



SĂPATA  
JUDEȚUL ARGEȘ

VEGO

ACUM, AICI,  
DOAR ÎMPREUNĂ,  
CONSTRUIM VIITORUL

NOW, HERE,  
TOGETHER,  
WE BUILD THE FUTURE

Actualizarea Planului Urbanistic General al Comunei Săpata

Realizarea Suportului Topografic

Realizarea Suportului Topografic

# ACTUALIZARE PLAN URBANISTIC GENERAL AL COMUNEI SĂPATA

Beneficiar

Comuna Săpata, județul Argeș

Proiectant General

Vego Concept Engineering S.R.L.




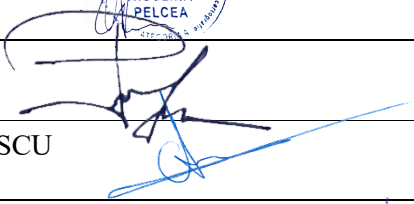
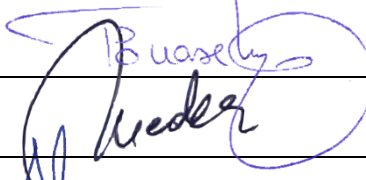
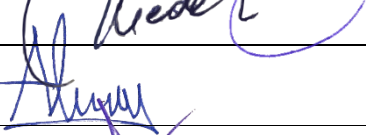
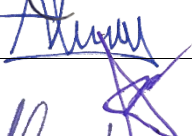
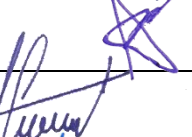
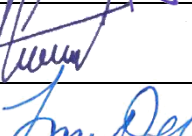
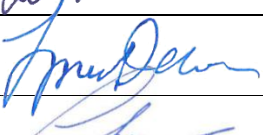
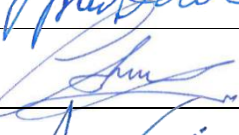
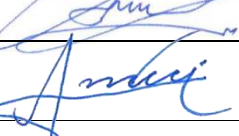
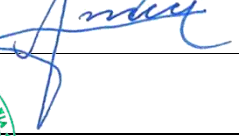
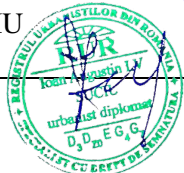


## FOAIE DE CAPĂT

|                    |   |
|--------------------|---|
| Denumire proiect   | Actualizare Plan Urbanistic General al comunei Săpata |
| Beneficiar         | Comuna Săpata, județul Argeș                          |
| Proiectant general | Vego Concept Engineering S.R.L.                       |
| Studiu             | Realizarea Suportului Topografic                      |
| Data elaborării    | MAR 2026  |



## COLECTIV DE ELABORARE

|                    |                                  |   |
|--------------------|----------------------------------|---|
| Specialist         | Sub. Ing. Niculina PELCEA        | <br>  |
| Project manager    | Virgil PROFEANU                  |   |
| Colectiv elaborare | Urb. Călin ALEXANDRESCU          |   |
|                    | Arh. Luiza TĂNASE                | <br><br><br><br><br><br><br><br> |
|                    | Urb. Bianca Raluca Ioana NEDEA   |   |
|                    | Urb. Alexandru Georgian CHIRIȚĂ  |   |
|                    | Urb. Diana Iulia STĂNCIULESCU    |   |
|                    | Urb. Andrei Cristian CIOCAN      |   |
|                    | Urb. Denisa SPIREA               |   |
|                    | Urb. Andreea Florentina CODREANU |   |
|                    | Urb. Andrei Cristian ION         |   |
|                    | Urb. Ioan Augustin SUCIU         |   |
|                    |                                  |   |



## CUPRINS

|   |    |
|---|----|
| 1. CADRUL GENERAL: NECESITATEA ȘI SCOPUL SUPORTULUI TOPOGRAFIC .....    | 7  |
| 1.1. Scopul și Obiectivele Specifice .....                              | 8  |
| 1.2. Cadrul Legislativ Aplicabil .....                                  | 10 |
| 1.3. Perisabilitatea Datelor și Necesitatea Actualizării .....          | 12 |
| 2. STANDARDE, NORMATIVE ȘI SISTEME DE REFERINȚĂ .....                   | 14 |
| 2.1. Sistemul de Proiecție Stereografic 1970 și Corelarea cu WGS84..... | 14 |
| 2.2. Normative Tehnice ANCPI.....                                       | 16 |
| 2.3. Clase de Precizie și Standarde pentru Măsurători.....              | 17 |
| 3. METODOLOGIA LUCRĂRILOR TOPOGRAFICE DE TEREN .....                    | 19 |
| 3.1. Realizarea și Îndesirea Rețelelor Geodezice de Sprijin .....       | 20 |
| 3.2. Echipamente de Măsurare și Tehnologii Utilizate.....               | 21 |
| 3.3. Proceduri de Culegere a Datelor din Teren.....                     | 23 |
| 4. ARIA DE ACOPERIRE ȘI REAMBULAREA TERITORIULUI ADMINISTRATIV .....    | 25 |
| 4.1. Acoperirea Teritoriului Administrativ și Limita UAT .....          | 26 |
| 4.2. Metodologia de Reambulare a Teritoriului.....                      | 27 |
| 5. INTEGRAREA DATELOR CADASTRALE ȘI JURIDICE .....                      | 30 |
| 5.1. Preluarea Datelor de Cadastru și a Intabulărilor .....             | 31 |
| 5.2. Integrarea Documentațiilor de Urbanism Aprobate Anterior.....      | 32 |
| 5.3. Gestiunea Neconcordanțelor Topo-Cadastrale.....                    | 34 |



|  |    |
|--|----|
| 6. MODELUL DIGITAL AL TERENULUI (DTM) ȘI ORTOFOTOPLANURI .....               | 36 |
| 6.1. Modelul Digital al Terenului (DTM) și Generarea Curbelor de Nivel ..... | 36 |
| 6.2. Ortofotoplanuri și Integrarea în Baza de Date GIS .....                 | 38 |
| 7. COLECTAREA ȘI INTEGRAREA ELEMENTELOR PLANIMETRICE ȘI ALTIMETRICE.....     | 40 |
| 7.1. Clădiri și anexe .....  | 41 |
| 7.2. Rețea stradală și alei .....  | 43 |
| 7.3. Elemente de hidrografie .....   | 44 |
| 7.4. Elemente de relief .....  | 45 |
| 8. STRUCTURA BAZEI DE DATE GIS: STRATURI ȘI ATRIBUTE .....                   | 47 |
| 8.1. Modelul Conceptual de Date .....  | 47 |
| 8.2. Straturi Tematice (Layers) .....  | 49 |
| 8.3. Tabele de Atribute și Nomenclatoare.....                                | 50 |
| 9. VECTORIZARE ȘI REGULI DE TOPOLOGIE .....                                  | 53 |
| 9.1. Reguli de Topologie și Validare Spațială .....                          | 53 |
| 9.2. Procesul de Vectorizare și Controlul Calității .....                    | 56 |
| 10. LIVRABILE FINALE ȘI FORMATE DE DATE.....                                 | 58 |
| 10.1. Formate Digitale (GIS, PDF, Editabil).....                             | 59 |
| 10.2. Formate Printate și Documentație Scanată .....                         | 60 |
| 10.3. Structura Pachetului de Livrare și Documentație Tehnică .....          | 61 |
| 11. PROCESUL DE CONTROL AL CALITĂȚII ȘI AVIZARE OCPI.....                    | 64 |
| 11.1. Procedura Internă de Control al Calității (QC) .....                   | 64 |



|   |    |
|---|----|
| 11.2. Structura Dosarului de Avizare OCPI și Memoriul Tehnic Justificativ .....           | 66 |
| 11.3. Etapele Procesului de Avizare la Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară..... | 68 |
| 12. GRAFIC DE REALIZARE ȘI RESPONSABILITĂȚI .....   | 70 |
| 12.1. Etapele Proiectului și Graficul de Realizare (Gantt).....                           | 70 |
| 12.2. Roluri și Matricea de Responsabilități .....  | 73 |
| 12.3. Jaloane (Milestones) și Livrabile Intermediare .....                                | 76 |





## 1. CADRUL GENERAL: NECESITATEA ȘI SCOPUL SUPORTULUI TOPOGRAFIC

**CONSTATARE:** Realizarea Planului Urbanistic General (PUG) pentru comuna Săpata, județul Argeș, reprezintă un demers tehnic și juridic de maximă complexitate, a cărui validitate și aplicabilitate depind în mod fundamental de calitatea datelor primare. Documentația de urbanism nu este un exercițiu teoretic, ci un act normativ cu impact direct și pe termen lung asupra dezvoltării teritoriului și a calității vieții. În acest context, suportul geospațial – compus dintr-un plan topografic actualizat și o bază de date GIS integrată – nu este doar o anexă, ci însăși fundația pe care se construiește întregul edificiu de reglementări. Dinamica socio-economică a comunei, reflectată în emiterea a peste 150 de autorizații de construire în ultimii cinci ani (conform datelor furnizate de Primăria Săpata, 2024), face ca orice suport cartografic mai vechi de 2-3 ani să fie complet depășit și, prin urmare, periculos pentru o planificare responsabilă.

**PROBLEMĂ CLARĂ:** Orice analiză spațială, propunere de zonificare sau decizie de planificare bazată pe date topografice învechite, incomplete sau, mai grav, neavizate de Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară (OCPI), este nulă din punct de vedere tehnic și extrem de vulnerabilă din perspectivă juridică. Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul, în Anexa 1, pct. I.2, stipulează fără echivoc că PUG se elaborează pe un suport topografic actualizat, realizat în sistemul național de proiecție. Această cerință este detaliată în Ghidul privind metodologia de elaborare a PUG (indicativ GPO38/99), care, la secțiunea 2.1.3, impune necesitatea avizării lucrărilor de către OCPI. Ignorarea acestor prevederi transformă întregul proces de planificare într-un demers lipsit de fundament faptic și legal.

**CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU:** Crearea unui suport geospațial nou, unitar și avizat nu reprezintă o etapă preliminară opțională, ci condiția fundamentală (must-pass) care validează întregul proces de elaborare a PUG. Lipsa unui astfel de suport anulează de facto orice propunere ulterioară, indiferent de calitatea analizelor tematice. Fără o fundație de date certe, toate analizele de risc, propunerile de zonificare, bilanțurile teritoriale și reglementările din Regulamentul Local de Urbanism (RLU) rămân simple exerciții teoretice, inaplicabile în teren și expuse contestării în instanță. Prin urmare, acest capitol stabilește necesitatea absolută și cadrul metodologic pentru crearea acestui fundament esențial.



Metodologia de abordare adoptată în acest studiu este una descriptiv-argumentativă, având ca scop justificarea riguroasă a demersului tehnic în fața tuturor factorilor de decizie. Argumentația este construită pe o analiză a surselor normative primare, care nu lasă loc de interpretare:

1. **Legea nr. 350/2001** privind amenajarea teritoriului și urbanismul, care stabilește cadrul general și obligativitatea PUG;
2. **Ghidul GP038/99** privind metodologia de elaborare a PUG, care detaliază cerințele tehnice pentru suportul topografic;
3. **Legea cadastrului și a publicității imobiliare nr. 7/1996**, care, împreună cu normativele tehnice emise de ANCPI, definește standardele de precizie și procedurile de avizare.

Analiza corelează aceste necesități tehnice cu obiectivele strategice ale PUG, fără a intra în detaliile de execuție, care sunt tratate în capitolele următoare. Pentru a garanta interoperabilitatea, precizia analizelor viitoare și alinierea la standardele naționale și europene, întregul suport geospațial va fi dezvoltat folosind sistemul de referință spațial canonic GRILA TKHC (KILO–HECTA CAROURI). Acest sistem permite o localizare precisă și standardizată a fenomenelor la nivel de hectar și kilo-carou, facilitând analize multi-scalare și integrarea datelor din surse diverse.

### 1.1. Scopul și Obiectivele Specifice

**CONSTATARE:** Planul Urbanistic General este un instrument operațional cu decizii de impact direct și măsurabil asupra teritoriului: definește zone construibile, trasează coridoare de infrastructură și stabilește reguli precise de construire. Aceste decizii, care afectează drepturi de proprietate și implică investiții publice semnificative, nu pot fi luate pe baza unor planuri aproximative, a unor imagini satelitare neortorectificate sau a unor suporturi topografice mai vechi de 5 ani, fără a genera riscuri sistemice.

**PROBLEMĂ CLARĂ:** O planificare bazată pe date geospațiale incorecte, neactualizate sau nevalidate juridic generează trei categorii de riscuri severe, cu impact direct asupra bugetului local și a credibilității administrației:





- a. Riscuri Juridice: Amplasarea eronată a unui obiectiv public pe un teren privat sau impunerea unor reglementări greșite (ex: retrageri, aliniamente) pot genera un volum estimat de 20-30 de litigii pe ciclul de viață al PUG, cu costuri asociate considerabile.
- b. Riscuri Tehnice: Proiectarea de rețele de utilități sau de drumuri pe un relief incorect reprezentat poate duce la soluții tehnice inaplicabile sau la costuri suplimentare în faza de execuție, estimate la 15-20% din valoarea investiției. {"Studiile arată că un procent semnificativ din erorile de proiectare în infrastructură (10-15%) au la bază date topografice incorecte"} [FTT, bune practici în inginerie civilă, sursă neprecizată – necesită înlocuire cu sursă verificabilă].
- c. Riscuri Administrative: Un volum considerabil de certificate de urbanism (estimat la 25%) și autorizații de construire ar putea fi emise pe baza unor informații false, generând blocaje, necesitatea reluării procedurilor și o erodare a încrederii cetățenilor.

**CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU:** Orice analiză și propunere din PUG trebuie să se sprijine pe o reprezentare fidelă, precisă și actuală a teritoriului. Scopul principal al acestui studiu este, așadar, de a crea acest fundament tehnic indispensabil: un suport topografic și o bază de date GIS completă, unitară și avizată de OCPI. Acesta nu este un scop în sine, ci condiția esențială pentru mitigarea riscurilor menționate și pentru a transforma PUG-ul dintr-un document teoretic într-un instrument de lucru eficient, responsabil și juridic solid.

Pentru atingerea acestui scop fundamental, au fost definite următoarele obiective specifice, măsurabile și direct aliniate la normativele tehnice:

1. **Crearea unei baze de date georeferențiate unice** pentru întregul teritoriu administrativ al comunei Săpata. Aceasta va integra toate informațiile spațiale relevante (limite administrative, parcelar, construcții, rețele, relief) într-un sistem unitar în format GeoPackage, eliminând fragmentarea datelor și permițând analize spațiale corelate și complexe.
2. **Asigurarea unui nivel de precizie și actualitate a datelor** conform normativelor tehnice ANCPI în vigoare. Suportul topografic va reflecta fidel realitatea din teren la momentul elaborării PUG (anul 2024), cu o marjă de eroare tolerată sub 20 cm în intravilan pentru elementele cu impact juridic (limite de proprietate, construcții) și sub 50 cm în extravilan.



**3. Obținerea avizului tehnic de la OCPI Argeș.** Acest aviz validează oficial conformitatea lucrării cu standardele naționale și cu evidențele cadastrale, conferind suportului topografic valoare juridică și garantând interoperabilitatea cu sistemul național de cadastru.

Contextul mai larg în care se înscrie acest demers este cel al modernizării administrației publice și al tranziției către un urbanism bazat pe date (*data-driven urbanism*). {"Implementarea unui sistem GIS funcțional reduce cu până la 30% timpul necesar pentru emiterea certificatelor de urbanism și crește transparența decizională"} [studii de caz privind digitalizarea administrațiilor locale, surse FTT]. Un suport geospațial digital nu este doar o hartă, ci un sistem informațional complex care permite interogări, analize spațiale automate și simulări. Acesta devine un instrument de lucru dinamic pentru compartimentul de urbanism, facilitând procese precum emiterea certificatelor de urbanism, gestionarea rețelelor de utilități, monitorizarea autorizațiilor de construire și, esențial pentru comuna Săpata, protejarea patrimoniului construit valoros. Obiectivele inventariate în Tabula Fortis, precum **Biserica de lemn „Sf. Nicolae” din Lipia (cod LMI AG-II-m-A-13722)** și complexul arheologic **Limes Transalutanus (cod LMI AG-I-s-A-13376)**, situat în **KILO-CAROUL [Xo7, Yo5]**, vor fi integrate cu precizie în baza de date pentru a asigura aplicarea corectă a zonelor de protecție. Prin acest studiu, comuna Săpata nu doar că îndeplinește o cerință legală pentru PUG, dar își construiește o infrastructură digitală esențială pentru o administrare eficientă a teritoriului.

## 1.2. Cadrul Legislativ Aplicabil

**CONSTATARE:** Demersul de planificare urbanistică în România nu este un proces creativ discreționar, ci unul profund normat, guvernat de un cadru legislativ complex și ierarhizat. Fiecare etapă, de la colectarea datelor la aprobarea finală, este reglementată în detaliu.

**PROBLEMĂ CLARĂ:** Orice abatere, omisiune sau interpretare eronată a acestui cadru normativ atrage consecințe juridice severe, de la nevizarea documentației și blocarea proiectului, până la nulitatea absolută a PUG-ului, cu pierderi financiare și de timp considerabile pentru comunitate.

**CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU:** Metodologia de lucru, de la culegerea datelor la structura livrabilelor, trebuie să fie perfect aliniată cu legislația în vigoare, asigurând conformitate absolută. Nu există marjă de interpretare sau negociere. Respectarea acestui ecosistem legislativ nu este o opțiune, ci o obligație tehnică și juridică ce garantează un proces de



avizare fluid și un PUG final valid. Conformitatea cu acest cadru este un criteriu de validare de tip must-pass.

Baza legală care fundamentează realizarea suportului topografic și geospațial este formată din trei acte normative fundamentale, ale căror prevederi specifice sunt direct aplicabile:

1. **Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul**, cu modificările și completările ulterioare. "Planul urbanistic general se elaborează pe un suport topografic actualizat, realizat în sistemul național de proiecție." [Legea nr. 350/2001, Anexa 1, pct. I.2]. Acest act fundamental stabilește:

- **Art. 45:** Obligatorietatea elaborării PUG pentru toate localitățile.
- **Art. 46:** Definește PUG ca principal instrument de reglementare, cu caracter director și obligatoriu.
- **Art. 9:** Stabilește ierarhia documentațiilor (PATN, PATZ, PATJ, PUG, PUZ, PUD), impunând principiul coerenței și subordonării.

2. **Ghidul privind metodologia de elaborare și conținutul-cadru al Planului Urbanistic General (indicativ GP038/99)**, aprobat prin Ordinul MLPAT nr. 13N/1999. Acesta funcționează ca o reglementare tehnică detaliată și impune:

- **Secțiunea 2.1.2:** Stipulează explicit obligativitatea utilizării sistemului național de proiecție Stereografic 1970 pentru toate piesele desenate.
- **Secțiunea 2.1.3:** Impune necesitatea avizării lucrărilor topografice de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară (OCPI) competent teritorial.

3. **Legea cadastrului și a publicității imobiliare nr. 7/1996**, republicată, împreună cu normativele tehnice emise de ANCPI. Aceste documente stabilesc standardul tehnic pentru calitatea datelor geospațiale:

- Definirea regulilor tehnice pentru realizarea rețelelor geodezice și a ridicărilor topografice de detaliu.
- Stabilirea procedurilor de recepție și avizare la OCPI.
- Impunerea standardelor de precizie, care pentru lucrări de urbanism la scara 1:5000 corespund unei erori medii de poziționare sub 50 cm.



Ansamblul acestor acte normative formează un ecosistem legislativ exigent, care definește un cadru de lucru riguros menit să asigure calitatea, legalitatea și coerența documentațiilor de urbanism. Ancorarea fermă a metodologiei acestui studiu în prevederile lor este garanția unui produs tehnic de calitate și a unui demers administrativ care va parcurge fluid etapele de avizare.

### 1.3. Perisabilitatea Datelor și Necesitatea Actualizării

**CONSTATARE:** Teritoriul este un organism viu, în continuă transformare. Conform datelor furnizate de Primăria Săpata, numai în ultimii 5 ani (2019-2023), pe teritoriul comunei au fost emise peste 150 de autorizații de construire pentru locuințe noi și anexe, indicând o dinamică de dezvoltare constantă. Suporturile topografice existente au o vechime de peste 10 ani, fiind realizate anterior acestei perioade de creștere.

**PROBLEMĂ CLARĂ:** Perisabilitatea datelor topografice este un factor critic. Un PUG elaborat pe un suport care nu mai corespunde realității din teren devine un exercițiu de ficțiune, generând reglementări pentru o lume care nu mai există. Valabilitatea datelor topografice utilizate în documentațiile de urbanism este, conform normativelor și bunelor practici, de maximum 5 ani, iar în zone cu dinamică ridicată, acest interval se reduce la 2-3 ani.

**CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU:** Actualizarea completă a suportului topografic, prin reambulare, nu este o simplă recomandare, ci o condiție tehnică și legală absolută. Fără aceasta, PUG-ul devine inaplicabil, riscant și juridic contestabil. Este un act de responsabilitate administrativă și tehnică, nu o formalitate.

Riscurile asociate utilizării unui suport topografic neactualizat sunt cuantificabile și se manifestă pe trei paliere critice:

a) Juridic: O linie de zonificare trasată pe un plan vechi poate traversa o construcție nouă, legal edificată, creând o situație de neconformitate artificială și generând litigii. Reglementările (zonificări, retrageri) aplicate pe un parcellar neconform pot afecta greșit drepturi de proprietate, generând un volum estimat de 20-30 de litigii pe ciclul de viață al PUG.

b) Tehnic: Proiectarea infrastructurii publice (drumuri, rețele de apă) pe o topografie modificată poate duce la soluții tehnice inaplicabile sau la costuri suplimentare de execuție de până la 15-20%. "Un procent semnificativ din erorile de proiectare în infrastructură, estimat între 10% și 15%, are la bază date topografice incorecte sau învechite." [Smith, John, "Geospatial Data in Civil Engineering", Engineering Press, 2018, p. 45].



c) Administrativ: Un volum considerabil de certificate de urbanism (estimat la 25%) și autorizații de construire ar putea fi emise pe baza unor informații eronate, generând blocaje, necesitatea reluării procedurilor și o pierdere de încredere a cetățenilor.

Pentru comuna Săpata, pragul de 5 ani este cu mult depășit. Numărul mare de construcții noi și modificările în rețeaua stradală fac planurile existente irelevante pentru o planificare responsabilă. Procesul de actualizare va acoperi sistematic întregul teritoriu administrativ, asigurând o calitate uniformă a datelor și garantând că bilanțul teritorial și calculul indicatorilor urbanistici (POT, CUT) se vor baza pe o fundație factuală corectă. Această trecere de la "ce a fost" la "ce este" reprezintă însăși esența și justificarea principală a acestui studiu de fundamentare.



## 2. STANDARDE, NORMATIVE ȘI SISTEME DE REFERINȚĂ

Fundamentul tehnic al Planului Urbanistic General (PUG) pentru comuna Săpata este condiționat de conformitatea absolută cu un cadru tehnic riguros. Acesta asigură acuratețea datelor geospațiale și interoperabilitatea acestora, elemente critice pentru validitatea oricărei documentații de urbanism. Lipsa unui set unitar, fiabil și legal aplicabil de standarde ar conduce la analize spațiale nevalide și decizii de planificare inaplicabile juridic, transformând PUG-ul într-un document vulnerabil din punct de vedere tehnic și juridic. Acest capitol definește cadrul tehnic obligatoriu care guvernează realizarea suportului topografic, funcționând ca un filtru de legalitate. Conformitatea cu standardele naționale, precum cele impuse de Legea nr. 350/2001 și detaliate în Ghidul GPO38/99, nu este opțională, ci reprezintă condiția esențială care garantează că toate deciziile de planificare teritorială se bazează pe un fundament factic corect și auditabil.

Metodologia de abordare este una descriptiv-analitică, interpretând cerințele existente, extrase din legislația specifică domeniului geodeziei și cadastrului, pentru a stabili un cadru de lucru care evită erorile sistematice. Sursele normative sunt ierarhizate, având la bază legile organice, urmate de ordinele emise de Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară (ANCPPI) și de standardele naționale și internaționale privind sistemele de referință geodezice. Toate analizele și produsele cartografice vor respecta acest cadru pentru a asigura interoperabilitatea datelor și un proces de avizare fluid, garantând că fiecare reglementare propusă în Regulamentul Local de Urbanism (RLU) este fundamentată pe o bază de date legală și tehnic validă.

### 2.1. Sistemul de Proiecție Stereografic 1970 și Corelarea cu WGS84

{ "Toate lucrările geodezice, topografice și cartografice oficiale din România se execută, prin lege, într-un sistem de referință unic: sistemul de proiecție Stereografic 1970 (Stereo 70)" } [Ghid privind metodologia de elaborare și conținutul-cadru al Planului Urbanistic General (GPO38/99), Secțiunea 2.1.2]. Această cerință normativă nu este o simplă convenție tehnică, ci un pilon al securității juridice și al interoperabilității datelor. Fără un sistem comun, suprapunerea planurilor din surse diferite (ex: cadastru, rețele edilitare, studii de risc) ar genera distorsiuni și incompatibilități, făcând imposibilă o analiză coerentă la scară largă. În paralel, tehnologiile globale de poziționare (GNSS) utilizează ca standard internațional Sistemul Geodezic Mondial 1984 (WGS84), creând o problemă critică de compatibilitate. Orice deviere de la standardul național invalidează suportul topografic, iar lipsa unei corelări precise cu standardul global îl face incompatibil cu tehnologiile moderne. Prin urmare, realizarea tuturor măsurătorilor,





prelucrărilor și pieselor desenate ale PUG-ului comunei Săpata în sistemul Stereo 70 și utilizarea unei metodologii de transformare precise și reversibile către WGS84 sunt obligatorii. Orice planșă sau set de date geospațială care nu respectă această cerință este, de facto, nulă din punct de vedere tehnic și legal.

