

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
UNIVERSITATEA TEHNICĂ DE CONSTRUCȚII BUCUREȘTI
ȘCOALA DOCTORALĂ

Raport de cercetare științifică nr. 3
Baze de date și informatizarea procesului înregistrării
proprietăților în cartea funciară

Conducător de doctorat

Prof. univ. dr. ing Dumitru Onose

Student doctorand

ing. Șuba Elemer-Emanuel

București 2019

BAZE DE DATE, INFORMATIZARE, CADASTRU	1
1. SISTEME INFORMATICE GEOGRAFICE	1
1.1. DEFINIREA UNUI SIG	2
1.2. ARHITECTURA SIG ȘI MODELE DE BAZE DE DATE	2
1.3. TIPURI DE DATE GEOSPAȚIALE	4
2. BAZE DE DATE	6
2.1. BAZE DE DATE SPECIFICE LUCRĂRILOR DE CADASTRU	7
3. STUDIU DE CAZ	12
3.1 REALIZAREA ORTOFOTOPLANULUI, SUPT PENTRU LUCRĂRILE DE CADASTRU	12
3.2. VECTORIZAREA PARCELELOR ȘI INTEGRAREA LOR ÎN BAZA DE DATE	15
3.3. CREAREA BAZEI DE DATE ȘI INTEGRAREA MĂSURĂTORILOR	16
3.4. EDITAREA COLECTARE ȘI ACTUALIZAREA DATELOR UTILIZÂND DISPOZITIVE MOBILE	19
3.5. REALIZAREA PLANULUI CADASTRAL ȘI GENERAREA ANEXELOR	23
4. CONCLUZII, PROPUNERI, PERSPECTIVE DE CERCETARE	28
BIBLIOGRAFIE	29

Baze de date, informatizare, cadastru

„Este timpul să considerăm că digitalul joacă același rol pe care apa, canalizarea sau energia le joacă în casă“.¹

„Digitalizarea înseamnă un nou mod de a colabora, de a crea. Mai înseamnă faptul că primești un feedback aproape instantaneu a ceea ce faci. De aceea modul în care construiești trebuie să fie colaborativ și în interior, și în exterior. (...) În fapt, a fi sau a nu fi digital înseamnă a avea capacitatea de a lua deciziile rapid.“²

1. Sisteme informatice geografice

În această eră a digitalizării, respectiv în economia ce se bazează pe cunoașterea societăților competitive, sistemele informaționale pentru crearea și organizarea datelor, respectiv uneltele pentru extragerea de noi informații devin elemente esențiale în procesul decizional respectiv pentru alegerea celor mai optime strategii de dezvoltare.

Pe lângă tipurile de date clasice utilizate în sistemele informatice, în ultimii ani au cunoscut o dezvoltare considerabilă datele geospațiale. Aceste date geospațiale presupun stocarea mai multor informații legate de forma, dimensiunea și localizarea diverselor obiecte pe glob.³

Sistemele informatice care stochează, prelucraza, vizualizează datele economice clasice împreună cu datele geospațiale se numesc sisteme informatice geografice, GIS. Aceste sisteme informatice devin din moft, o necesitate pentru o serie de companii sau instituții care lucrează cu date geografice. De exemplu, companiile de utilități pot monitoriza mult mai eficient rețelele locale de apă, gaz sau electricitate având la dispoziție un GIS. Agențiile pentru dezvoltare regională pot folosi analizele spațiale pe care le pun la dispoziție sistemele informatice geografice pentru elaborarea unor strategii de dezvoltare documentate, consistente, pe baza datelor economico – geografice ale regiunii respective. Datorită complexității sistemelor informatice geografice, și a interdisciplinarității acestora, specialistii GIS sunt reduși numeric. În ultimii ani comunitatea internațională a dezvoltatorilor software open source au pus la dispoziție o serie de componente GIS open source aproape la fel de robuste și performante ca cele proprietare. Comunitatea open source web GIS adopta standardele OGC, inclusiv WMS, WFS, în vederea asigurării interoperabilității.⁴

¹ Tatian Diaconu, CEO al Immochan România, <https://www.zf.ro/eveniment/zf-digital-leadership-fii-lider-era-digitala-digitalul-intr-companie-acelasi-rol-apa-canalizarea-energia-il-au-intr-casa-romania-nevoie-digitalizare-aceeasi-masura-nevoie-autostrazi-16779714>, 2017;

² Sergiu Manea, CEO al BCR, <https://www.zf.ro/eveniment/zf-digital-leadership-fii-lider-era-digitala-digitalul-intr-companie-acelasi-rol-apa-canalizarea-energia-il-au-intr-casa-romania-nevoie-digitalizare-aceeasi-masura-nevoie-autostrazi-16779714>, 2017;

³ Ion Lungu, Gheorghe Sabau, Manole Velicanu, Mihaela Muntean, Simona Ionescu, Elena Posdarie, Daniela Sandu, Sisteme Informatice, Ed. Economica, Bucuresti, 2003

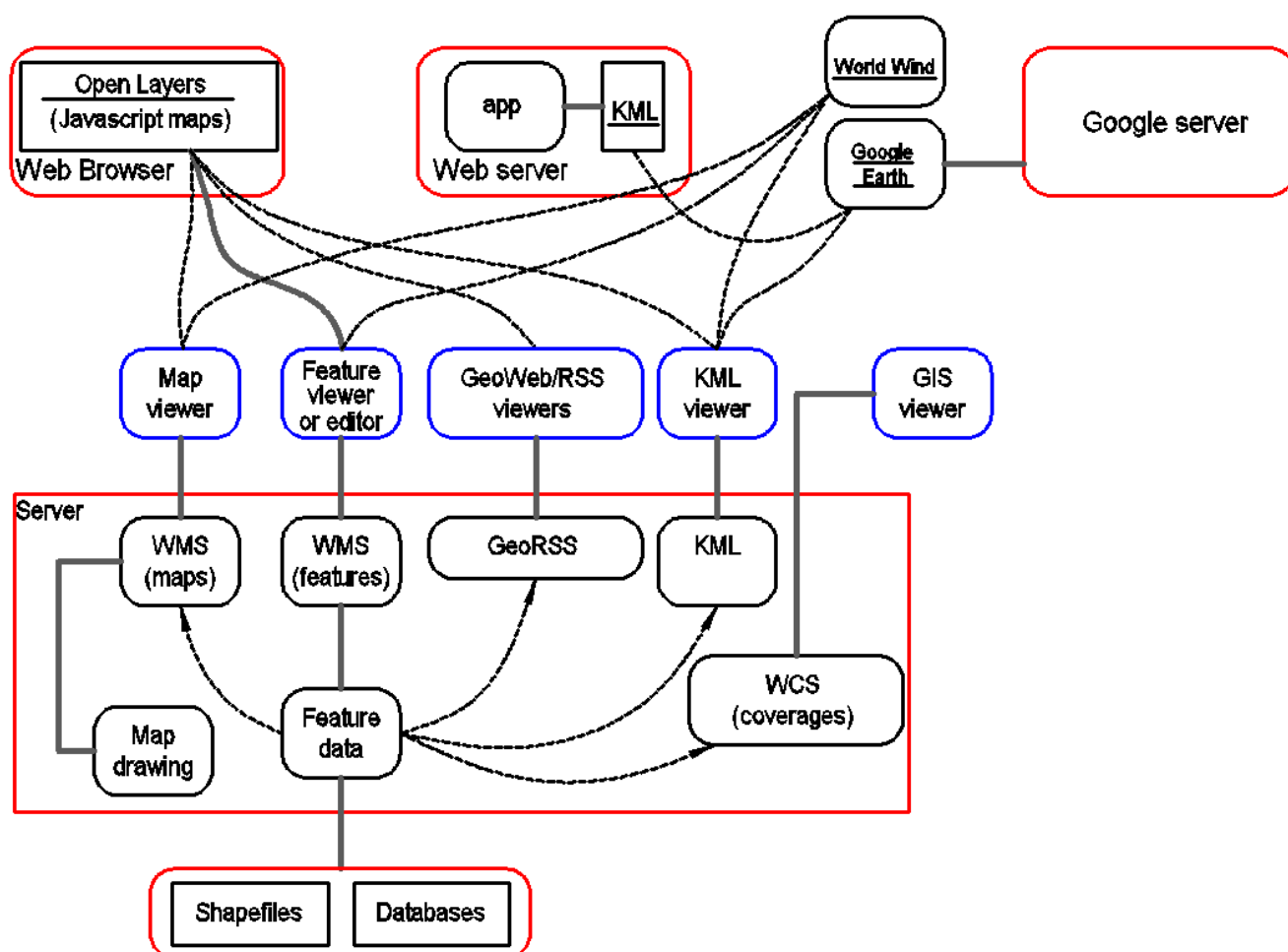
⁴ Patrick Weber, Dave Chapman, Investing in geography: A GIS to support inward investment, Computers, Environment and Urban Systems, nr. 33, 2009

1.1. Definirea unui SIG

GIS este definit de OGC ca fiind un sistem informatic utilizat pentru capturarea, stocarea, verificarea, integrarea, manipularea, analiza și vizualizarea datelor georeferențiate sau geospatiale⁵. Datele geospatiale sunt date legate de localizarea geografică, caracteristicile unor obiecte naturale sau construite, limitele acestora pe suprafața Pământului. OGC este un consorțiu de 369 companii, agenții guvernamentale și universități care colaborează în realizarea unor standarde, specificații, cunoscute sub numele de OpenGIS® Standards and Specifications. Aceste standarde asigură interoperabilitatea sau buna funcționare a conceptului de "plug-and-play" la nivel software.

1.2. Arhitectura SIG și modele de baze de date

Conform standardelor OGC⁶, componența unui SIG este prezentată în figura 1.1.



Imaginea 1.1. Arhitectura SIG

Conform imaginii 1.1. se pot identifica 3 nivele: nivelul de stocare a datelor geospatiale, nivelul web-serverului pentru generare de hărți și nivelul aplicațiilor web sau desktop GIS în care

⁵ OpenGIS Consortium Homepage, <http://www.opengis.org>

⁶ Open GIS Consortium Inc., OGC Web Map Service Interface, Editor: Jeff de la Beaujardiere, 2004

sunt vizualizate hărțile respective. Primul nivel din arhitectura prezentată se referă la metodele de stocare a datelor geografice, metode ce cunosc diferite grade de evoluție cum ar fi:

Modelul CAD, utilizat începând cu anii 60-70, model ce stoca date geografice în fișiere binare cu diverse reprezentări pentru linii, puncte și arii. Foarte puține informații descriptive sunt incluse în aceste fișiere.

Modelul coverage sau georelațional, ce presupune că datele spațiale sunt combinate cu datele descriptive. Datele spațiale sunt stocate în fișiere iar cele descriptive sunt stocate în tabele din baze de date relaționale.

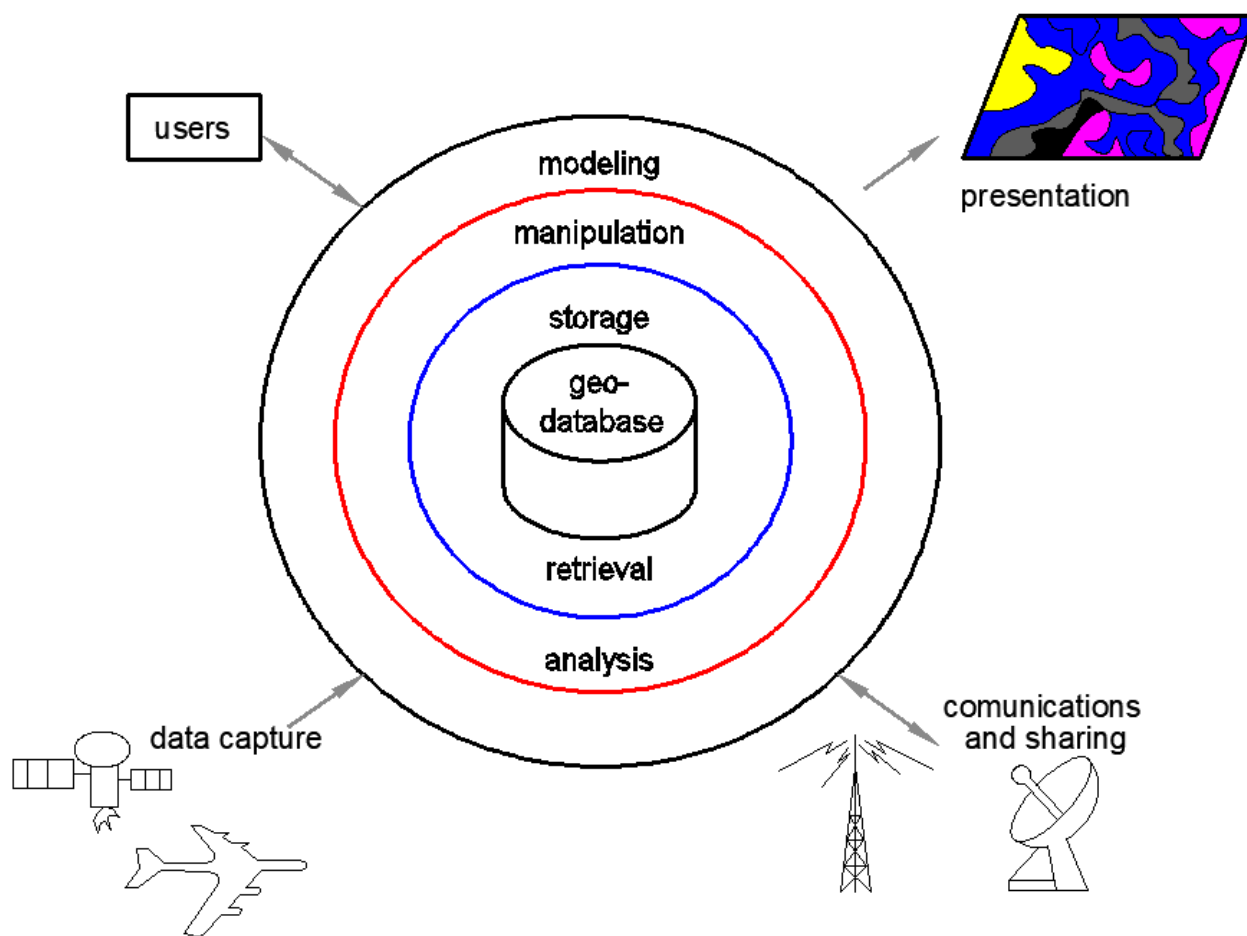
Modelul geodatabase este un model ce introduce un nou mod de stocare, respectiv de date orientate pe obiecte, atât datele geografice cât și cele descriptive sunt stocate în același loc, aceeași baza de date. Aceste baze de date purtând și denumirea de baze de date spațiale. Exemple de baze de date spațiale open source: PostGIS/PostgreSQL, MySQL Spatially Enabled. Ca soluții proprietare se remarcă Oracle Spatial, SQL Server Spatially Enabled. Ca soluție de stocare a datelor spațiale folosită în lume, se remarcă îndeosebi fișierele de tip *.shp, shapefiles, soluție dezvoltată de ESRI. În acest tip de fișiere este stocată atât informația geografică, spațială, cât și informația descriptivă.

