Објектни модел.

#### 4.6 Израда и одржавање дигиталне базе катастра водова

Републички геодетски завод је 2005. године донео Стручно упутство за израду и одржавање дигиталне базе катастра водова (верзија 1.0) којим се дефинише да се у дигиталној бази катастра водова води евиденција о надземним и подземним водовима са припадајућим постројењима и уређајима за које постоји обавеза прибављања одобрења за изградњу и употребне дозволе и то за: водоводну, канализациону, топловодну, пароводну, електроенергетску, телекомуникациону, нафтоводну, гасоводну и дренажни мрежу.

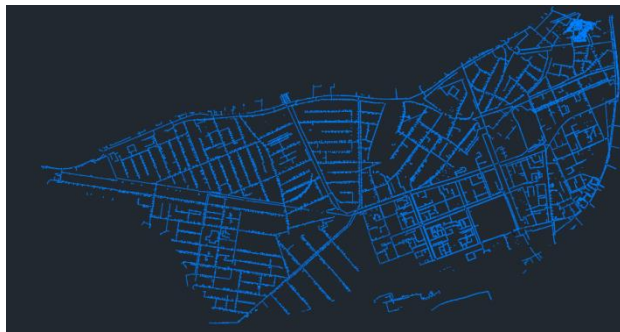
Класе података - дигитална база катастра водова се води уз помоћ објеката груписаних у три класе: тачка; полилинија; полигон.

Сваком објекту се, поштујући унапред дефинисана правила, у дигиталној бази катастра водова додељује

јединствени идентификатор тог објекта у оквиру Републике Србије (скраћено ДПКВИД). РГЗ врши додељивање и одржавање ДПКВИД. [11]

### 5. ПРАКТИЧАН ДЕО РАДА

Задатак овог рада је био да се подаци који се односе на водоводну мрежу катастарске општине Нови Сад 2 (слика 4) унесу у базу података која је претходно креирана у PostgreSQL-у. Попуњавање базе података извршено је помоћу FME-а. Након што је база података попуњена подаци су објављени на GeoServer-у и на самом крају извршена је израда веб-сајт.



Слика 4. Приказ водоводне мреже К.О. Нови Сад 2

#### 5.1 Креирање базе података

PostgreSQL је робустан, објектно-релациони систем за управљање базама података. Графички алат за администрацију и развој PostgreSQL база података, pgAdmin 4, пружа широк спектар могућности.

Покретањем pgAdmin-а 4 било је неопходно конектовати се на сервер, те креирати базу и табеле у оквиру којих ће бити извршено уписивање података.

#### 5.2 Попуњавање базе података

Попуњавање базе података извршено је помоћу FME-а. Најпре су креирани Reader и Writer, након чега су подаци уређени помоћу следећих трансформатора: CoordinateSystemSetter; GeometryFilter; Tester; NeighborFinder; Intersector; LineCombiner; TopologyBuilder; LengthCalculator; AttributeRounder; AttributeCreator; Counter; Aggregator; AttributeManager.

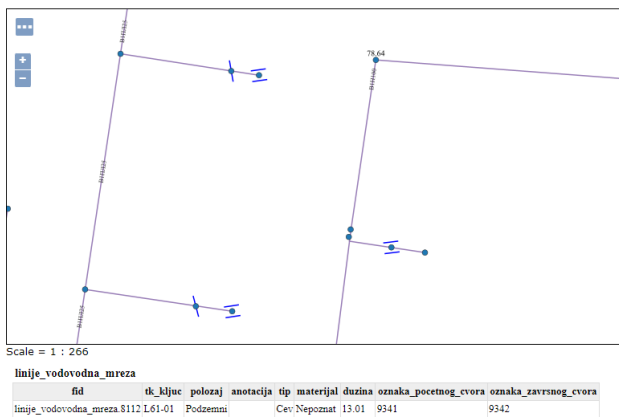
Повезивањем свих трансформатора остварен је услов за покретање трансформације и уписивање података у базу.