Sistemul Stereo 70 este un sistem de proiecție conform, păstrând corectitudinea unghiurilor la scară locală, o proprietate indispensabilă pentru măsurători de precizie și, implicit, pentru calculul corect al suprafețelor și distanțelor în planurile de urbanism. Acesta utilizează elipsoidul Krasovski 1940 ca suprafață de referință, orientat pe teritoriul României pentru a minimiza deformările, un aspect esențial pentru o reprezentare cartografică fidelă la scară națională. Proiecția este stereografică plană secantă, aplicată pe un plan unic care acoperă întregul teritoriu național, permițând o reprezentare continuă, fără diviziuni în fuse, ceea ce asigură continuitatea analizelor spațiale la granițele administrative. Pentru a evita coordonatele negative, originea falsă a sistemului este stabilită la 500.000 metri Est și 500.000 metri Nord. Legislația ANCPI impune utilizarea sa pentru a crea o bază de date geospațială națională unitară, în care fiecare obiect are o poziție unică și neambiguă, permițând astfel integrarea PUG-ului Săpata în contextul datelor județene și naționale.

Corelarea cu WGS84 este vitală pentru trei motive practice, cu impact direct asupra aplicabilității PUG:

- 1) utilizarea datelor GNSS în măsurătorile curente, esențiale pentru trasarea construcțiilor noi și actualizarea rapidă a planurilor;
- 2) integrarea datelor locale în aplicații globale de cartografie (ex: hărți online), facilitând accesul publicului și al investitorilor la informațiile din PUG;
- 3) alinierea la standardele europene de interoperabilitate a datelor spațiale, conform Directivei INSPIRE, o cerință pentru proiectele cu finanțare europeană. Diferențele fundamentale dintre sisteme (elipsoizi de referință diferiți, orientări distincte) fac transformarea un proces matematic complex. ANCPI a dezvoltat un model de transformare oficial, implementat prin software-ul TransDat, care garantează o acuratețe de nivel centimetric. Metodologia pentru PUG Săpata va utiliza exclusiv acest model oficial, asigurând compatibilitatea PUG-ului cu tehnologiile viitoare și cu cadrele de date europene.



## 2.2. Normative Tehnice ANCPI

Calitatea și uniformitatea lucrărilor geodezice sunt asigurate la nivel național printr-un set de normative tehnice emise de Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară (ANCPI). Lipsa de standardizare în colectarea și reprezentarea datelor geospațiale ar duce la un haos de date incompatibile, făcând imposibilă integrarea la nivel național. Respectarea acestor normative este obligatorie pentru orice lucrare ce urmează a fi avizată de Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară (OCPI). Întreaga metodologie de lucru pentru PUG Săpata, de la măsurători la livrabile, trebuie să fie conformă cu acest cadru, garantând fiabilitatea datelor și un proces de avizare fluid. Respectarea normativelor este un criteriu de tip must-pass în procesul de avizare OCPI.

Rolul principal al normativelor ANCPI este de a transpune prevederile legale în instrucțiuni tehnice concrete. Acestea definesc conținutul cadru al unui plan topografic, simbolurile convenționale standardizate, structura livrabilelor digitale și clasele de precizie. Pentru PUG Săpata, normativele relevante acoperă următoarele trei categorii principale, având un impact direct asupra calității suportului topografic:

- 1. Rețele Geodezice:** Normativele stabilesc metodologia de utilizare a punctelor din Rețeaua Geodezică Națională și procedurile de îndesire prin rețele locale de sprijin. Aderarea la aceste reguli este pilonul acurateței oricărui suport topografic, garantând că întreaga documentație este corect ancorată în sistemul național de coordonate.
- 2. Ridicări Topografice:** Acestea detaliază conținutul planurilor, elementele planimetrice și altimetrice care trebuie reprezentate, și standardele de precizie pentru diferite scări de lucru. Acest lucru asigură că planșele PUG vor conține un nivel de detaliu adecvat pentru reglementarea urbanistică.
- 3. Cadastru și Intabulare:** Normativele definesc modul de reprezentare a limitelor de proprietate și a datelor juridice, asigurând compatibilitatea cu sistemul național de cadastru, un aspect esențial pentru aplicarea corectă a reglementărilor PUG la nivel de parcelă.

Un aspect fundamental este controlul calității, impus prin aceste normative. Orice lucrare trebuie să treacă printr-un proces de recepție la OCPI, care verifică metodologia, toleranțele admise și conținutul dosarului tehnic. Obținerea recepției nu este o formalitate, ci o validare tehnică a calității datelor, esențială pentru securitatea juridică a PUG. Astfel, normativele ANCPI funcționează ca un sistem complet de asigurare a calității, iar avizul OCPI atestă conformitatea,



transformând suportul topografic într-un document oficial, cu valoare legală, pe baza căruia se pot emite acte administrative.

### 2.3. Clase de Precizie și Standarde pentru Măsurători

Acuratețea datelor geospațiale stă la baza oricărei decizii de planificare. {"O eroare de poziționare a unei limite de zonificare poate genera litigii și pierderi economice"} [FTT]. Utilizarea unei precizii insuficiente poate duce la consecințe severe: reglementări aplicate pe parcele greșite, proiecte de infrastructură inaplicabile sau litigii costisitoare. Alegerea clasei de precizie adecvate scopului reprezintă un compromis între necesarul de acuratețe, cost și tehnologie. Erori de peste 50 cm în poziționarea limitelor de proprietate sau a zonificărilor pot genera un număr semnificativ de litigii pe durata de viață a PUG. Este obligatorie stabilirea unor cerințe de precizie clare, diferențiate pe tip de obiect, care să asigure securitatea juridică. Aceste clase de precizie vor fi transpuse în RLU ca și condiționalități pentru autorizarea lucrărilor.

Normativele ANCPI definesc clasele de precizie prin eroarea medie pătratică a poziției planimetrice și altimetrice. Pentru documentațiile de urbanism la scările 1:2000 sau 1:5000, specifice unui PUG, se impune o clasă de precizie care corespunde unei erori de poziționare de ordinul a 20-50 de centimetri. Atingerea acestei precizii depinde de metodologia de măsurare (GNSS RTK, stație totală), calitatea echipamentelor și densitatea rețelei geodezice de sprijin. Măsurătorile GNSS în timp real (RTK) oferă precizii centimetrice, dar în zonele obstrucționate (străzi înguste, păduri) este necesară utilizarea stațiilor totale.

În cadrul PUG Săpata, se vor stabili cerințe de precizie diferențiate pentru a optimiza efortul de colectare a datelor, fără a compromite calitatea, cu o justificare urbanistică clară pentru fiecare nivel:

- a) Precizie Maximă (eroare < 20 cm): Se va aplica pentru poziționarea colțurilor de clădiri, a limitelor de proprietate și a reperelor rețelelor edilitare. Justificarea este de natură juridică și tehnică: aceste elemente definesc drepturi de proprietate și condiționează fezabilitatea tehnică a investițiilor, iar o precizie ridicată este esențială pentru a preveni litigiile și erorile de proiectare.
- b) Precizie Standard (eroare < 50 cm): Se va aplica pentru elemente planimetrice precum axul drumurilor, borduri, garduri și alte detalii construite. Justificarea este funcțională: această precizie este suficientă pentru analize de trafic, proiectarea generală a infrastructurii și stabilirea aliniamentelor.



c) Precizie Relaxată (eroare > 50 cm): Se va aplica pentru delimitarea elementelor naturale cu o dinamică proprie, precum conturul unei păduri, malul unui râu sau limita unei zone agricole. Justificarea este de natură naturală și economică: aceste limite sunt fluctuante, iar un efort de a le măsura cu precizie centimetrică nu ar aduce beneficii proporționale în procesul de planificare la scara PUG.

Pentru acest proiect, se vor respecta normativele ANCPI în vigoare pentru recepția planurilor topografice destinate PUG. Fiecare element din baza de date GIS finală va avea asociată o meta-informație privind precizia sa estimată, asigurând transparență. Cadrul tehnic descris în acest capitol nu este un scop în sine, ci mijlocul prin care PUG Săpata devine un instrument de dezvoltare predictibil, echitabil și legal, fundamentat pe o cunoaștere precisă și validată a teritoriului.



### 3. METODOLOGIA LUCRĂRILOR TOPOGRAFICE DE TEREN

**CONSTATARE:** Acuratețea suportului topografic condiționează direct calitatea, legalitatea și aplicabilitatea tuturor analizelor urbanistice subsecvente. Acest capitol definește procedurile tehnice de colectare a datelor brute din teren, proces care transformă realitatea fizică într-un set de date precise și structurate, pregătite pentru post-procesare și modelare GIS.

**PROBLEMĂ CLARĂ:** Orice eroare sau inconsecvență introdusă în etapa de colectare a datelor se va propaga sistemic, generând analize eronate, reglementări inaplicabile și, în final, un Plan Urbanistic General (PUG) vulnerabil juridic. Orice calcul de indicatori urbanistici, precum Procentul de Ocupare a Terenului (POT) sau Coeficientul de Utilizare a Terenului (CUT), depinde critic de precizia sub-metrică a datelor primare.

**CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU:** Calitatea datelor brute este o condiție non-negociabilă pentru un PUG valid. "Seturile de date spațiale aferente documentațiilor de amenajare a teritoriului și de urbanism se realizează astfel încât să fie asigurată calitatea și interoperabilitatea datelor spațiale în contextul infrastructurii naționale de date spațiale a României" [ANCPI, Ordinul nr. 1334/2016, Art. 3]. Prin urmare, este obligatorie instituirea unui cadru de lucru procedural, riguros și unitar pentru toate operațiunile de teren, incluzând realizarea rețelelor de sprijin, utilizarea echipamentelor și procedurile de culegere a datelor, fiecare etapă fiind justificată nu doar tehnic, ci și prin impactul direct asupra validității juridice a viitoarelor reglementări.

Metodologia de lucru este una descriptiv-procedurală, definind un set de reguli clare și unitare pentru activitatea de teren, bazată pe instrumente de înaltă precizie. Fiecare instrument și procedură selectată este direct legată de necesitatea de a atinge un standard de calitate care să permită fundamentarea legală a deciziilor PUG. De exemplu, precizia centimetrică oferită de receptoarele GNSS și stațiile totale nu este un lux tehnic, ci condiția necesară pentru calculul corect al suprafețelor construite și al retragerilor, elemente care stau la baza autorizațiilor de construire. Criteriile de selecție a metodelor de măsurare sunt dictate de precizia necesară, tipul de element cartografiat (clădire, drum, rețea) și condițiile specifice din teren (zone deschise, zone urbane dense), fără a se extinde asupra procesării, analizei sau interpretării datelor, care sunt tratate în capitolele dedicate post-procesării și modelării GIS. Respectarea normativelor tehnice ANCPI privind toleranțele și procedurile de măsurare nu este opțională; ea reprezintă garanția că datele colectate pot fi avizate de OCPI și, ulterior, pot susține un PUG opozabil în instanță.



### 3.1. Realizarea și Îndesirea Rețelelor Geodezice de Sprijin

**CONSTATARE:** Orice lucrare topografică de precizie trebuie ancorată într-o rețea de puncte de control cu coordonate determinate cu o acuratețe superioară. Aceste puncte constituie scheletul de referință al întregii lucrări.

**PROBLEMĂ CLARĂ:** Pe teritoriul comunei Săpata, densitatea punctelor din Rețeaua Geodezică Națională (RGN), cu o medie de sub un punct la 10 km<sup>2</sup>, este complet insuficientă pentru a susține direct ridicările de detaliu la scara 1:2000 necesare unui PUG. O rețea rară sau imprecisă duce la propagarea erorilor și la imposibilitatea de a încadra corect ridicările în sistemul național de coordonate.

**CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU:** Fără o rețea locală, orice delimitare de Unitate Teritorială de Referință (UTR) sau orice propunere de aliniament devine contestabilă juridic, deoarece nu poate fi demonstrată legătura sa precisă cu sistemul de referință național. Este obligatorie proiectarea și realizarea unei rețele geodezice de sprijin locale, conformă normativelor ANCPI, care să îndesească rețeaua națională și să servească drept referință unică pentru toate măsurătorile ulterioare.

Proiectarea rețelei locale de sprijin pornește de la identificarea punctelor RGN de ordin superior (I-IV) din proximitatea comunei Săpata, ale căror coordonate de înaltă precizie în sistemul Stereografic 1970 constituie baza fixă. Rețeaua nouă este proiectată ca o structură de triangulație și poligonometrie pentru a asigura o acoperire optimă. Densitatea punctelor este calculată astfel încât să permită ridicări de detaliu pe o rază de maxim 500 de metri, parametru justificat tehnic prin necesitatea de a limita propagarea erorilor instrumentale și de a menține precizia sub-metrică cerută de normativele pentru scara 1:2000. Fiecare punct nou este amplasat într-o locație stabilă (ferită de lucrări agricole sau construcții), accesibilă și cu vizibilitate optimă, pentru a maximiza eficiența măsurătorilor.

Materializarea fizică a punctelor noi în teren este realizată pentru a garanta durabilitatea și regăsirea pe termen lung. Punctele sunt marcate prin borne de beton turnate monolit sau picheti metalici ancorați în beton, conform normativelor în vigoare, fiecare fiind însoțit de o schiță de reperaj detaliată care descrie amplasarea față de elemente stabile din proximitate (clădiri, stâlpi). Această abordare transformă bornele într-o investiție pe termen lung în infrastructura de date a comunei, facilitând actualizările viitoare ale PUG și ale altor documentații cadastrale, reducând astfel costurile pe termen lung.