Pentru a asigura interoperabilității, producătorii de baze de date spațiale, precum Oracle pun la dispoziție instrumente, precum shp2sdo, care generează, pornind de la fișierele .shp, fișiere de control (.ctl), utilizate pentru încărcarea respectivelor date spațiale în baza de date. Următorul nivel al arhitecturii se referă la serverele pentru generare de hărți, WMS (Web Mapping Service) ce produc hărți (fișiere .jpg, .png) având la bază datele georeferențiate, în format digital.

Exemple de servere WMS open source: GeoServer, MapGuide Open Source; proprietare: Oracle MapViewer. WFS (Web Feature Service) este un serviciu care returnează date georeferențiate în format vectorial, fără informația despre cum vor fi vizualizate datele respective, iar WCS (Web Coverage Service) face același lucru dar pentru date în format raster. KML – Keyhole Markup Language este un limbaj XML folosit pentru vizualizarea informațiilor geografice, limbaj utilizat de Google Earth. Ultimul nivel din arhitectură se referă la vizualizarea 2D sau 3D a hărților prin aplicații web sau desktop GIS.

Cele mai folosite aplicații desktop pentru vizualizarea 3D a hărților sunt: Google Earth și aplicația open source NASA World Wind. În arhitectura de mai sus este prezentată doar componenta software a sistemului informatic geografic. O arhitectură mai cuprinzătoare este prezentată de autorii Mike Worboys și Matt Duckham, conform imaginii 1.2.⁷

⁷ Mike Worboys, Matt Duckham, GIS: A Computing Perspective, CRC Press, 2004



Imaginea 1.2. Arhitectura SIG conform Mike Worboys si Matt Duckham

1.3. Tipuri de date geospațiale

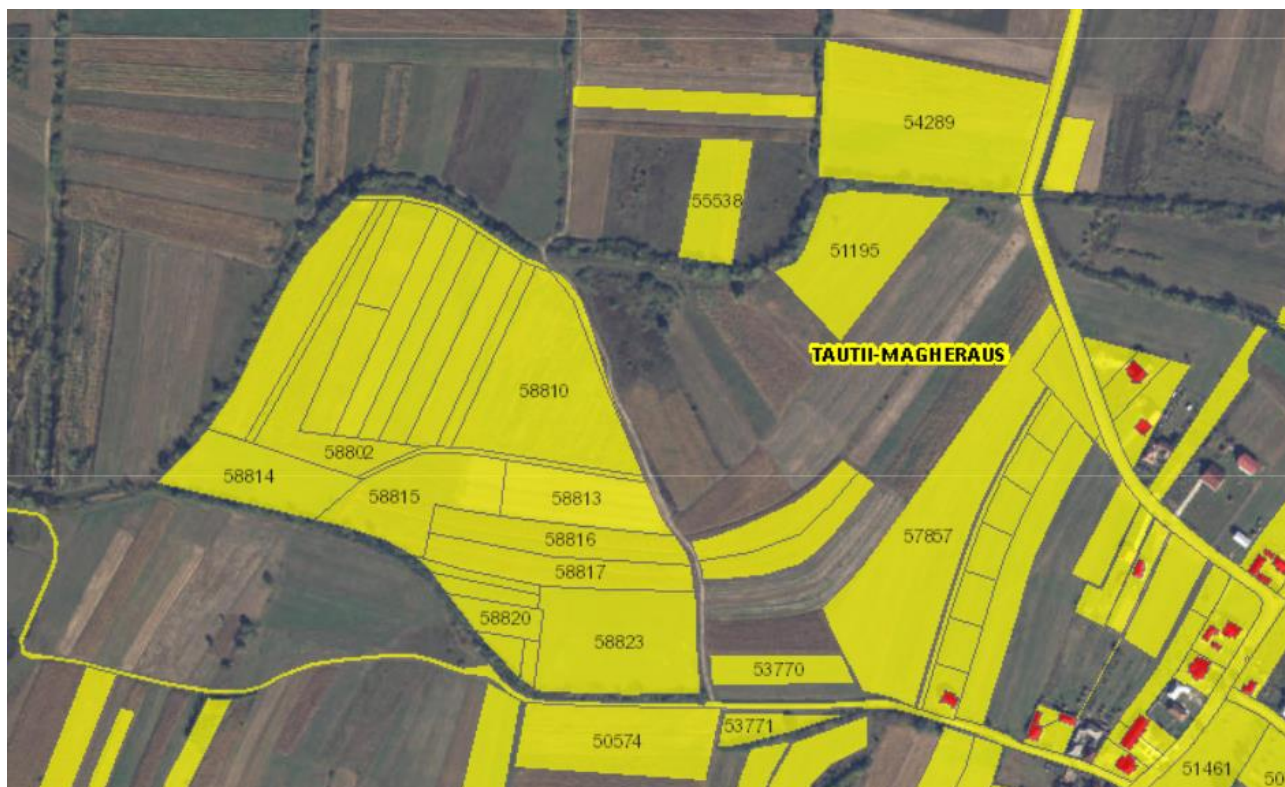
Principalele tipuri de date utilizate în sistemele informatice geografice sunt împărțite în două clase și anume:

1. **Date de tip raster.** Acestea se obțin prin metode de teledetecție sau fotogrammetrice consacrate, date preluate fie cu ajutorul sateliților, fie din avion, sau actualmente utilizand Drone (UAV). Acestea sunt fișiere care stochează informația organizată în celule discrete dispuse pe linii și coloane. Fiecare celulă(pixel) stochează o anumită valoare, care poate fi: în cazul modelului digital de elevație(DEM) cota, în cazul ortofotoplanurilor codul RGB, iar în cazul diferitelor date tematice, semnificația caracteristică (ex orientării versanților, harta pentilor, etc)
2. **Date de tip vectorial.** Acestea vectoriale, se compun din puncte, linii, poligoane, fiind potrivite pentru stocarea conturului obiectelor, în contrast cu datele raster care stochează în principal conținutul acestora.

În imaginea 1.3. se pot identifica atât datele de tip vectorial, cât și datele de tip raster. Parcelele identificate cu culoarea galbenă reprezintă date de tip vectorial, iar în fundal se poate observa ortofotoplanul, reprezentare raster.

Principala caracteristică a datelor de tip raster o reprezintă rezoluția. Aceasta, se exprimă ca unități de distanță pe pixel, iar cu cât are valori mai mici, cu atât datele raster sunt mai precise, dar în același timp o rezoluție foarte bună implică în mod automat creșterea capacității de stocare și în cazul webserverelor o creștere a timpului de încărcare și vizualizare a datelor. În sensul reducerii timpului necesar afișării datelor de tip raster în mediul online s-a adoptat conceptul de TileCache. TileCache presupune afișarea datelor raster pe porțiuni și la rezoluții adaptate gradului de zoom.

Pentru stabilirea rezoluției unei imagini de tip raster, este necesar în mod implicit ca aceasta să fie georeferențiată. Georeferențierea constituie operațiunea prin care o imagine raster este adusă prin traslație, rotație, scalare și eventual deformare, în coordonatele sistemului de proiecție ales. Pentru a efectua georeferențierea se utilizează puncte identificabile pe aceasta, care au coordonatele cunoscute în sistemul de proiecție ales⁸. În urma georeferențierii, punctele sursă, situate pe imagine sunt aduse cât mai aproape posibil de punctele destinație, neconcordanța dintre cele două reprezentând eroarea de transformare.



Imaginea 1.3. Date de tip raster și date de tip vector

Spre deosebire de metodele clasice de înregistrare a datelor privind diferite activități pe fișe (documente scrise) sau chiar în fișiere pe disc, sistemele de baze de date oferă numeroase avantaje, fapt ce justifică folosirea tot mai extinsă a acestora. Principalele avantaje conferite sunt:

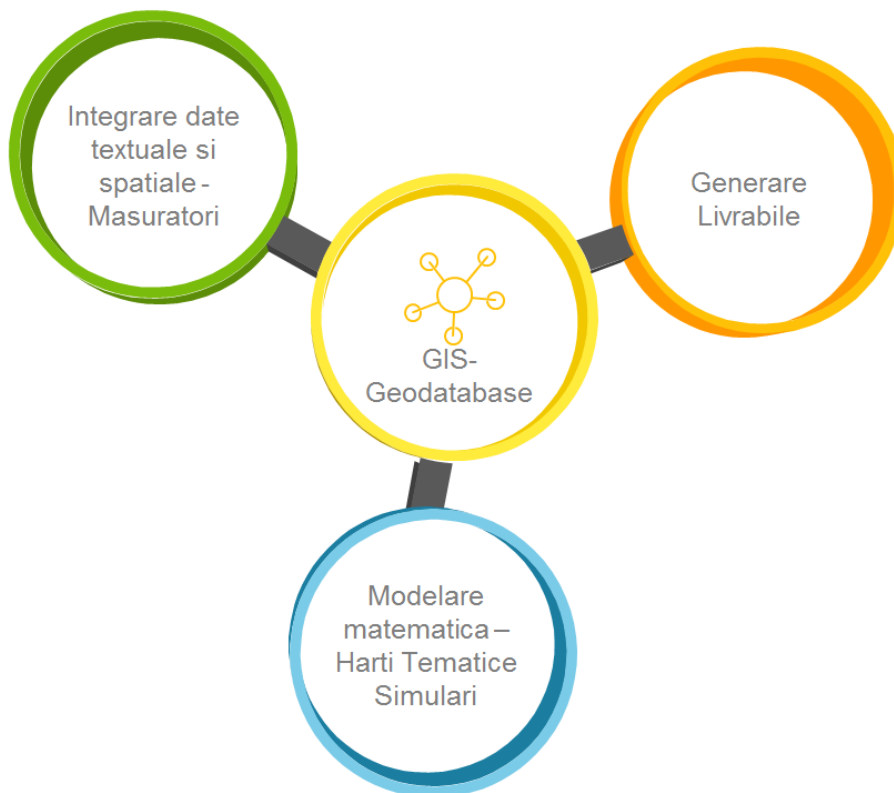
- Compactitate ridicată: volumul ocupat de sistemele de baze de date este mult mai redus decât volumul ocupat de documente scrise sau de fișierele necorelate.
- Viteză mare de regăsire și actualizare a informațiilor.

⁸ Gheorghe Badea, Ana Cornelia Badea, Aplicații Sisteme Informaționale specifice domeniilor de activitate – îndrumător, editura conspress, București 2013

- Redundanță scăzută a datelor memorate, care se obține prin partajarea datelor între mai mulți utilizatori și aplicații. În stocarea pe fișe sau în fișiere a datelor, fiecare aplicație conținea propriile seturi de date. În sistemele de baze de date, mai multe aplicații pot folosi date comune, memorate o singură dată. De exemplu, o aplicație de personal și o aplicație de rezultate la examene dintr-o universitate care exploatează o singură bază de date, pot folosi aceleași informații referitoare la structurarea facultăților și a secțiilor.
- Posibilitatea de introducere a standardelor privind modul de stocare a datelor, ceea ce permite interschimbul informațiilor între diferite organizații.
- Menținerea integrității datelor prin politica de securitate (drepturi de acces diferențiate în funcție de rolul utilizatorilor), prin gestionarea tranzacțiilor și prin refacerea datelor în caz de funcționare defectuoasă a diferitelor componente hardware sau software.
- Independența datelor față de suportul hardware utilizat. Sistemele de gestiune a bazelor de date oferă o vedere (view) externă a datelor, care nu se modifică atunci când se schimbă suportul de memorare fizic, ceea ce asigură imunitatea structurii bazei de date și a aplicațiilor la modificări ale sistemului hardware utilizat.⁹

2. Baze de date

O bază de date spațială este o bază de date optimizată pentru a stoca și interoga date geospatiale. În ceea ce privesc lucrările de cadastru și nu numai, un GIS trebuie să îndeplinească cel puțin funcționalitățile specificate în imaginea 2.1.



⁹ <http://webbut.unitbv.ro/carti%20on-line/Ratiu/BD/Cap.1.pdf>

*Imaginea 2.1. Structura unui GIS***2.1. Baze de date specifice lucrărilor de cadastru**

În cadrul lucrărilor de cadastru, structura și componența acestei baze de date este reglementată legal conform ordinului 700/2014 și de ordinul 533/2016 cu modificările și completările ulterioare.

În vederea asigurării unei standardizări în cadrul lucrărilor de înregistrare a proprietăților în cartea funciară, s-au reglementat legal, atât conținutul planului cadastral, cât și forma și dimensiunea principalelor elemente componente ale acestuia. În tabelul 2.1. se pot vizualiza principalele părți componente ale planului cadastral.

