

Struktura shapefile zapisa podataka nove katastarske izmjere

Mamula, Tena

Professional thesis / Završni specijalistički

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Geodesy / Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:256:813704>

Rights / Prava: [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-19**



Repository / Repozitorij:

repozitorij.geof.unizg.hr/en





SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GEODETSKI FAKULTET

Tena Mamula

STRUKTURA SHAPEFILE ZAPISA PODATAKA
NOVE KATASTARSKE IZMJERE

Završni specijalistički rad

Zagreb, 2024.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

GEODETSKI FAKULTET



Na temelju članka 19. Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu i Odluke br. 1_349_11 Fakultetskog vijeća Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, od 26.10.2017. godine (klasa: 643-03/16-07/03), uređena je obaveza davanja „Izjave o izvornosti“ završnog specijalističkog rada koji se vrednuje na studiju geodezije i geoinformatike, a u svrhu potvrđivanja da je rad izvorni rezultat rada studenata te da taj rad ne sadržava druge izvore osim onih koji su u njemu navedeni.

IZJAVLJUJEM

Ja, Tena Mamula, rođena dana 26.11.1989. u Požegi, izjavljujem da je moj završni specijalistički rad izvorni rezultat mog rada te da se u izradi tog rada nisam koristio drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.

U Zagrebu, dana _____

Potpis studentice

I. AUTOR	
Ime i prezime:	Tena Mamula
Datum i mjesto rođenja:	26. studenog 1989., Požega, Republika Hrvatska
II. ZAVRŠNI SPECIJALISTIČKI RAD	
Naslov:	Struktura shapefile zapisa podataka nove katastarske izmjere
Broj stranica:	52
Broj tablica:	7
Broj slika:	6
Broj bibliografskih podataka:	16 + 12 URL-a
Ustanova i mjesto gdje je rad izrađen:	Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Mentor:	prof. dr. sc. Robert Župan
Komentor:	
Voditelj:	
III. OCJENA I OBRANA	
Datum zadavanja teme:	22. svibnja 2024.
Datum obrane rada:	5. srpnja 2024.
Sastav povjerenstva pred kojim je branjen specijalistički rad:	prof. dr. sc. Stanislav Frangeš
	prof. dr. sc. Robert Župan
	doc. dr. sc. Ivan Medved

Zahvala

Zahvaljujem mentoru, prof. dr. sc. Robertu Županu, i kolegicama iz Državne geodetske uprave na prijedlozima i komentarima pri izradi završnog specijalističkog rada.

Struktura shapefile zapisa podataka nove katastarske izmjere

Sažetak:

U specijalističkom radu je dan pregled strukture razmjenske DXF datoteke za digitalni katastarski plan koji je nastao elaboratom nove katastarske izmjere. Opisani su slojevi podataka i atributi sukladno Tehničkim specifikacijama za izradu digitalnog katastarskog plana (DKP) i grafičkog dijela digitalnog geodetskog elaborata (DGE). Opisana je struktura datoteke shape razmjenskog formata digitalnog katastarskog plana nove izmjere koji se koristi pri migraciji podataka u prostornu bazu Zajedničkog informacijskog sustava zemljišne knjige i katastra. Navedeni su kriteriji prevođenja sa dijagramima za kreiranje geometrije i atributa u pridruženom projekcijskom referentnom koordinatnom sustavu i utvrđene su kontrole topološke kvalitete prostornih podataka. Rezultat je detaljan opis koji se može koristiti za prevođenje podataka nove katastarske izmjere iz razmjenskog formata DXF u shape format.

Ključne riječi: digitalni katastarski plan, katastarska izmjera, razmjenski format DXF, razmjenski format, shapefile.

The shapefile structure of the data record of the new cadastral survey

Abstract:

In the specialist thesis, an overview is provided of the structure of the DXF exchange file for the digital cadastral plan, which was created as part of the new cadastral survey. The layers of data and attributes are described in accordance with the Technical Specifications for the creation of the digital cadastral plan (DKP) and the graphical part of the digital geodetic report (DGE). The structure of the shapefile exchange format of the digital cadastral plan from the new survey is described, which is used in the migration of data to the spatial database of the Joint Information System of Land Registry and Cadastre. Criteria for translation are specified with diagrams for creating geometry and attributes in the associated projection reference coordinate system, and controls for the topological quality of spatial data are established. The result is a detailed description that can be used for translating the data of the new cadastral survey from the DXF exchange format to shapefile.

Keywords: cadastral survey, digital cadastral plan, drawing exchange format (DXF), shapefile

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. KATASTAR NEKRETNINA I KATASTARSKA IZMJERA	3
3. DRAWING EXCHANGE (INTERCHANGE) FORMAT	5
4. SHAPE DATOTEKA.....	7
5. PODACI DIGITALNOG KATASTARSKOG PLANA U DXF-U.....	10
5.1. HIJERARHIJA LINIJA I ATRIBUTNI BLOKOVI	12
5.2. KONTROLA KVALITETE DXF DATOTEKE	16
6. STRUKTURA SHAPE DATOTEKE NOVE IZMJERE ZA ZIS	18
6.1. NAZIVI DATOTEKA	18
6.2. VRSTA SLOJEVA	18
6.3. ATRIBUTNE TABLICE.....	19
6.3.1. Šifrnici	21
6.4. PRJ DATOTEKA	24
7. KRITERIJI PREVOĐENJA.....	26
7.1. LOMNE TOČKE.....	26
7.2. GRANICE KATASTARSKIH ČESTICA	27
7.3. BROJEVI KATASTARSKIH ČESTICA.....	28
7.4. SPORNE MEĐE.....	28
7.5. ADRESE.....	29
7.6. ZGRADE I DRUGE GRAĐEVINE.....	29
7.7. STRUKTURNE LINIJE	30
7.8. NAČIN UPORABE ZEMLJIŠTA.....	31
7.9. NAZIVI.....	32
7.10. KUĆNI BROJEVI.....	33
7.11. GRANICA KATASTARSKE OPĆINE.....	33
7.12. PODRUČJE KATASTARSKE OPĆINE.....	34
7.13. POSEBNI PRAVNI REŽIMI.....	34
8. KONTROLA KVALITETE SHAPE DATOTEKE.....	35
9. ANALIZA PREVOĐENJA.....	39
10. ZAKLJUČAK	43
LITERATURA.....	45
POJMOVNIK.....	47
POPIS SLIKA	49

POPIS TABLICA.....	49
POPIS DIJAGRAMA	49
ŽIVOTOPIS	51

1. UVOD

Katastarski sustav je na području Republike Hrvatske koncipiran na temelju povijesnog nasljeđa kojim je evidencija katastarskih čestica i posjednika bila u svrhu pravilne raspodjele poreznih obveza. Registracija vlasništva je bila odvojena od katastarske evidencije i vodila se pri zemljišnim knjigama. Nadležnost različitih oblika političkih i socijalnih ustrojstava 19. i početka 20. stoljeća je proizvela katastarske planove izrađene većinom grafičkom metodom izmjere u različitim koordinatnim sustavima i mjerilima. Nove katastarske izmjere uz komasacije u 20. stoljeću su izvršene numeričkim i fotogrametrijskim metodama u skladu sa napretkom mjernih tehnologija. Tadašnja evidencija katastra se modernizirala sa evidencijom posjednika u porezne svrhe, međutim, numeričkim izmjerama je premjeren samo skroman teritorij Republike Hrvatske.

S obzirom da se takvi planovi izrađeni grafičkom metodom izmjere održavaju i danas, intenzivirala se potreba za novim izmjerama koje će suvremenim metodama mjerenja evidentirati stvarno stanje na terenu, ažurirati katastarsku evidenciju, obnoviti zemljišnu knjigu i unaprijediti zemljišnu administraciju. Usklađenje katastra i zemljišne knjige sa stvarnim stanjem pojedinačnim geodetskim elaboratima je okarakterizirano skupim i dugotrajnim postupkom, a sustavna odgovornost za stanje katastarske evidencije i postupaka cjelovitog ažuriranja registara o nekretninama je na strani države.

Zakonskim i podzakonskim izmjenama, omogućeno je da se postupci osnivanja i obnove zemljišne knjige temeljem katastarske izmjere provode istodobno s postupkom izrade katastarskog operata čiji je rezultat izrada Baze zemljišnih podataka (BZP). BZP se sastoji od podataka katastra nekretnina o imenu katastarske općine, broju katastarske čestice, adresi katastarske čestice, obliku, površini, izgrađenosti i načinu uporabe te podataka zemljišne knjige o nositeljima knjižnih prava, pravnim činjenicama i osobnim odnosima. U BZP-u tijela nadležna za katastar nadležna su za podatke katastra nekretnina, a općinski sudovi nadležni su za podatke o nositeljima knjižnih prava, pravnim činjenicama i osobnim odnosima (Narodne novine, 2018).

Katastarske izmjere se provode temeljem višegodišnjih i godišnjih programa, a Hrvatski sabor je 1.10.2021. donio „Višegodišnji program katastarskih izmjera građevinskih područja za razdoblje 2021. – 2030.“ Godišnje programe katastarskih izmjera za sva građevinska područja

na kojima se odvija više od 80% gospodarskih aktivnosti donosi Vlada Republike Hrvatske na prijedlog Državne geodetske uprave u suglasnosti sa ministarstvom nadležnim za poslove pravosuđa. Navedene institucije izvršne vlasti u RH su provele poboljšanje nad procesima iz svoje nadležnosti od koji je najvažniji uspostava Zajedničkog informacijskog sustava zemljišne knjige i katastra (ZIS).

Uspostava ZIS-a planirana je strategijom za razdoblje od 2006. do 2010. godine. ZIS je ambiciozan pothvat koji uključuje integrirane poslovne procese i jedinstvenu bazu podataka za podatke katastra i zemljišnih knjiga, kao i aplikacija za upravljanje i održavanje katastarskih i zemljišnoknjižnih podataka. ZIS je centraliziran sustav i baza podataka s kojom su svi sudovi i katastarski uredi povezani na razini države (URL 1).

Katastarski plan katastra nekretnina skupni je grafički prikaz katastarskih podataka koji obavezno sadrži podatke o brojevima katastarskih čestica, međama i drugim granicama katastarskih čestica, granicama vrsta uporabe dijelova katastarskih čestica, adresama katastarskih čestica i zgradama (položaj, oblik, vrsta uporabe i kućni broj).

Digitalni katastarski plan katastra nekretnina izrađuje se sukladno tehničkim specifikacijama za njegovu izradu koje su sastavni dio Pravilnika o sadržaju i obliku katastarskog operata katastra nekretnina (Narodne novine, 2008). Od donošenja navedenog Pravilnika 2008. godine i njegovim izmjenama iz 2009. godine nisu donesene tehničke specifikacije koje će služiti kao osnova za izradu katastarskog plana u digitalnom obliku temeljem podataka mjerenja na terenu u okviru katastarske izmjere, stoga je Pravilnikom o katastarskoj izmjeri (Narodne novine, 2020) definirano da se za izradu digitalnog katastarskog plana nove izmjere na odgovarajući način primjenjuju *Tehničke specifikacije za izradu digitalnog katastarskog plana (DKP) i grafičkog dijela digitalnog geodetskog elaborata (DGE)* koje su prilog Pravilnika o geodetskim elaboratima (Narodne novine, 2018).

Navedenim tehničkim specifikacijama je definirana standardna razmjenska datoteka za digitalni katastarski plan koji je nastao elaboratom nove katastarske izmjere – AutoCAD 2000 DXF (*Drawing Exchange Format*). Uspostavljen sustav za izlaganje podataka katastarske izmjere i Zajednički informacijski sustav zemljišnih knjiga i katastra (ZIS) koristi shape format datoteke (Moharić i dr., 2018) za migraciju podataka iz elaborata nove izmjere u bazu podataka.

U radu se obrađuje struktura shape datoteke nove izmjere i kriteriji prevođenja između formata.

2. KATASTAR NEKRETNINA I KATASTARSKA IZMJERA

Definiciju katastra nekretnina možemo pronaći u Geodetsko-geoinformatičkom rječniku (Frančula i Lapaine, 2008.) kao evidenciju o česticama zemljine površine, zgradama i drugim građevinama koje trajno leže na zemljinoj površini ili ispod nje te o posebnim pravnim režimima na zemljinoj površini, ako zakonom nije drukčije određeno, a poslovi katastra nekretnina obuhvaćaju: određivanje katastarskih prostornih jedinica, katastarsku izmjeru i tehničku reambulaciju, izradbu i održavanje katastarskih operata katastra nekretnina, održavanje katastra zemljišta i njegovo postupno prilagođivanje katastru nekretnina, pojedinačno prevođenje katastarskih čestica u katastar nekretnina.

Katastarska izmjera je prikupljanje i obrada svih potrebnih podataka u svrhu osnivanja katastarskih čestica, evidentiranja zgrada, evidentiranja posebnih pravnih režima na zemljištu i načina uporabe zemljišta te izrade katastarskog operata katastra nekretnina. Katastarski operat je naziv za ukupnu katastarsku evidenciju koja se vodi za jednu katastarsku općinu (URL 2).

Sukladno Zakonu o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (Narodne novine, 2018) katastarski operat katastra nekretnina se sastoji od:

- Geodetsko-tehničkog dijela: katastarski plan, stalne točke geodetske osnove, digitalni ortofotoplan, zbirka geodetskih elaborata i geodetskih projekata.
- Popisno-knjižnog dijela: popisi katastarskih čestica, koordinata lomnih točaka međa i drugih granica katastarskih čestica, zgrada, područja posebnih pravnih režima i adresa katastarskih čestica, posjedovni listovi i pomoćni popisi (popis kućnih brojeva, popis nositelja prava upisanih u posjedovne listove i popis promjena).

Katastarski plan se izrađuje u službenom koordinatnom sustavu Republike Hrvatske, a to je Hrvatski Terestrički Referentni Sustav za epohu 1995.55 (HTRS96) i ravninskom kartografskom projekcijom (konformna poprečna cilindrična projekcija) odnosno Hrvatski terestrički referentni sustav 1996 poprečne Mercatorove projekcije (HTRS96/TM). Ravnina projekcije je jedna zona preslikavanja, središnji meridijan $16,5^\circ$ istočno od Greenwicha sa linearnim mjerilom preslikavanja uzduž srednjeg meridijana 0,9999, pomakom u smjeru istoka od 500 000 m i koordinatama izraženim u E i N.

Razvoj katastra zemljišta prema katastru nekretnina na konceptualnoj razini nije popraćena bitnim razlikama. Oba katastarska sustava karakterizira evidencija katastarskih čestica, zgrada, vrste uporaba i nositelja prava. Međutim, katastarska evidencija doživljava dopunjavanje i

preoblikovanje uslijed sve veće potrebe upravljanja zemljišnom administracijom. Osnovna prostorna jedinica je katastarska čestica koja može biti samostalna nekretnina ili biti sastavni dio nekretnine. Katastarskoj čestici se pridružuju podaci o zgradama i građevinama koje su na njoj izgrađene, podaci o načinu uporabe i podaci o području u kojemu je katastarskim česticama određeno zajedničko ime (adresa katastarskih čestica).

Osnovni element grafičkog dijela katastarskog operata je mjerena lomna točka na terenu propisane točnosti (0,1 m) određena u referentnom položajnom koordinatnom sustavu. Mjerena točka može biti lomna točka granica katastarske čestice, zgrade, načina uporabe ili posebnih pravnih režima. Popunjavanjem atributa mjerenih lomnih točaka, njihovo povezivanje linijama i razvrstavanje u slojeve podataka dostiže se značenjska razina katastra.

Katastarskom izmjerom se prikupljaju podaci za izradu grafičkog dijela elaborata katastarske izmjere koji sadrži digitalni katastarski plan, preglednu kartu podjele na detaljne listove katastarskog plana, preglednu kartu podjele na skice izmjere, skice izmjere i dopunske skice izmjere.