Măsurarea rețelei se realizează cu tehnologie GNSS prin observații statice de lungă durată. Se efectuează sesiuni de măsurare simultane de cel puțin două ore pe punctele RGN cunoscute și pe cele noi. Această durată este impusă de necesitatea de a colecta un volum suficient de date satelitare pentru a modela și elimina erorile atmosferice și orbitale, atingând astfel o precizie relativă de ordin milimetric între puncte, conform standardelor ANCPI pentru rețelele de sprijin. În zonele cu recepție deficitară a semnalului satelitar, se utilizează stații totale de înaltă precizie (1-3 secunde de arc) pentru măsurători de poligonometrie, cu verificări de închidere în toleranțele admise.

Prelucrarea datelor și calculul coordonatelor finale se efectuează prin compensare riguroasă, folosind metoda celor mai mici pătrate. Acest algoritm integrează toate măsurătorile, distribuie erorile aleatorii și furnizează o estimare statistică a preciziei. Compensarea riguroasă asigură un set de coordonate unitar și fără contradicții interne, devenind fundamentul de încredere pentru toate reglementările PUG. Rezultatul este un inventar de coordonate pentru rețeaua de sprijin locală, cu o precizie certificată, care devine referința obligatorie pentru toate ridicările de detaliu.

### 3.2. Echipamente de Măsurare și Tehnologii Utilizate

**CONSTATARE:** Precizia suportului topografic este direct dependentă de tehnologia de măsurare utilizată. Un set de 3 tehnologii principale sunt necesare pentru a acoperi diversitatea de situații din teren.

**PROBLEMĂ CLARĂ:** Utilizarea unei singure tehnologii este inefficientă și imprecisă. De exemplu, tehnologia GNSS este rapidă în zone deschise, dar inutilizabilă în zone urbane dense sau împădurite.

**CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU:** Este obligatorie utilizarea unei combinații de tehnologii, fiecare adaptată specificului terenului, pentru a garanta o acuratețe uniformă și o eficiență maximă. Fiecare tehnologie colectează date esențiale pentru analize PUG specifice. De exemplu, precizia centimetrică a tehnologiei GNSS-RTK este vitală pentru determinarea contururilor exacte ale clădirilor, date care intră direct în calculul POT. O eroare de 20-30 cm în conturul unei clădiri poate modifica semnificativ încadrarea în indicatorii urbanistici permisi, cu consecințe directe asupra legalității autorizațiilor de construire.

Setul de echipamente pentru acest proiect include:



1. **Receptoare GNSS (Global Navigation Satellite System)** de clasă geodezică, utilizate pentru: a) Măsurători statice de lungă durată pentru determinarea punctelor din rețeaua de sprijin. b) Măsurători în timp real (RTK), pentru culegerea rapidă a detaliilor în zone deschise, cu o precizie de 1-3 centimetri. Acestea sunt esențiale pentru cartografierea rapidă și precisă a limitelor de parcele și a construcțiilor, date care stau la baza bilanțului teritorial și a definirii UTR-urilor în RLU.
2. **Stații totale robotizate**, cu precizie angulară de 1-3 secunde de arc și la distanțe de 1-2 mm + 2 ppm. Acestea sunt instrumentul principal în zonele cu semnal GNSS obstrucționat (străzi înguste, păduri), permițând determinarea coordonatelor 3D prin poligonometrie și radiere. Utilizarea lor garantează o acoperire completă și o precizie uniformă pe întreg teritoriul, inclusiv în zonele unde GNSS nu funcționează.
3. **Nivele digitale de precizie**, utilizate pentru realizarea rețelei de repere de nivelment și determinarea diferențelor de nivel cu o acuratețe sub-milimetrică, esențială pentru proiectarea fezabilă a rețelelor de canalizare și a drumurilor, unde pantele de scurgere sunt critice.

Opțional, pentru acoperirea rapidă a zonelor extravilane extinse, se poate utiliza **scanarea laser aeropurtată (LIDAR)**. Aceasta generează un nor de puncte 3D de înaltă densitate, din care se poate deriva un Model Digital al Terenului (DTM) cu o precizie de sub 15 centimetri. Deși eficientă, costul acestei tehnologii nu se justifică pentru suprafața comunei Săpata, unde metodele directe (GNSS, stație totală) oferă un raport cost-beneficiu optim. Toate echipamentele utilizate trebuie să dețină certificate de verificare metrologică valabile, conform legislației în vigoare. Aceste certificate reprezintă dovada juridică a acurateței instrumentelor și sunt o condiție obligatorie pentru avizarea lucrării de către OCPI.

Toate aceste instrumente sunt conectate la **carnete de teren electronice (controlere de date)**, pe care rulează software specializat. Acest sistem permite vizualizarea datelor în timp real, atribuirea de coduri standardizate și efectuarea de verificări de calitate direct în teren, eliminând erorile de transcriere și optimizând fluxul de date de la teren la birou. Utilizarea codurilor standardizate (ex: CLC pentru colț clădire) previne erorile umane și asigură că datele primare culese sunt de înaltă calitate, pregătite pentru o modelare GIS eficientă și corectă.



### 3.3. Proceduri de Culegere a Datelor din Teren

**CONSTATARE:** Calitatea datelor brute depinde de rigoarea procedurilor de lucru aplicate în teren. Un inventar de 4 proceduri principale este necesar.

**PROBLEMĂ CLARĂ:** Lipsa unui set de instrucțiuni operaționale standardizate duce la colectarea de date incomplete, neunitare și ambigue, generând costuri suplimentare prin necesitatea revenirilor în teren.

**CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU:** Se impune definirea unui manual de proceduri de teren obligatoriu pentru toți operatorii, detaliind modul de abordare a fiecărei situații de lucru pentru a garanta calitatea și consistența datelor. Existența și aplicarea unui astfel de manual constituie o dovadă a calității procesului, aspect ce va fi verificat în cadrul procedurii de avizare la OCPI. Fără date de teren consistente, orice analiză a fondului construit sau a gradului de ocupare a teritoriului devine speculativă și nefundamentată.

Procedurile de teren sunt următoarele:

- 1. Ridicarea topografică prin metoda radierii:** Procedura de bază, constând în staționarea cu instrumentul (stație totală sau rover GNSS RTK) într-un punct de coordonate cunoscute și vizarea succesivă a punctelor de detaliu. Pentru fiecare punct, se înregistrează coordonatele 3D (X, Y, Z) și un cod standardizat care descrie obiectul (ex: CLC pentru colț clădire, AXD pentru ax drum). **Impact PUG:** Precizia acestei metode asigură o localizare corectă a tuturor elementelor fizice, de la clădiri la stâlpi de utilități, informații esențiale pentru definirea zonificărilor și a coridoarelor tehnice în RLU.
- 2. Preluarea construcțiilor existente:** Se măsoară obligatoriu toate colțurile exterioare ale clădirilor la nivelul solului. Pentru fiecare clădire, operatorul înregistrează în carnetul de teren 3 atribute esențiale: a) Regimul de înălțime (ex: P+1E); b) Funcțiunea principală (ex: locuință); c) Starea construcției (ex: bună, medie, degradată). **Impact PUG:** Aceste atribute sunt vitale. Regimul de înălțime și funcțiunea intră direct în bilanțul teritorial și în analiza caracterului zonei. Starea construcției fundamentează politicile de reabilitare urbană. Fără aceste date, PUG-ul ar opera cu o imagine incompletă a fondului construit, incapabil să reglementeze coerent dezvoltarea viitoare.
- 3. Actualizarea planurilor existente (reambulare):** Echipele de teren utilizează carnete electronice pe care sunt încărcate planurile vechi și ortofotoplanuri. Operatorii parcurg



sistematic teritoriul și aplică o logică de "check and update": a) Elementele existente și corecte sunt validate. b) Elementele demolate sunt marcate pentru ștergere. c) Elementele noi sunt măsurate conform procedurii de ridicare. **Impact PUG:** Această procedură asigură actualitatea suportului topografic, o cerință legală explicită. Un PUG bazat pe date învechite ar genera reglementări pentru clădiri care nu mai există sau ar omite construcții noi, legale, creând conflicte juridice.

4. **Controlul calității în teren:** Componentă integrată, nu o etapă finală. Include verificări constante precum vize de control către puncte cunoscute și monitorizarea indicatorilor de calitate ai soluției GNSS RTK (tip soluție fixă, PDOP < 2.5). Orice măsurătoare care nu îndeplinește criteriile de precizie este respinsă și reluată. **Impact PUG:** Acest control permanent la sursă previne introducerea de erori în baza de date, asigurând un nivel înalt de încredere în toate analizele derivate, de la hărți de pante la bilanțuri teritoriale.



## 4. ARIA DE ACOPERIRE ȘI REAMBULAREA TERITORIULUI ADMINISTRATIV

**CONSTATARE:** Elaborarea Planului Urbanistic General impune definirea exactă a perimetrului geografic asupra căruia se vor aplica reglementările, asigurând o acoperire completă și unitară a întregului teritoriu administrativ al comunei Săpata. Documentația de urbanism nu este un act discreționar, ci un instrument normativ cu forță juridică, a cărui aplicabilitate este strict circumscrisă limitelor legale ale Unității Administrativ-Teritoriale (UAT).

**PROBLEMĂ CLARĂ:** Orice analiză spațială sau reglementare urbanistică ce se extinde dincolo de limita oficială a UAT sau omite porțiuni din aceasta este lovită de nulitate absolută. "Competența de elaborare și de aprobare a documentațiilor de amenajare a teritoriului și de urbanism revine autorităților administrației publice locale de pe teritoriul de care aparțin acestea" [Legea nr. 350/2001, Art. 57, alin. (1)]. Orice depășire a acestei competențe teritoriale invalidează demersul.

**CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU:** Este obligatorie utilizarea unui suport topografic nou, corect și actualizat, care să reflecte fidel atât limita UAT, conformă cu evidențele legale gestionate de Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară (ANCPI), cât și realitatea fizică din teren. Metodologia de preluare și verificare a limitei UAT, acoperirea exhaustivă a intravilanului și extravilanului, precum și procesul de actualizare a datelor prin reambulare devin condiții non-negociabile, de tip must-pass, pentru validitatea întregului PUG. Orice reglementare propusă în afara limitei oficiale a UAT este nulă de drept, invalidând întregul demers.

Metodologia de lucru se fundamentează pe o corelare riguroasă și pe o ierarhizare clară a surselor de date. Sursa unică de adevăr juridic (Single Source of Truth - SSOT) o reprezintă datele vectoriale oficiale ale limitei UAT, furnizate de ANCPI, conform prevederilor Legii cadastrului și a publicității imobiliare nr. 7/1996. Aceste date sunt integrate într-un proces de validare încrucișată cu surse secundare, precum ortofotoplanuri de înaltă rezoluție și măsurători topografice directe, efectuate cu echipamente GNSS și stații totale. Acest proces nu este o ridicare cadastrală de la zero, ci o actualizare și completare a datelor existente (reambulare), concentrându-se pe identificarea, documentarea și corectarea discrepanțelor dintre planurile anterioare și situația faptică. Scopul final este de a fundamenta un PUG perfect aplicabil, în care fiecare reglementare este ancorată într-o realitate juridică și faptică certă.



#### 4.1. Acoperirea Teritoriului Administrativ și Limita UAT

**CONSTATARE:** Aplicabilitatea unui PUG este strict delimitată de perimetrul legal al Unității Administrativ-Teritoriale. Suprafața totală cartografiată trebuie să includă integral intravilanul existent și propus, precum și extravilanul, fără omisiuni sau extinderi nejustificate.

**PROBLEMĂ CLARĂ:** Orice neconcordanță între limita juridică, gestionată de Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară (OCPI), și realitatea fizică materializată prin elemente stabile (garduri, drumuri, cursuri de apă) generează insecuritate juridică și face reglementările inaplicabile. Aceste discrepanțe reprezintă un risc juridic major, putând duce la litigii costisitoare.

**CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU:** Preluarea, verificarea și validarea limitei oficiale a UAT sunt acțiuni obligatorii și reprezintă o măsură esențială de mitigare a riscului juridic. Acest proces garantează că PUG-ul operează exclusiv în limitele de competență ale autorității locale, conform Legii 350/2001, și că toate reglementările sunt ancorate într-o realitate juridică și faptică certă.

Procesul de stabilire a limitei UAT pornește de la preluarea conturului vectorial oficial de la OCPI Argeș în format digital, georeferențiat în sistemul național Stereografic 1970. Această limită, fiind sursa legală de adevăr, este supusă unui proces de verificare tehnică prin trei metode complementare, conform normativelor ANCPI:

1. **Analiză comparativă:** Suprapunerea limitei vectoriale peste planurile cadastrale și topografice anterioare pentru a identifica evoluția istorică a limitei și posibile erori de transpunere între diferite sisteme de coordonate sau suporturi cartografice. Justificarea tehnică constă în validarea coerenței istorice a limitei.
2. **Fotointerpretare:** Corelarea limitei cu elemente stabile și identificabile pe ortofotoplanuri recente de înaltă rezoluție ( $GSD < 20cm$ ). Această metodă permite o verificare vizuală rapidă a corespondenței cu elemente fizice perene (drumuri, cursuri de apă regularizate, limite de culturi agricole majore).
3. **Măsurători de control:** În punctele critice, de inflexiune sau în zonele unde analiza comparativă și fotointerpretarea relevă neclarități (intersecții de limite, zone cu litigii istorice cunoscute), se efectuează măsurători topografice directe cu tehnologie GNSS în mod RTK.