Tabelul 2.1. Conținutul Planului Cadastral¹⁰

Conținutul Planului cadastral	Conținut / Caracteristici
Titlul	Plan cadastral
Scara planului	Pentru intravilane, numitorul scării nu trebuie să depășească 1000 Extravilane, numitorul scării nu trebuie să depășească 2000
Sistemul de proiecție	STEREO 70
Legenda	-
Direcția Nord	-
Limita UAT și teritoriile vecine	Județul din care fac parte în cazul în care unul din vecini este din alt județ; dacă toți vecinii sunt din același județ se scrie numai numele unității administrativteritoriale
Denumirea executantului	(4cmx2cm), ștampila, semnătura, data întocmirii
Limitele intravilanului/intravilanelor	Numărul / Denumirea
Limitele și numerele sectoarelor cadastrale	-
Limitele și ID imobile	-
Numerele poștale ale imobilelor din intravilan	
Limitele construcțiilor definitive	-
Toponimie	Denumiri: hidrografie, principale forme de relief, păduri, drumuri și străzi, denumiri ale obiectivelor industriale, socioculturale, etc.
Schița cu dispunerea sectoarelor cadastrale	-
Numărul planșei	dacă sunt mai multe
Trăsături de caroiaj 10 cm x 10 cm	grosime linie 0,18 mm, cu dimensiunea coordonatelor de 2mm

¹⁰ http://www.ocpi-cs.ro/uploads/Ordin_533_2016.pdf

În vederea tipăririi planului cadastral, acesta va fi întocmit pe format A3 - A0, la o scară corespunzătoare. Tipărirea trebuie făcută color, iar principalele caracteristici ale liniilor componente respectiv a textelor sunt prezentate în tabelul 2.2.

Tabelul 2.2. Caracteristicile detaliilor liniare și textuale ce compun planul cadastral¹¹

Conținutul Planului cadastral	Caracteristici
Detalii liniare	
Cadru planșa	Linie neagră grosime 1mm
Limitele de județ	Linie roșie cu grosimea de 1mm
Limita UAT	Linie roșie cu grosimea de 1mm
Limita sector cadastral	Linie verde cu grosimea de 1mm
Limita intravilan	Linie albastră cu grosimea de 1mm
Limita construcțiilor cu caracter permanent	Linie neagră cu grosimea de 0.2mm
Crucile caroiajului	Linie neagră cu grosimea de 0.2mm
Date Textuale	
Județ	8mm, Majusculă, Vertical, Negru
UAT	8mm, Majusculă, Vertical, Negru
Localități	8mm, Maj. și minusculă, Vertical, Negru
Hidrografie	2mm, Maj. și minusculă, Italic, Albastru
Titlu	10mm, Majuscule, Vertical, Negru
Subtitluri, Sect. cad.	8mm, Maj. și minusculă, Vertical, Negru
Scara	6mm, Maj. și minusculă, Vertical, Negru
ID	4, Vertical, Negru

Pentru a completa baza de date grafică, dar și pentru a descrie anumite elemente din cadrul bazei de date grafice, se întocmește și o bază de date textuală. Această bază de date textuală cuprinde toate elementele necesare completării cărților funciare. Aceste detalii se înregistrează într-un fișier de tip *cgxml, însă care poate fi editat și cu un editor text. Acest fișier are componența stabilită conform specificațiilor ANCPI.

```

<?xml                                version="1.0"
standalone="yes"?>
  <CGXML>
    <Address>
      <ADDRESSID>1</ADDRESSID>
      <SIRSUP>106461</SIRSUP>
      <SIRUTA />
    </Address>
  </CGXML>
</INTRAVILAN>false</INTRAVILAN>
    <DISTRICTTYPE />
    <DISTRICTNAME />
    <STREETTYPE />
    <STREETNAME />
    <POSTALNUMBER />
    <BLOCK />
    <ENTRY />
    <FLOOR />
    <APNO />

```

¹¹ http://www.ocpi-cs.ro/uploads/Ordin_533_2016.pdf

<ZIPCODE>437347</ZIPCODE>
 <DESCRIPTION />
 <SECTION />
 </Address>
 <Address>
 <ADDRESSID>2</ADDRESSID>
 <SIRSUP>106461</SIRSUP>
 <SIRUTA>106470</SIRUTA>
 <INTRAVILAN>true</INTRAVILAN>
 <DISTRICTTYPE />
 <DISTRICTNAME />
 <STREETTYPE>STR</STREETTYPE>
 <STREETNAME>1</STREETNAME>
 <POSTALNUMBER>194</POSTALNUMBER>
 <BLOCK />
 <ENTRY />
 <FLOOR />
 <APNO />
 <ZIPCODE>437347</ZIPCODE>
 <DESCRIPTION />
 <SECTION />
 </Address>
 <Deed>
 <DEEDID>1</DEEDID>
 <DEEDNUMBER>Legea
 7</DEEDNUMBER>
 <DEEDDATE>1996-03-
 13T00:00:00+02:00</DEEDDATE>
 <DEEDTYPE>ACT_NORMATIV</DEEDTYPE>
 <AUTHORITY>Parlamentul
 României</AUTHORITY>
 <NOTES></NOTES>
 <FILEID>1</FILEID>
 </Deed>
 <FileDescription>
 <FILENAME>218.CGXML</FILENAME>

<FILEVERSION>3.0</FILEVERSION>
 <OPERATIONTYPE>GENERAL_CADASTRE</OPERATIONTYPE>
 <LICENSEDNAME />
 <LICENSENUMBER />
 <FILEID>1</FILEID>
 </FileDescription>
 <Land>
 <LANDID>1</LANDID>
 <CADSECTOR>93</CADSECTOR>
 <ADDRESSID>1</ADDRESSID>
 <MEASUREDAREA>8200</MEASUREDAREA>
 <PARCELLEGALAREA>8200</PARCELLEGALAREA>
 <ISNEW>true</ISNEW>
 <NOTES />
 <ENCLOSED>false</ENCLOSED>
 <COAREA>true</COAREA>
 <E2IDENTIFIER />
 <PAPERCADNO />
 <PAPERLBNO />
 <TOPONO />
 <CADGENNO>218</CADGENNO>
 </Land>
 <Parcel>
 <PARCELID>1</PARCELID>
 <LANDID>1</LANDID>
 <NUMBER>1</NUMBER>
 <MEASUREDAREA>8200</MEASUREDAREA>
 <USECATEGORY>A</USECATEGORY>
 <INTRAVILAN>false</INTRAVILAN>
 <NOTES />
 <TOPONO />

<CADGENNO>1</CADGENNO>	</Points>
</Parcel>	<Points>
<Person>	<POINTID>24</POINTID>
<PERSONID>1</PERSONID>	
<ADDRESSID>2</ADDRESSID>	<IMMOVABLEID>1</IMMOVABLEID>
<FIRSTNAME />	<NO>3</NO>
	<X>382402.2491</X>
<ISPHYSICAL>>false</ISPHYSICAL>	<Y>684608.8023</Y>
<LASTNAME>UAT Tăuții	</Points>
Măgherauș</LASTNAME>	<Points>
<DEFUNCT>>false</DEFUNCT>	<POINTID>25</POINTID>
<IDENTIFIED>>true</IDENTIFIED>	<IMMOVABLEID>1</IMMOVABLEID>
<IDCODE>3627170</IDCODE>	<NO>4</NO>
<PREVIOUSLASTNAME />	<X>382497.5922</X>
<FATHERINITIAL />	<Y>684607.8607</Y>
	</Points>
<CITIZENSHIPCOUNTRY>RO</CITIZENSHIPCOUNTRY>	<Points>
	<POINTID>26</POINTID>
<IDCARDTYPE />	
<IDCARDSERIALNO />	<IMMOVABLEID>1</IMMOVABLEID>
<IDCARDNUMBER />	<NO>5</NO>
<NOTES />	<X>382578.3665</X>
<PHONE />	<Y>684607.0630</Y>
<EMAIL />	</Points>
<FILEID>1</FILEID>	<Points>
	<POINTID>27</POINTID>
<REGISTRATIONID>1</REGISTRATIONID>	<IMMOVABLEID>1</IMMOVABLEID>
</Person>	<NO>6</NO>
<Points>	<X>382587.3952</X>
<POINTID>22</POINTID>	<Y>684606.9738</Y>
	</Points>
<IMMOVABLEID>1</IMMOVABLEID>	<Points>
<NO>1</NO>	<POINTID>28</POINTID>
<X>382399.8956</X>	
<Y>684565.7452</Y>	<IMMOVABLEID>1</IMMOVABLEID>
</Points>	<NO>7</NO>
<Points>	<X>382586.4782</X>
<POINTID>23</POINTID>	<Y>684589.0238</Y>
	</Points>
<IMMOVABLEID>1</IMMOVABLEID>	<Points>
<NO>2</NO>	<POINTID>29</POINTID>
<X>382400.3230</X>	
<Y>684571.8210</Y>	<IMMOVABLEID>1</IMMOVABLEID>

<NO>8</NO>	
<X>382585.3096</X>	<ACTUALQUOTA>1/1</ACTUALQUOTA>
<Y>684561.5435</Y>	>
</Points>	
<Registration>	<VALUECURRENCY></VALUECURREN CY>
<REGISTRATIONID>1</REGISTRATIONI D>	<VALUEAMOUNT></VALUEAMOUNT> <COMMENTS />
<REGISTRATIONTYPE>PROVISIONALE NTRY</REGISTRATIONTYPE>	<LBPARTNO>2</LBPARTNO> <POSITION>1</POSITION> <APPNO>218</APPNO> <APPPDATE>2019-01-03T00:00:00+02:00</APPPDATE> </Registration> <RegistrationXEntity>
<RIGHTTYPE>PROPRIETATE</RIGHTT YPE>	
<RIGHTCOMMENT />	
<NOTES />	
<DEEDID>1</DEEDID>	
<TITLE>LEGE</TITLE>	<REGISTRATIONXENTITYID>1</REGIS TRATIONXENTITYID>
<QUOTATYPE>FRACTION_QUOTA</QU OTATYPE>	<REGISTRATIONID>1</REGISTRATIONI D>
<INITIALQUOTA>1/1</INITIALQUOTA>	<LANDID>1</LANDID> </RegistrationXEntity> </CGXML>

Înscrierea proprietăților în Cartea Funciară constituie o provocare în prezent, mai ales datorită reglementărilor juridice confuze de-a lungul timpului și a lipsei unei direcții unitare în cadrul procesului de retrocedare a proprietăților. Lucrările de înregistrare a proprietăților în Cartea Funciară, conform reglementărilor actuale se împart în: lucrări de cadastru sporadic și lucrări de cadastru sistematic.

Lucrările de cadastru sistematic, spre deosebire de cadastru sporadic, sunt lucrări de o complexitate mai mare, implicând identificarea și cadastrarea a numeroase imobile. Una dintre cele mai complexe sarcini în cadrul acestor lucrări o constituie corelarea bazei de date vechi cu cea nouă. Corelarea acestor două baze de date constituie o provocare din mai multe considerente, cum ar fi: existența bazelor de date în diverse sisteme de proiecție, gradul de deteriorare a planșelor topo-cadastrale din cadrul oficiilor de cadastru, planșe topo-cadastrale atipice, concretele (fără scară sau sistem de coordonate) etc. De asemenea un impediment îl constituie și lipsa planurilor parcelare din anumite zone supuse lucrărilor de cadastru sistematic, sau neconcordanța acestora cu realitatea din teren.

În cadrul acestui subcapitol se evidențiază diverse metode de integrare a bazei de date topo-geodezice vechi, respectiv crearea unor baze de date noi, prin metode inovative în vederea integrării ulterioare a lor într-un sistem GIS pentru eficientizarea lucrărilor.

În vederea informatizării lucrărilor de cadastru, prin prezenta, se aduc câteva contribuții proprii, în ceea ce privește realizarea unei baze de date de tip GIS conținând atât date raster vechi, cât

și aplicarea metodelor fotogrammetrice UAV în vederea realizării suportului cadastral nou, ortofotoplanuri, model digital de elevație etc.

Conform imaginii 2.1, un sistem informațional geografic presupune atât preluarea datelor brute, cât și integrarea acestora în bazele de date create.

3. Studiu de caz

Studiul de caz a cuprins o zonă din extravilanul UAT Tăuții Măgherauș, loc. Bozânta Mare, supusă lucrărilor de înregistrare sistematică, conform Programului Național de Cadastru și carte funciară derulat de către A.N.C.P.I. Zona studiată se poate vizualiza în imaginea 3.1.



Imaginea 3.1. Zona studiată

3.1 Realizarea Ortofotoplanului, suport pentru lucrările de cadastru

În vederea eficientizării lucrărilor de înregistrare sistematică s-a realizat un zbor fotogrammetric UAV, conform principiilor enumerate și în cadrul raportului de cercetare științifică nr. 2 intitulat “Concepte moderne privind informatizarea înregistrărilor proprietăților imobiliare în Cartea Funciară”. Principalele etape pentru obținerea ortofotoplanului au constat în:

- recunoașterea terenului și evaluarea cotelor, în vederea realizării planului de zbor,

- planificarea zborurilor,
- realizarea premarcajului și preluarea coordonatelor acestor puncte,
- efectuarea zborului și preluarea fotogramelor,
- prelucrarea fotogramelor și obținerea livrabilelor.

Premarcarea punctelor de control la sol s-a efectuat fie prin vopsire, acolo unde a fost posibil, fie prin instalarea unui marcaj artificial de tip pânză de banner, precum se poate observa și în imaginea 3.2.