Poslovi katastarske izmjere u svrhu izrade i osnivanja katastarskog operata katastra nekretnina predstavljaju stručne geodetske poslove koje mogu obavljati samo osobe koje imaju za to propisanu suglasnost Državne geodetske uprave.

3. DRAWING EXCHANGE (INTERCHANGE) FORMAT

Računalni programi za tehničko crtanje općeg naziva *Computer-aided design* (CAD) svoj su začetak imali pod privatnim kompanijama. CAD softveri su omogućili računalno dvodimenzionalno i trodimenzionalno crtanje koristeći vektorsku grafiku za prikaz geometrijskih oblika. Vektorska grafika je u osnovi prikaz geometrijskih oblika temeljem matematičkih formula i jednadžbi u pridruženom koordinatnom sustavu. Prednost vektorske spram rasterske grafike, koja je definirana slikovnim elementom u matrici (*pixel*), manja je potrošnja memorije i mogućnost promjene mjerila crteža bez gubitka točnosti. Vektorski formati su na osnovi prethodno navedenih svojstava, efikasniji od rasterskih formata podataka čime su CAD programi postali nezamjenjivi alat inženjerske struke.

Softverska tvrtka Autodesk je 1982. godine donijela revoluciju u računalnom tehničkom crtanju sa proizvodom AutoCAD (URL 3). Uz standardni *drawing* format (DWG) datoteke za spremanje i razmjenu crteža, Autodesk je kreirao i *drawing exchange format* (DXF) čija je prvotna svrha bila interoperabilnost između verzija AutoCAD računalnih programa dizajniranih za različite platforme.

Svakom novom verzijom AutoCAD računalnog programa je stvoren i novi format DXF datoteke počevši od 1982. godine (URL 4). Nakon puštanja u javnost *DXF reference* specifikacije 1994. godine (URL 5), Autodesk je u određenoj mjeri omogućio interoperabilnost formata sa drugim računalnim programima. Posljedično je DXF u praksi postao standard vektorskog razmjenskog formata koji se koristi za tehničko crtanje.

Podaci koji se spremaju u DXF-u se dijele na objekte i entitete. DXF entiteti su grafički elementi poput linije, polilinije i teksta dok objekti predstavljaju tehničke i administrativne podatke koji nisu predmet vizualizacije (poput rječnika i postavki).

Struktura DXF datoteke prema (Autodesk, 2011) može biti čitljiva u ASCII formatu i sastoji se od odjeljaka koje čine grupe kodova i podataka. Svaki odjeljak započinje kodom 0, tekstualnim nizom *SECTION*, kodom 2 i nazivom grupe koji su:

- Zaglavlje (*header*) grupa: sadrži općenite informacije o datoteci. Sastoji se od broja AutoCAD verzije i sistemskih varijabli. Svaki parametar sadrži naziv i vrijednost varijable.
- Klase (*classes*) grupa: sadržava informaciju za klase definirane aplikacijom čije se instance pojavljuju u (donjim) grupama blokova, entiteta i objekata.

- Tablice (*tables*) grupa: sadržava informacije za sljedeće tablice: *application identification table, block reference table, dimension style table, layer table, linetype table, text style table, user coordinate system table, view table, viewport configuration table*.
- Blokovi (*blocks*) grupa: sadržava definiciju i crtež svakog pojedinog bloka koji se upotrebljava u crtežu.
- Entiteti (*entities*) grupa: sadržava grafiku entiteta i blokova.
- Objekti (*objects*) grupa: sadržava objekte koji nemaju grafiku u crtežu ili nisu tablice.
- Minijatura (*thumbnailimage*) grupa: sadrži pretpregled crteža.

Svi nazivi, grupe kodova i vrijednosti se zapisuju u zasebnim redcima. Završetak datoteke se označava kraticom EOF (*end of file*). Pravila zapisa DXF datoteke dopuštaju izostavljanje grupa kodova zaglavljaja, tablica i blokova. Ukoliko postoji grupa blokova, mora se zapisati prije grupe entiteta. Tablica koja sadrži stilove slojeva mora biti zapisana prije tablice slojeva. U grupi entiteta je dozvoljeno zapisati nazive slojeva iako nisu definirani u grupi tablica.

Elementi crteža se u AutoCAD-u, kao i u većini CAD programa, organiziraju u slojevima. Svaki sloj predstavlja određeni entitet ili grupu geometrije koja ima zajednička svojstva. Slojevi su nezavisni dijelovi crteža koji preklapanjem jedan nad drugim daju cjeloviti prikaz. Crtanje se odvija u dvodimenzionalnom kartezijevom koordinatnom sustavu koji nema predefiniране mjerne jedinice crteža.

Autodeskovi formati su *de facto* postali standard za slobodnu razmjenu podataka između drugih računalnih CAD programa. Rezultat je to udruživanja softverskih tvrtki u neprofitnu organizaciju *OpenDWGAlliance*, danas naziva *Open Design Alliance* (ODA), koja je promovirala razvojne alate za čitanje i kreiranje DWG i DXF formata (URL 6). Svi računalni CAD programi, koji su zasnovani na ODA razvojnim paketima se mogu smatrati pouzdanim za čitanje i generiranje DXF datoteka u skladu sa Autodeskovom DXF dokumentacijom (URL 7).

4. SHAPE DATOTEKA

S obzirom da je Autodesk bio pionir razvoja računalnog programa za tehničko crtanje, u domeni geoinformacijskih sustava, ta je uloga pripala tvrtki ESRI (*Environmental Systems Research Institute*). Geoinformacijski sustavi se definiraju kao računalni sustavi za prikupljanje, povezivanje, analiziranje i prikazivanje podataka te rukovanje i upravljanje podacima koji su prostorno referencirani na Zemlju (Frančula i Lapaine, 2008.).

Prvotno razvijen za geoinformacijski sustav *ArcView GIS* 90-ih godina prošlog stoljeća (URL 8), ESRI je kreirao vektorski format zapisa prostornih podataka naziva *shapefile*. Shape datoteka je netopološki vektorski format spremanja geoprostornih informacija koje čine točke, linije i površine sa pripadajućim atributima.

Kao alternativa zaštićenom i kapitaliziranom intelektualnom vlasništvu visokospecijaliziranih proizvoda geoinformacijskih sustava, kroz godine su se razvili računalni programi dostupni krajnjim korisnicima besplatno u oblicima slobodnog softvera ili softvera otvorenog koda. U kartografiji i GIS-u su najpoznatiji GRASS GIS i QGIS. Besplatni softvereri su omogućili korisniku da bez ograničenja slobodno koristi, umnaža, distribuira i mijenja izvorni kod. Veliki gospodarski subjekti su se priklonili trendu popuštanja restrikcija nad svojim proizvodima kako bi omogućili daljnju interoperabilnost razmjenskih formata. Takav trend je uz Autodesk sa DXF formatom, popratio i ESRI 1998. godine (*Environmental Systems Research Institute*, 1998) objavom specifikacije za izradu shape datoteke kako bi bili dostupni drugim računalnim programima i širim korisnicima.

Shape datoteka je zapis podataka koje čine prostorne značajke. Prostorne značajke su geometrijski opisane svojim oblikom i parovima koordinata te pripadajućim atributima. Shape datoteka nema dodatnog računalnog procesuiranja poput topološke strukture podataka što rezultira bržim vremenom izrade i ažuriranja značajki, te zauzimanju manje diskovnog prostora. Shape format datoteke podržava točkaste, linijske i površinske značajke. Površinske značajke čine sve koordinate koje se nalaze unutar zatvorene polilinijske (poligoni). Atributi se spremaju u dBASE formatu podataka. Svaki atribut ima jedan na jedan odnos sa pridruženim geometrijskim oblikom (*Environmental Systems Research Institute*, 1998).

Shape datoteka se treba promatrati kao cjelinu tri osnovne datoteke: *main file*, *indeks file* i *dBASE file*. Nazivi datoteka moraju biti istovjetni uz poštivanje 8.3 konvencije nazivlja (8 alfanumeričkih znakova i 3 znaka ekstenzije koji su razdvojeni točkom). Sufiks *main* datoteke

je .shp, indeksne datoteke .shx i tablične baze podataka .dbf. Dodatne datoteke koje mogu biti sadržane u shape datoteci prema (URL 9) su:

- .sbn i .sbx – spremaju prostorne indekse značajki,
- fbn i .fbx – spremaju prostorne indekse značajki koje je moguće samo čitati (*read-only*),
- .ain i .aih – spremaju indekse atributa aktivnih polja u tablici,
- .atx – kreira se za svaku shape datoteku ili indeksni atribut dBASE napravljen u *ArcCatalogu*,
- .ixs – geokodirani indeks za čitanje/zapisivanje shape datoteke,
- .mxs – geokodirani indeks za čitanje/zapisivanje shape datoteke (ODB format),
- .prj – datoteka koordinatnog sustava,
- .xml – datoteka metapodataka za ArcGIS i
- .cpg – datoteka kodiranja za znakove koji se koriste.

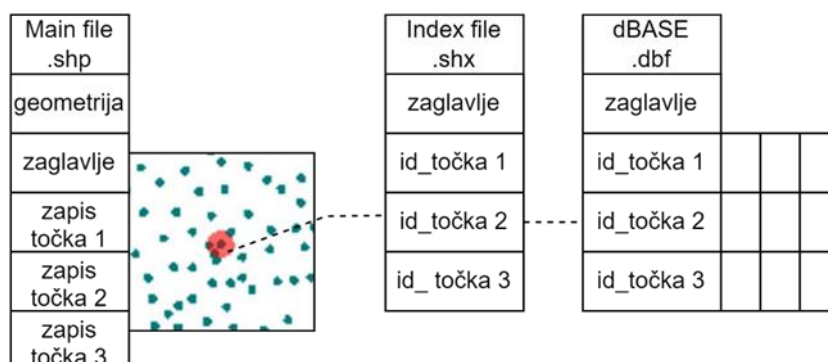
Za čitanje shape formata u prikladnom računalnom programu sve komponente datoteke moraju biti u istom direktoriju.

Glavna (*main*) .shp datoteka sprema podatke o geometriji prostornih podataka u kartezijskom koordinatnom sustavu. Sastoji se od glavnog zaglavlja i varijabilnog zapisa sa pripadajućim zaglavljima. Glavno zaglavlje je fiksno i sadrži podatke o kodu datoteke, veličini i verziji datoteke, tipu oblika (*shape type*) i koordinatama graničnog okvira cijele geometrije (*bounding box*). S obzirom da glavno zaglavlje datoteke definira tip oblika, nije moguća kombinacija ostalih primitivnih oblika u jednoj datoteci npr. točke i linije. Dakle, jedna shape datoteka podržava samo jednu vrstu geometrije. Zaglavlja pojedinih zapisa sadrže broj i duljinu zapisa. U sadržaju zapisa se definira tip oblika, a duljina zapisa ovisi o dijelovima i broju čvorova oblika. Točka se definira parom koordinata. Polilinija se može sastojati od više spojenih ili razdvojenih dijelova, a zapis sadrži koordinate graničnog okvira, broj dijelova i čvorova, te koordinate čvorova po dijelovima polilinije. Poligoni također sadržavaju zapis koordinata graničnog okvira, broj dijelova i čvorova. S obzirom da se poligoni mogu sastojati od jednog ili više lančano povezanih čvorova (dijelovi odnosno prsteni), slijed tih čvorova reprezentira stranu koja čini unutrašnjost poligona. Čvorovi jednog poligona se ispisuju u smjeru kazaljke na satu, dok se čvorovi unutrašnjeg prstena koji čini rupu u poligonu zapisuju u obrnutom smjeru kazaljke na satu. Koordinate zadnjeg čvora u poligonu moraju biti jednake koordinatama prvog čvora da bi ispunili uvjet zatvorenog prstena.

Shape indeksna datoteka .shx se sastoji od zaglavlja i zapisa. Raspored u zaglavlju je identičan glavnom zaglavlju .shp datoteke. Zapis .shx datoteke sprema pomak i duljinu zapisa koji odgovara duljini zapisa u zaglavlju pojedinog oblika u glavnoj datoteci. Indeksna datoteka omogućuje brzo pretraživanje čime olakšava pristup podacima u glavnoj datoteci.

Tablica u kojoj se spremaju atributi pojedinih značajki je standardni DBF format. Uvjeti koje atributna tablica mora ispunjavati su: mora biti barem jedan zapis za jednu značajku, redoslijed zapisa mora odgovarati zapisima u glavnoj datoteci, te datum u zaglavlju dBASE datoteke treba biti nakon godine 1900. Zapisi su zadani u UTF-8 formatu te obuhvaćaju standardne dijakritičke znakove hrvatskog jezika. Nazivi stupaca odnosno atributa u tablici su ograničeni na deset znakova, a maksimalan broj atributa u jednoj shape datoteci je 255. Atributna tablica nema mogućnost spremanja praznih zapisa (*NULL values*). S obzirom da je dBASE datoteka standardnog formata, moguće je povezivanje sa drugim vanjskim tablicama putem stranog ključa. Pojednostavljena vizualizacija tri shape datoteke je vidljiva na slici 4.1.

Slika 4.1. Struktura shape datoteke (vlastita izrada)



5. PODACI DIGITALNOG KATASTARSKOG PLANA U DXF-U

Apstrakcija stvarnog svijeta je postojala od osnutka katastarskog operata koji se izrađivao na analognim planovima sa pripadajućim posjedovnim listovima i popisima odnosno knjižnim dijelom operata. Na katastarskim planovima su se evidentirali podaci o granicama katastarskih općina, granicama katastarskih čestica i njihovim brojevima, kartirale su se građevine, upisivao se način uporabe, upisivali su se nazivlja i sl. Okviri listova katastarskih planova su sadržavali informaciju o mjerilu prikaza, nazivu katastarske općine, broju detaljnog lista i nomenklaturi. Entiteti prikazani na kartama i planovima ucrtavali su se kartografskim znakovima. Takav dokumentirani ključ ili zbirka kartografskih znakova se može smatrati nultim katalogom podataka katastarskog plana.

Prevođenje entiteta stvarnog svijeta u digitalni katastarski model podataka se temelji na objektno orijentiranom pristupu u kojemu se objekti grupiraju u klase sa pripadajućim atributima. Trenutno ne postoji javno dostupan model katastarskih podataka koji objašnjava klase i veze katastarskih podataka te uvjete i ograničenja među njima.

Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (Narodne novine, 2018) definira pojmove (klase) koji se evidentiraju u grafičkom dijelu katastarskih operata:

Katastarska čestica dio je područja katastarske općine odnosno katastarskog područja na moru određen brojem katastarske čestice i njezinim granicama. Granice katastarskih čestica određene su lomnim točkama čiji je položaj utvrđen koordinatama u okviru propisane točnosti i na terenu su obilježene vidljivim trajnim oznakama. Katastarska općina je prostorna jedinica za koje se izrađuje katastarski operat i u pravilu obuhvaća područje jednog naseljenog mjesta s pripadajućim zemljištem. Ukoliko, u okviru katastarske izmjere, nositelji prava nisu suglasni s obilježenim granicama zemljišta na granici njihovih katastarskih čestica, takva granica označuje se spornom. Zgrade se evidentiraju i prikazuju ako su trajnog karaktera. Zgrada trajnog karaktera je svaka zgrada izgrađena kao sklop trajno povezan s tlom na način i od materijala kojima se osigurava dugotrajnost i sigurnost korištenja te kojoj svrha korištenja nije privremena. Za zgrade se prikupljaju i obrađuju podaci o njihovu položaju, obliku, načinu njihove uporabe i kućnim brojevima. Kućni brojevi iskazuju se na temelju podataka prikupljenih na terenu i u skladu s podacima registra prostornih jedinica tako da se za zgradu kojoj je određen kućni broj ili brojevi prikažu ti brojevi te njihova pripadnost naselju, ulici, trgu i sl. Adresom katastarske čestice iskazuje se položaj katastarske čestice tako da se iskaže njezina

pripadnost rudini, ulici, trgu ili drugom geografskom imenu. Način uporabe zemljišta je podatak o katastarskim česticama koji je definiran za istovrsne načine uporabe zemljišta u gospodarskom smislu. Posebni pravni režimi su statusi uspostavljeni na katastarskim česticama odnosno nekretninama sukladno posebnim propisima, a koji su od osobitog kulturnog, arheološkog, povijesnog, gospodarskog i ekološkog značenja od interesa za Republiku Hrvatsku te imaju njezinu osobitu zaštitu.