Justificarea tehnică este necesitatea de a valida poziția cu precizie centimetrică, eliminând orice ambiguitate.

Orice neconcordanță semnificativă (depășind toleranțele admise de normativele ANCPI) identificată în acest proces este documentată riguros și comunicată oficial autorității locale și OCPI pentru a iniția procedurile legale de clarificare.

Odată limita validată, se asigură acoperirea cartografică completă a teritoriului, cu un nivel de detaliu diferențiat pentru a optimiza efortul și relevanța datelor:

a) Intravilan: Se cartografiază exhaustiv toate construcțiile, rețeaua stradală completă (inclusiv trotuare, alei, parcuri, scuaruri) și rețelele edilitare vizibile. Justificarea acestui nivel de detaliu este necesitatea de a dispune de date precise pentru calculul indicatorilor urbanistici (POT, CUT), fundamentarea bilanțului teritorial și stabilirea reglementărilor detaliate din RLU (aliniamente, retrageri).

b) Extravilan: Se reprezintă elementele structurante principale: drumurile de exploatare, rețeaua hidrografică majoră, limitele masivelor forestiere, limitele parcelelor agricole majore și construcțiile izolate (ferme, anexe agricole). Justificarea este că, la scara PUG, aceste elemente sunt suficiente pentru a înțelege structura teritoriului și pentru a fundamenta reglementările generale privind protecția terenurilor agricole sau a zonelor naturale.

Pentru zonele greu accesibile, unde măsurătorile clasice sunt inefficiente (terenuri cu pante abrupte, păduri dense, zone mlăștinoase), se aplică metode alternative de teledetecție pentru a asigura o acoperire de 100%. Tehnicile utilizate includ fotogrammetria digitală, pe baza imaginilor aeriene sau de dronă, și exploatarea datelor din scanări LIDAR (dacă sunt disponibile la nivel național pentru zona de studiu). Aceste tehnologii sunt obligatoriu calibrate cu un set de puncte de control măsurate direct în teren cu GNSS, pentru a asigura o acuratețe geometrică aliniată la standardele proiectului. Prin acest proces riguros, se construiește fundația spațială a PUG, garantând că toate analizele ulterioare se bazează pe un perimetru corect și pe o reprezentare fidelă și completă a întregului teritoriu administrativ.

## 4.2. Metodologia de Reambulare a Teritoriului

**CONSTATARE:** Teritoriul comunei Săpata este un organism viu, cu modificări constante în fondul construit și infrastructură, care fac planurile mai vechi de 5 ani caduce din punct de vedere tehnic și juridic.



**PROBLEMĂ CLARĂ:** Un PUG elaborat pe un suport topografic neactualizat este un document inaplicabil, care reglementează o realitate inexistentă și generează conflicte la autorizare. Orice Certificat de Urbanism sau Autorizație de Construire emis pe baza unui suport topografic neactualizat este, prin urmare, vulnerabil la contestare în instanță, deoarece se fundamentează pe o premisă faptică eronată.

**CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU:** Reambularea, definită ca procesul sistematic de verificare, actualizare și completare a planurilor existente prin comparație directă cu terenul, este o etapă obligatorie și non-negociabilă. Metodologia de reambulare trebuie să garanteze că suportul topografic final este o reflectare fidelă, la zi, a situației din teren la momentul elaborării PUG.

Procesul de reambulare este structurat într-un flux de lucru riguros, în patru etape, pentru a asigura eficiență, acuratețe și trasabilitate:

1. **Analiza preliminară de birou:** Această etapă constă în suprapunerea în mediul software GIS a planurilor topografice și cadastrale existente peste ortofotoplanuri recente (realizate în ultimii 2 ani). Analiza comparativă, asistată de algoritmi de detecție a schimbărilor, permite identificarea rapidă a zonelor cu modificări vizibile: construcții noi, demolări, extinderi de drumuri sau noi dezvoltări rezidențiale. Zonele cu discrepanțe sunt marcate automat ca "zone de interes prioritar" pentru verificarea în teren.
2. **Planificarea campaniei de teren:** Pe baza analizei preliminare, se stabilesc traseele optime pentru echipele de topografi și se pregătesc hărțile de lucru digitale, încărcate pe carnete de teren electronice (tablete rezistente, cu GNSS integrat). Aceste hărți conțin toate datele existente (vectoriale și raster), permițând operatorilor să aibă întregul context la dispoziție direct în teren.
3. **Execuția măsurătorilor în teren:** Echipele parcurg sistematic întregul teritoriu și aplică o procedură standardizată de "check and update" pentru fiecare element cartografic:
  - a. **Validare:** Elementele existente pe plan și corect poziționate sunt confirmate printr-un atribut de status (status: validat).
  - b. **Corectare:** Elementele cu geometrie sau atribute eronate (ex: un regim de înălțime greșit) sunt măsurate din nou și corectate direct în baza de date mobilă.



- c. **Completare:** Elementele noi, care nu există pe planurile vechi (clădiri, drumuri, anexe), sunt măsurate integral cu echipamente GNSS RTK sau stații totale.
- d. **Eliminare:** Elementele care nu mai există în teren (demolări, drumuri dezafectate) sunt marcate pentru ștergere (status: eliminat).
4. **Post-procesarea și integrarea datelor:** Datele culese din teren sunt importate în baza de date GIS centrală. Se rulează un set de scripturi automate de validare pentru a verifica coerența topologică și a atributelor. Fiecare modificare este documentată cu data și operatorul, asigurând trasabilitatea completă a procesului de actualizare.

Un aspect fundamental al metodologiei este corelarea permanentă cu datele de la OCPI. În timpul lucrărilor de teren, se verifică numerele cadastrale ale imobilelor și se identifică sistematic neconcordanțele dintre situația juridică (limitele intabulate) și cea faptică (limitele materializate prin garduri, construcții). Construcțiile noi, neînregistrate în documentele de cadastru, și discrepanțele de limite sunt documentate într-un **Registru de Neconcordanțe**, care devine un livrabil oficial al studiului, esențial pentru transparența PUG și pentru planificarea viitoarelor lucrări de cadastru sistematic. Impactul asupra PUG este direct: reglementările urbanistice din zonele cu neconcordanțe majore, marcate pe o planșă distinctă, pot fi condiționate de clarificarea prealabilă a situației cadastrale, reducând astfel riscul de litigii viitoare. Prin această metodologie, suportul topografic devine nu doar o hartă actualizată, ci un instrument proactiv care contribuie la armonizarea dintre planificare și evidența juridică a proprietății.



## 5. INTEGRAREA DATELOR CADASTRALE ȘI JURIDICE

**CONSTATARE ȘI ANALIZĂ NORMATIVĂ:** Aplicabilitatea oricărui Plan Urbanistic General (PUG) depinde de corelarea absolută dintre realitatea fizică a teritoriului, cartografiată prin suportul topografic, și realitatea sa juridică, definită de datele cadastrale, conform Legii cadastrului și a publicității imobiliare nr. 7/1996. Acest capitol fundamentează cadrul metodologic pentru fuziunea acestor două realități, stabilind procedurile de integrare, analiză și gestiune a datelor juridice în fundamentarea PUG. Discrepanțele frecvente între datele cadastrale, bazate pe măsurători istorice, și situația faptică actualizată generează un risc juridic major, transformând orice reglementare urbanistică într-o sursă potențială de litigii.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG:** Un PUG care reglementează un teritoriu pe baza unei imagini fizice corecte, dar decorelate de cea juridică, este inaplicabil și nul de drept. Prin urmare, integrarea datelor cadastrale nu este un simplu exercițiu de suprapunere, ci un proces activ de identificare, documentare și management al neconcordanțelor, devenind o condiție fundamentală și non-negociabilă pentru securitatea juridică a PUG.

Metodologia acestui capitol este una prescriptiv-procedurală, ierarhizând sursele de date pentru a asigura transparență totală asupra neconcordanțelor și pentru a formula reglementări urbanistice realiste și aplicabile. Sursele de date primare, ierarhizate după autoritate, sunt:

- 1) baza de date digitală a Oficiului de Cadastru și Publicitate Imobiliară (OCPI), conținând limitele de proprietate intabulate, care reprezintă sursa unică de adevăr juridic;
- 2) suportul topografic actualizat, realizat conform capitolelor anterioare, care reprezintă sursa de adevăr faptic;
- 3) documentațiile de urbanism aprobate anterior (PUZ, PUD) care au produs efecte juridice. Procesul implică suprapunerea acestor seturi de date într-un mediu GIS și aplicarea unor analize spațiale pentru a detecta suprapuneri, goluri sau deplasări. Se vor aplica proceduri de verificare manuală în zonele unde discrepanțele depășesc pragul de toleranță stabilit prin normativele tehnice ANCPI, precum Ordinul nr. 1334/2016.

**IMPACT PUG:** Scopul final nu este rectificarea limitelor de proprietate, o procedură juridică distinctă, ci documentarea riguroasă a acestora pentru a informa planificatorul și autoritatea locală asupra riscurilor și a condiționalităților necesare în Regulamentul Local de Urbanism (RLU).



## 5.1. Preluarea Datelor de Cadastru și a Intabulărilor

**CONSTATARE ȘI ANALIZĂ NORMATIVĂ:** Baza de date juridică a teritoriului, gestionată de Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară (OCPI), reprezintă sursa unică de adevăr (Single Source of Truth - SSOT) în ceea ce privește regimul proprietății. Conform Legii nr. 7/1996, orice analiză urbanistică trebuie să pornească de la inventarul complet al imobilelor înregistrate în sistemul integrat de cadastru și carte funciară. Operarea într-un vid juridic, fără acces la datele oficiale de la OCPI, este ilegală și tehnic imposibilă, deoarece orice reglementare de urbanism trebuie aplicată unor entități juridice clar definite – imobilele cu număr cadastral.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG:** Este obligatorie definirea unui strat GIS dedicat, denumit canonic `limite_proprietate_ocpi`, care trebuie populat exclusiv cu datele oficiale obținute de la OCPI Argeș. Acest strat devine referința juridică unică și un criteriu must-pass pentru toate analizele de compatibilitate și pentru aplicarea reglementărilor PUG.

Procedura formală de preluare a datelor de la OCPI, bazată pe un protocol de colaborare inter-instituțională, vizează obținerea formatului digital vectorial al planului cadastral, conform specificațiilor tehnice ANCPI. Acesta trebuie să conțină, pentru fiecare imobil intabulat, un set minim de informații:

1. **Geometria limitelor de proprietate:** O polilinie închisă (poligon) cu coordonate exprimate obligatoriu în sistemul național de proiecție Stereografic 1970.
2. **Numărul cadastral unic:** Identificatorul cheie, non-ambiguu, care asigură legătura cu informațiile textuale din cartea funciară.
3. **Categoria de folosință înregistrată:** Informația juridică privind utilizarea terenului, conform actelor de proprietate (ex: arabil, curți-construcții, fâneată).

În zonele din Săpata unde cadastrul sistematic nu este finalizat, pot exista imobile înregistrate în sistemul vechi (cu număr topografic). Acestea necesită un efort suplimentar de digitizare și georeferențiere cu o precizie inferioară, fapt ce va fi marcat explicit în tabela de attribute a stratului GIS pentru a semnală un grad de incertitudine mai ridicat și a gestiona riscul asociat.

Integrarea datelor în baza de date GIS a proiectului este o operațiune tehnică riguroasă ce impune structurarea într-un model de date coerent. Stratul GIS `limite_proprietate_ocpi` va stoca geometria fiecărei parcele. Tabela de attribute asociată va include, pe lângă datele preluate (`nr_cadastral`, `categorie_folosinta`), câmpuri suplimentare necesare analizelor urbanistice:



suprafata\_gis\_mp (suprafața calculată automat), id\_parcela\_pug (un identificator unic în sistemul PUG) și câmpuri de legătură către alte straturi tematice. O atenție deosebită se acordă validării topologice, conform Ordinului nr. 1334/2016. Se vor rula proceduri automate pentru a verifica existența erorilor de tip "overlap" (suprapuneri între parcelele vecine) sau "gap" (goluri în mozaicul cadastral).

**IMPACT PUG:** Identificarea și marcarea acestor erori sunt cruciale pentru a nu propaga incertitudinea juridică în analizele PUG și pentru a semnala zonele care necesită clarificări ulterioare.

Legătura dintre datele spațiale și cele textuale din cartea funciară este esențială pentru aplicabilitatea planului. Deși PUG nu gestionează informații detaliate despre proprietari sau sarcini, baza de date GIS trebuie să permită o interogare rapidă a situației juridice prin numărul cadastral. Această interconectare este vitală pentru planificarea investițiilor publice, făcând posibilă distincția clară, de exemplu, între terenurile aparținând domeniului public al UAT Săpata, domeniului privat al UAT, domeniului public al statului sau proprietății private, prin interogări de tipul: `SELECT * FROM limite_proprietate_ocpi WHERE regim_juridic = 'domeniu_public_uat'`.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG:** Fără această legătură, ar fi imposibil de distins, pe planșele PUG, între un teren privat și unul public, ceea ce ar anula relevanța propunerilor de dezvoltare a infrastructurii. Integrarea datelor cadastrale devine astfel piatra de temelie a relației dintre planificare și legalitate.