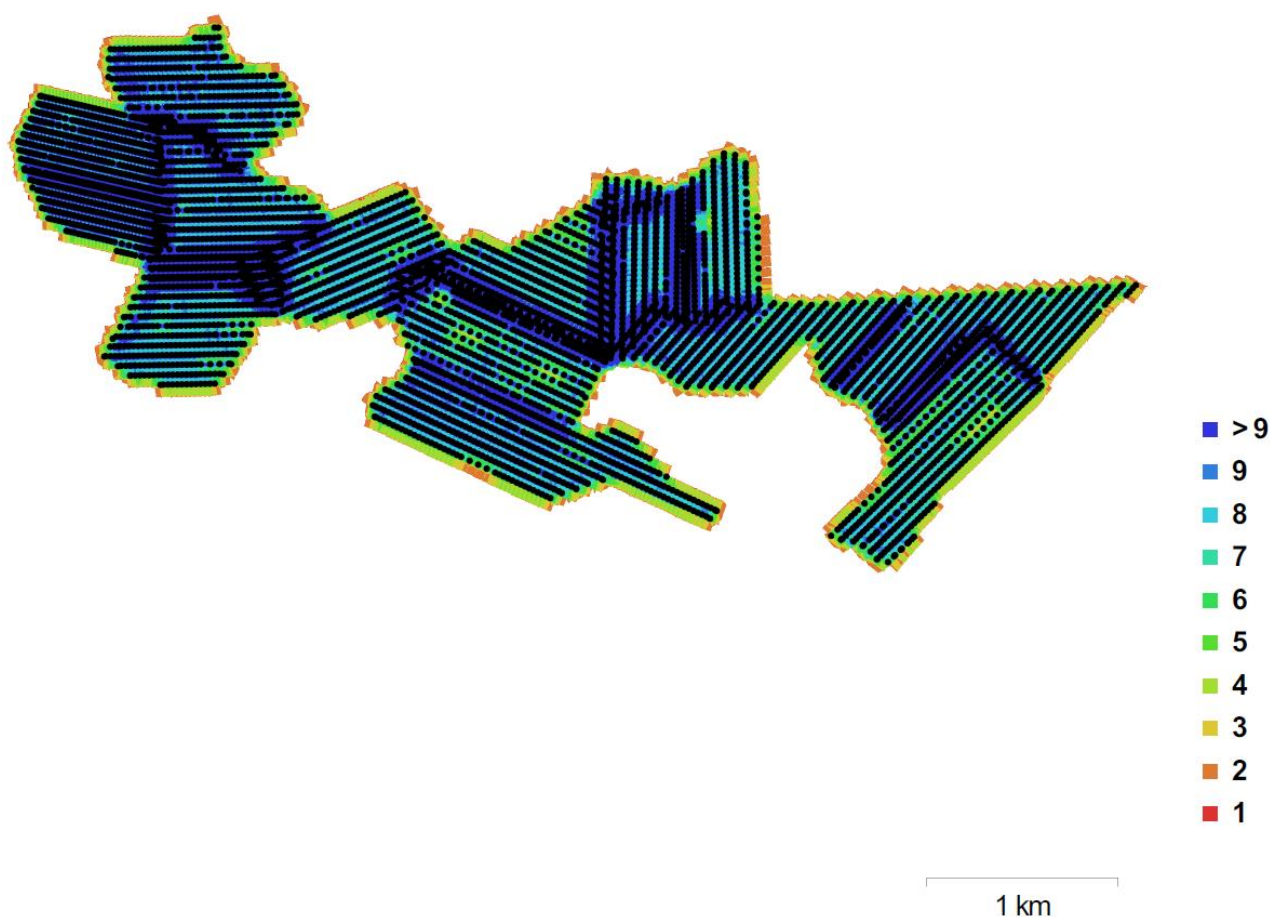
Imagina 3.3. Exemple de Premarcaj (banner, și vopsire)

S-au efectuat un număr de 12 zboruri (imaginea 3.4), asigurându-se o suprapunere suficientă între acestea pentru a le putea ulterior uni.

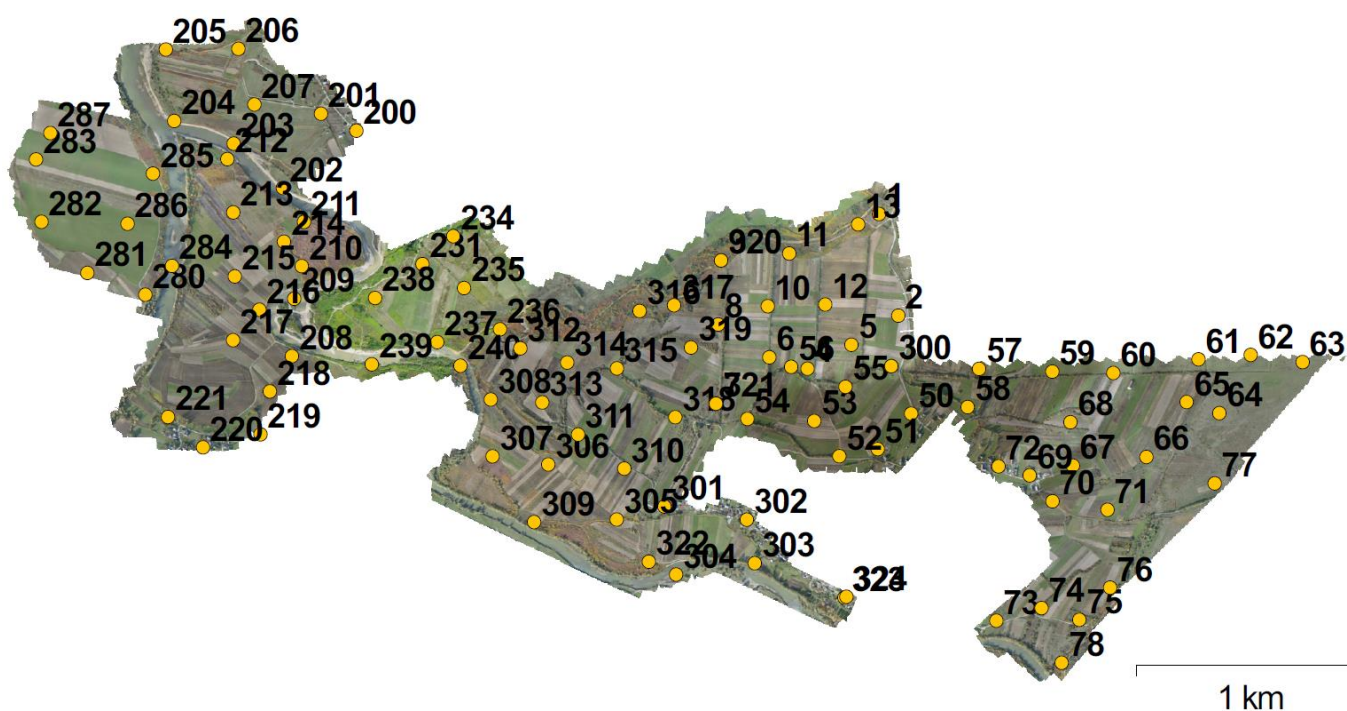
Poziția punctelor de control la sol s-a stabilit astfel încât să asigure o dispunere omogenă. S-a avut în vedere ca fiecare zbor individual să conțină suficiente puncte de control la sol pentru a fi modelat adecvat. Locația punctelor de control la sol se poate observa în imaginea 3.5. Au fost preluate 105 puncte de control la sol.

Tabelul 3.1. Detalii preluare date fotogrammetrice

Parametru	Valoare	Parametru	Valoare
Numărul de fotograme	5148	Fotograme utilizabile	5131
Altitudinea de zbor	105m	Puncte de legătură	5.428.043
Rezoluția medie la sol	2.52cm/pix	Proiecții	19.226.572
Suprafața acoperită	6.48 km ²	Eroarea de proiecție	0.55 pix



Imaginea 3.4. Poziția camerelor și suprapunerea



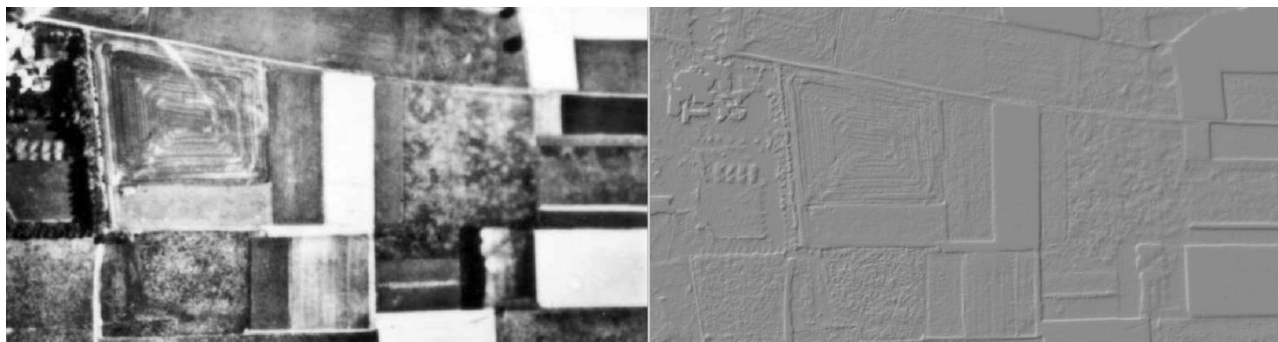
Imaginea 3.5. Poziția punctelor de control la sol

Principalele date specifice zonei survolate, precum și a datelor brute preluate sunt prezentate în tabelul 3.1. Pentru preluarea datelor s-a folosit o dronă DJI Phantom4 Pro, având încorporată o

cameră cu un senzor de 1 inch și o rezoluție de 20 megapixeli. În urma prelucrării fotogrammetrice și a compensării în bloc a aerotriangulației s-a evaluat de asemenea și precizia acesteia, obținându-se o eroare medie pătratică (RMSE) pe X,Y, de 0.0152 m, iar pe cote de 0.0122m

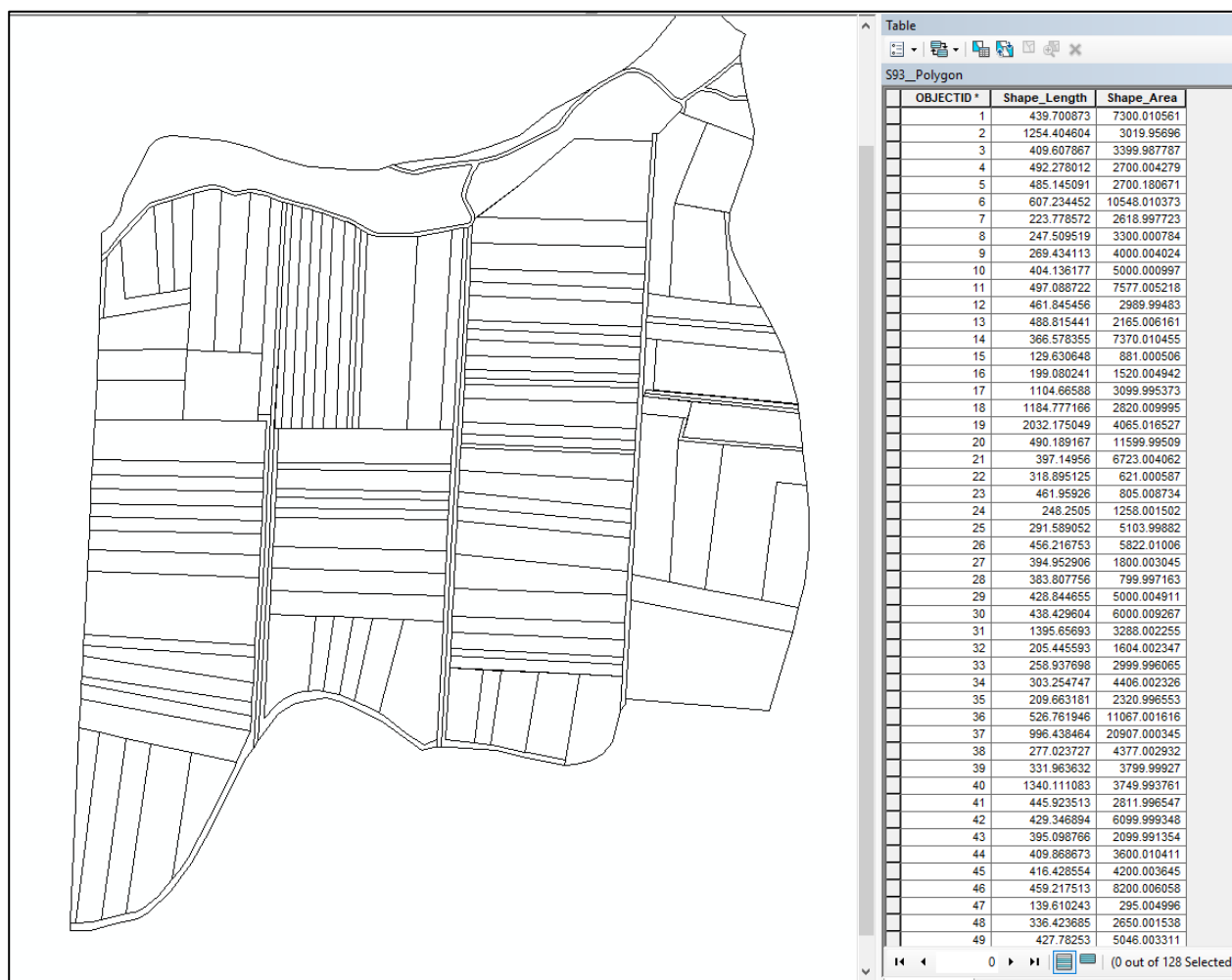
3.2. Vectorizarea parcelelor și integrarea lor în baza de date

Vectorizarea parcelelor s-a realizat ulterior obținerii ortofotoplanului. În vederea stabilirii limitelor parcelelor, s-a apelat atât la automatizarea determinării conturilor, ameliorând imaginile prin aplicarea filtrelor de convoluție (filtrul Sobel, filtrul Roberts) în arcgis, conform celor prezentate în detaliu în cadrul raportului de cercetare 2, cât și, acolo unde nu a fost posibilă automatizarea detectării conturilor, prin vectorizarea manuală a acestora. De asemenea, în zonele greu vizibile, în principal acoperite cu vegetație s-au preluat și măsurători clasice. Pentru a obține rezultate mai concludente, s-a convertit ortofotoplanul în format alb negru, aplicând ulterior filtrele de convoluție. În imaginea 3.6 este prezentat rezultatul aplicării filtrului Roberts.



Imaginea 3.6. Filtrul Roberts pentru determinarea conturilor

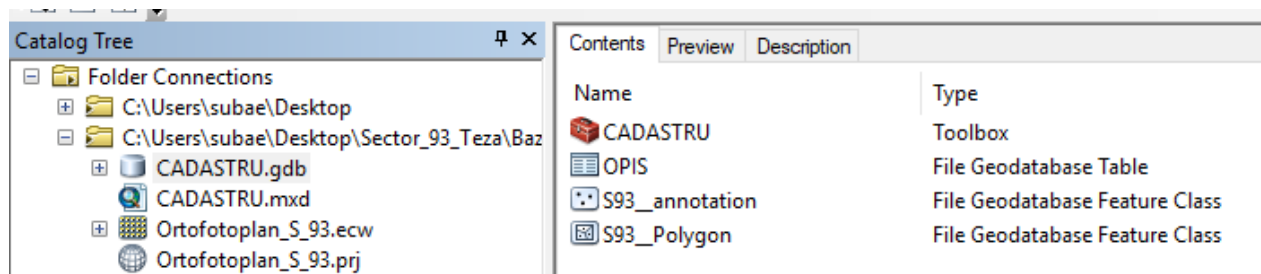
Ulterior vectorizării detaliilor liniare s-a creat un fișier de tip polygon, căruia i s-au atașat numere de ordine, aferente ID-ului CadGen. În imaginea 3.7. se poate observa acest fișier de tip polygon.