Nazivlje i strukturne linije su podaci koji se uvriježeno ucrtavaju i upisuju na katastarski plan, a nisu definirani propisom koji uređuje sadržaj i oblik katastarskog operata katastra nekretnina. Nazivlje čine rudine, ulice, trgovi odnosno toponimi i drugo nazivlje. Strukturna linija je značenjska linija kojom se ocrtava struktura prirodnih i izgrađenih objekata na zemljinoj površini.

Većina današnjih digitalnih katastarskih planova su vektorizirani podaci analognih katastarskih planova. Prva struktura podataka digitalnog katastarskog plana je opisana u Specifikacijama za vektorizaciju katastarskih planova koji se izrađuju CAD/GIS software-ima (Državna geodetska uprava, 2007). Završetkom prevođenja katastarskog plana u digitalni oblik i njegovom migracijom u Zajednički informacijski sustav zemljišna knjige i katastar, uspostavljena je jedinstvena baza katastarskih podataka koja je utemeljena na naslijeđenom katastarskom sustavu. Objašnjenje strukture podataka današnjeg digitalnog katastarskog plana je dostupna i vidljiva kroz Tehničke specifikacije za izradu digitalnog katastarskog plana (DKP) i grafičkog dijela digitalnog geodetskog elaborata (DGE) (Državna geodetska uprava, 2018) (u daljnjem tekstu – Tehničke specifikacije).

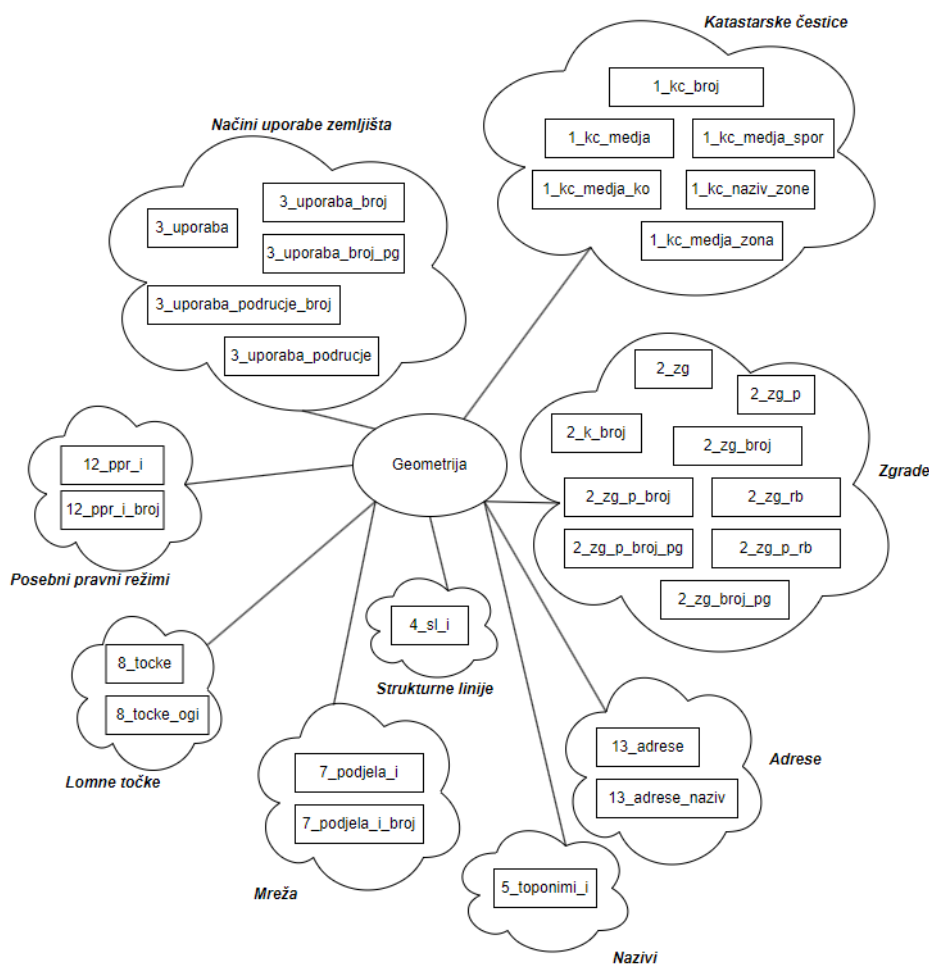
Tehničke specifikacije opisuju strukturu slojeva plana, strukturu atributnih blokova i atributne tablice.

U posebnim slojevima plana se evidentiraju linije koje čine granice katastarskih čestica, zgrade i druge građevine, granice katastarske općine, načini uporabe, strukturne linije, podjela na detaljne listove katastarskog plana, mjerene točke, posebni pravni režim i adrese katastarskih čestica. U posebnim slojevima se također razvrstavaju blokovi čije točke umetanja (*insertion point*) predstavljaju centroide broja katastarske čestice, redni broj zgrade i druge građevine te prava građenja, način uporabe zgrade i druge građevine, kućni broj zgrade, način uporabe zemljišta i zemljišta na pravu građenja, broj podjele na detaljne listove katastarskog plana, lomne točke i točke geodetske osnove, posebni pravni režim i naziv adrese. U posebnom tekstualnom sloju se nalaze nazivi odnosno toponimi (slika 5.1.).

Tehničke specifikacije se, u bitnom, ne razlikuju od Specifikacija za vektorizaciju katastarskih planova koji se izrađuju CAD/GIS softverima. Dakle, struktura podataka na osnovi koje se izrađuju katastarski planovi novih katastarskih izmjera se ne razlikuje od strukture katastarskih podataka koja je uspostavljena vektorizacijom u svrhu prevođenja analognih katastarskih planova u vektorski oblik.

Standardni razmjenski format za datoteku digitalnog katastarskog plana (DKP) kao grafička osnova katastarskog operata katastra nekretnina se izrađuje u AutoCAD 2000 DXF-u.

Slika 5.1. Struktura podataka katastarskog plana nove izmjere DXF-a u HTRS96/TM (vlastita izrada)



5.1. HIJERARHIJA LINIJA I ATRIBUTNI BLOKOVİ

Tehničkim specifikacijama su definirana pravila za iscrtavanje linija na katastarskom planu. Granice katastarskih općina, zona katastarskih općina, katastarskih čestica, zgrada i načina uporabe se ne iscrtavaju višestruko nego se prikazuju sukladno hijerarhiji. Slojevi linija višeg hijerarhijskog reda prema nižem su sljedeće: 1_kc_medja_ko (granice katastarske općine),

1_kc_medja_zona (granica zone), 1_kc_medja = 1_kc_medja_spor (granice katastarske čestice i sporne granice istovjetnog su reda), 2_zg (linija zgrade i drugih građevina) i 3_uporaba (granica načina uporabe). Iscrtavanje dvostrukih linija sa linijama međa, zgrada i uporaba je dopušteno za sljedeće slojeve: 2_zg_p (linije podzemnih zgrada), 12_ppr_i (granice posebnih pravnih režima) i 13_adrese (granice adresa katastarskih čestica). Granice koje predstavljaju strukturne linije se ne smiju iscrtavati kao dvostruke linije preko ostalih granica.

Svaka navedena linija mora imati početnu i završnu točku koju čini blok u sloju 8_tocke. Struktura atributnih blokova lomnih točaka i točaka geodetske osnove se sastoji od atributnih vrijednosti: tocka, visina, visina_voda, nastanak, vrsta, stabilizacija, elaborat, E_mjereno, N_mjereno, zis_tocka_id.

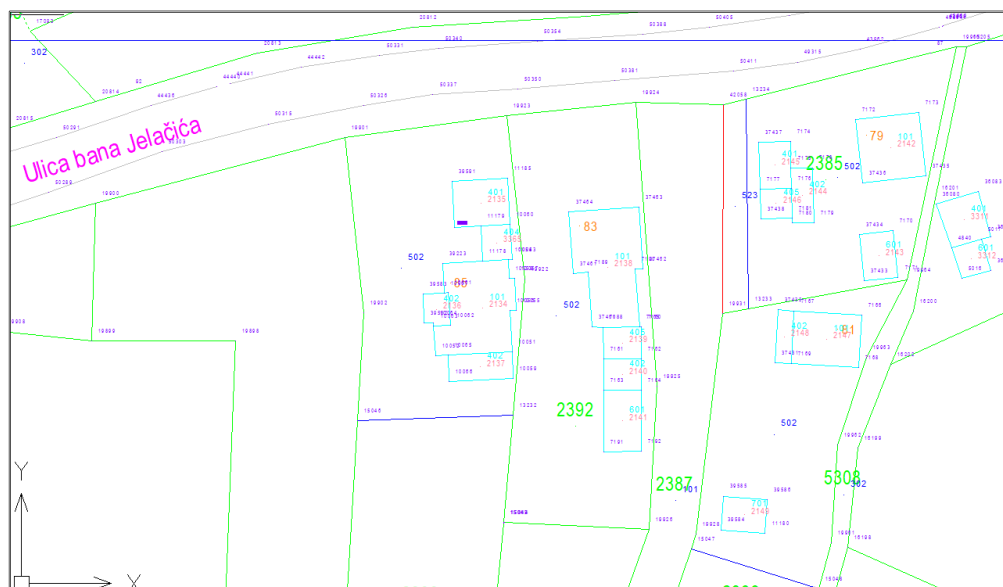
Unutar nadređenog entiteta se umeću blokovi centroida brojeva katastarskih čestica (sloj 1_kc_broj), centroida načina uporabe zemljišta (sloj 3_uporaba_broj, 3_uporaba_broj_pg, 3_uporaba_podrucje_broj), centroid načini uporabe zgrada (sloj 2_zg_broj, 2_zg_p_broj, 2_zg_broj_pg, 2_zg_p_broj_pg), centroid rednog broja zgrade (sloj 2_zg_rb, 2_zg_p_rb), centroid kućnog broja (u posebnom sloju 2_k_broj) i centroid podjele na detaljne listove (sloj 7_podjela_i_broj).

Centroid je istovjetan točki umetanja i potrebnog broja tekstualnih zapisa koji se organiziraju kao atributne vrijednosti. Samo kod blokova adresa (sloj 13_adrese_naziv) i posebnih pravnih režima (sloj 12_ppr_i_broj) točka umetanja bloka je bez točke centroida.

Nazivi zgrada i drugih građevina, ulica, trgova, rudina, rijeka i ostalog nazivlja se upisuju običnim tekstom.

Zatvoreni niz linija koje čine katastarske čestice, zgrade, načine uporabe, adrese, posebne pravne režime zajedno sa pripadajućim blokovima će u prostornoj bazi podataka činiti entitete katastarskog modela podataka. Primjer digitalnog katastarskog plana katastarske općine Sveti Ilija u DXF formatu je prikazan na slici 5.2.

Slika 5.2. Prikaz DKP-a katastarske općine Sveti Ilija u DXF formatu (Državna geodetska uprava, 2024)



Detaljne tablice slojeva DKP-a koji proizlaze iz elaborata nove katastarske izmjere su dane u tablici 5.1. sa izostavljenim slojevima iz vektorizacije katastarskih planova.

Tablica 5.1. Slojevi digitalnog katastarskog plana DXF datoteke (Državna geodetska uprava, 2018)

Ime sloja:	Opis sadržaja sloja:	Tip entiteta
0	prazan , pomoćni sloj	
KATASTARSKA ČESTICA:		
1_kc_medja	međe katastarskih čestica	linija
1_kc_medja_spor	sporne međe	linija
1_kc_medja_zona	granica zone (zona je dio k.o. koji se formira u postupku izlaganja na javni uvid katastarske izmjere u svrhu podjele k.o. na manje cjeline koje je moguće izložiti i staviti u službenu upotrebu u kraćem vremenskom razdoblju.)	linija
1_kc_medja_ko	granica katastarske općine	linija
1_kc_broj	centroid katastarske čestice	blok
1_kc_naziv_zone	naziv zone unutar katastarske općine u postupku izlaganja na javni uvid podataka katastarske izmjere	blok
ZGRADA:		
2_zg	linija zgrade	linija
2_zg_broj	centroid zgrade	blok
2_zg_p	linija podzemne zgrade	linija
2_zg_p_broj	centroid podzemne zgrade	blok
2_zg_broj_pg	centroid zgrade izgrađene na pravu građenja	blok
2_zg_p_broj_pg	centroid podzemne zgrade izgrađene na pravu građenja	blok
2_zg_rb	redni broj zgrade	blok
2_zg_p_rb	redni broj podzemne zgrade	blok
2_k_broj	kućni broj za zgrade na 2_zg	blok

Ime sloja:	Opis sadržaja sloja:	Tip entiteta
UPORABA:		
3_uporaba	granica načina uporabe dijelova katastarskih čestica	linija
3_uporaba_broj	centroid uporabe	blok
3_uporaba_broj_pg	centroid načina uporabe na pravu građenja	blok
3_uporaba_podrucje	poligon područja pojedinih načina uporabe	linija
3_uporaba_podrucje_broj	centroid područja načina uporabe	blok
STRUKTURNE LINIJE:		
4_sl_i	i = 00-21	linija
NAZIV:		
5_toponimi_i	i = 01-70	rotirani tekst
7_MREŽA i broj DL:		
7_podjela_i	podjela na detaljne listove s brojem dl. (i mjerilo podjele)	tekst+linija
7_podjela_i_broj	centroid poligona podjele na detaljne listove (i mjerilo podjele)	blok
TOČKE:		
8_tocke	neobvezan sloj kod vektorizacije a obavezan kod nove izmjere i izrade geodetskih elaborata te geodetskih projekata	blok
8_tocke_ogi	točke geodetske osnove (iz nove izmjere)	blok
POSEBNI PRAVNI REŽIM:		
12_ppr_i	i- vrsta posebnog pravnog režima	linija
12_ppr_i_broj	točka umetanja posebnog pravnog režima	blok
ADRESE KATASTARSKIH ČESTICA:		
13_adrese	poligon adrese	line
13_adrese_naziv	točka umetanja naziva poligona adrese	blok

Svi atributi moraju biti definirani u blokovima na sloju „0“. Kartografski prikaz bloka mora biti sukladan Zbirci kartografskih znakova. Pregledna tablica blokova digitalnog katastarskog plana sa oznakama atributa je vidljiva u tablici 5.2.

Atributizacija objekata u DXF-u direktno utječe na tipove atributa u shape formatu.