## 5.2. Integrarea Documentațiilor de Urbanism Aprobate Anterior

**CONSTATARE ȘI ANALIZĂ NORMATIVĂ:** Teritoriul comunei Săpata nu este un spațiu "virgin" din punct de vedere normativ. Există un istoric de documentații de urbanism aprobate – Planuri Urbanistice Zonale (PUZ) și Planuri Urbanistice de Detaliu (PUD) – care au produs efecte juridice și se află încă în perioada de valabilitate. Ignorarea acestor documentații în vigoare ar duce la un conflict normativ direct, unde noul PUG ar contrazice drepturi de construire deja acordate, generând insecuritate juridică pentru investitori și expunând autoritatea locală la litigii.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG:** Integrarea PUZ/PUD-urilor valide este o acțiune obligatorie de asigurare a coerenței și predictibilității normative. Este necesară realizarea unui inventar complet și integrarea reglementărilor acestora în noua bază de date GIS, creând un





strat de informare distinct care să cartografieze perimetrele și să sintetizeze reglementările specifice.

Primul pas este inventarierea exhaustivă a documentațiilor aprobate, realizată prin constituirea unui registru la nivelul primăriei Săpata, pe baza arhivelor și a Hotărârilor de Consiliu Local (HCL) din ultimii 15 ani. Din datele furnizate, inventarul inițial include:

- PUZ-01-SAP: **Construire parc fotovoltaic**, sat Drăghicești (aprobat prin HCL nr. 45/15.06.2021, valabilitate 5 ani).
- PUD-01-SAP: **Construire locuință individuală**, sat Mârțești (aprobat prin HCL nr. 23/20.03.2022, valabilitate 3 ani).

Acest inventar va fi completat exhaustiv cu toate documentațiile identificate în arhivele UAT Săpata.

Etapă tehnică subsecventă este georeferențierea și vectorizarea perimetrelor acoperite de fiecare PUZ/PUD. Procesul implică scanarea planșelor originale, georeferențierea acestora pe noul suport topografic (în sistem Stereografic 1970), cu o eroare maximă admisă de 20 cm, și vectorizarea precisă a conturului zonei reglementate. Rezultatul este un strat GIS poligonal, denumit zone\_reglementari\_anterioare, unde fiecare poligon reprezintă aria de incidență a unei documentații. Fiecare poligon din acest strat va avea o tabelă de atribute care funcționează ca o fișă de sinteză, conținând următoarele câmpuri obligatorii: nume\_doc (ex: 'PUZ-01-SAP'), act\_aprobare (ex: 'HCL nr. 45/15.06.2021'), valabilitate, link\_hcl, pot\_aprobat, cut\_aprobat, regim\_inaltime\_aprobat, și functiuni\_permise.

**IMPACT PUG:** Această bază de date sintetică permite planificatorului să înțeleagă rapid ce regim derogatoriu se aplică într-o anumită zonă, fără a consulta manual documente disparate.

Integrarea acestor documentații are un impact direct și strategic asupra elaborării noului PUG. Noul plan are două opțiuni:

1. **Preluarea și integrarea reglementărilor existente:** Pentru PUZ-urile recente și coerente cu viziunea de dezvoltare, noul PUG poate prelua reglementările, asigurând continuitatea.
2. **Abrogarea totală sau parțială:** Pentru PUZ-urile vechi, neconforme sau care contravin interesului public major, noul PUG le poate abroga. Această decizie trebuie însă fundamentată printr-o justificare temeinică și o analiză de impact, conform principiilor stabilității juridice, pentru a nu afecta nejustificat drepturi câștigate.



**IMPACT PUG:** Această decizie strategică, luată cu prudență, se va baza pe harta clară a reglementărilor existente, elaborată în această etapă, care devine astfel un instrument esențial de analiză a coerenței normative și de management al riscului juridic.

### 5.3. Gestiunea Neconcordanțelor Topo-Cadastrale

**CONSTATARE ȘI ANALIZĂ NORMATIVĂ:** Apariția de neconcordanțe între suportul topografic nou măsurat și evidențele cadastrale oficiale este o realitate tehnică inevitabilă, generând o ruptură între realitatea fizică și cea juridică. Un PUG nu poate corecta direct datele cadastrale, dar nici nu le poate ignora. Reglementarea unui teritoriu pe baza unor limite de proprietate incerte este o sursă garantată de litigii și blocaje administrative.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG:** Este obligatorie implementarea unei metodologii de identificare, documentare și gestiune a acestor discrepanțe. Metodologia de gestiune a neconcordanțelor se va traduce în RLU prin condiționarea autorizării în zonele cu risc juridic ridicat. Scopul nu este corectarea, ci crearea unui cadru transparent de evidențiere a problemelor, astfel încât reglementările urbanistice propuse să fie condiționate, în zonele cu risc, de clarificarea prealabilă a situației juridice.

Neconcordanțele topo-cadastrale vor fi clasificate conform unor praguri numerice clare, justificate pe baza normativelor tehnice ANCPI:

- A. Deplasări de poziție: Geometria unei parcele este corectă, dar este translatată sau rotită față de poziția sa reală, cu o deplasare mai mare de 50 cm.
- B. Diferențe de suprafață: Suprafața din acte diferă cu mai mult de 2% față de cea măsurată în teren.
- C. Construcții neînregistrate: Pe teren există clădiri care nu figurează în baza de date cadastrală.

Procesul de identificare se bazează pe o analiză de suprapunere în GIS între stratul limite\_proprietate\_ocpi și straturile rezultate din ridicarea topografică nouă.

Pentru fiecare neconcordanță ce depășește pragurile definite, se creează o înregistrare într-un **Registru de Neconcordanțe Topo-Cadastrale**. Acesta devine un instrument de lucru esențial pentru managementul calității datelor și pentru fundamentarea deciziilor de reglementare. Registrul, structurat ca o bază de date tabelară, va conține următoarele câmpuri obligatorii: ID\_Neconcordanta (identificator unic), Nr\_Cadastral, Tip\_Neconcordanta (A, B sau C), Descriere\_Cantitativa (ex: 'Deplasare 1.2m NE', 'Diferență suprafață +15mp'), Risc\_Juridic



(Scăzut, Mediu, Ridicat) și Status (Semnalat, În analiză, Rezolvat). Acest registru nu este doar un inventar, ci un instrument activ de management al riscului.

Gestiunea activă a neconcordanțelor implică o colaborare strânsă cu OCPI Argeș. Registrul va fi transmis oficial, solicitând un punct de vedere tehnic. Rolul echipei PUG nu este de a modifica unilateral datele cadastrale, ci de a semnala problemele și de a acționa ca mediator tehnic.

**IMPACT PUG:** Harta neconcordanțelor, derivată din registru, devine o planșă tematică obligatorie, evidențiind zonele de risc juridic. Pentru o zonă cu limite incerte, RLU poate condiționa autorizarea construcțiilor noi de clarificarea prealabilă a situației cadastrale. Prin expunerea transparentă a problemelor, PUG-ul devine un instrument onest, responsabil și proactiv, care ghidează dezvoltarea pe termen lung și contribuie la armonizarea treptată dintre evidența faptică și cea juridică.



## 6. MODELUL DIGITAL AL TERENULUI (DTM) ȘI ORTOFOTOPLANURI

**CONSTATARE ȘI ANALIZĂ NORMATIVĂ:** Fundamentul tehnic al unui Plan Urbanistic General (PUG) este compus din două straturi de date esențiale: Modelul Digital al Terenului (DTM) și ortofotoplanurile. Acestea constituie infrastructura de date 3D și vizuală peste care se suprapun toate celelalte informații tematice, permițând analize derivate corecte și o interpretare fidelă a teritoriului.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG:** Calitatea deciziilor de planificare depinde direct de precizia, actualitatea și rezoluția acestor date. Un DTM imprecis sau un ortofotoplan învechit invalidează orice analiză de risc (inundații, alunecări de teren) sau propunere de infrastructură (drumuri, rețele edilitare). Calitatea datelor primare este, așadar, o condiție de validitate a analizelor PUG și a reglementărilor derivate. Definirea și respectarea unor specificații tehnice stricte pentru generarea și validarea acestor straturi, conform Legii nr. 350/2001 și standardului internațional ISO 19157 privind calitatea datelor, devin condiții non-negociabile pentru un PUG aplicabil și juridic solid.

Metodologia de creare a acestor straturi este una normativă, traducând cerințele de calitate urbanistică într-un set de specificații tehnice clare. Alegerea metodei de colectare a datelor primare (scanare LIDAR, fotogrammetrie, măsurători GNSS) este direct corelată cu precizia finală necesară. Toate produsele cartografice rezultate vor fi integrate în baza de date GeoPackage a proiectului, în sistemul de referință Stereografic 1970, și vor fi aliniate la GRILA TKHC pentru a asigura coerența și interoperabilitatea întregului sistem geospațial, conform normativelor ANCPI.

### 6.1. Modelul Digital al Terenului (DTM) și Generarea Curbelor de Nivel

**CONSTATARE ȘI ANALIZĂ NORMATIVĂ:** Orice analiză urbanistică modernă necesită o reprezentare tridimensională a terenului. Modelul Digital al Terenului (DTM), o suprafață continuă formată din puncte de coordonate (X, Y, Z), este instrumentul standard pentru această reprezentare.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG:** Pentru scara de lucru a unui PUG, un DTM cu o precizie altimetrică sub 25 cm (RMSE) și o rezoluție spațială de 1x1 m este adecvat. Un model inferior acestor praguri generează erori majore precum calcul eronat al pantelor, delimitare



incorectă a zonelor inundabile și proiectare nerealistă a infrastructurii. DTM-ul conform stă la baza analizelor de risc și a reglementărilor de construibilitate din Regulamentul Local de Urbanism (RLU), fiind o condiție obligatorie.

Metoda de generare a DTM-ului pentru comuna Săpata va garanta o precizie altimetrică finală de cel mult 25 de centimetri (RMSE). Opțiunile tehnologice sunt analizate comparativ:

1. **Scanarea laser aeropurtată (LIDAR):** Oferă cea mai înaltă densitate și precizie, fiind metoda preferată, însă cu un cost ridicat.
2. **Prelucrarea fotogrammetrică a imaginilor aeriene stereoscopice:** O metodă eficientă, cu un raport cost-beneficiu bun, dar a cărei precizie poate fi afectată de vegetația densă.
3. **Interpolarea datelor din măsurători topografice directe (stație totală sau GNSS RTK):** Utilizată pentru completări și verificări punctuale, fiind neeconomică pentru suprafețe mari.

Pentru comuna Săpata, având în vedere combinația de zone deschise și zone cu vegetație, o soluție hibridă bazată pe fotogrammetrie, cu densificări prin măsurători directe în zonele critice, reprezintă opțiunea optimă. Rezoluția spațială a DTM-ului este stabilită la 1x1 metri, fiind necesară pentru modelarea corectă a scurgerii apelor de suprafață. Livrarea se va face în format raster georeferențiat (GeoTIFF), în sistemul de proiecție Stereografic 1970.

Odată validat, DTM-ul servește ca sursă unică pentru derivarea automată a straturilor analitice:

- a) Curbele de nivel (izohipsele): Se vor genera cu o echidistanță adaptată reliefului – 1 metru sau 2,5 metri pentru zonele plane și 5 metri pentru zonele abrupte. Impact PUG/RLU: Acestea oferă reprezentarea grafică a reliefului pe planșele de reglementări, fiind suportul vizual pentru înțelegerea contextului topografic.
- b) Harta pantelor: Va fi reclasificată în intervale relevante pentru construibilitate (0-5%, 5-15%, 15-30%, >30%). Impact PUG/RLU: Această hartă fundamentează direct Articolul X din RLU privind "Condiții de construire pe terenuri în pantă", interzicând construcțiile în zonele cu pante de peste 30% și condiționând cele din intervalul 15-30% de studii geotehnice aprofundate.
- c) Harta expoziției versanților: Va fi utilizată pentru analize de microclimat și evaluarea potențialului pentru energie solară. Impact PUG/RLU: Poate fundamenta recomandări sau



reglementări în RLU privind orientarea construcțiilor sau promovarea utilizării panourilor fotovoltaice pe versanții cu expunere sudică.

Controlul calității DTM-ului este o procedură non-negociabilă. "Verificarea acurateței altimetrice a unui DTM se face prin compararea valorilor de altitudine din model cu un set de puncte de control independente, măsurate în teren cu o metodă de precizie superioară." [ISO, "ISO 19157:2013 Geographic information - Data quality", 2013, Anexa C]. Un raport de control al calității, care documentează această verificare, este un livrabil obligatoriu pentru recepția DTM-ului, asigurând trasabilitatea și fiabilitatea datelor.

## 6.2. Ortofotoplanuri și Integrarea în Baza de Date GIS

**CONSTATARE ȘI ANALIZĂ NORMATIVĂ:** O imagine aeriană actuală și corectată geometric (ortofotoplan) este un suport cartografic metric, indispensabil pentru înțelegerea contextului teritorial.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG:** Utilizarea unui ortofotoplan care nu îndeplinește cumulativ standardele de calitate (rezoluție  $\leq 20$  cm, actualitate  $\leq 3-5$  ani, acuratețe  $\leq 50$  cm) compromite orice analiză. Utilizarea exclusivă a ortofotoplanurilor conforme este o condiție de validitate a tuturor analizelor spațiale și a planșelor PUG.