Imaginea 3.7. Datele vectoriale obținute prin vectorizare de pe Ortofotoplan

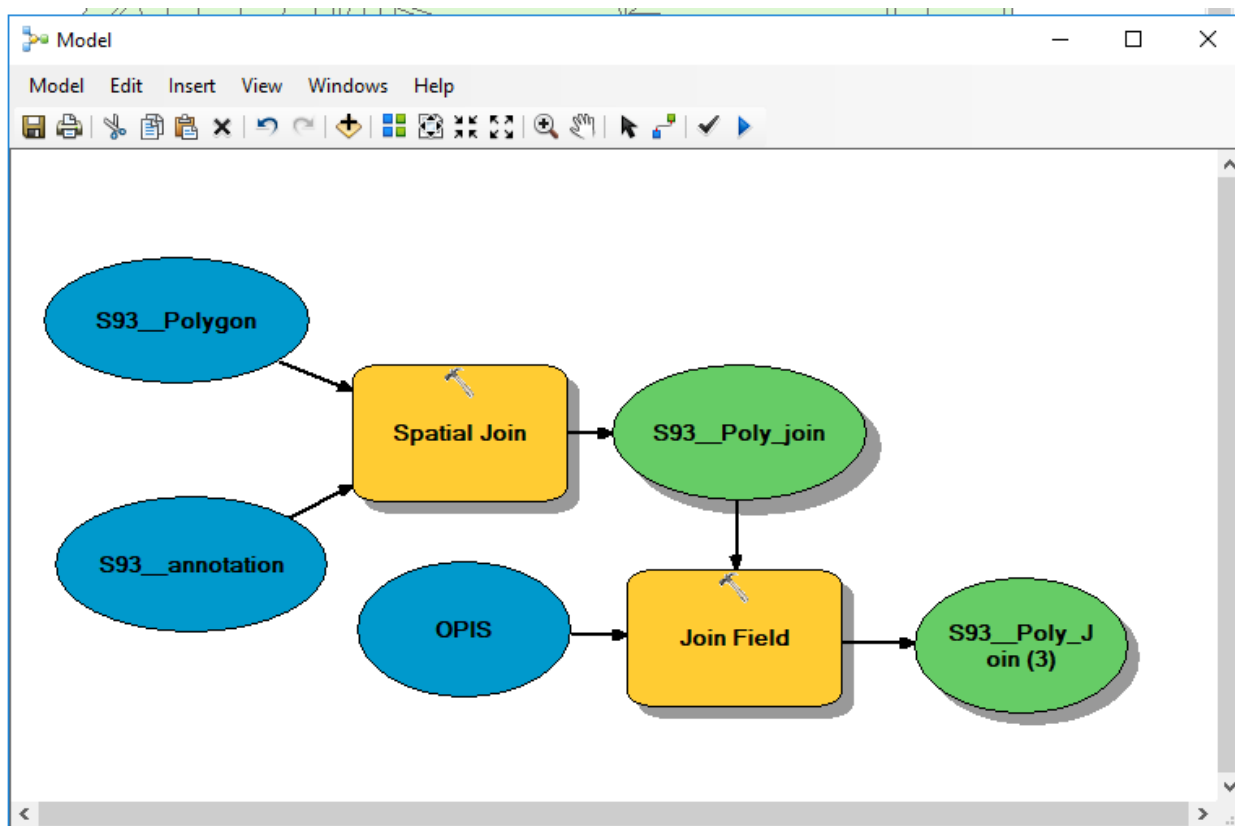
3.3. Crearea bazei de date și integrarea măsurătorilor

Pentru optimizarea lucrărilor s-a ales varianta creării unei baze de date GIS, ce va permite ulterior actualizarea acestora cu noile date colectate, dar și publicarea acestora în mediul online – ArcGISOnline. În imaginea 3.8 se poate observa baza de date creată.



Imaginea 3.8. Baza de date creată

Ulterior creării bazei de date, în cadrul acestora s-au importat datele, atât grafice, cât și textuale. Pentru unificarea datelor s-a creat un toolbox ce permite unirea datelor textuale cu cele grafice. Acest toolbox este prezentat în figura 3.9.



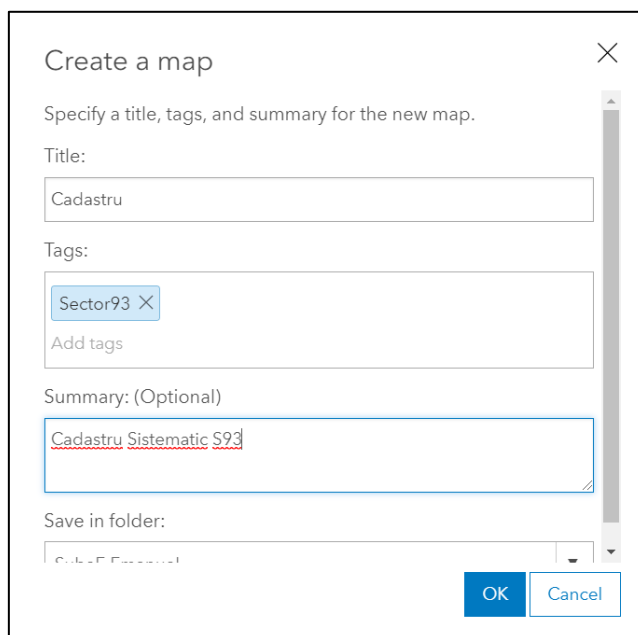
Imaginea 3.9. Toolbox

Principalul scop al acestui toolbox este acela de a uni datele grafice, cu cele textuale, astfel încât să generăm o bază de date complexă ce să ofere toate informațiile necesare finalizării procesului de înscriere a proprietăților în cartea funciară. În imaginea 3.10 se pot observa datele din baza de date textuală ce au fost unite cu cele grafice.

TxtMemo	Shape_Length	Shape_Area	Identificator	Nume_denumire_deținător	Data_nașterii_CUI	Planșa	Sector_cadastral	Adresa_imot
275	434.277349	5399.998626	275	Nistor Găvrilă	05.02.1937	1	93	judet MARAMURES, UAT Tautii-Magheraus, C
265	441.064855	1480.002634	265	Gaie Pavel	11.01.1930	1	93	judet MARAMURES, UAT Tautii-Magheraus, C
264	448.592424	1479.99381	264	Gaie Ecaterina	18.10.1956	1	93	judet MARAMURES, UAT Tautii-Magheraus, C
263	466.978387	2500.013189	263	Ghise Ioan Dumitru	22.10.1937	1	93	judet MARAMURES, UAT Tautii-Magheraus, C
262	480.052494	2999.99925	262	Chira Ioan	15.12.1932	1	93	judet MARAMURES, UAT Tautii-Magheraus, C
259	497.529167	2600.004536	259	Gaie Pavel	11.01.1930	1	93	judet MARAMURES, UAT Tautii-Magheraus, C
258	503.099973	2599.997706	258	Marina Anica	05.01.1953	1	93	judet MARAMURES, UAT Tautii-Magheraus, C
257	498.667858	1699.964639	257	Breban Ilie	<Null>	1	93	judet MARAMURES, UAT Tautii-Magheraus, C
254	417.920504	3999.990181	254	Ster Gheorghe	04.03.1945	1	93	judet MARAMURES, UAT Tautii-Magheraus, C
253	394.111995	1800.008103	253	Mihut Aurel-Florinel	07.10.1968	1	93	judet MARAMURES, UAT Tautii-Magheraus, C
252	396.107871	1999.999521	252	Ster Gheorghe	04.03.1945	1	93	judet MARAMURES, UAT Tautii-Magheraus, C
250	438.727652	5999.999699	250	Gaie Gheorghe	08.09.1939	1	93	judet MARAMURES, UAT Tautii-Magheraus, C
249	422.727498	4499.996911	249	Ster Gheorghe	04.03.1945	1	93	judet MARAMURES, UAT Tautii-Magheraus, C
247	428.513808	5000.001257	247	Mihut Aurel-Florinel	07.10.1968	1	93	judet MARAMURES, UAT Tautii-Magheraus, C
246	350.000659	6700.001995	246	Mihut Ioan	19.11.1922	1	93	judet MARAMURES, UAT Tautii-Magheraus, C
242	199.635629	1444.999925	242	Tămaș Ioan	<Null>	1	93	judet MARAMURES, UAT Tautii-Magheraus, C

Imaginea 3.10. Tabela atribut imobile

O următoare etapă în procesul de informatizare a lucrărilor de cadastru a constituit-o publicarea hărții în ArcGISOnline. În acest scop s-a creat o hartă nouă, precum se observă în imaginea 3.11.



Create a map

Specify a title, tags, and summary for the new map.

Title:
Cadastru

Tags:
Sector93
Add tags

Summary: (Optional)
Cadastru Sistematic S93

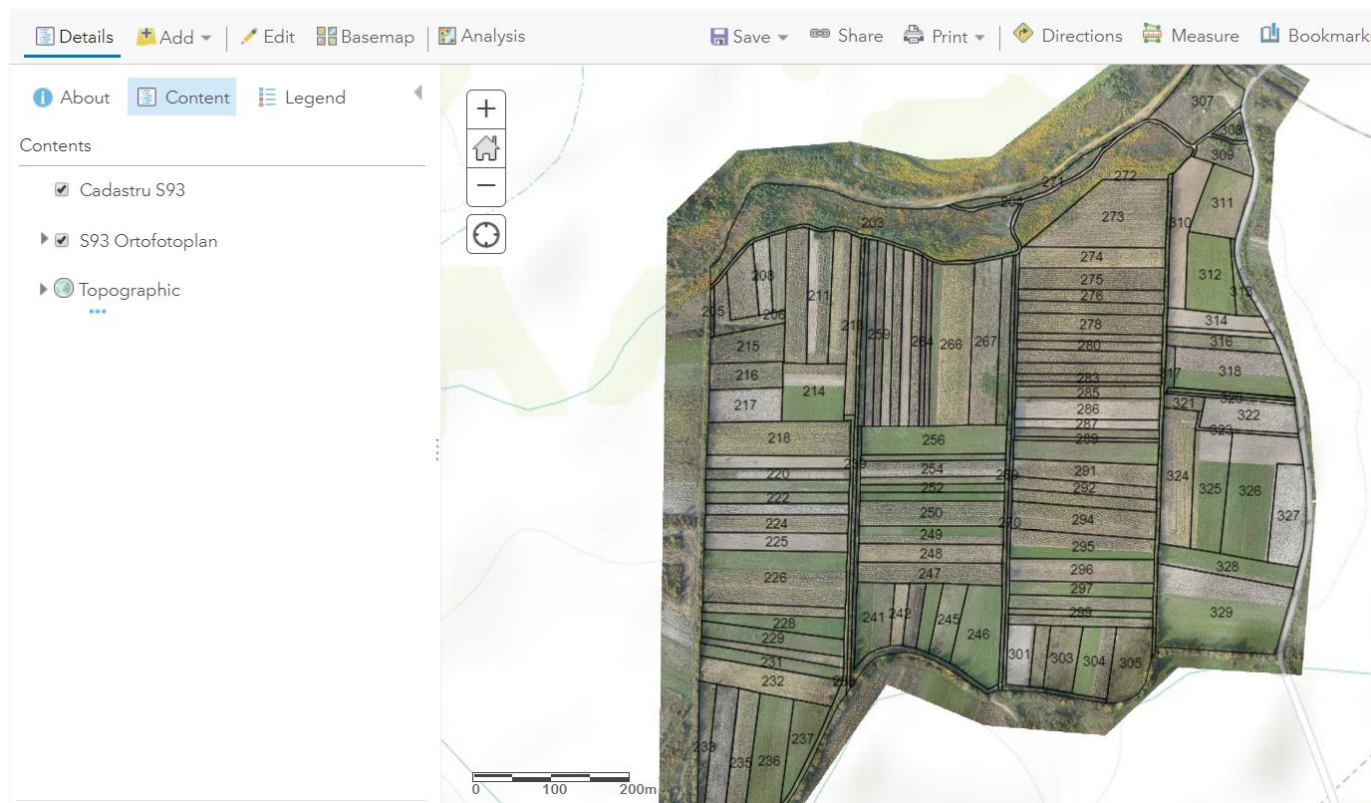
Save in folder:
Cadastru Sistematic S93

OK Cancel

Imaginea 3.11. Creare hartă ArcGisOnline

După crearea hărții ArcGisOnline, aceasta s-a completat cu polygoanele anterior create, respectiv cu ortofotoplanul aferent sectorului cadastral luat în studiu. În imaginea 3.12 se poate vizualiza sectorul cadastral, ca harta ArcGisOnline. Se pot integra în baza de date de asemenea hărți vechi, scara 1:2880, hărți cadastrale, scara 1:5000 1:2000, etc., care să faciliteze identificarea imobilelor.

Home ▾ Cadastru ✎



Imaginea 3.12. Creare hartă ArcGisOnline

În imaginea 3.13 se poate observa o suprapunere a bazei de date actuale (ortofotoplan) cu planul cadastral 1:5000 ceea ce permite identificarea cu ușurință a tarlalei, în cazul în care titlurile de proprietate au fost eliberate în acest fel, însă pe zona studiată, acestea nu s-au eliberat pe tarla, ci s-a trecut ca identificator doar denumirea topică a zonei.