Tablica 5.2. Blokovi digitalnog katastarskog plana u DXF datoteci (Državna geodetska uprava, 2018)

Entitet	Naziv bloka	Ime sloja	Oznaka	Font	Visina
katastarska čestica	kc	1_kc_broj	kc_broj, izvorno_mjerilo, promjena, napomena, zis_cestica_id	Zbirka_ArialNarrow	2
zgrada	zg	2_zg_broj	vrsta	Zbirka_Arial	1,0
redni broj zgrade	rb_z	2_zg_rb	rbroj	Zbirka_ArialNarrow	1,0
kućni broj	kb	2_k_broj	k_broj, s_u, s_n	Zbirka_ArialNarrow	1,5
uporaba	uporaba	3_uporaba_broj	kultura, klasa, zis_nacin_uporabe_id	Zbirka_Arial	1,0
uporaba područje	uporaba_podrucje	3_uporaba_podrucje_broj	podrucje_uporabe, rb	Zbirka_ArialNarrow	2,0
detaljni list	dl	7_podjela_i_broj	broj_dl, nomenklatura	Zbirka_Arial	30

Entitet	Naziv bloka	Ime sloja	Oznaka	Font	Visina
točke	tocke	8_tocke	tocka, visina, visina_voda, nastanak, vrsta, stabilizacija, elaborat, E_mjereno, N_mjereno, zis_tocka_id	Zbirka_ArialNarrow	1,5
stalna dopunska točka	10301-1	8_tocke_ogi	tocka, visina, visina_voda, nastanak, vrsta, stabilizacija, elaborat, E_mjereno, N_mjereno	Zbirka_ArialNarrow	2,0
stalna dopunska GNSS točka	10302-1	8_tocke_ogi	tocka, visina, visina_voda, nastanak, vrsta, stabilizacija, elaborat, E_mjereno, N_mjereno	Zbirka_ArialNarrow	2,0
adresa katastarske čestice	adresa	13_adrese_naziv	naziv, s_u, s_n, rb, mb	Zbirka_ArialNarrow	2,5
posebni pravni režimi	ppr	12_ppr_i_broj	ppr, rb	Zbirka_ArialNarrow	2,0
zona	Zona	1_kc_naziv_zone	zona, rb	Zbirka_ArialNarrow	2,0

5.2. KONTROLA KVALITETE DXF DATOTEKE

Kontrola DXF datoteke katastarskog plana se može provoditi automatiziranim postupcima kako je prikazano u (Grđan i dr., 2014) i isključivo se odnosi na logičku dosljednost s pravilima strukture podataka, atributa i odnosa već definiranih u Tehničkim specifikacijama. U tom smislu se greške mogu grupirati u pogreške slojeva, greške blokova i geometrijske greške.

Za slojeve katastarskog plana potrebno je utvrditi jesu li ispravnog naziva i tipa entiteta. Ne smiju postojati entiteti u slojevima različitih od onih propisanih Tehničkim specifikacijama (tablica 5.1.).

Nazivi blokova i nazivi pripadajućih atributa moraju biti u skladu s Tehničkim specifikacijama (tablica 5.2.) i moraju se nalaziti u ispravnim slojevima podataka.

Geometrijske greške se identificiraju usporedbom logičkih pravila hijerarhije linija. Kontrole koje je potrebno provesti na geometriji podataka su vezane uz uvjete:

- nisu dozvoljene linije sa dužinom nula,
- linije u slojevima međa, zgrada, uporaba moraju biti prekrížene i u čvoru sadržavati točku sloja 8_tocke,
- linije u sloju strukturnih linija moraju biti prekrížene i u čvoru sadržavati točku sloja 8_tocke,
- linije u sloju mreže moraju biti prekrížene,
- linije u sloju adrese moraju biti prekrížene,
- linije u sloju posebni pravni režimi moraju biti prekrížene,

- nisu dozvoljene dvostruke točke na sloju 8_točke. Dvostrukom točkom se smatraju i točke koje se položajno nalaze unutar propisane točnosti nove katastarske izmjere koja iznosi 10 cm prema (Narodne novine, 2018),
- nije dozvoljeno postojanje dvostrukih linija osim za slojeve adresa i posebnog pravnog režima kako je opisano u odjeljku 5.1.,
- nije dozvoljeno postojanje „visećih“ linija u slojevima međa, zgrada, uporaba, mreže, adresa i posebnih pravnih režima.

Na temelju izrađenog katastarskog plana u DXF-u se provodi zatvaranje poligona (poligonizacija) i preuzimanje atributa iz blokova nadređenog entiteta. Geometrijske greške u izradi DXF datoteke katastarskog plana nove izmjere direktno utječu na greške prevođenja u shape datoteku.

6. STRUKTURA SHAPE DATOTEKE NOVE IZMJERE ZA ZIS

Katastarski plan u digitalnom obliku za cijeli teritorij Republike Hrvatske po katastarskim općinama je moguće pribaviti u shape formatu (Državna geodetska uprava, 2024). U daljnjem tekstu će se, uvidom katastarske operate nove izmjere koji su stavljeni u službenu uporabu, utvrditi i sistematizirati postojeći slojevi i atributi shape datoteke nove izmjere.

6.1. NAZIVI DATOTEKA

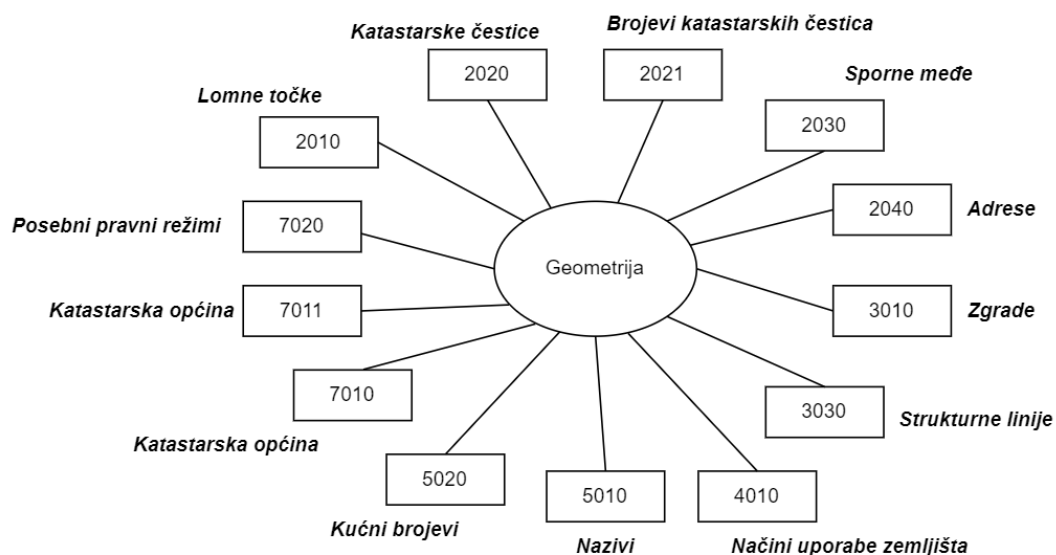
Podaci katastarskog plana se raspoređuju u slojevima koji obvezno sadrže datoteke:

- matični broj_ime katastarske općine_vrsta sloja.shp,
- matični broj_ime katastarske općine_vrsta sloja.shx,
- matični broj_ime katastarske općine_vrsta sloja.dbf i
- matični broj_ime katastarske općine_vrsta sloja.prj

6.2. VRSTA SLOJEVA

Podaci geometrije katastarskih podataka nove izmjere se prikazuju u slojevima točkastog, linijskog i površinskog oblika (slika 6.1.).

Slika 6.1. Struktura shape datoteke katastarskog plana nove izmjere u HTRS96/TM (vlastita izrada)



Točkasti slojevi:

- 2010: lomne točke granica katastarske čestice i granica katastarske općine, lomne točke građevina i drugih zgrada, lomne točke načina uporabe, lomne točke strukturnih linija,

- 2021: brojevi katastarskih čestica,
- 5010: nazivi,
- 5020: kućni brojevi.

Linijski slojevi:

- 2030: sporna međa,
- 3030: strukturna linija,
- 7010: linija granice katastarske općine.

Površinski slojevi:

- 2020: katastarske čestice,
- 2040: adrese,
- 3010: zgrade i druge građevine,
- 4010: načini uporabe,
- 7011: katastarska općina,
- 7020: posebni pravni režimi.

6.3. ATRIBUTNE TABLICE

Slojevi plana sa opisanim atributnim podacima su dani u tablici 6.1., šifarnici za numeričke atributne vrijednosti vrste i načina uporabe zgrada i drugih građevina u tablici 6.2., vrste i načina uporabe zemljišta u tablici 6.3., vrste strukturnih linija, granica, naziva i oznaka posebnog pravnog režima u tablici 6.4., šifre atributa nastanka, vrste i stabilizacije na lomnim točkama u tablici 6.5.

Tablica 6.1. Popis atributa shape datoteke po slojevima

Naziv sloja	Opis sloja	Tip entiteta	Naziv atributa	Tip podatka	Opis atributa	Napomena
2010	lomne točke	točka	KO	integer	matični broj katastarske općine	
			BROJ	integer	redni broj točke	
			STABILIZAC	integer	stabilizacija točke	Iz šifarnika
			ELABORAT	text	klasa Odluke stavljanja operata u službenu upotrebu	
			NASTANAK	integer	nastanak točke	Iz šifarnika
			VRSTA	integer	vrsta točke	Iz šifarnika
			NAPOMENA	text		
			BROJ_U_EL	text	broj točke u elaboratu	
			VISINA_VODA	float	visina voda	
			VISINA	float	visina točke	
			E_MJERENO	float	mjerena koordinata E	
			N_MJERENO	float	mjerena koordinata N	
ZIS_ID	integer	jedinstveni identifikator točke u ZIS bazi				

Naziv sloja	Opis sloja	Tip entiteta	Naziv atributa	Tip podatka	Opis atributa	Napomena
2020	katastarske čestice	poligon	KO	integer	matični broj katastarske općine	
			BROJ_KC	text	broj katastarske čestice	
			POVRSINA_R	integer	tehnička površina u m ²	
			IZVORNO_MJ	integer	nazivnik mjerila plana	
2021	broj katastarske čestice	točka	KO	integer	matični broj katastarske općine	
			BROJ_KC	text	broj katastarske čestice	
			ROTACIJA	float	kut rotacije BROJ_KC	
2030	sporne međe	polilinja	KO	integer	matični broj katastarske općine	
			BROJ	integer	redni broj međe	
			STATUS	integer	kod 1-3, vrsta spora: 1- spor traje 2- spor riješen konačnom odlukom 3- privremeno zatvaranje	
2040	adrese	poligon	KO	integer	matični broj katastarske općine	
			NAZIV	text	naziv adrese	
			RB	integer	redni broj adrese	
			MB	integer	matični broj naselja	
			S_N	integer	šifra naselja	
			S_U	integer	šifra ulice	
3010	zgrade i druge građevine	poligon	KO	integer	matični broj katastarske općine	
			BROJ	integer	redni broj zgrade	
			VRSTA	integer	način uporabe zgrade	Iz šifrnika
			POVRSINA	integer	tehnička površina zgrade u m ²	
			OZNAKA_PG	integer	oznaka prava građenja (0=ne, 1=da)	
3030	strukturne linije	polilinja	KO	integer	matični broj katastarske općine	
			BROJ	integer	redni broj strukturne linije	
			VRSTA	integer	vrsta strukturne linije	Iz šifrnika
4010	način uporabe zemljišta	poligon	KO	integer	matični broj katastarske općine	
			BROJ	integer	redni broj načina uporabe	
			POVRSINA	integer	površina u m ²	
			VRSTA	integer	način uporabe	Iz šifrnika
			OZNAKA_PG	integer	oznaka prava građenja (0/ne ili 1/da)	
5010	nazivi	točka	KO	integer	matični broj katastarske općine	
			BROJ	integer	redni broj naziva	
			VRSTA	integer	šifra naziva	Iz šifrnika
			ROTACIJA	float	kut rotacije NAZIVA	
			NAZIV	text	naziv	
5020	kućni brojevi	točka	KO	integer	matični broj katastarske općine	
			BROJ	integer	redni broj kućnog broja	
			KUCNI_BROJ	text	kućni broj	
			ROTACIJA	float	kut rotacije KUCNI_BROJ	
			S_N	integer	šifra naselja	
			S_U	integer	šifra ulice	
7010	linija granice katastarske općine	polilinja	KO	integer	matični broj katastarske općine	
			VRSTA	integer	vrsta granice	Iz šifrnika
			KO_NAZIV	text	naziv katastarske općine	
7011	katastarska općina	poligon	KO	integer	matični broj katastarske općine	
			VRSTA	integer	vrsta granice	Iz šifrnika
			KO_NAZIV	text	naziv katastarske općine	
7020	posebni pravni režimi	poligon	KO	integer	matični broj katastarske općine	
			OZNAKA	text	vrsta posebnog pravnog režima	Iz šifrnika
			RB	integer	redni broj posebnog pravnog režima	

6.3.1. Šifrnici

Tablica 6.2. Šifre vrste i načina uporabe zgrada i drugih građevina (Državna geodetska uprava, 2018)

Broj	Vrste i načini uporabe zgrada	Broj	Vrste i načini uporabe zgrada	Broj	Vrste i načini uporabe zgrada
	Zgrade koje se upotrebljavaju za stanovanje	317	spomen obilježje	615	skladište
100	zgrada (opće)	318	javna zgrada	616	industrijska zgrada
101	kuća	319	sakralna zgrada	617	plinska stanica
102	stambena zgrada	320	zgrada spomeničke baštine	624	strojarnica
103	zgrada mješovite uporabe	321	katedrala	627	crpna stanica
	Poslovne i sportsko-rekreacijske zgrade	328	zgrada željezničkog kolodvora	629	vodosprema
200	Poslovne i sportsko-rekreacijske zgrade (opće)	329	zgrada autobusnog kolodvora	630	vodna komora
201	poslovna zgrada		Pomoćne zgrade uz stambenu ili drugu zgradu		Ruševine
202	hotel	400	Pomoćne zgrade uz stambenu ili drugu zgradu (opće)	700	ruševine (opće)
203	motel	401	garaža	701	ruševina
204	prenočište	402	nadstrešnica	702	ruševina spomenik
205	restoran	403	drvarnica		Podzemne zgrade
206	zgrada za iznajmljivanje	404	spremište	900	podzemna zgrada (opće)
207	upravna zgrada	405	dvorišna zgrada	901	podzemna poslovna zgrada
209	servisna zgrada	406	pomoćna zgrada	902	podzemna garaža
210	zgrada za prijem putnika		Zgrade za povremeni boravak	903	podzemno sklonište
211	benzinska stanica	500	zgrada za povremeni boravak (opće)	904	podzemna zgrada
212	sportska dvorana	501	kuća za odmor	905	podzemno skladište
213	zatvoreni bazen	502	voćarska kuća	908	tunel
214	stadion	503	vinogradarska kuća	909	podvožnjak
215	svjetionik	504	seljački stan	910	pothodnik
221	krematorij	505	ribarska kuća		Građevine
222	mrtvačnica	506	planinska kuća	1000	Građevine općenito
223	javni zahod		Gospodarske zgrade		
	Javne, sakralne i zgrade spomeničke baštine	600	Gospodarske zgrade (opće)		
300	Javne, sakralne i zgrade spomeničke baštine (opće)	601	gospodarska zgrada		
301	sveučilište	602	hidrocentrala		
302	škola	603	termocentrala		
303	dječji vrtić	604	toplana		
304	bolnica	605	trafostanica		
305	ambulanta	606	pumpna stanica		
310	crkva	607	hala		
311	kapelica	608	otvorena hala		
312	samostan	609	hangar		
313	manastir	610	spremnik		
314	sinagoga	611	silos		
315	džamija	612	staklenik		
316	spomenik	613	toranj		

Tablica 6.3. Šifre vrste i načina uporabe zemljišta (Državna geodetska uprava, 2018)