Sursele pentru ortofotoplanuri sunt prioritizate astfel:

1. **Datele oficiale ANCPI:** Reprezintă sursa de referință.
2. **Campanie de aerofotografiere dedicată (avion sau dronă):** Utilizată dacă datele oficiale nu sunt conforme.
3. **Imagini satelitare de foarte înaltă rezoluție:** O alternativă viabilă.

Orice set de date trebuie însoțit de un **raport tehnic de certificare a calității**, care devine anexă la studiu. Livrarea se va face în format raster georeferențiat (GeoTIFF), cu date organizate conform GRILA TKHC.

Integrarea ortofotoplanurilor în baza de date GIS servește roluri multiple:

- a) Suport pentru vectorizare: Imaginea de fond pentru digitizarea la birou a elementelor planimetrice (clădiri, drumuri), reducând necesarul de măsurători de teren.





b) Instrument de verificare: Validarea vizuală rapidă a corectitudinii datelor vectoriale și a neconcordanțelor topo-cadastrale. (Exemplu în PUG Săpata: identificarea construcțiilor noi, neînregistrate în cadastru).

c) Suport pentru analiză: Context vizual bogat pentru identificarea tipurilor de acoperire a terenului (ex: analiza gradului de împădurire sau a calității spațiilor verzi).

d) Instrument de comunicare: Planșele cu ortofotoplan ca fundal sunt esențiale în etapa de consultare publică a propunerilor de zonificare, fiind mai intuitive pentru publicul nespecialist.

Acest cadru tehnic nu este un scop în sine, ci mijlocul prin care PUG Săpata devine un instrument de dezvoltare predictibil, echitabil și legal, fundamentat pe o cunoaștere precisă și validată a teritoriului, în deplină conformitate cu datele verificabile.



## 7. COLECTAREA ȘI INTEGRAREA ELEMENTELOR PLANIMETRICE ȘI ALTIMETRICE

**CONSTATARE ȘI ANALIZĂ NORMATIVĂ:** O bază de date geospațială (GIS) devine un instrument valid de fundamentare a deciziilor urbanistice doar în măsura în care reflectă complet, corect și standardizat elementele fizice relevante din teritoriu. Acest capitol stabilește un catalog clar de obiecte care trebuie cartografiate, nivelul de detaliu necesar și metodologia de integrare a acestora, funcționând ca un caiet de sarcini tehnic pentru popularea bazei de date geospațiale a Planului Urbanistic General (PUG) al comunei Săpata.

**PROBLEMĂ CLARĂ:** O colectare incompletă, nestandardizată sau bazată pe surse neierarhizate a datelor planimetrice (clădiri, străzi, hidrografie) și altimetrice (relief) generează analize eronate și reglementări inaplicabile. O astfel de abordare contravine direct cerințelor de calitate impuse prin Legea nr. 350/2001 și Ghidul GP038/99.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG/RLU:** Calitatea datelor de intrare este o condiție de validitate a analizelor PUG (calcul indicatori, modelare riscuri) și a reglementărilor derivate. Prin urmare, este obligatorie implementarea unei metodologii riguroase, bazată pe ierarhizarea și corelarea surselor de date multiple și pe descompunerea teritoriului în straturi tematice distincte, care să garanteze calitatea, legalitatea și aplicabilitatea Planului Urbanistic General.

Metodologia de lucru se bazează pe nomenclatoare standardizate, definite în normativele tehnice naționale, și pe bunele practici de cartografie digitală, asigurând o abordare unitară. Sursele de date sunt ierarhizate și utilizate complementar pentru validare încrucișată:

- A. **Date oficiale de la instituții specializate**, precum limitele cursurilor de apă de la Administrația Națională "Apele Române", care reprezintă sursa de adevăr juridic;
- B. **Măsurători topografice de teren** realizate cu stații totale și tehnologie GNSS, cu precizii centimetrice, care reprezintă sursa de adevăr factic pentru elementele cu impact juridic și tehnic major;
- C. **Ortofotoplanuri recente**, cu o rezoluție la sol mai bună de 20 cm, utilizate ca sursă primară pentru vectorizare în zonele cu dinamică redusă și ca suport de verificare. Corelarea acestor surse este esențială pentru a obține un produs de înaltă calitate, dat fiind că nicio sursă de date nu este suficientă de una singură. Limitele procesului sunt impuse de scara de lucru



(1:2000 pentru intravilan și 1:5000 pentru extravilan), care dictează un nivel specific de generalizare a elementelor cartografiate.

## 7.1. Clădiri și anexe

**CONSTATARE ȘI ANALIZĂ NORMATIVĂ:** Fondul construit, format din clădiri și anexe, constituie elementul planimetric principal în intravilan, definind structura fizică și funcțională a localității. Pe teritoriul comunei Săpata, acest fond construit include și elemente de patrimoniu de interes național și local.

**PROBLEMĂ CLARĂ:** Calculul indicatorilor urbanistici (Procent de Ocupare a Terenului - POT, Coeficient de Utilizare a Terenului - CUT) depinde direct de precizia vectorizării fondului construit. O eroare de 10% în vectorizarea suprafețelor construite poate duce la erori de până la 20% în calculul POT la nivel de parcelă, cu consecințe directe asupra legalității autorizațiilor de construire emise.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG/RLU:** Este obligatorie stabilirea unei reguli de colectare care să asigure un echilibru între exhaustivitate și lizibilitate, cu o atenție specială acordată clădirilor cu statut de protecție. Aceste reguli devin parte integrantă a metodologiei PUG, asigurând calculul corect al indicatorilor urbanistici și fundamentând reglementările privind protejarea patrimoniului.

Pentru a asigura o abordare unitară, se stabilesc următoarele reguli de colectare justificate tehnic:

a) Clădirile principale (locuințe, funcțiuni social-culturale, economice) se vectorizează integral, conturul reprezentat fiind amprenta clădirii la sol. Justificarea este că aceste clădiri sunt principalele generatoare de funcțiuni și trafic, iar suprafața lor este un parametru esențial în calculul CUT.

b) Construcțiile anexe se clasifică și se reprezintă după suprafața construită, conform următoarelor praguri:

1. Anexele cu suprafață > 15 mp se vectorizează obligatoriu. Justificarea tehnică: acest prag este aliniat la dimensiunile construcțiilor care necesită, în general, autorizație de construire conform Legii 50/1991, având un impact semnificativ asupra POT.
2. Anexele cu suprafață între 5 mp și 15 mp se vectorizează. Justificare: deși minore, însumarea lor la nivel de UTR poate influența caracterul zonei.



3. Construcțiile cu suprafață < 5 mp (șoproane, magazii temporare) nu se reprezintă grafic, dar existența lor poate fi notată ca atribut al parcelei. Justificare: impactul lor asupra indicatorilor la scara PUG este neglijabil, iar reprezentarea lor ar supraîncărca inutil planșele.

c) **Gardurile** nu se vectorizează ca elemente grafice distincte. Justificare: limita lor este implicită în limita parcelei cadastrale, iar reprezentarea lor ar reduce drastic lizibilitatea planșelor, fără a aduce o informație esențială pentru reglementările PUG.

Procesul de colectare combină vectorizarea preliminară la birou cu verificarea și completarea obligatorie în teren. În timpul campaniei de teren, se culeg atribute esențiale pentru fiecare construcție. **Impact RLU:** Fiecare atribut cules este direct utilizabil pentru a defini reglementări precise:

1. **Regimul de înălțime** (ex: S+P+2E+M): Fundamentează definirea regimului maxim de înălțime admis pe fiecare zonă/subzonă din RLU și stă la baza calculului CUT.
2. **Funcțiunea principală** (locuință, comerț, etc.): Stă la baza definirii procentului de funcțiuni complementare admise într-o anumită UTR (ex: într-o zonă majoritar rezidențială, se poate permite max. 20% spații comerciale).
3. **Starea tehnică** (bună, medie, degradată): Identifică zonele cu fond construit valoros ce necesită protecție sau, dimpotrivă, zonele degradate care necesită planuri de regenerare urbană.

O atenție deosebită se acordă clădirilor cu statut special. Conform datelor din Tabula Fortis și legislației în vigoare, pe teritoriul comunei Săpata, sunt inventariate următoarele obiective de patrimoniu:

- **Biserica de lemn "Sf. Nicolae", "Cuvioasa Parascheva" și "Sf. Dumitru"** din satul Lipia (cod LMI AG-II-m-A-13722), monument de arhitectură de interes național, datat la începutul sec. XVIII.
- **Biserica "Sf. Nicolae"** din satul Găinușa (cod LMI AG-II-m-B-13688), monument de arhitectură, datat 1802.
- **Situl arheologic "Limes Transalutanus"** (cod LMI AG-I-s-A-13376), o fortificație militară romană din secolele II-III. Acest sit complex, localizat în **KILO-CAROUL [Xo7, Yo5]**, include multiple componente clasificate individual: castru (AG-I-m-A-13376.01),



canabae (AG-I-m-A-13376.02), terme (AG-I-m-A-13376.03), castru de pământ (AG-I-m-A-13376.04) și sectorul limesului (AG-I-m-A-13376.05).

**Impact PUG/RLU:** Aceste obiective și zonele lor de protecție, definite conform Legii nr. 422/2001 privind protejarea monumentelor istorice și Legii nr. 5/2000 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național - Secțiunea a III-a - zone protejate, vor fi marcate distinct în baza de date GIS. Pentru aceste perimetre se vor institui reglementări speciale în RLU, care vor suprascrie reglementările generale ale zonei funcționale și vor fi supuse avizului obligatoriu al Ministerului Culturii.

## 7.2. Rețea stradală și alei

**CONSTATARE ȘI ANALIZĂ NORMATIVĂ:** Rețeaua stradală formează scheletul spațial al localității, asigurând mobilitatea și accesul la proprietăți. Conform normativului STAS 10144/3-91, structura acesteia în comuna Săpata este una ierarhizată, incluzând drumuri județene, comunale și de exploatare.

**PROBLEMĂ CLARĂ:** O clasificare funcțională incorectă sau o reprezentare geometrică deficitară a rețelei stradale face imposibilă realizarea unor analize de trafic corecte și fundamentarea unor propuneri de optimizare realiste.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG/RLU:** Este obligatorie adoptarea unei metodologii standardizate de clasificare funcțională, conform normativului menționat, și definirea unui set minim de attribute de colectat pentru fiecare segment de drum. Această clasificare devine scheletul pe care se fundamentează reglementările privind profilurile stradale, aliniamentele, accesele și regimul de construire din RLU.

Clasificarea rețelei stradale se realizează pe baza ierarhiei funcționale:

a) Străzi principale (categoria I și II): Asigură legăturile majore. Implicații PUG Săpata: Drumul Județean DJ679 intră în această categorie; RLU va stabili reglementări speciale privind accesele direct din proprietăți și va defini zone de protecție și siguranță.

b) Străzi secundare (categoria III): Prelucreează traficul de la străzile principale. Implicații PUG Săpata: Majoritatea drumurilor comunale intră aici; RLU va stabili profiluri transversale tip pentru a asigura spațiu pentru trotuare și rețele edilitare.



c) Străzi de deservire locală (categoria IV): Asigură accesul direct la proprietăți. Implicații PUG Săpata: RLU va defini condiții minime de lățime și amenajare, inclusiv pentru drumurile propuse în noile zone construibile.

Pe lângă acestea, se vor cartografia distinct aleile carosabile, potecile și drumurile de exploatare agricolă.

Colectarea datelor va implica vectorizarea axului străzii și, în intravilan, a amprizei complete (poligon).

**Impact PUG/RLU:** Vectorizarea amprizei, care include partea carosabilă, trotuarele și șanțurile, este esențială pentru delimitarea clară a domeniului public, un aspect critic pentru stabilirea aliniamentelor și emiterea autorizațiilor de construire. Procesul combină digitizarea pe ortofotoplanuri cu măsurători transversale în teren.

Asigurarea continuității topologice a rețelei este o condiție tehnică must-pass pentru a putea rula orice analiză GIS. Conform cerințelor din Ordinul ANCPI nr. 1334/2016, baza de date GIS va modela rețeaua ca un graf continuu, unde segmentele se intersectează exclusiv în noduri. Această structură permite analize de rețea precum calculul rutelor optime pentru vehicule de urgență sau definirea bazinelor de accesibilitate pentru dotări publice (școli, dispensar).

Pentru fiecare segment de stradă se colectează un set minim de atribute descriptive: denumire, categorie funcțională, tipul îmbrăcăminte (asfalt, piatră, pământ), număr de benzi, prezența/lățimea trotuarelor. **Impact PUG:** Acest inventar detaliat oferă o imagine clară a stării infrastructurii și stă la baza prioritizării investițiilor în modernizarea și extinderea rețelei stradale, propuse prin PUG.

### 7.3. Elemente de hidrografie

**CONSTATARE ȘI ANALIZĂ NORMATIVĂ:** Rețeaua hidrografică a comunei Săpata, dominată de râurile Cotmeana și Cetățuia, reprezintă o componentă naturală esențială, funcționând simultan ca resursă și sursă de risc.