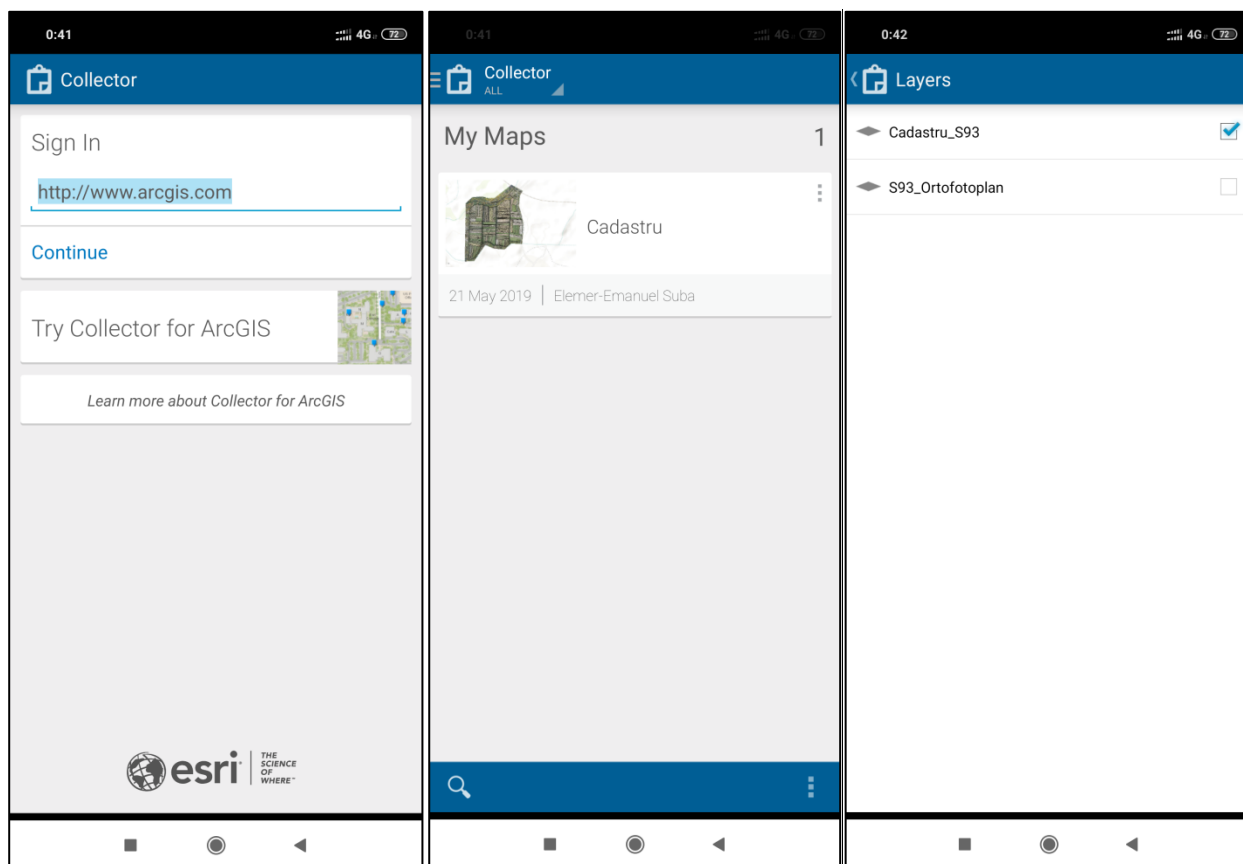


Imagina 3.13. Suprapunere ortofotoplan cu harta cadastrală

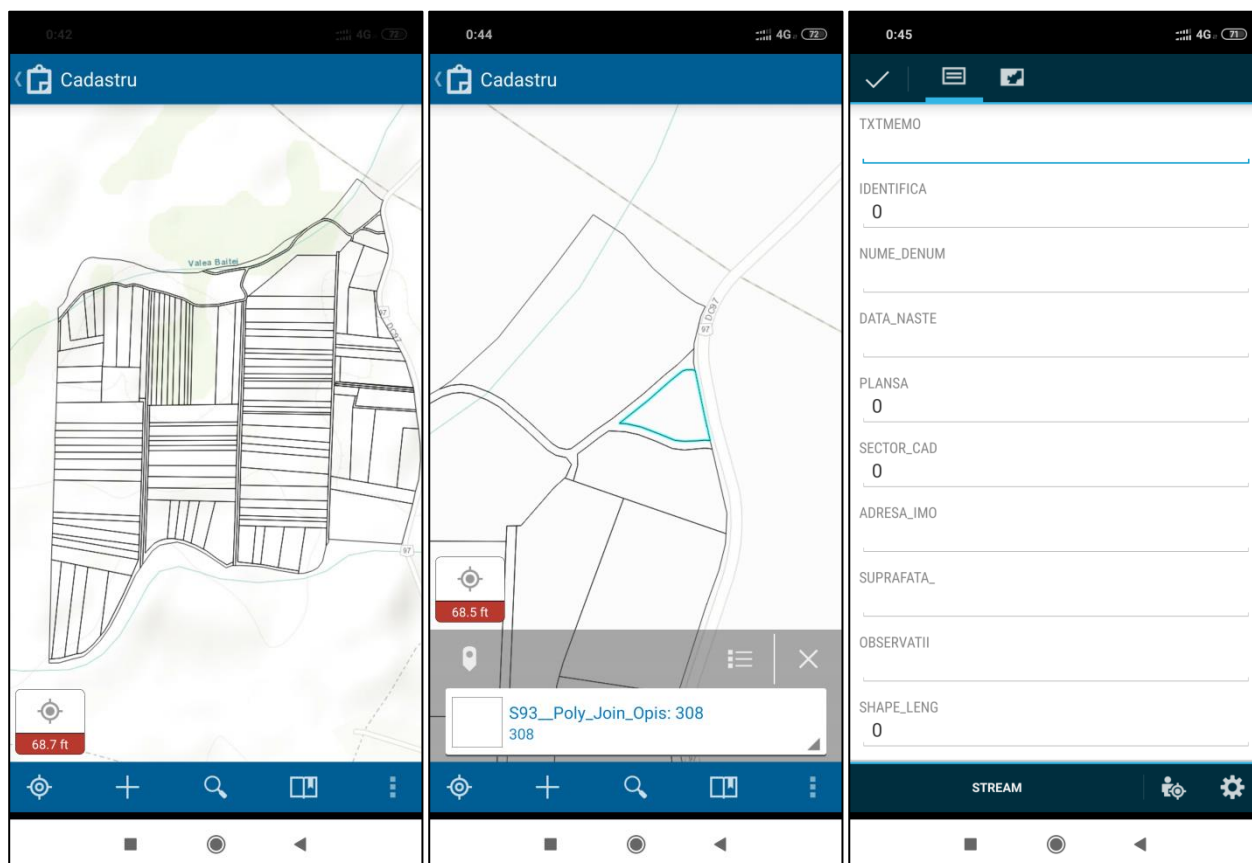
Pentru identificarea denumirii toponimice, respectiv a numerelor topografice se pot integra în baza de date și plansele topografice, în cazul în care acestea sunt întocmite la scară, în cazul în care acestea nu sunt la scară, fiind concrete, precum este și situația perimetrului studiat, integrarea lor în baza de date este practic imposibilă.

3.4. Editarea colectare și actualizarea datelor utilizând dispozitive mobile

Un mare avantaj al bazei de date online o constituie faptul că aceasta poate fi actualizată în timp real, utilizând simple dispozitive mobile, precum o tabletă, sau un smartphone. Pentru automatizarea procesului de colectare a actelor proprietarilor, în cadrul întâlnirilor organizate la teren am propus utilizarea a două aplicații dedicate de colectarea a datelor, atât spațiale cât și textuale. Pentru actualizarea poligoanelor create anterior, sau a adăugării de date suplimentare am propus folosirea aplicației dedicate GIS Collector, care permite editarea, sau completarea cu noi date a unei hărți online. Principalul avantaj al acestei aplicații îl constituie faptul că baza de date se actualizează instant, echipa de la birou fiind în permanență legătură cu cea din teren. Aplicația collector poate fi instalată pe un smartphone, sau o tabletă. Logarea în aplicație, vizualizarea datelor, dar și editarea elementelor din hartă, precum și adăugarea de noi înregistrări se face precum se poate observa în imaginile 3.14 și 3.15.

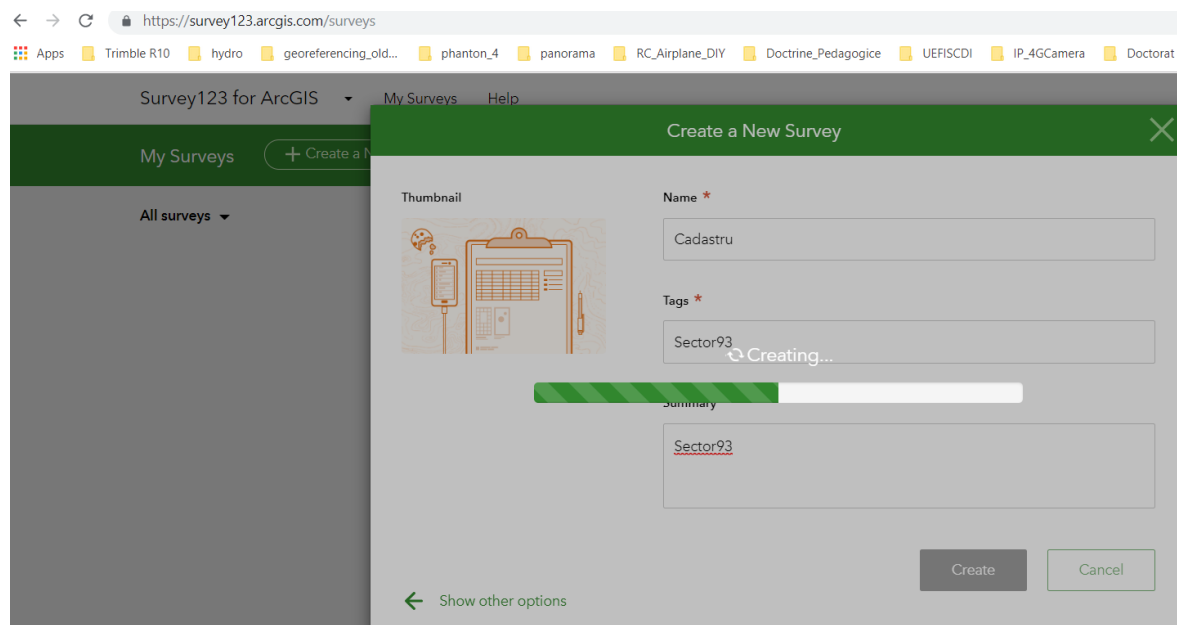


Imaginea 3.14. Vizualizarea hărții pe aplicația mobilă collector



Imaginea 3.15. Vizualizare date grafice și editare date textuale

Pentru achiziționarea de noi date, dar și pentru realizarea fișei de interviu la teren se poate utiliza aplicația mobilă Esri survey123. Această aplicație presupune crearea în prealabil a unui șablon de chestionar, precum se poate observa în imaginea 3.16.



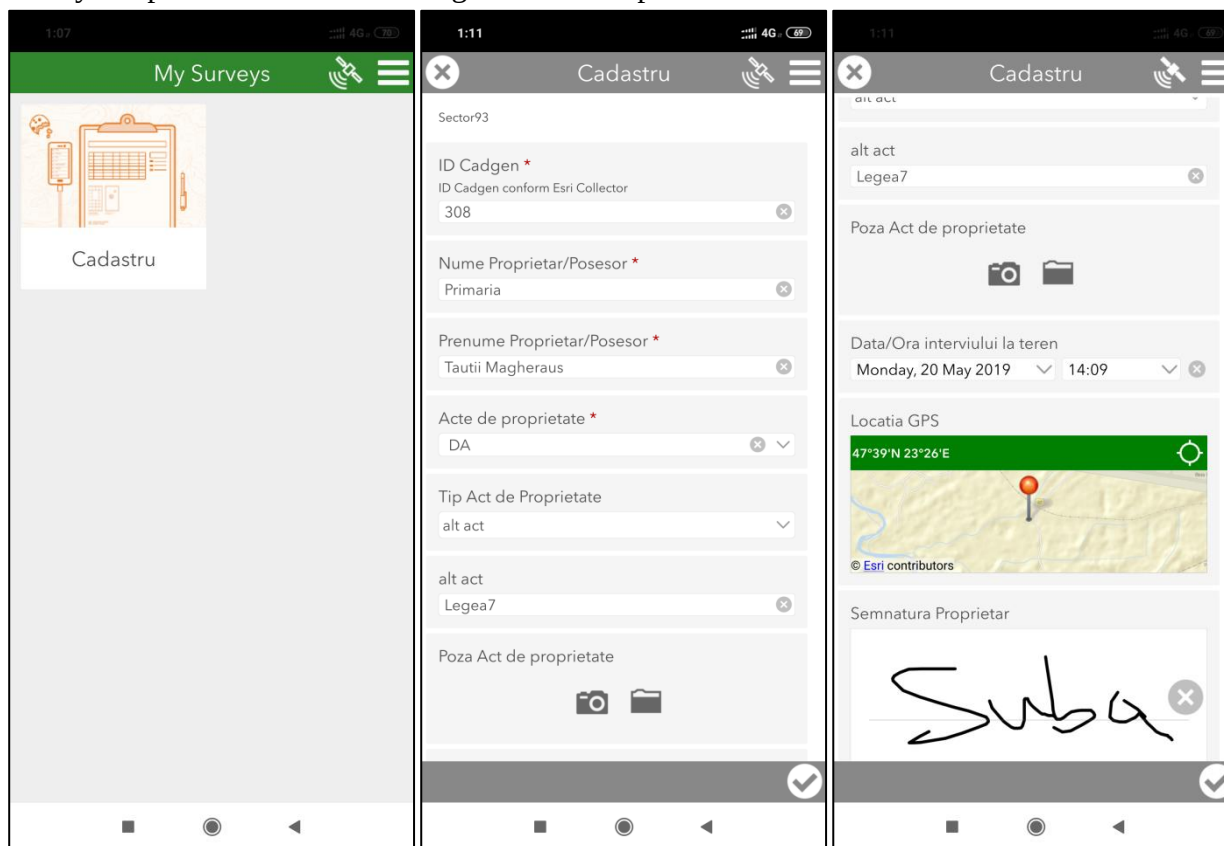
Imaginea 3.16. Crearea unui șablon de chestionar

Aplicația permite adăugarea a mai multe elemente caracteristice lucrărilor de cadastru și carte funciară, precum ar fi numele, prenumele deșinătorului, o imagine cu actul de proprietate, poziția GPS a locului de unde s-a preluat interviul, dar și semnătura proprietarului. Aceste elemente se adaugă în chestionar, precum se poate observa în imaginea 3.17.