Broj	Vrste i načini uporabe zemljišta	Broj	Vrste i načini uporabe zemljišta	Broj	Vrste i načini uporabe zemljišta
	Poljoprivredno zemljište		Zemljište privedeno svrsi	545	županijska cesta
100	nerazvrstano poljoprivredno zemljište	500	zemljišta privedena svrsi (opće)	546	lokalna cesta
101	oranica	501	izgrađeno zemljište	547	nerazvrstana cesta
111	oranica –staklenik	502	dvorište	548	reciklažno dvorište
121	oranica - plastenik	503	park	549	izvorište
102	vrt	504	zemljište za sport i rekreaciju	1002	pločnik
112	vrt – staklenik	505	dječje igralište	1003	prolaz
122	vrt - plastenik	506	tržnica	1009	javni zdenac
103	voćnjak	507	sajmište	1010	fontana
113	voćnjak-rasadnik	508	groblje	1017	meteorološko motrilište
104	maslinik	509	uređena plaža	1021	botanički vrt
114	maslinik-rasadnik	510	luka	1022	javni vrt
105	vinograd	511	marina	1023	građevine za sport i rekreaciju
115	vinograd-rasadnik	512	zračna luka	1101	autobusni kolodvor
106	livada	515	kamenolom	1102	autobusno stajalište
107	pašnjak	516	šljunčara	1103	tramvajsko stajalište
108	trstik	517	pješčenjak	1110	željezničko-cestovni prijelaz
109	ribnjak	518	otvoreni kop	1111	željeznički kolodvor
110	močvara	519	deponija	1112	željezničko stajalište
	Šumsko zemljište	520	ulica	1115	zračno pristanište
200	ostalo šumsko zemljište	521	trg	1116	letjelište
201	šuma	522	cesta	1117	helidrom
	Unutrašnje vode	524	autocesta	1125	obaloutvrda
300	opće- unutrašnje vode	523	put	1208	hidroelektrana
301	rijeka	526	željeznička pruga	1223	rasklopno postrojenje
302	potok	529	nasip	1225	uređaj za pročišćavanje voda
303	kanal	530	ustava		Prirodno neplodno zemljište
304	jezero	534	bazen	600	prirodno neplodno zemljište
305	rukavac	535	zemljište pod zgradama	601	stjenjak
306	bara	536	usjek	602	kamenjar
308	retencija	537	parkiralište	603	golet
309	akumulacija	538	stepenište	604	gromača
	Površine mora	539	bušotina	605	pijesak
400	Površine mora (opće)	540	brana	606	klizište
401	more	541	uređeno zemljište	607	vododerina
402	ribogojilište	542	gospodarsko dvorište	608	sprud
403	marikultura	543	zemljište pod građevinama	609	stjenovita obala
		544	državna cesta	610	šljunčana obala
				611	pješčana obala

Tablica 6.4. Šifre vrste strukturnih linija, granica, naziva i oznaka posebnog pravnog režima (Državna geodetska uprava, 2018)

i	Vrste strukturnih linija
00	opća strukturna linija
01	linija željezničke pruge
02	linija tramvajske pruge
03	linija žičare
04	linija temelja mosta, vijadukta ili nadvožnjaka koji se prikazuje punom linijom
05	linija temelja mosta, vijadukta ili nadvožnjaka koji se prikazuje isprekidanom linijom
06	linija uzdužnog gabarita mosta, vijadukta ili nadvožnjaka
07	linija ulaznog portala tunela ili druge podzemne komunikacijske građevine
08	linija uzdužnog gabarita tunela ili druge podzemne komunikacijske građevine
11	linije granice kolnika
12	linije granice pločnika
13	linija biciklističke ili druge staze
14	linija nožice nasipa ili brane
15	linija krune nasipa ili brane
16	linija prijelomnice na vodotocima
17	linije vodenih lica
18	linije unutar objekata, koje zatvaraju stepenice, terase
19	kanali
20	prolazi
21	pomoćne linije
i	Vrste granica
10	državna granica
20	granica županije i Grada Zagreba
30	granica grada ili općine
40	granica mjesne nadležnosti katastarskog ureda ili ispostave
50	granica mjesne nadležnost općinskog suda
60	granica katastarske općine
70	granica naselja
80	granica mjerila
i	Nazivi
10	naziv zgrade ili druge građevine
20	ime adrese katastarske čestice
30	ime rijeke, jezera, potoka, kanala, mora, luke itd.
40	ime države
50	ime županija, grada i općine
60	ime tehničke prostorne jedinice (katastarski ured/ispostava, katastarska općina, naselje)
70	ostalo nazivlje

i	Oznaka posebnog pravnog režima
PD	Pomorsko dobro
VD	Vodno dobro
KD	Kulturno dobro
SR	Strogi rezervat
NP	Nacionalni park
PR	Posebni rezervat
PP	Park prirode
RP	Regionalni park
SP	Spomenik prirode
ZK	Značajni krajobraz
PŠ	Park šuma
SA	Spomenik parkovne arhitekture
ŠP	Štićeno područje
PO	Zemljište posebne namjene koje se koristi za djelatne potrebe obrane
GP	Područje graničnog prijelaza
ŽI	Željeznička infrastruktura
LP	Lučko područje
ZL	Zračna luka
KI	Komunalna infrastruktura

Tablica 6.5. Šifre atributa nastanka, vrste i stabilizacije na lomnim točkama (Državna geodetska uprava, 2018)

Broj	Atributi na lomnim točkama
	Nastanak
1	Ekranska ili ručna digitalizacija
2	Ekranska ili ručna digitalizacija s homogenizacijom
3	Digitalizacija konstrukcijom iz originalnih podataka izmjere
4	Stereoizmjera
5	Polarna izmjera
6	GNSS izmjera
7	Ortogonalna izmjera
8	Lučni presjek
81	Izračunata točka (točka izračunata aritmetičkom sredinom iz koordinata točaka koje su kao različite prikazane na terenu -u slučaju sporne međe)
9	Ostalo
91	Točka na pravcu između dvije lomne točke međe ili druge granice čiji je nastanak 3, 5, 6, 7, 8
	Vrsta točke
12	Referentna točka
13	Pomoćna točka
14	Reper
15	Točka državne granice
21	Detaljna točka (lomna točka međa i drugih granica)
22	Detaljna točka (točka granice katastarske općine)
23	Detaljna točka (lomna točka međa i drugih granica koja je istodobno i točka zgrade ili druge građevine)
30	Detaljna točka (lomna točka podzemne zgrade ili građevine)
31	Detaljna točka (lomna točke zgrade)
33	Detaljna točka (lomna točka prikaza građevine)
41	Detaljna točka (lomna točka načina uporabe)
61	Detaljna točka (točka terena)
91	Detaljna točka (ostalo)
	Stabilizacija
1	Točka obilježena vidljivom trajnom oznakom
6	Točka koja nije obilježena vidljivom trajnom oznakom
9	Točka koja je istodobno i točka zgrade ili druge građevine ili točka koja je jasno raspoznatljiva (ograda, zid i sl.) i ne obilježava se dodatno vidljivom trajnom oznakom
10	Ostalo

6.4. PRJ DATOTEKA

Svi slojevi katastarskog plana moraju imati istovjetnu datoteku koordinatnog sustava. Parametri kartografske projekcije se zapisuju u .prj datoteku bez razmaka u jednom redu kako slijedi:

PROJCS["HTRS96_Croatia_TM",

GEOGCS["GCS_HTRS96",

DATUM["D_Croatian_Terrestrial_Reference_System",
SPHEROID["GRS_1980",6378137.0,298.257222101]],
PRIMEM["Greenwich",0.0],
UNIT["Degree",0.0174532925199433]],
PROJECTION["Transverse_Mercator"],
PARAMETER["False_Easting",500000.0],
PARAMETER["False_Northing",0.0],
PARAMETER["Central_Meridian",16.5],
PARAMETER["Scale_Factor",0.9999],
PARAMETER["Latitude_Of_Origin",0.0],
UNIT["Meter",1.0]]

Službeni referentni koordinatni sustav kartografske projekcije je HTRS96/TM Mercatorove konformne, poprečne i cilindrične projekcije. Geodetskog datuma oznake ETRS89 i elipsoida GRS80. Ravnina projekcije je jedna zona preslikavanja sa središnjim meridijanom 16°30' istočno od početnog Greenwicha i linearnim mjerilom na srednjem meridijanu 0,9999. Da bi se izbjegle negativne ordinate, na os E je pridodan pomak u smjeru istoka od 500 000 metara. HTRS96/TM je službena projekcija u Republici Hrvatskoj za katastarsku i topografsku izmjeru te izradu karata u mjerilima krupnijim od 1:500 000.

7. KRITERIJI PREVOĐENJA

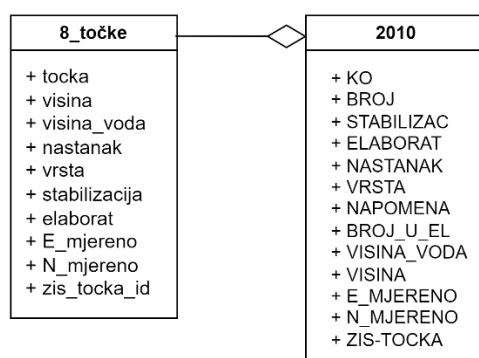
Konverzija DXF datoteke katastarskog plana nove izmjere u shape datoteku je vezana uz tipove geometrija i vrstu atributnih podataka. Da bi se iz DXF datoteke stvorio određeni sloj geometrije shape formata podataka, potrebno je odrediti koja geometrija se preuzima i koji podaci iz blokova će popunjavati atributnu tablicu u .dbf datoteci.

Dijagrami prevođenja su prikazani standardiziranim jezikom za modeliranje UML-om (*Unified modeling language*). UML se koristi kao alat za vizualizaciju poslovnih procesa i programskih rješenja, odnosno za modeliranje svih praktičnih sustava. Unificiranim jezikom se dolazi do lakšeg razumijevanja, prosudbe i analize kompleksnih modela.

Prema (Hamilton i Miles, 2006), u UML-u se klase nalaze unutar pravokutnika koji opisuje različite tipove objekata sa vidljivim atributima (znak + ispred atributa), a dijagramom su prezentirani odnosi agregacije (\diamond) i asocijativnosti (\rightarrow). Agregacija predstavlja odnos u kojemu se jedna klasa sastoji od druge klase ili više drugih klasa. Asocijativnost je slabiji odnos od agregacije u kojem klasa koristi samo attribute druge klase. Strelica označava od koje klase se preuzimaju atributi.

7.1. LOMNE TOČKE

Dijagram 7.1.Odnos slojeva lomnih točaka

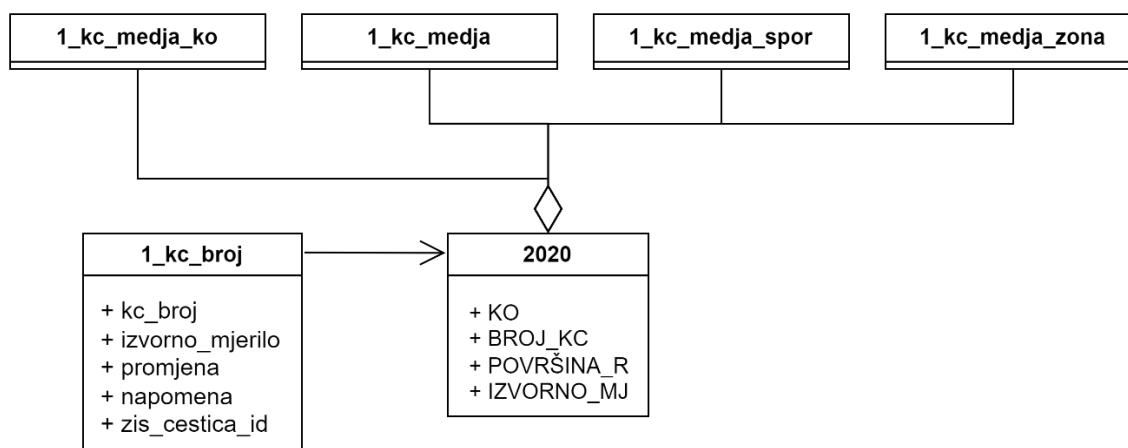


Sloj lomne točke shape datoteke se sastoji od geometrije spremljene u DXF sloju 8_točke (koordinate E,N) kako je prikazano u dijagramu 7.1. Naziv sloja shape datoteke je „matični broj_ime katastarske općine_2010“. Atributni podaci blokova iz sloja 8_točke (visina, visina_voda, nastanak, vrsta, stabilizacija, elaborat, E_mjereno, N_mjereno) se prepisuju jedan na jedan relacijom u prikladne atributne vrijednosti shape datoteke (visina, visina_voda,

nastanak, vrsta, stabilizacija, elaborat, E_mjereno, N_mjereno). Matični broj katastarske općine je zadan u imenu datoteke i odnosi se na sve atributne vrijednosti u stupcu KO sloja 2020. Atributna vrijednost naziva točka iz sloja 8_točke se prepisuje u attribute broj točke i broj_u_el. Vrijednosti atributa Napomena i ZIS-točka sloja 2010 su prazne vrijednosti koje će biti potrebne za ispunjavanje u okviru održavanja katastarskog plana u ZIS-u. S obzirom da .dbf shape datoteka ne podržava *NULL* vrijednosti, atributi će biti reprezentirani kao nule za numerički tip podatka ili kao razmak za tekstualni tip podatka.

7.2. GRANICE KATASTARSKIH ČESTICA

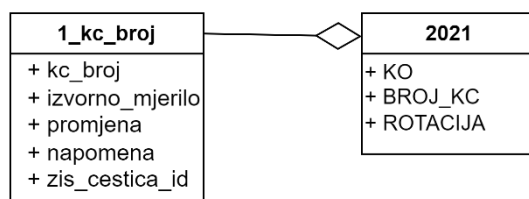
Dijagram 7.2. Odnos slojeva katastarskih čestica



Kako je već navedeno, DXF katastarskog plana je izrađen poštujući hijerarhiju linija granica katastarske čestice, katastarske općine, zone i sporne međe. Linije iz slojeva 1_kc-medja_ko, 1_kc_medja, 1_kc_medja_spor i 1_kc_medja_zona se moraju preslikati u zatvorene linije koje čine poligone katastarskih čestica sloja „matični broj_ime katastarske općine_2020“ (dijagram 7.2.). Atributna vrijednost matičnog broja katastarske čestice je također prethodno zadana. Broj katastarske čestice i izvorno mjerilo iz sloja 1_kc_broj se prepisuju u pripadajuće atributne vrijednosti shape sloja 2020. Atributna vrijednost površine u sloju 2020 se računa iz koordinata i iskazuje cijelim brojem. Atributi sloja 1_kc_broj: promjena, napomena i zis_cestica_id nemaju pripadajuće attribute u shape datoteci. To je upravo iz razloga što se sloj 2020 u bazi ZIS-a dopunjuje dodatnim atributima iz drugih tablica povezanih sa grafikom plana iz popisno-knjižnog dijela katastarskog operata.

7.3. BROJEVI KATASTARSKIH ČESTICA

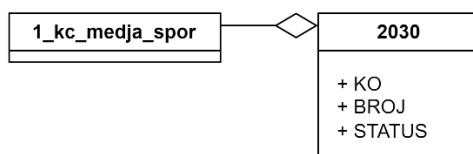
Dijagram 7.3. Odnos slojeva broja katastarske čestice



Poput sloja lomnih točaka, sloj broja katastarskih čestica naziva „matični broj_ime katastarske općine_2021“ preuzima geometriju točke bloka (koordinate x, y) iz DXF sloja 1_kc_medja_broj. Iz dijagrama 7.3. je vidljivo da se jedino atribut BROJ_KC preuzima od sloja 1_kc_broj, a rotacija ostaje prazan atribut koji se reprezentira numeričkom vrijednosti nula.