#### 5.3 Објављивање података на Geo-Server

За потребе објављивања података на Geo-Server било је неопходно креирати Workspace односно ново радно окружење у које ће бити складиштени подаци. Формирањем Store подаци су увучени и смештени у формирано Workspace.

Да би подаци били приказани на одговарајући начин потребно је након њиховог уноса креирати лејере и изабрати одговарајући стил приказа.

Помоћу линка Layer Preview врши се приказ учитаних лејера (слика 5).



Слика 5. Приказ водоводне мреже

## 5.4 Израда веб-сајта

За израду веб-сајта коришћен је програм Visual Studio Code. Дефинисани су HTML и CSS фајлови у којима су дефинисани основни елементи странице и извршено је њихово уређивање.



Слика 6. Коначан изглед веб-сајта

## 6. ЗАКЉУЧАК

Дигитализација катастра данас је једно од најважнијих питања, јер су дигитални катастарски планови основа за целокупну реформу катастра и ефикасно управљање просторним информацијама.

Израда дигиталног плана катастра водова (ДПКВ) представља приоритетан задатак. Све већа потреба за ДПКВ је оправдана и то из следећих разлога: лакше одржавање тј. провођење промена, могућност повезивања базе података дигиталног плана катастра водова са базом јединствене евиденције, брже и квалитетније издавање података на захтев странака.

Овим радом приказан је начин трансформације дигиталног катастарског плана, помоћу савремених алата, и учтивања тих података у геопросторну базу података. Као последњи корак извршена је израда веб-сајта.

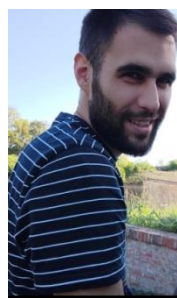
## 7. ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Закон о државном премеру и катастру, "Службени гласник РС", бр. 72/2009, 18/2010, 65/2011, (чл. 29. и 30. нису у пречишћеном тексту), 15/2015 - Одлука УС РС и 96/2015 (чл. 78-81. нису у пречишћеном тексту).*
- [2] Проф.др Манојло Миладиновић, дипл. инж. геод, В. проф. др Загорка Госпавић дипл.инж.геод.: *Два века геодетског*

*развоја геодетског инжењерства Србије, Грађевински факултет у Београду, 2010.*

- [3] Смиљковић Д., Беговић Ј.: *Катастар земљишта и подземних водова*, ISBN-10: 623410009, ISBN-13: 9788623410000, Виша техничка школа, Београд, 1982.
- [4] Владимир Булатовић: *Комунални информациони системи и њихова примена*, Нови Сад, 2013.
- [5] Верка Јовановић: *Елементи географског информационог система*, Зборник радова „ГИС стање и перспективе“, 1996.
- [6] Верка Јовановић, Бранислав Ђурђевић, Зоран Срдић, Угљеша Станковић: *Географски информациони системи*, Универзитет Сингидунум, Београд и Универзитет у Новом Саду, 2012.
- [7] Ulrich Voerkelius, Јелена Главина, Claudia Specht-Mohl, Matthäus Schilcher, Коаутори: Бојан Цветковић, Клара Даниловић, Дејан Петровић: *ГИС приручник за локалне самоуправе*, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Стална конференција градова и општина, Даворин Бајић, Лука Сабљић: *ГИС анализе*, Универзитет у Бањој Луци, Природно-математички факултет, 2022.
- [8] Младен Веиновић, Горан Шимић: *Увод у базе података*, Универзитет Сингидунум, Београд, 2010.
- [9] Младен Веиновић, Горан Шимић, Александар Јевремовић, Милан Таир: *Базе Података*, Универзитет Сингидунум, Београд, 2022.
- [10] *Стручно упутство за израду и одржавање дигиталне базе катастра водова* 01 бр. 956-2/05 од 21.04.2005. године

### Кратка биографија:



**Никола Кецић** рођен је у Кикинди 1995.год. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Геопортала и геопросторни сервиси одбранио је 2023. године.

контакт: kecic.nikola23@gmail.com