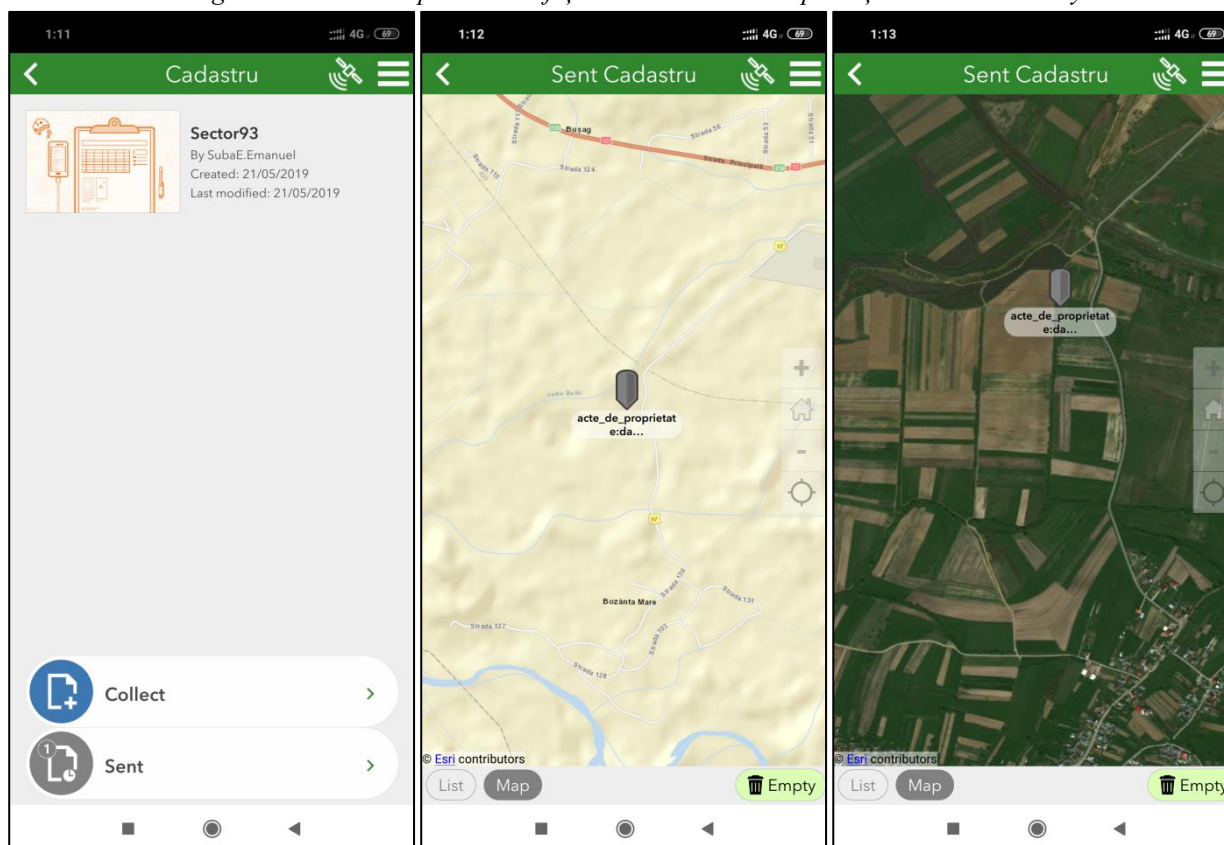
Cadastru		Add Edit Appearance Settings	
Sector93			
ID Cadgen* ID Cadgen conform Esri Collector 23		Singleline Text Multiline Text	
Nume Proprietar/Posezor* 		Single Choice Single Choice Grid	
Prenume Proprietar/Posezor* 		Multiple Choice Dropdown	
Acte de proprietate*		Rating Likert	
		Number Date	
		Time Date/Time	
		Image File Upload	
		Signature GeoPoint	
		Email Website	
		Saved Preview Publish	

Imaginea 3.17. Adăugarea de elemente chectionarului

Odată realizat chestionarul, acesta poate fi accesat de pe dispozitive mobile în vederea colectării de date cu ocazia realizării interviurilor la parcelă. Funcționalitățile aplicației mobile survey123 pot fi vizualizate în imaginea 3.18. respectiv 3.19.

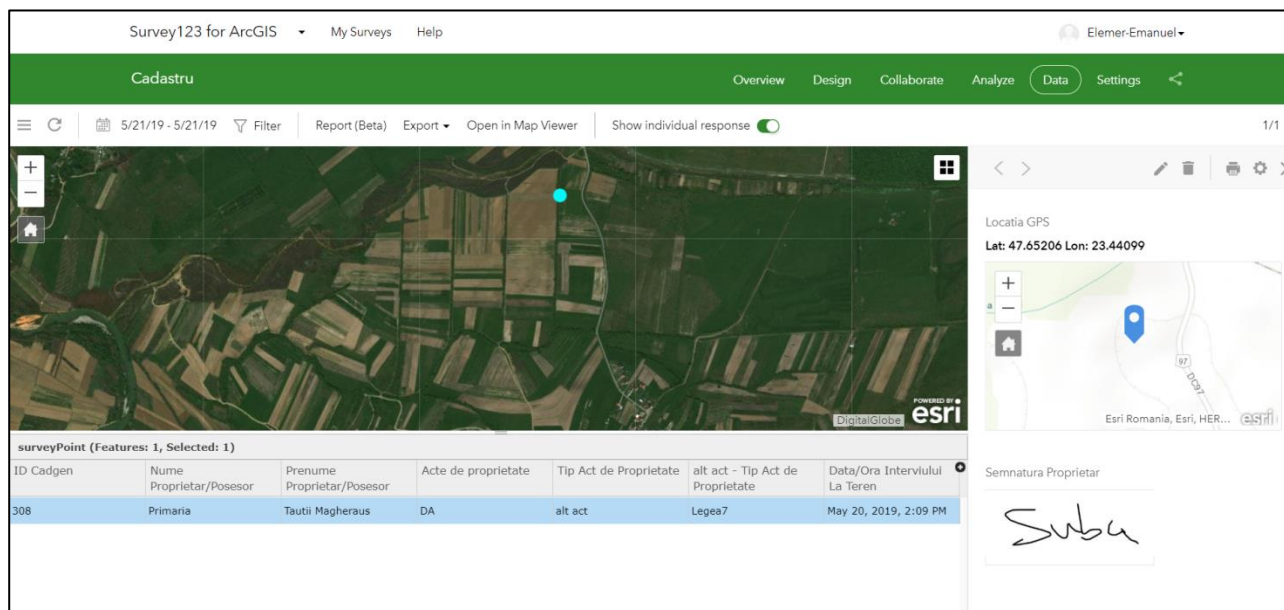


Imaginea 3.18. Complectarea fișei de interviu în aplicația mobilă survey123



Imaginea 3.19. Vizualizarea datelor colectate și transmiterea acestora

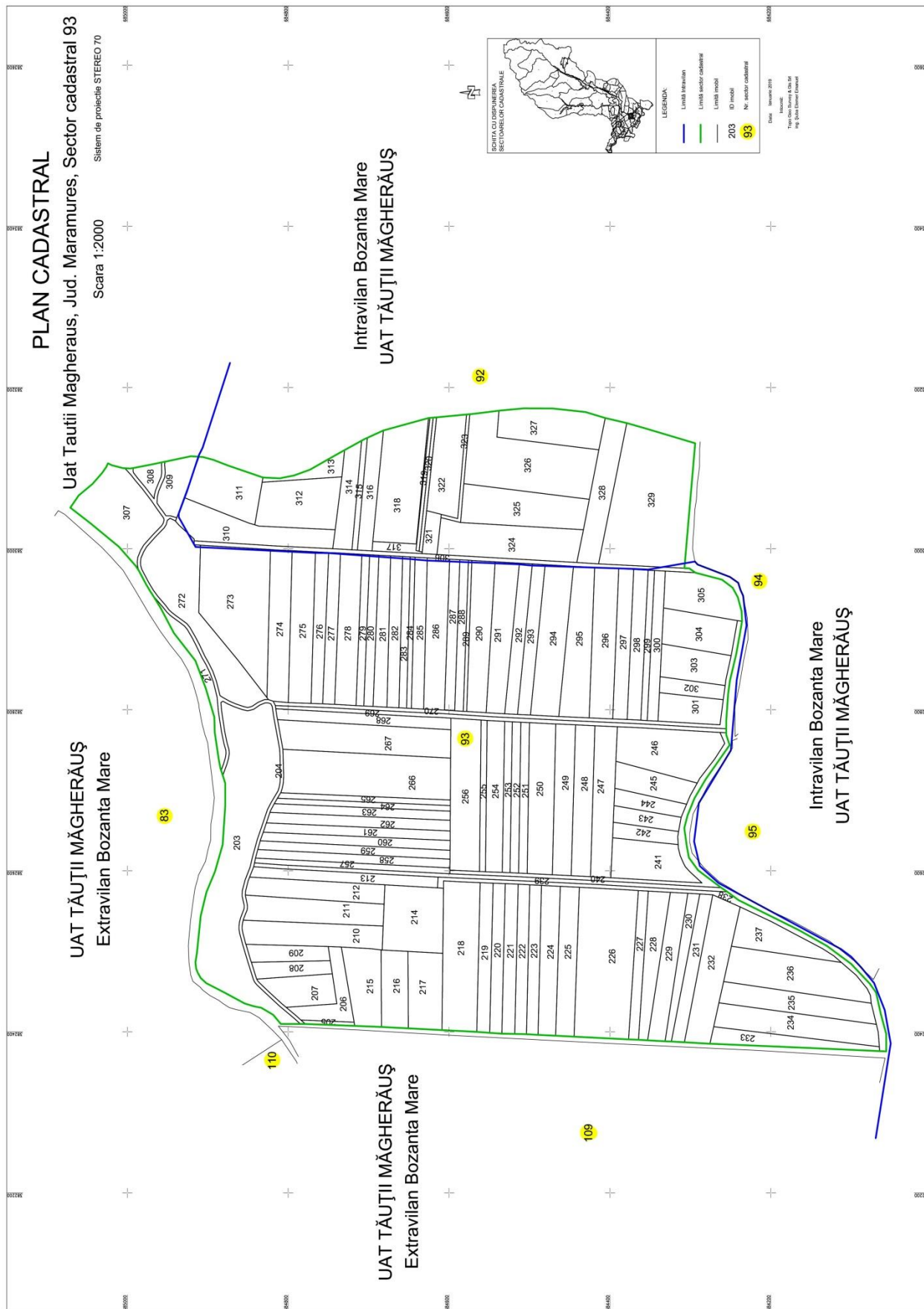
Ulterior colectării datelor din teren, acestea se pot vizualiza la birou, precum se observă și în imaginea 3.20. De asemenea având datele colectate, baza de date se actualizează, generând astfel elementele necesare înregistrării proprietăților în cartea funciară.



Imaginea 3.20. Vizualizarea datelor colectate

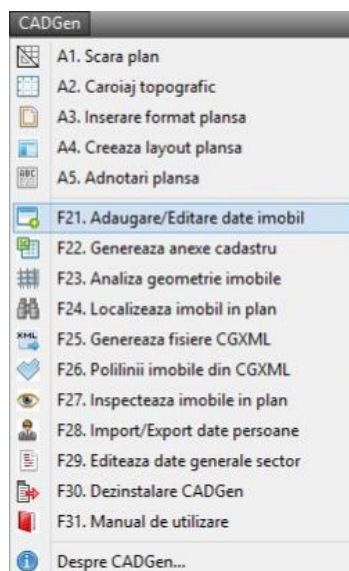
3.5. Realizarea planului cadastral și generarea anexelor

Având datele colectate, cu ocazia campaniei de măsurători, respectiv cu ocazia realizării interviurilor din teren, acestea se pot centraliza, urmând a fi integrate în anexele specifice lucrărilor de cadastru sistematic. O aplicație specifică în acest sens este CadGen, dezvoltată de compania TopoCom. Această aplicație permite adăugarea de elemente textuale datelor vectoriale, și ulterior generarea tuturor anexelor necesare livrării documentației de cadastru general, inclusiv fișierele de tip *.cgxml. O primă etapă în generarea anexelor o constituie crearea poligoanelor aferente imobilelor, verificarea suprafețelor acestora și mai ales eliminarea eventualelor suprapuneri. acest lucru este posibil atât în mediul gis, priv verificarea topologiei, cât și utilizând aplicația cadgen. După finalizarea poligoanelor, se crează planul cadastral, precum se poate observa în imaginea 3.21, conform specificațiilor enumerate în capitolele precedente.