7.4. SPORNE MEĐE

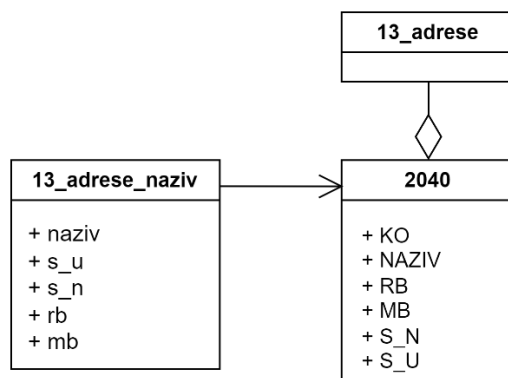
Dijagram 7.4. Slojevi sporne međe



Dijagram 7.4. prikazuje shape datoteku sloj sporne međe naziva „matični broj_ime katastarske općine_2030“ koji se sastoji od geometrije linija spornih međa. Matični broj katastarske općine je konstantna vrijednost i jednak u svim slojevima podataka, a obrojčavanje atributa broja sporne međe će se provesti u shape datoteci. Atribut statusa sporne međe označava se kodovima od 1 do 3. Kod 1 reprezentira spor u tijeku, kod 2 spor riješen konačnom odlukom i kod 3 predstavlja privremeno zatvaranje. Svim spornim međama se prije izlaganja na javni uvid dodjeljuje status 1 – spor u tijeku. Ostali kodovi se koriste ukoliko dođe do promjene statusa u predočavanju elaborata nove izmjere ili izlaganja podataka na javni uvid.

7.5. ADRESE

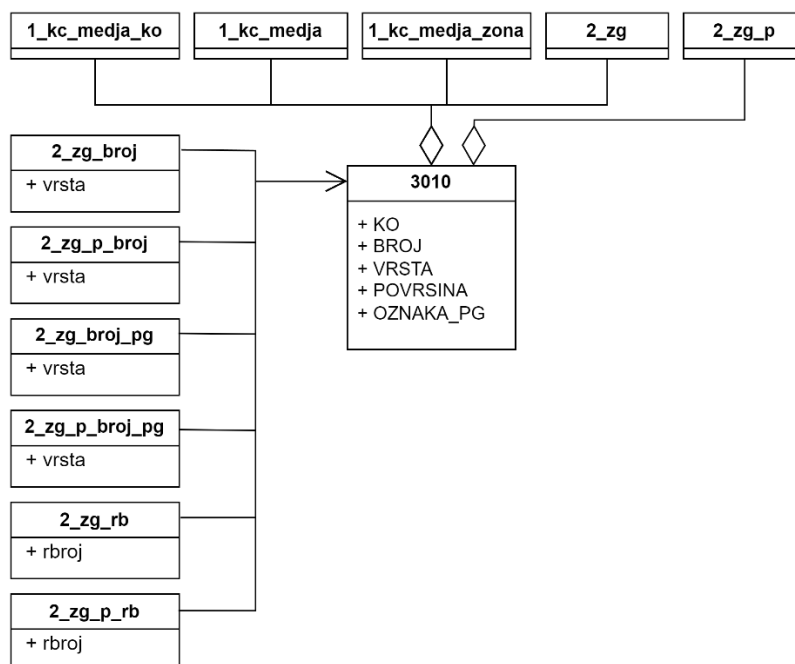
Dijagram 7.5. Odnos slojeva adresa katastarskih čestica



Područja u kojima se katastarskim česticama određuje isto ime odnosno adresa katastarskih čestica se spremaju u shape datoteci „matični broj_ime katastarske općine_2040“. Poligoni se formiraju od linija iz DXF slojeva katastarskog plana: 13_adrese, a atributne vrijednosti (naziv, šifra ulice, šifra naselja, redni broj i matični broj) se prepisuju iz bloka DXF sloja 13_adrese_naziv (dijagram 7.5). Podaci adresa kojima se katastarskim česticama određuje isto ime je obavezan opisni podatak o katastarskoj čestici u izvratku iz Baze zemljišnih podataka.

7.6. ZGRADE I DRUGE GRAĐEVINE

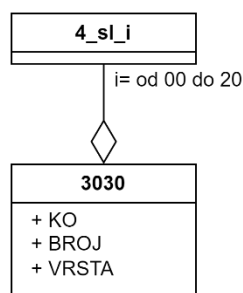
Dijagram 7.6. Odnos slojeva zgrada i drugih građevina



Geometrija zgrada i drugih građevina se sprema u shape datoteci naziva „matični broj_ime katastarske općine_3010“. Poligoni koji čine zgrade i druge građevine se formiraju od linija iz DXF slojeva katastarskog plana: 1_kc_medja_ko, 1_kc_medja, 1_kc_medja_zona i 2_zg. Posebni poligoni podzemnih građevina se formiraju iz sloja 2_zg_p. U ovakvom odnosu navedenih slojeva linija u DXF-u, linija građevine je hijerarhijski na posljednjem mjestu. Radi se o slučajevima kada se zgrada u sloju 2_zg, koja se nalazi na međi, prikazuje na način da rub zgrade čini linija u sloju 1_kc_medja. U shape sloju 3010 se formiraju samo poligoni koji imaju centroid DXF slojeva redni broj i vrsta za zgrade i podzemne zgrade: 2_zg_broj, 2_zg_p_broj, 2_zg_rb, 2_zg_p_rb. Atributne vrijednosti shape datoteke broja i vrste se preuzimaju iz blokova centroida navedenih slojeva (dijagram 7.6.), dok se površina računa iz koordinata čvorova poligona, a matični broj katastarske općine se zadaje. Oznaka prava građenja kao atributne vrijednost se dodjeljuje samo onim poligonima zgrada i podzemnih zgrada koje imaju centroide DXF sloja 2_zg_broj_pg i 2_zg_p_broj_pg. Atribut broja zgrade se preuzima iz podataka bloka koji sadrži redni broj zgrade.

7.7. STRUKTURNE LINIJE

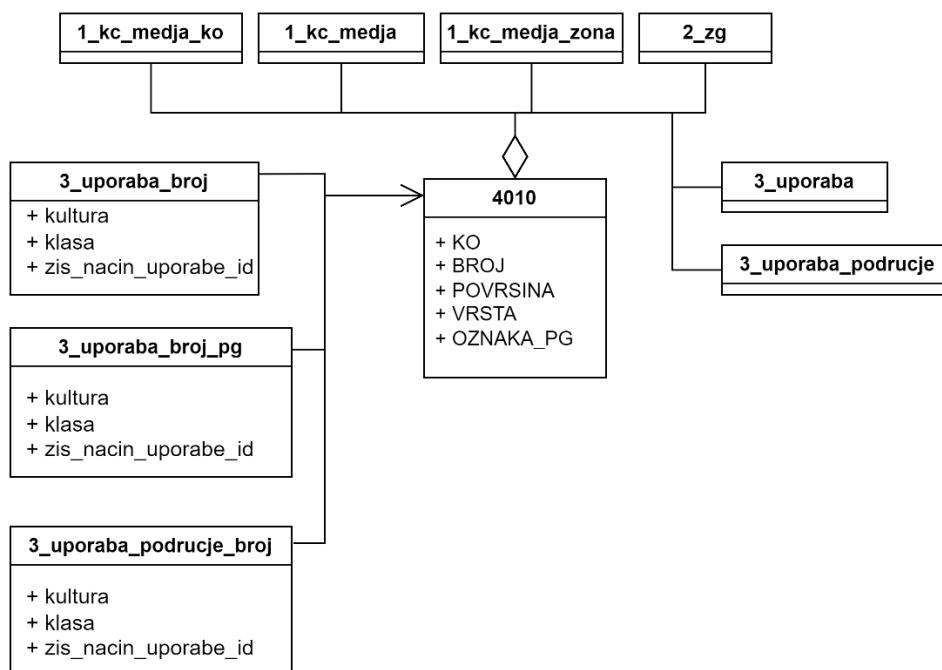
Dijagram 7.7. Odnos slojeva strukturalnih linija



Strukturalne linije na digitalnom katastarskom planu DXF formata se prikazuju u više slojeva vrijednosti od 00 do 20 sukladno šifarniku iz tablice 6.4. Svi linijski elementi iz slojeva 4_sl_i se prevode u jedan shape sloj geometrijskog tipa polilinije i naziva datoteke „matični broj_ime katastarske općine_3030“ kako je prikazano u dijagramu 7.7. Atributna vrijednost matičnog broja katastarske općine je zadana, dok se novo obrojčavanje strukturalnih linija mora provesti u shape datoteci. Atribut vrste strukturalne linije se preuzima iz naziva sloja DXF formata 4_sl_i gdje je i=00 do 20.

7.8. NAČIN UPORABE ZEMLJIŠTA

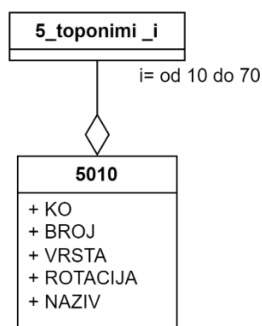
Dijagram 7.8. Odnos slojeva načina uporabe zemljišta



S obzirom da je linija načina uporabe na digitalnom katastarskom planu u DXF sloju 3_uporaba i 3_uporaba_podrucje u hijerarhijsko najnižem položaju, za prevođenje u poligone shape datoteke potrebni su linijski slojevi: 1_kc_medja_ko, 1_kc_medja, 1_kc_medja_zona, 2_zg, 3_uporaba i 3_uporaba_podrucje. U ovom slučaju se linije podzemnih građevina ne uzimaju u obzir jer načini uporabe prekrivaju podzemne zgrade na katastarskim česticama. Naziv sloja shape datoteke načina uporabe je „matični broj_ime katastarske općine_4010“. Poligoni se formiraju samo za načine uporabe koje sadrže centroide u slojevima DXF datoteke: 3_uporaba_broj, 3_uporaba_broj_pg i 3_uporaba_podrucje_broj. Blokovi centroida načina uporabe zemljišta, područja ili prava građenja imaju atributne vrijednosti kulture, klase i zis_nacin_uporabe_id kako je prikazano u dijagramu 7.8. U shape datoteku sloja 4010 se prepisuje vrsta uporabe, a oznaka prava građenja (1 za da ili 0 za nema) se pridodaje za one poligone koji sadrže točkasti sloj prava građenja 3_uporaba_broj_pg. Površina se računa iz koordinata čvornih točaka, a uz zadani atribut matičnog broja katastarske općine, potrebno je provesti novo obrojčavanje kako bi se popunio atribut rednog broja načina uporabe zemljišta u shape datoteci.

7.9. NAZIVI

Dijagram 7.9. Odnos slojeva naziva

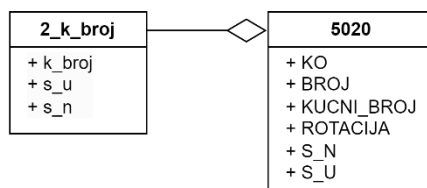


Trenutno važećim zakonskim i podzakonskim propisima nije regulirano prikupljanje podataka o nazivlju u okviru poslova katastarske izmjere. Zakonom o državnoj izmjeri i katastru nekretnina je propisano vođenje posebnog registra – Registra geografskih imena u kojem se vode podaci o geografskim cjelinama, reljefnim oblicima, vodama, kopnu i moru, otocima i poluotocima, građevinama i ostalim objektima, područjima, naseljima, prometnicama i općim imenima. Propisano je također vođenje Registra prostornih jedinica u kojemu se, između ostalih prostornih jedinica poput države, županije, grada, općine i naselja, vodi evidencija o ulici, trgu, zgradi i pripadajućim kućnim brojevima.

Prilikom izrade digitalnog katastarskog plana nove katastarske izmjere, u posebnim slojevima DXF-a prema tablici 5.1. unose se nazivi ulica, trgova, zgrada, rijeka, jezera, potoka, kanala i ostalog nazivlja. Nazivi su raspoređeni u slojevima digitalnog katastarskog plana 5_toponimi_i gdje oznaka „i“ predstavlja vrijednost od 10 do 70 sukladno šifrniku iz tablice 6.4. Nazivi mjesta u DXF su tekstualnog tipa, zato se prevode u točkasti sloj shape datoteke „matični broj_ime katastarske općine_5010“ čija se geometrija sastoji od koordinata točaka umetanja teksta (x, y) kako je prikazano na dijagramu 7.9. Atributna vrijednosti naziva se popunjava iz teksta, atributna vrijednost rotacije iz geometrije rotacije teksta. Novo obrojčavanje atributa (rednog) broja nazivlja je potrebno provesti u shape datoteci.

7.10. KUĆNI BROJEVI

Dijagram 7.10. Odnos slojeva kućnih brojeva

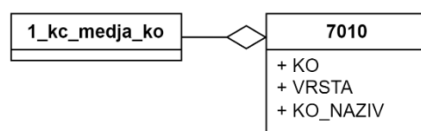


Vođenje evidencije naselja, ulica i kućnih brojeva je u nadležnosti Državne geodetske uprave. Novom katastarskom izmjerom se prikupljaju kućni brojevi kao podaci o zgradama te se usporedno provodi revizija kućnih brojeva evidentiranih u Registru prostornih jedinica. Na digitalnom katastarskom planu DXF datoteke, kućni brojevi se evidentiraju u posebnom sloju 2_k_broj. Podatak kućnog broja je atribut bloka koji ujedno sadržava attribute šifre naselja i šifre ulice.

Predmetni atributi se preuzimaju u atributne vrijednosti shape točkastog sloja „matični broj_ime katastarske općine_5020“ (dijagram 7.10.). Obrojčavanje atributa BROJ je tek moguće izvršiti u kreiranom shape sloju. Geometriju čine koordinate (x, y) točaka umetanja kućnog broja, a atributna vrijednost rotacije se preuzima iz rotacije bloka kućnog broja DXF datoteke.

7.11. GRANICA KATASTARSKE OPĆINE

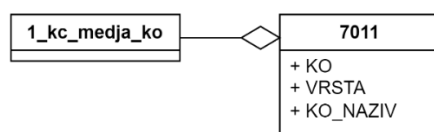
Dijagram 7.11. Odnos slojeva granice katastarske općine



Shape datoteka katastarskog plana sadrži dva sloja granice katastarske općine. Prvi sloj je linijskog karaktera naziva „matični broj_ime katastarske općine_7010“. Geometriju čine polilinije preuzete iz linijskog sloja 1_kc_medja_ko DXF datoteke (dijagram 7.11.). Atributne vrijednosti matični broj i naziv katastarske općine su predodređene, dok se vrsta granice unosi prema šifrniku iz tablice 6.4.

7.12. PODRUČJE KATASTARSKE OPĆINE

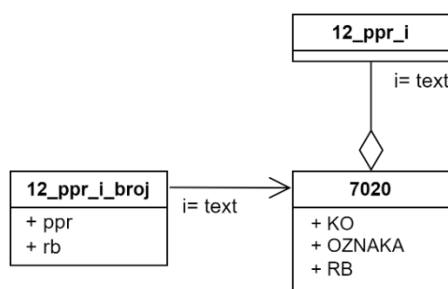
Dijagram 7.12. Odnos slojeva poligona katastarske općine



Drugi sloj shape datoteke koji se odnosi na granicu katastarske općine je poligonski sloj naziva „matični broj_ime katastarske općine_7011“. Geometrija poligona shape datoteke čine zatvorene linije iz DXF sloja 1_kc_medja_ko (dijagram 7.12.). Atributne vrijednosti sloja 7011 su istovjetne atributnim vrijednostima shape sloja 7010. Vrsta granice se unosi prema šifrniku iz tablice 6.4., međutim, u ovom sloju je moguće unijeti samo jednu vrstu granice katastarske općine vrijednosti „60“. To je iz razloga što se formira samo jedan poligon ili multipoligon koji može sadržavati samo jedan atribut.

7.13. POSEBNI PRAVNI REŽIMI

Dijagram 7.13. Odnos slojeva posebnih pravnih režima



Podaci posebnih pravnih režima se nalaze u zasebnim slojevima 12_ppr_i gdje oznaka „i“ predstavlja kraticu posebnog pravnog režima sukladno šifrniku iz tablice 6.4. Poligonska geometrija shape datoteke naziva „matični broj_ime katastarske općine_7020“ se formira od linija DXF sloja samo onih poligona koji sadrže točke iz sloja 12_ppr_i_broj. Atributi OZNAKA i RB se preuzimaju iz bloka točkastog sloja DXF datoteke. Prema dijagramu 7.13., više slojeva posebnih pravnih režima DXF datoteke se prevode u jedan shape sloj. Isto rezultira mogućnosti da na jednoj katastarskoj čestici bude uspostavljeno više posebnih pravnih režima. Takvi kreirani poligoni različitih posebnih pravnih režima moraju imati mogućnost preklapanja.

8. KONTROLA KVALITETE SHAPE DATOTEKE

Element kvalitete svih značajki na katastarskom planu, izvorno izrađenom u DXF-u i prevedenom u shape datoteku, koji se preispituje je kontrola logičke dosljednosti. Identificiraju se dosljednost u domeni i topološka dosljednost. Domenska dosljednost se odnosi na usuglašenost vrijednosti atributa sa šifrnamicima. Topološka dosljednost je kontrola kojom se utvrđuje da su značajke definirane topološkom strukturom u kontinuiranom euklidskom dvodimenzionalnom prostoru.

Topologija je grana matematike koja proučava odnose geometrijskih likova koji su invarijantni na konstantna preslikavanja. Topološka struktura podataka u GIS-u predstavlja skup prostornih odnosa u kojemu se značajke vektorskog modela podataka reprezentiraju primitivnim topološkim oblicima (čvorovi, bridovi i površine) sukladno standardu *Simple Features Access* OGC-a (Open Geospatial Consortium Inc., 2011).

U geoinformacijskim sustavima, topologija se implementira kroz strukturu podataka. Bridovi se sastoje od dva čvora koji imaju identifikator početnog i konačnog čvora. Takve usmjerene dužine odnosno vektori dobivaju jedinstveni identifikator brida. Sva geometrija površina je razvrstana po klasama (u slojevima) s jedinstvenim identifikatorom. S obzirom da površine čine sve točke sa desne ili lijeve strane vektora, bridovima se pridružuje jedinstveni identifikatori površina koje se nalazi desno i lijevo od brida.

Kreiranje topološke strukture podataka rezultira smanjivanjem prekobrojnih podataka jer se bridovi koji čine rubove površina spremaju samo jednom. Upravo to nije slučaj sa poligonima shape datoteke koji svoje rubove (polilinije) spremaju dvostruko. Zbog takvog zapisa može doći do preklapanja, razilaženja i stvaranja pukotina između poligona što narušava konzistenciju i kontinuiranost prikaza podataka na planu.

Uspostavljanjem topološke strukture se iterativnim i automatiziranim postupcima reduciraju greške velikih količina podataka te omogućavaju računanje naprednih prostornih upita i analiza. Dakle, topološka struktura podataka je osnova za osiguranje kvalitete prostornih odnosa.

Kao što je navedeno u poglavlju 4., shape format predstavlja netopološki zapis prostornih podataka. Poligonska geometrija se može sastojati od jednog ili više lančano povezanih čvorova, a slijed tih čvorova reprezentira stranu koja čini unutrašnjost poligona. Čvorovi jednog poligona se ispisuju u smjeru kazaljke na satu, dok čvorovi unutrašnjeg prstena koji čini rupu u poligonu se zapisuju u obrnutom smjeru kazaljke na satu. Koordinate zadnjeg čvora u poligonu

moraju biti jednake koordinatama prvog čvora da bi ispunili uvjet zatvorenog prstena. S obzirom na takav zapis podataka u shape datoteci, moguće je kreirati topološku strukturu podataka migriranjem u bazu podataka s prethodno ispunjenim prostornim uvjetima. Shape datoteke imaju prednost nad topološkom strukturom samo u karakteristikama bržeg manipuliranja, uređivanja i razmjene podataka (Environmental Systems Research Institute, 1998).

S obzirom da se shape datoteka nove izmjere migrira u ZIS koji sadržava prostornu bazu podataka potrebno je definirati domenske atributne uvjete, topološke uvjete i ograničenja na podacima. Topološki uvjeti i ograničenja su:

- poligoni unije svih katastarskih čestica moraju preklapati poligon ili poligone granice katastarske općine. Ne smiju postojati dijelovi čestica koji izlaze ili ne pokrivaju poligon katastarske općine. Dozvoljeno je kreiranje multipoligon geometrije za katastarske općine,
- nije dozvoljeno postojanje usamljenih ili dvostrukih točaka na sloju 2010. Svaki čvor linijske ili poligonske geometrije slojeva katastarske čestice 2020, sporne međe 2030, zgrade ili druge građevine 3010, strukturne linije 3030, načina uporabe 4010, granica katastarske općine 7010 i 7011 mora biti mjerena točka iz sloja 2010. Točke koje su unutar 10 centimetarske udaljenosti se smatraju dvostrukim točkama,
- poligoni katastarskih čestica se moraju dodirivati. Nije dozvoljeno preklapanje ili razilaženje poligona susjednih katastarskih čestica,
- na sloju katastarskih čestica 2020 nije dozvoljeno postojanje multipoligona i poligonske geometrije površine nula,
- geometrija sloja zgrade i druge građevine 3010 se može dodirivati, međutim, ne smije se prekrivati i sadržavati. Iznimka je jedino za one značajke sloja koje imaju atribut podzemne zgrade,
- nije dozvoljeno postojanje geometrije površine nula na sloju zgrade i druge građevine 3010,
- svaka značajka na sloju zgrade i druge građevine 3010 mora biti sadržana unutar poligonske geometrije katastarskih čestica. Nije dozvoljeno da značajka sloja 3010 prelazi više katastarskih čestica. Iznimka je za značajke sloja 3010 koje imaju atribut podzemne zgrade,

- geometrija sloja načina uporabe 4010 se mora dodirivati sa značajkama unutar istog sloja ili sa značajkama unutar sloja zgrade i druge građevine 3010 (osim značajki atributa podzemne zgrade),
- nije dozvoljeno da značajka sloja načini uporabe 4010 prelazi više katastarskih čestica,
- poligon nadređene katastarske čestice mora sadržavati uniju poligona značajki na slojevima zgrade i druge građevine 3010 i načina uporabe 4010 (osim značajki atributa podzemne zgrade),
- nije dozvoljeno postojanje geometrije površine nula na sloju načina uporabe 4010,
- poligoni adresa sloja 2040 moraju odgovarati uniji poligona katastarskih čestica,
- kućni brojevi moraju biti sadržani unutar zgrada. Nije dozvoljeno postojanje točke kućnog broja bez pripadajuće zgrade,
- poligoni posebnog pravnog režima se mogu dodirivati i međusobno prekrivati, međutim, moraju biti unutar poligona granice katastarske općine,
- granica katastarske općine mora odgovarati čvorovima vanjskog prstena poligona katastarske općine,
- nije dozvoljeno postojanje dvostrukih poligona u sloju katastarskih čestica 2020, zgrade i druge građevine 3010 (osim značajki atributa podzemne zgrade) i načina uporabe 4010,
- nije dozvoljeno postojanje dvostrukih linija u sloju sporne međe i strukturne linije,
- svaka značajka u sloju brojeva katastarskih čestica 2010 mora biti unutar pripadajućeg poligona katastarske čestice u sloju 2020.

Atributne kontrole shape datoteke nove izmjere odnose se na:

- najrigidnija kontrola atributnih podataka je vezana uz brojeve katastarskih čestica. Katastarska čestica mora imati jedinstveni broj u katastarskoj općini,
- svi atributi moraju biti popunjeni. Naznačeni atributi iz tablice 6.1. moraju biti u skladu sa šifranicima,
- redni brojevi svih značajki slojeva lomnih točaka 2010, sporne međe 2030, adrese 2040 zgrade i druge građevine 3010, strukturne linije 3030, načini uporabe 4010, nazivi 5010, kućni broj 5020 i posebni pravni režimi 7020 moraju biti jedinstveni unutar sloja i numerirani od 1 do n,
- kućni brojevi s istim atributom šifre naselja i ulice moraju biti jedinstveni.

Usuglašenosti podatak sa navedenim uvjetima i ograničenjima daje ocjenu pogodnosti migracije shape datoteke nove izmjere u ZIS prije stavljanja katastarskog operata nove izmjere u službenu uporabu.

9. ANALIZA PREVOĐENJA

S obzirom na mogućnost postojanja više od trideset slojeva podataka zbog dodatnih slojeva strukturnih linija i toponima u DXF datoteci nove izmjere, može se zaključiti da je prevođenjem podataka u trinaest klasa shape datoteke uspostavljen objektni model katastra. Kod svih klasa odnosno slojeva podataka se značajke opisuju svojim atributima.

Linijski, tekstualni i podaci blokova DXF slojeva katastarskog plana prevođenjem u shape format postaju značajke primitivnih geometrijskih oblika (točka, linija, površina) u pridruženom koordinatnom sustavu koji su nužni za migraciju u prostornu bazu topološke strukture podataka.

Poligonski slojevi shape datoteka se formiraju iz linijskih objekata DXF datoteke katastarskog plana. Centroidi evidentirani u DXF-u su ključan podatak za poligonizaciju objekata i popunjavanje atributne tablice .dbf datoteke. Izostanak centroida ili atributa blokova DXF-a direktno utječe na nemogućnost kreiranja oblika i atributa u shape slojevima. Blokovi DXF-a poput lomnih točaka, brojeva katastarskih čestica, kućnih brojeva i tekstualni sloj naziva se prevode u točkaste entitete shape slojeva 2010, 2021, 5010 i 5020. Blokovi DXF-a koje čine redni brojevi svih zgrada, podzemnih zgrada i zgrada na pravu građenja, načni uporaba zgrada, načina uporabe zemljišta i način uporabe zemljišta sa pravom građenja, blokovi posebnog pravnog režima te tekstualni sloj naziva adresa sudjeluju samo u preuzimanju atributa i geometrijskoj poligonizaciji objekata te se iz istih ne kreiraju posebni shape slojevi. Linijski objekti DXF datoteke koji su sporne međe, strukturne linije raspoređene u više slojeva i linija granice katastarske općine se direktno prevode u linijske oblike shape datoteke bez ispunjavanja atributnih vrijednosti osim za strukturne linije za koje je atribut vidljiv u nazivu DXF sloja.

Atributne vrijednosti shape slojeva koje nemaju pripadajuće atribute DXF datoteke su: napomena i ZIS-točka iz shape sloja 2010, rotacija broja katastarske čestice u sloju 2021, broj i status sporne međe u sloju 2030, broj strukturne linije u sloju 3030, (redni) broj načina uporabe zemljišta u sloju 4010, (redni) broj nazivlja u sloju 5010, (redni) broj kućnog broja u sloju 5020, vrsta granice u sloju 7010 i vrsta granice u sloju 7011. Navedene atribute je moguće nadopuniti kroz prikladnu aplikaciju za prevođenje u shape format.

Podaci DXF datoteke ne smiju sadržavati pogreške slojeva, greške blokova i geometrijske greške. Procesi poligonizacije za svaki shape sloj u kojemu se provodi odabir slojeva prema kriterijima iz poglavlja 7. moraju biti odvojeni i neovisni.

Vektorski slojevi iz Tehničkih specifikacija za format DXF katastarskog plana nove izmjere, koji nisu predmet prevođenja u shape slojeve, su podaci točaka geodetske osnove i mreže detaljnih listova.

Za točke geodetske osnove se izrađuje elaborat uspostave dopunskog polja stalnih točaka geodetske osnove te se, u okviru katastarske izmjere, prikazuju na skici koja se predočava nositeljima prava koji su sudjelovali u katastarskoj izmjeri. Sloj podataka DXF datoteke 8_tocke_ogi se ne migrira u bazu ZIS-a, nego se unose u posebnu Bazu stalnih točaka geodetske osnove Državne geodetske uprave (URL 10).

Detaljni listovi katastarskog plana se ispisuju u analognom obliku mjerila 1:500 ili 1:1000 za potrebe izlaganja na javni uvid i moraju biti u skladu s Tehničkim specifikacijama za postupke računanja i podjelu na listove službenih karata i detaljne listove katastarskog plana u kartografskoj projekciji Republike Hrvatske – HTRS96/TM (Državna geodetska uprava, 2009). Grafika detaljnih listova se također ne uvozi u bazu ZIS-a, a podatak o oznaci detaljnog lista pridruženog katastarskoj čestici se nalazi u posjedovnom listu i popisu katastarskih čestica knjižnog dijela katastarskog operata sukladno Pravilniku o sadržaju i obliku katastarskog operata katastra nekretnina (Narodne novine, 2008). Na primjeru izvatka iz Baze zemljišnih podataka na slici 9.1. vidljiva je oznaka detaljnog lista u trećem stupcu A dijela posjedovnice. Nepostojanje vizualizacije podjele na listove u ZIS-u nakon migracije podataka, rezultira da daljnjim održavanjem plana, novoformirane katastarske čestice koje prelaze više listova zadržavaju već dodijeljenu oznaku matične katastarske čestice.

Slika 9.1. Izrezak iz Baze zemljišnih podataka (URL 11)

A					
Posjedovnica					
PRVI ODJELJAK					
Rbr.	Broj katastarske čestice	Broj D. L.	Adresa katastarske čestice/Način uporabe katastarske čestice/Način uporabe zgrade, naziv zgrade, kućni broj zgrade	Površina/m ²	PPR
1.	1823	7-4	TRG JOSIPA GODRIJANA	385	
			DVORIŠTE	12	
			DVORIŠTE	179	
			JAVNA ZGRADA, OPĆINA SVETI ILIJA, SVETI ILIJA, TRG JOSIPA GODRIJANA 2	194	
			UKUPNO:	385	

Daljnja analiza podataka katastarskih izmjera koje su stavljene u primjenu se može provesti uvidom u OSS (One-Stop-Shop) na mrežnim stranicama javno dostupnog dijela ZIS-a. Migrirana shape datoteka je vidljiva na kopiji katastarskog plana. (slika 9.2.).

Slika 9.2. Izrezak iz kopije katastarskog plana (URL 11)



Na primjeru kopije katastarskog plana katastarske općine Sveti Ilija nisu vidljivi shape slojevi lomne točke granica katastarskih čestica (2010), centriodi brojeva katastarskih čestica (2021), adrese (2040) i posebni pravni režimi (7020). Iako imaju prostornu definiciju u shape datoteci, podatak o adresi, posebnom pravnom režimu uspostavljenom na katastarskoj čestici, koordinatama lomnih točaka i brojevima katastarskih čestica se prikazuju u popisno-knjižnom dijelu katastarskog operata (slika 9.1.).

Nazivlja na kopiji katastarskog plana su pohranjena u shape sloju 5010. Sloj sadrži zbirne podatke iz Registra geografskih imena poput naziva građevina te podataka Registra prostornih jedinica za imena ulica i trgova.

Kućni brojevi se prikazuju iz shape sloja 5020 kao nužan opisni podatak o zgradama i drugim građevinama. Zbog nepovezanosti baze ZIS-a i baze Registra prostornih jedinica duplicira se vođenje podataka o kućnim brojevima. Nakon što se steknu uvjeti i mogućnosti, provest će se povezivanje dviju baza te će kućni brojevi na katastarskim planovima biti ažurirani usporedno sa promjenama koje budu izvršene u Registru prostornih jedinica.

Uvidom u strukturu shape datoteke može se utvrditi da katastarski model podataka koji se ugradio u bazu ZIS-a je model podataka koji je definiran za potrebe prevođenja podataka u shape format prilikom vektorizacije analognih katastarskih planova. Promjene koje je doživio sa podacima novih katastarskih izmjera samo su dopunjeni novim slojem podataka odnosno

klasama (posebni pravni režimi, podzemne zgrade) i novim atributnim vrijednostima. Budući da katastarski model podataka nije javno dostupan poput CROTIS modela za topografske podatke u Republici Hrvatskoj ([URL 12](#)), objavom specifikacija strukture shape datoteke bi približili krajnjim korisnicima razumijevanje strukture slojeva i atributa.