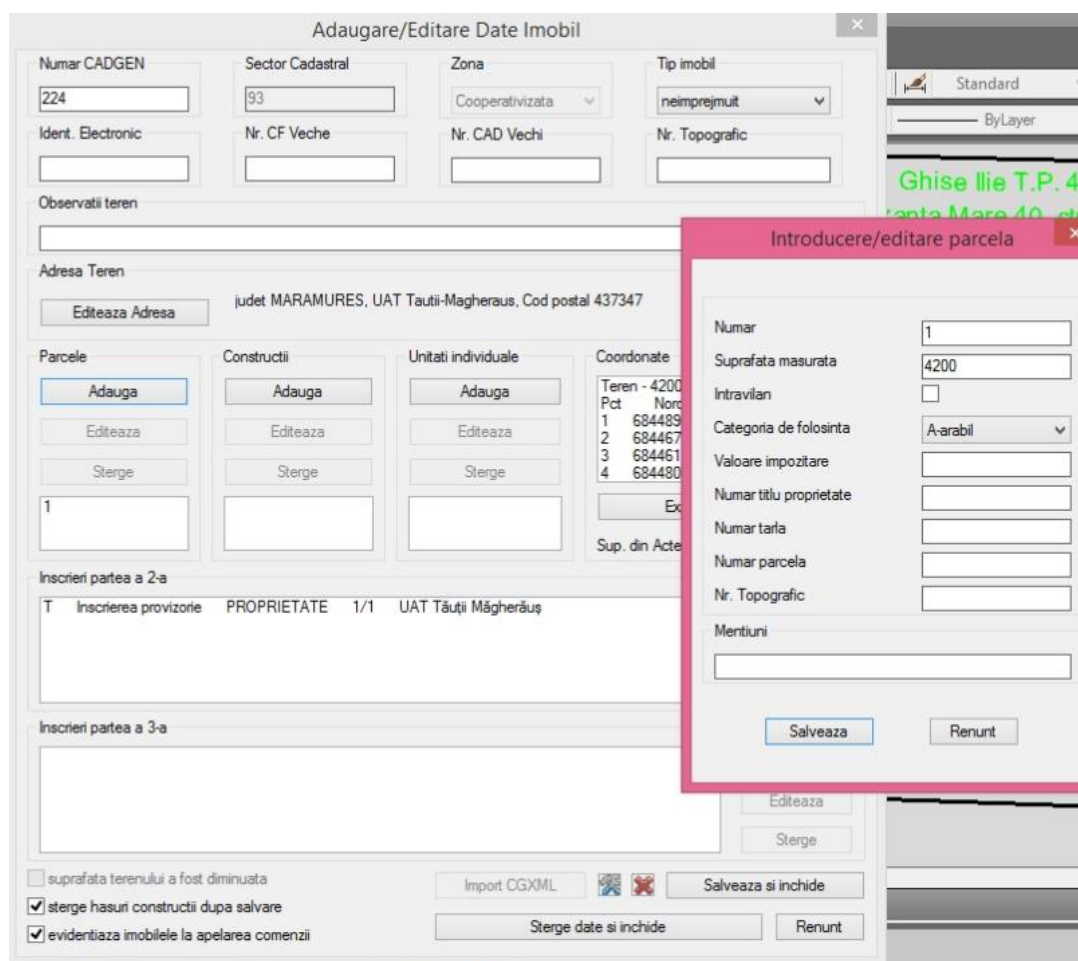


Imaginea 3.21. Plan cadastral

Pentru fiecare imobil în parte s-au importat datele textuale din baza de date în aplicația CadGen, atasându-le ulterior geometriilor. În imaginile 3.22, 3.23 și 3.24 se pot observa pașii de urmat în vederea completării datelor în cadgen.



Imaginea 3.22. Interfața aplicației CadGen



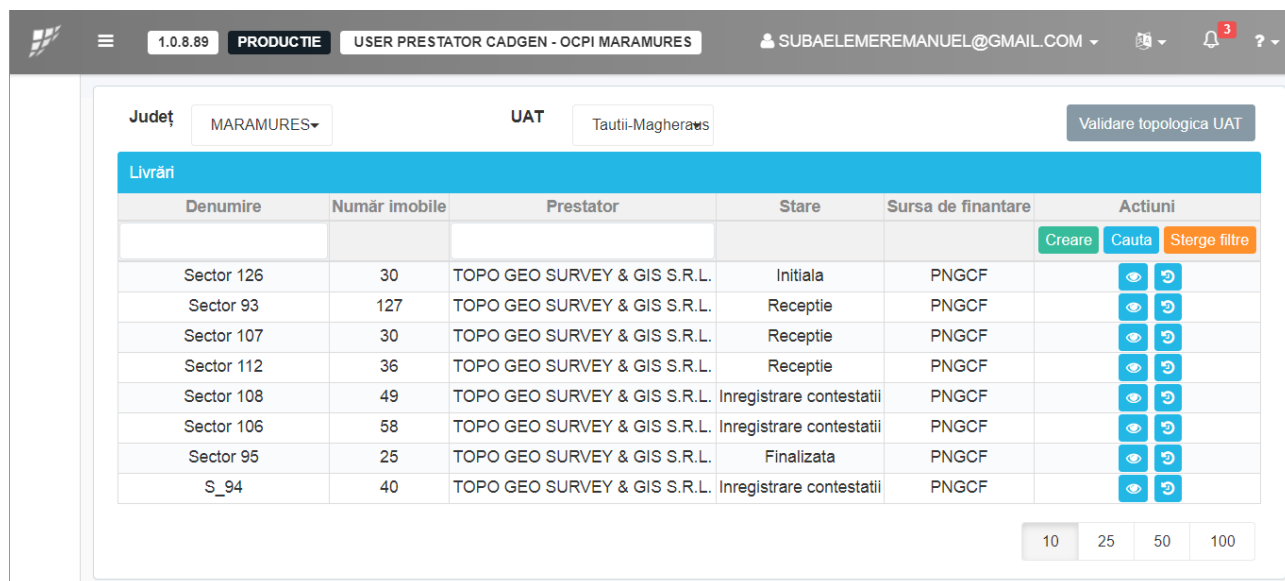
Imaginea 3.23. Interfața de adăugare/editare date textuale

Imaginea 3.24. Interfața de introducere/editare înscrieri în carte funciară

După introducerea datelor și a înscrierilor referitoare la proprietate, se pot genera anexele, precum se poate observa în imaginea 3.25

Imaginea 3.25. Interfața de generare anexe CadGen

Aceste anexe sunt generate în format compatibil eterra, având astfel posibilitatea de încărcare a acestora pe platforma on-line. În imaginile 3.26 respectiv 3.27 se pot observa datele încărcate pe platforma eterra3.

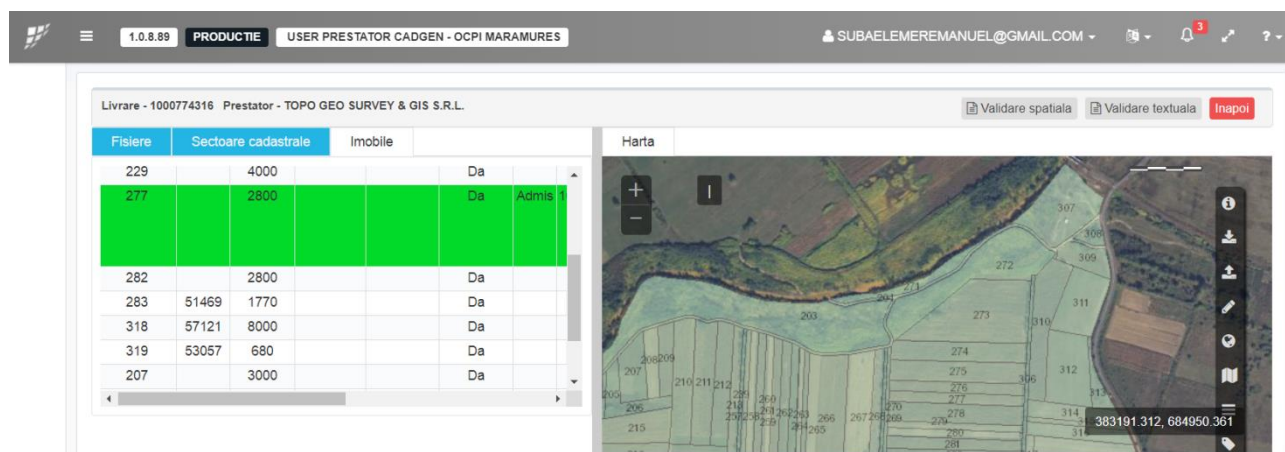


Județ: MARAMUREȘ **UAT:** Tautii-Magheraș **Validare topologica UAT**

Denumire	Număr imobile	Prestator	Stare	Sursa de finantare	Actiuni
					Create Cauta Sterge filtre
Sector 126	30	TOPO GEO SURVEY & GIS S.R.L.	Initiala	PNGCF	View Refresh
Sector 93	127	TOPO GEO SURVEY & GIS S.R.L.	Receptie	PNGCF	View Refresh
Sector 107	30	TOPO GEO SURVEY & GIS S.R.L.	Receptie	PNGCF	View Refresh
Sector 112	36	TOPO GEO SURVEY & GIS S.R.L.	Receptie	PNGCF	View Refresh
Sector 108	49	TOPO GEO SURVEY & GIS S.R.L.	Inregistrare contestatii	PNGCF	View Refresh
Sector 106	58	TOPO GEO SURVEY & GIS S.R.L.	Inregistrare contestatii	PNGCF	View Refresh
Sector 95	25	TOPO GEO SURVEY & GIS S.R.L.	Finalizata	PNGCF	View Refresh
S_94	40	TOPO GEO SURVEY & GIS S.R.L.	Inregistrare contestatii	PNGCF	View Refresh

10 25 50 100

Imaginea 3.26. Lista livrabile încărcate pe platforma eterra3



Livrare - 1000774316 Prestator - TOPO GEO SURVEY & GIS S.R.L. **Validare spatiala** **Validare textuala** **Inapoi**

Fisiere	Sectoare cadastrale	Imobile			
229	4000			Da	
277	2800			Da	Admis
282	2800			Da	
283	51469	1770		Da	
318	57121	8000		Da	
319	53057	680		Da	
207	3000			Da	

Harta

383191 312, 684950 361

Imaginea 3.27. Imobilele ce compun sectorul cadastral 93 încărcate în eterra3

4. Concluzii, propuneri, perspective de cercetare

Ca și concluzie putem exprima faptul că, bazele de date, respectiv mediul GIS facilitează optimizarea înregistrărilor proprietăților în cartea funciară.

Noile aplicații disponibile și foarte accesibile fac posibilă cadastrarea într-un timp relativ scăzut și cu o eficiență relativ mare. Tehnologia fotogrammetrică UAV de preluare a datelor din teren, combinată cu bazele de date GIS și cu aplicațiile mobile prezentate fac ca operațiunea de cadastrare să pară o joacă.

Desigur, apar și neajunsuri, cum ar fi investiția inițială necesară, atât pentru achiziționarea dronei, a unei stații grafice pentru procesarea datelor fotogrammetrice, dar și a echipamentelor auxiliare, gadgeturi etc. Însă cele mai mari probleme ale cadastrului le constituie lipsa planurilor parcelare pe anumite zone și retrocedarea haotică a terenurilor, factori ce influențează implicit acuratețea de identificare a imobilelor funcție de actele de proprietate prezentate.

Având în vedere că legea 18/1991 inițial prevedea retrocedarea proprietăților în tarla, una după alta funcție de cererile depuse, fără a se ține cont de vechile amplasamente, practic situația veche de Carte Funciara efectiv a fost ignorată total.

Problemele majore apar odată cu aplicarea prevederilor legii 247/2005, care permitea formularea de cereri suplimentare în vederea retrocedării, mai ales destinată acelor deținători, care din diverse motive nu au avut posibilitatea solicitării acestora în termenele legii 18/1991. Această lege prevedea retrocedarea, în baza actelor doveditoare, cu precădere pe vechile amplasamente, dar datorită aplicării anterioare a legii 18/1991, care nu ținea cont de vechile amplasamente, s-au iscat multe situații de conflict, multe dintre ele nefiind soluționate de către instanțele de judecată nici în ziua de azi.

Foarte mulți deținători de terenuri se prezintă la identificarea terenurilor în cadrul lucrărilor de cadastru sistematic cu extrase vechi de Carte Funciară și cu validări ale comisiei de fond funciar, lipsindu-le însă titlurile de proprietate, întrucât acestea nu au fost eliberate, amplasamentele fiind ocupate.

De asemenea o altă provocare în cadrul lucrărilor de cadastru sistematic o constituie faptul că, anterior anilor 2004, 2005, chiar și până în anii 2007 s-au efectuat înscrieri ale titlurilor de proprietate pe numerele topografice vechi, respectiv în Cărțile Funciare vechi. Aceste înscrieri se efectuau pe baza identificării numerelor topografice de către un autorizat ANCPI/OCPI, identificare care se făcea de cele mai multe ori din birou, neefectuându-se măsurători la fața locului, motiv pentru care s-au înscris eronat foarte multe suprafețe în Cărți Funciare care nu se regăsesc pe amplasamentul real.

Având în vedere prețul mic pe imobil stabilit de ANCPI în vederea finanțării lucrărilor de cadastru sistematic, exploatarea tehnicii UAV respectiv integrarea datelor atât vechi cât și noi într-o bază de date unitară reprezintă o necesitate.

Ca perspectivă de cercetare îmi propun să folosesc tehnologii moderne de măsurare, procesare și calcul, în vederea realizării lucrărilor de cadastru într-un timp mult mai scurt și într-un mod mai eficient. Îmi propun ca în teza de doctorat intitulată *“Cercetări privind informatizarea înregistrării proprietăților în Cartea Funciară”* să abordez aspecte moderne prezentate în cele 3 rapoarte de cercetare.

Bibliografie

- [1] ANA CORNELIA BADEA, GHEORGHE BADEA, Aplicații Sisteme Informaționale specifice domeniilor de activitate – îndrumător, editura conspress, București 2013
- [2] <http://webbut.unitbv.ro/carti%20on-line/Ratiu/BD/Cap.1.pdf>
- [3] http://www.ocpi-cs.ro/uploads/Ordin_533_2016.pdf
- [4] Ion Lungu, Gheorghe Sabau, Manole Velicanu, Mihaela Muntean, Simona Ionescu, Elena Posdarie, Daniela Sandu, Sisteme Informatice, Ed. Economica, Bucuresti, 2003
- [5] Open GIS Consortium Inc., OGC Web Map Service Interface, Editor: Jeff de la Beaujardiere, 2004
- [6] OpenGIS Consortium Homepage, <http://www.opengis.org>
- [7] Patrick Weber, Dave Chapman, Investing in geography: A GIS to support inward investment, Computers, Environment and Urban Systems, nr. 33, 2009
- [8] Sergiu Manea, CEO al BCR, <https://www.zf.ro/eveniment/zf-digital-leadership-fii-lider-era-digitala-digitalul-intr-companie-acelasi-rol-apa-canalizarea-energia-il-au-intr-casa-romania-nevoie-digitalizare-aceeasi-masura-nevoie-autostrazi-16779714>, 2017;
- [9] Tatian Diaconu, CEO al Immochan România, <https://www.zf.ro/eveniment/zf-digital-leadership-fii-lider-era-digitala-digitalul-intr-companie-acelasi-rol-apa-canalizarea-energia-il-au-intr-casa-romania-nevoie-digitalizare-aceeasi-masura-nevoie-autostrazi-16779714>, 2017;
- [10] Vasile-Grigore Marcel, 2015, Contribuții la Perfecționarea sistemului Informațional pentru înregistrarea sistematică a proprietăților imobiliare