10. ZAKLJUČAK

Novo katastarske izmjere provedene suvremenim mjernim tehnologijama daju ažurne i pouzdane katastarske i zemljišnoknjižne podatke. Svrha katastarskih izmjera je uspostava Baze zemljišnih podataka u ZIS-u koja omogućava jedinstveni uvid o svim relevantnim podacima na nekretnini. Da bi se uspostavio takav sustav potrebno je podatke prikupljene katastarskom izmjerom migrirati u ZIS. Grafički dio katastarskog operata kojeg čini digitalni katastarski plan se izrađuje u DXF razmjenskom formatu razvijenom od strane Autodesk. Razmjenski format shape datoteke, razvijen od ESRI-ja, koristi se za migraciju podataka digitalnog katastarskog plana u bazu ZIS-a. Navedeni formati su zbog svoje interoperabilnost postali *de facto* standardi vektorskih prostornih podataka. CAD alati omogućuju bržu i učinkovitu izradu digitalnog katastarskog plana kartiranjem podataka prikupljenih terenskim izmjerama. Shape razmjenski format datoteke je namijenjen geoinformacijskim sustavima koji spremaju geometriju oblika (točka, linija i poligon) sa pripadajućim atributima u zasebnim slojevima podataka od cjeline četiri datoteke (shp, shx, dbf i prj). Nad podacima u shape razmjenskom formatu je moguće uspostaviti topološku strukturu podataka kao najbližu aproksimaciju kontinuiranog dvodimenzionalnog prostora.

Tehničkim specifikacijama za izradu digitalnog katastarskog plana u DXF-u je opisana struktura slojeva plana, struktura atributnih blokova i atributne tablice. Slojevi su grupirani po cjelinama koje čine katastarske čestice, zgrade, uporabe, strukturne linije, nazivi, mreža i broj detaljnog lista, točke, posebni pravni režimi i adrese katastarskih čestica. Katastarski plan u DXF-u mora biti logički dosljedan s pravilima strukture podataka, atributa i hijerarhija.

Za strukturu razmjenskog formata shape datoteke digitalnog katastarskog plana nisu objavljene specifikacije kojim bi se opisali slojevi i atributi. Ovim radom je u poglavlju 6. opisana struktura shape datoteke nastale novom izmjerom i u poglavlju 7. opisani kriteriji prevođenja iz DXF u shape format sa vezama za kreiranje geometrije i atributa u pridruženom projekcijskom referentnom koordinatnom sustavu. Točkasti shape slojevi se formiraju iz blokova i teksta DXF slojeva, a zatvaranjem linijskih slojeva DXF datoteke se kreiraju poligoni shape sloja. Atributne tablice se popunjavaju iz blokova nadređenih entiteta. Temeljem katastarskih operata stavljenih u službeno upotrebu, sistematizirani su slojevi i atributi shape datoteke nove izmjere. Točkaste klase čine lomne točke granica katastarske čestice i granica katastarske općine, lomne točke građevina i drugih zgrada, lomne točke načina uporabe, lomne točke strukturnih linija na sloju 2010, brojevi katastarskih čestica na sloju 2021, nazivi na sloju 5010 i kućni brojevi na sloju

5020. Linijske klase su sporne međe na sloju 2030, strukturne linije na sloju 3030 i linija granice katastarske općine na sloju 7010. Površinske klase čine katastarske čestice na sloju 2020, adrese na sloju 2040, zgrade i druge građevine na sloju 3010, načini uporabe na sloju 4010, katastarska općina na sloju 7011 i posebni pravni režimi na sloju 7020.

Da bi podaci shape razmjenske datoteke bili pogodni za prevođenje u prostornu bazu podataka moraju biti ispunjeni uvjeti domenske dosljednosti i topološke dosljednosti.

Kroz prikladnu aplikaciju za prevođenje u shape format stavljeni su u primjenu integrirani informacijski sustavi za vođenje, održavanje i dijeljenje katastarskih informacija te je osigurana dostupnost prostornih podataka za široki krug korisnika. Objava specifikacije kojom bi se opisala struktura slojeva podataka, tipova entiteta, naziva i opisa atributa te tipova podataka atributa bi doprinijela smanjenju barijere između prostornih podataka i korisnika.

LITERATURA

- Autodesk (2011): DXF Reference, https://images.autodesk.com/adsk/files/autocad_2012_pdf_dxf-reference_enu.pdf, (11.02.2024.).
- Državna geodetska uprava (2007): Specifikacije za vektorizaciju katastarskih planova koji se izrađuju CAD/GIS software-ima, Državna geodetska uprava, Zagreb.
- Državna geodetska uprava (2009): Tehničke specifikacije za postupke računanja i podjelu na listove službenih karata i detaljne listove katastarskog plana u kartografskoj projekciji Republike Hrvatske – HTRS96/TM, Državna geodetska uprava, Zagreb.
- Državna geodetska uprava (2018): Tehničke specifikacije za izradu digitalnog katastarskog plana (DKP) i grafičkog dijela digitalnog geodetskog elaborata (DGE), Državna geodetska uprava, Zagreb.
- Državna geodetska uprava (2024): Sveti_Ilija.dxf, (14.03.2024.).
- Državna geodetska uprava (2024): Katalog podataka, Državna geodetska uprava, Zagreb.
- Environmental Systems Research Institute (1998): ESRI Shapefile Technical Description, <https://www.esri.com/content/dam/esrisites/sitecore-archive/Files/Pdfs/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>, (11.02.2024.).
- Fračula, N. i Lapaine, M. (2008): Geodetsko-geoinformatički rječnik, Državna geodetska uprava, Zagreb.
- Grđan, S., Busija, I. i Vorel Jurčević, B. (2014): Kontrola kvalitete digitalnih katastarskih planova, Zbornik radova - Peti hrvatski kongres o katastru s međunarodnim sudjelovanjem, Medak, D., Rezo, M., Zrinjski, M. (ur.), Hrvatsko geodetsko društvo, Zagreb, str. 73-82.
- Hamilton, K. i Miles, R. (2006): Learning UML 2.0., O'Reilly, Sebastopol.
- Moharić, J., Vorel Jurčević, B. i Antonio, Š. (2018): Kvaliteta digitalnih katastarskih podataka, Zbornik radova 11. Simpozija ovlaštenih inženjera geodezije, Paar, R. (ur.), Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije, Zagreb, 145-151.
- Narodne novine (2008): Pravilnik o sadržaju i obliku katastarskog operata katastar nekretnina, Službeni list Republike Hrvatske, br. 142.
- Narodne novine (2018): Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina, Službeni list Republike Hrvatske, br. 112.
- Narodne novine (2018): Pravilnik o geodetskim elaboratima, Službeni list Republike Hrvatske, br. 59.
- Narodne novine (2020): Pravilnik o katastarskoj izmjeri, Službeni list Republike Hrvatske, br. 59.
- Open Geospatial Consortium Inc. (2011): OpenGIS® Implementation Standard for Geographic information - Simple feature access - Part 1: Common architecture, <http://www.opengis.net/doc/is/sfa/1.2.1>, (20.03.2024.).

Mrežne adrese

URL 1: Državna geodetska uprava, dostupno na: <https://dgu.gov.hr/zajednicki-informacijski-sustav-zemljisnih-knjiga-i-katastra/161> (20.02.2024.)

URL 2: Državna geodetska uprava, dostupno na: <https://dgu.gov.hr/katastarska-izmjera/5117> (20.02.2024.)

URL 3: A brief history of AU. dostupno na: <https://www.autodesk.com/autodesk-university/blog/brief-history-AU-2015> (18.04.2024.)

URL 4: Drawing format version codes for AutoCAD, dostupno na: <https://www.autodesk.com/support/technical/article/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/drawing-version-codes-for-autocad.html> (18.04.2024)

URL 5: Sustainability of Digital Formats: Planning for Library of Congress Collections, dostupno na: <https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/fdd/fdd000446.shtml> (19.04.2024.)

URL 6: Drawings SDK, dostupno na: <https://www.opendesign.com/products/drawings> (29.4.2024.)

URL 7: What is DXF?, dostupno na: <https://ezdxf.readthedocs.io/en/stable/concepts/dxf.html> (19.04.2024.)

URL 8: Library of Congress Collections, dostupno na: <https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/fdd/fdd000280.shtml> (07.03.2024.)

URL 9: ArcGIS Desktop, dostupno na: <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/manage-data/shapefiles/shapefile-file-extensions.htm> (19.02.2024.)

URL 10: Državna geodetska uprava, dostupno na: <https://dgu.gov.hr/proizvodi-i-usluge/osnovni-geodetski-radovi/podaci-o-stalnim-tockama-geodetske-osnove/184> (31.05.2024.)

URL 11: Online na jednom mjestu - katastar i zemljišne knjige, dostupno na: <https://oss.uredjenazemlja.hr/> (01.05.2024.)

URL 12: Državna geodetska uprava, dostupno na: <https://dgu.gov.hr/pristup-informacijama/zakoni-i-ostali-propisi/specifikacije/98> (31.05.2024.)

POJMOVNIK

Agregacija

UML veza između klasa u kojoj jedna klasa sadrži jedan ili više objekata druge klase.

ASCII

američki normirani kod za razmjenu informacija temeljen na engleskoj abecedi.

Asocijacija

UML veza između klasa u kojoj jedna klasa sadrži poveznicu na objekt druge klase.

Atribut

Imenovano svojstvo klase.

Centroid

Geometrijski centar oblika. U kartografiji se upotrebljava kao točka u poligonu.

Entitet

Pojava ili objekt stvarnog svijeta koji je predmet prenošenja u model podataka.

Klasa

opis jedne ili više značajki koje dijele iste osobine (vrste atributa).

Objektni model podataka

Generalizirani prikaz stvarnosti. Podaci se definiraju kroz objekte, a model se implementira kroz objektnu bazu podataka.

Multipoligon

Kolekcija poligona koji predstavlja jednu geometrijsku značajku.

Obrojčavanje

Označavanje sa brojevima.

Poligonizacija

U računarskim sustavima je stvaranje poligona iz niza linija čije točke postaju čvorovi poligona.

Šifrarnik

Popis brojčanih oznaka sa pripadajućim značenjem.

Topološka struktura podataka

Predstavlja geometrijske objekte koji su čvor, linija i površina u dvodimenzionalnom prostoru sa definiranim prostornim odnosima.

UTF-8

Unicode standard za razmjenu podataka koji se sastoji od niza 8 bitnih bajtova.

Vektorizacija

Prijenos slike (karte) iz rasterskog u vektorski oblik.

Značajka

Apstrakcija događaja, objekta ili koncepta stvarnog svijeta. U GIS-u predstavlja objekt na zemljinoj površini reprezentiran točkom, linijom, poligonom i atributima.

POPIS SLIKA

Slika 4.1. Struktura shape datoteke (vlastita izrada)	9
Slika 5.1. Struktura podataka katastarskog plana nove izmjere DXF-a u HTRS96/TM (vlastita izrada).....	12
Slika 5.2. Prikaz dkp-a katastarske općine Sveti Ilija u DXF formatu (Državna geodetska uprava, 2024).....	14
Slika 6.1. Struktura shape datoteke katastarskog plana nove izmjere u HTRS96/TM (vlastita izrada).....	18
Slika 9.1. Izrezak iz Baze zemljišnih podataka (URL 11)	40
Slika 9.2. Izrezak iz kopije katastarskog plana (URL 11).....	41

POPIS TABLICA

Tablica 5.1. Slojevi digitalnog katastarskog plana DXF datoteke (Državna geodetska uprava, 2018).....	14
Tablica 5.2. Blokovi digitalnog katastarskog plana u DXF datoteci (Državna geodetska uprava, 2018).....	15
Tablica 6.1. Popis atributa shape datoteke po slojevima.....	19
Tablica 6.2. Šifre vrste i načina uporabe zgrada i drugih građevina (Državna geodetska uprava, 2018).....	21
Tablica 6.3. Šifre vrste i načina uporabe zemljišta (Državna geodetska uprava, 2018)	22
Tablica 6.4. Šifre vrste strukturnih linija, granica, naziva i oznaka posebnog pravnog režima (Državna geodetska uprava, 2018).....	23
Tablica 6.5. Šifre atributa nastanka, vrste i stabilizacije na lomnim točkama (Državna geodetska uprava, 2018).....	24

POPIS DIJAGRAMA

Dijagram 7.1.Odnos slojeva lomnih točaka	26
Dijagram 7.2. Odnos slojeva katastarskih čestica	27
Dijagram 7.3. Odnos slojeva broja katastarske čestice	28
Dijagram 7.4. Slojevi sporne međe	28
Dijagram 7.5. Odnos slojeva adresa katastarskih čestica.....	29
Dijagram 7.6. Odnos slojeva zgrada i drugih građevina	29
Dijagram 7.7. Odnos slojeva strukturnih linija	30
Dijagram 7.8. Odnos slojeva načina uporabe zemljišta	31
Dijagram 7.9. Odnos slojeva naziva.....	32

Dijagram 7.10. Odnos slojeva kućnih brojeva	33
Dijagram 7.11. Odnos slojeva granice katastarske općine.....	33
Dijagram 7.12. Odnos slojeva poligona katastarske općine.....	34
Dijagram 7.13. Odnos slojeva posebnih pravnih režima	34

OSOBNE INFORMACIJE

Tena Mamula

📍 Jaruščica 1 b, 10020 Zagreb.

☎ 01/6165451

✉ tena.mamula@gmail.com

Spol Ž | Datum rođenja 26.11.1989. | Državljanstvo hrvatsko

RADNO ISKUSTVO

03/2019 - trenutačno

Viša savjetnica specijalistica

Državna geodetska uprava, Sektor za katastar infrastrukture nadzor i geodetsku inspekciju, Zagreb

- praćenje, analiza i nadzor stanja na području katastra zemljišta i katastra nekretnina i na području obavljanja geodetske djelatnosti
- planiranje i praćenje izvršavanja nadzora nad radom područnih ureda za katastar i inspekcijskih nadzora,
- praćenje i analiza provedbe materijalnih propisa koji utječu na postupanja iz područja katastra zemljišta i katastra nekretnina te obavljanja geodetske djelatnosti

04/2016 – 03/2019

Stručni suradnik

Geodist d.o.o., Zagreb

- rad na homogenizaciji katastarskih općina
- sudjelovanje na katastarskim izmjerama
- izrada elaborata katastarske izmjere
- sudjelovanje na izradi elaborata za katastar infrastrukture

10/2014 - 09/2015

GIS analitičarka

Geofoto d.o.o., Zagreb

- rad na Vojnom geografskom informacijskom sustavu RH

OBRAZOVANJE I
OSPOSOBLJAVANJE

11/2022 - trenutačno

Poslijediplomski specijalistički studij geodezije i geoinformatike

Geodetski fakultet

Mjesto: Zagreb

14/09/2019

Državni stručni ispit

Ministarstvo uprave

20/04/2018

Stručni ispit za obavljanje stručnih geodetskih poslova

Državna geodetska uprava

2012 - 2014

Magistar inženjer geodezije i geoinformatike

Studij geoinformatike, Geodetski fakultet

Mjesto: Zagreb

2008 - 2012

Sveučilišni prvostupnik geodezije i geoinformatike

Studij geodezije i geoinformatike, Geodetski fakultet

Mjesto: Zagreb

2004 - 2008

Maturant gimnazije

Prirodoslovno matematički smjer

Mjesto: Požega

OSOBNJE VJEŠTINE

Materinski jezik hrvatski

Ostali jezici

	RAZUMIJEVANJE		GOVOR		PISANJE
	Slušanje	Čitanje	Govorna interakcija	Govorna produkcija	
Engleski	C1	C1	C1	C1	C1

Stupnjevi: A1/2: Temeljni korisnik - B1/B2: Samostalni korisnik - C1/C2 Iskusni korisnik
[Zajednički europski referentni okvir za jezike](#)

Digitalne vještine

MOJE DIGITALNE VJEŠTINE

- MS Office (Word Excel PowerPoint) | AutoCAD | Autodesk Map | ArcGIS

Vozačka dozvola B