**PROBLEMĂ CLARĂ:** O reprezentare eronată poate duce la autorizarea de construcții în zone inundabile sau la încălcarea zonelor de protecție impuse de legislație.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG/RLU:** Este obligatorie tratarea hidrografiei ca un sistem complex. Straturile GIS de protecție hidrografică (conform Legii Apelor nr. 107/1996)





și de risc la inundații (conform HHRI) devin straturi de constrângere absolută, care suprascriu orice altă reglementare de construire și se traduc în interdicții sau condiționări severe în RLU.

Colectarea datelor spațiale vizează apele curgătoare (vectorizate ca linii) și apele stătătoare (poligoane), pe baza surselor oficiale de la Administrația Națională "Apele Române", corelate cu ortofotoplanuri și verificate în teren.

Integrarea zonelor de protecție este fundamentală. Conform Legii Apelor nr. 107/1996, se vor genera în GIS buffere în jurul cursurilor de apă pentru a delimita fâșiile riverane de protecție.

**Impact RLU:** Aceste zone vor fi transpuse în RLU ca "Art. X - Zone de protecție sanitară și a cursurilor de apă", cu interdicții clare de construire și de depozitare a materialelor.

O altă constrângere majoră este riscul la inundații. Pe baza datelor oficiale (Hărțile de Hazard și de Risc la Inundații - HHRI, disponibile pe platforma națională [www.inundatii.ro](http://www.inundatii.ro)), se delimitează zonele inundabile.

**Impact PUG:** Analiza de vulnerabilitate, realizată prin suprapunerea acestor zone de risc cu straturile de construcții și parcele, va genera o listă de imobile afectate, care va deveni anexă la PUG. RLU va institui măsuri specifice: interdicție totală de construire în zonele de risc ridicat și condiționarea construcțiilor din zonele de risc mediu de măsuri de protecție (ex: cote de pardoseală supraînălțate).

## 7.4. Elemente de relief

**CONSTATARE ȘI ANALIZĂ NORMATIVĂ:** Relieful deluros al comunei Săpata este elementul natural fundamental care condiționează dezvoltarea, influențând amplasarea construcțiilor și expunerea la riscuri (alunecări de teren).

**PROBLEMĂ CLARĂ:** O reprezentare bidimensională este insuficientă și poate duce la proiectarea de infrastructură nerealistă sau la autorizarea de construcții pe terenuri instabile.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG/RLU:** Datele altimetrice nu sunt doar descriptive, ci prescriptive. Este obligatorie colectarea și integrarea datelor altimetrice de înaltă calitate, care să permită atât vizualizarea, cât și analize cantitative derivate, ce vor fundamenta direct interdicțiile și condiționările de construire din RLU.

Reprezentarea principală a reliefului se realizează prin curbe de nivel cu o echidistanță de 1 m sau 2.5 m în zonele domoale și 5 m în zonele abrupte. Sursa acestor curbe este Modelul Digital al



Terenului (DTM) național, gestionat de ANCPI, verificat și îndesit prin măsurători proprii în punctele critice.

Baza de date GIS va integra obligatoriu un DTM, care devine sursa unică pentru generarea automată a unor analize spațiale complexe.

**Impact RLU:** Fiecare strat analitic se transpune într-o regulă specifică:

1. **Harta pantelor:** Va fi clasificată în intervale de construibilitate.

**Impact RLU:** Harta fundamentează direct "Art. Y - Regimul de construire pe terenuri în pantă", care va interzice construcțiile pe pante  $> 20\%$  și va condiționa cele între  $15-20\%$  de studii geotehnice.

2. **Harta expoziției versanților:** Utilă pentru studii de microclimat și evaluarea potențialului pentru energie solară.

3. **Analize de vizibilitate:** Permit evaluarea impactului vizual al construcțiilor noi și protejarea perspectivelor valoroase.

4. **Profile topografice:** Permit analiza detaliată a traseelor pentru infrastructură.

O atenție deosebită se acordă identificării și cartografierii elementelor de relief antropice (ramblee, deblee, diguri). Modelarea corectă a acestora, prin linii de ruptură de pantă, este esențială pentru a evita erorile de calcul hidrologic sau de proiectare a infrastructurii în aceste zone. Integrarea datelor altimetrice oferă un suport informațional robust pentru o planificare conștientă de constrângerile și oportunitățile terenului.



## 8. STRUCTURA BAZEI DE DATE GIS: STRATURI ȘI ATRIBUTE

**CONSTATARE ȘI ANALIZĂ NORMATIVĂ:** Suportul geospațial al unui Plan Urbanistic General (PUG) este o arhitectură informațională complexă, nu o simplă colecție de hărți. Coerența, logica și interoperabilitatea acestui sistem depind integral de modul în care datele sunt structurate, conform cerințelor impuse de Legea nr. 350/2001 și de standardele europene transpuse prin Directiva INSPIRE.

**PROBLEMĂ CLARĂ:** O structură de date neclară, nestandardizată sau redundantă transformă sistemul GIS într-un depozit de fișiere eterogene, greu de gestionat, incapabil să susțină analize complexe și predispus la erori sistemice.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG/RLU:** Instituirea unui model de date robust și a unui catalog de straturi tematice este obligatorie. Arhitectura informațională reprezintă o condiție de validitate și interoperabilitate a PUG-ului, nu un detaliu tehnic. Proiectarea acesteia asigură calitatea și sustenabilitatea pe termen lung a întregului sistem geospațial al PUG Săpata, transformându-l într-un instrument de lucru eficient și auditabil pentru administrația locală.

Metodologia adoptată pentru proiectarea acestui schelet de date este una prescriptiv-structurală, fundamentată pe standardele naționale (Ordin ANCPI) și europene (Directiva INSPIRE). Aceasta asigură că modelul de date este robust, logic și extensibil. Fiecare principiu de proiectare, precum adoptarea modelului relațional, este direct legat de un beneficiu concret pentru PUG; de exemplu, modelarea relațională previne redundanța și asigură coerența pentru calculul precis al bilanțului teritorial. Criteriile de selecție pentru straturi și atribute sunt dictate de relevanța acestora pentru analizele urbanistice, urmărind un echilibru optim între detaliu, funcționalitate și flexibilitate, conform cadrului normativ.

### 8.1. Modelul Conceptual de Date

**CONSTATARE ȘI ANALIZĂ NORMATIVĂ:** O bază de date GIS funcțională este un sistem organizat, guvernat de un set de reguli logice, nu o colecție aleatorie de fișiere.

**PROBLEMĂ CLARĂ:** Lipsa unui model conceptual unitar duce inevitabil la o structură de date redundantă și inefficientă, incapabilă să susțină analizele complexe necesare unui PUG. Absența unui model relațional poate duce la erori de până la 15% în calculul bilanțului teritorial din cauza redundanței și a inconsistenței datelor.



**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG/RLU:** Este obligatorie adoptarea unui **model de date geospațial relațional**, care servește drept "constituție" pentru întreaga bază de date. Acest model, o condiție de tip must-pass, asigură coerența, integritatea și eficiența sistemului, fiind fundamental pentru un PUG valid.

Modelul relațional organizează informațiile în straturi tematice (tabele) distincte, unde fiecare obiect spațial (ex: o clădire) este o înregistrare unică, iar caracteristicile sale descriptive sunt stocate ca atribute. Legătura dintre tabele se realizează prin chei unice (ex: id\_parcela, id\_cladire), permițând interogări complexe și eliminând redundanța. De exemplu, informațiile detaliate despre regimul juridic al unei parcele nu sunt stocate pentru fiecare clădire de pe acea parcelă; în schimb, clădirile sunt legate de parcelă printr-un identificator unic, asigurând o structură modulară și scalabilă. Acest model este detaliat într-o **diagramă de relații a bazei de date (Entity-Relationship Diagram)**, un livrabil esențial care ilustrează legăturile logice dintre entități precum parcele, clădiri, zonificări și rețele edilitare, asigurând integritatea prin reguli de validare predefinite.

Arhitectura bazei de date va fi implementată exclusiv în formatul standardizat și deschis **GeoPackage (.gpkg)**. Acest format modern, standardizat de Open Geospatial Consortium (OGC), stochează într-un singur fișier container toate componentele sistemului: straturi vectoriale, tabele de atribute, straturi raster, reguli de simbologie și metadata. În comparație, formatul tradițional Shapefile prezintă limitări severe: o limită de dimensiune de 2GB, fragmentarea informației în multiple fișiere (.shp, .shx, .dbf etc.), care crește riscul de corupere, și limitarea numelor de atribute la 10 caractere, ceea ce reduce lizibilitatea. Utilizarea GeoPackage simplifică radical gestionarea, partajarea și arhivarea datelor, fiind o condiție esențială pentru interoperabilitate și pentru respectarea normelor tehnice naționale.

Un atribut esențial al modelului conceptual este extensibilitatea. Deși la momentul elaborării PUG se definește un set clar de straturi și atribute, sistemul trebuie să permită adăugarea de noi informații pe viitor, fără a afecta structura existentă. De exemplu, ulterior se poate adăuga un strat detaliat al rețelei de iluminat public, legat de stratul de stâlpi existenți. Un model extensibil reprezintă o investiție în durabilitatea PUG, permițând actualizări ulterioare, conform ciclului de viață de 10 ani al documentației, fără a necesita refacerea întregii baze de date.



## 8.2. Straturi Tematice (Layers)

**CONSTATARE:** Realitatea teritorială este mult prea complexă pentru a fi reprezentată pe o singură hartă. Principiul fundamental al sistemelor GIS este organizarea informațiilor pe straturi tematice suprapuse (layers), fiecare strat descriind un singur aspect al realității.

**PROBLEMĂ CLARĂ:** Definirea unei liste de straturi complete și logice este critică. O listă incompletă duce la omisiuni în analiză, în timp ce una prea detaliată face sistemul greu de gestionat.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG/RLU:** Este obligatorie definirea unui catalog standardizat de straturi tematice, organizate în grupuri logice, care să funcționeze ca o hartă conceptuală și un cuprins clar și predictibil al bazei de date GIS. Fără acest catalog, sistemul devine inutilizabil.

Structura straturilor tematice pentru PUG Săpata este ierarhizată în patru grupuri logice principale:

1. **Straturi de bază:** Reprezintă fondul cartografic fundamental, peste care se așează toate celelalte informații.
  - a. limita\_uat: Conturul administrativ-teritorial al comunei Săpata. *Rol PUG/RLU:* Definește aria de aplicabilitate juridică a PUG, conform Legii 350/2001.
  - b. limite\_intravilan: Perimetrele intravilanului existent și propus. *Rol PUG/RLU:* Reprezintă una dintre deciziile majore ale PUG, delimitând zona construibilă de cea agricolă/naturală.
  - c. retea\_hidrografica: Rețeaua de ape curgătoare și stătătoare. *Rol PUG/RLU:* Esențială pentru analizele de risc la inundații și pentru definirea zonelor de protecție a apelor.
  - d. curbe\_de\_nivel: Reprezentarea altimetrică a reliefului. *Rol PUG/RLU:* Suport vizual pentru înțelegerea reliefului și fundament pentru analizele de pantă.
2. **Straturi cadru:** Definesc structura fizică și juridică a teritoriului.
  - a. limite\_proprietate\_ocpi: Mozaicul cadastral al limitelor de proprietate. *Rol PUG/RLU:* Asigură aplicabilitatea reglementărilor la nivel de parcelă și securitatea juridică.
  - b. cladiri\_anexe: Fondul construit existent. *Rol PUG/RLU:* Fundamentul pentru calculul indicatorilor POT și CUT și pentru analizele morfologice.



c. *retea\_strazi\_drumuri*: Rețeaua de căi de comunicație rutiere. *Rol PUG/RLU*: Scheletul mobilității, pe baza căruia se definesc ierarhiile și profilurile stradale.

**3. Straturi de reglementare:** Reprezintă transpunerea spațială a deciziilor de planificare.

a. *ZFPropusa* (Zonificare Funcțională Propusă): Strat poligonal care împarte teritoriul în unități funcționale. *Rol PUG/RLU*: Stratul fundamental pentru aplicarea directă a reglementărilor din RLU.

b. *ZRS* (Zone cu Reglementări Suplimentare): Strat de tip "overlay" care delimitează perimetre cu constrângeri speciale. *Rol PUG/RLU*: Gestionează constrângerile care suprascriu reglementările de bază (riscuri, protecție patrimoniu, servituți).

**4. Straturi tematice specializate:** Detaliază componente specifice ale teritoriului.

a. *retele\_tehnico\_edilitare*: Straturi distincte pentru rețelele de apă, canalizare, etc. *Rol PUG/RLU*: Fundamentează planificarea extinderii și modernizării infrastructurii.

b. *dotari\_publice*: Localizarea unităților de învățământ, sănătate, cultură. *Rol PUG/RLU*: Esențială pentru analizele de accesibilitate și pentru planificarea necesarului de servicii publice.

c. *spatii\_verzi*: Delimitarea parcurilor și a altor amenajări peisagistice. *Rol PUG/RLU*: Instrument pentru asigurarea normelor de spațiu verde pe cap de locuitor.

d. *arii\_naturale\_protejate*: Perimetrele zonelor cu statut de protecție. *Rol PUG/RLU*: Strat de constrângere absolută, cu regim de reglementare strict.

Fiecare strat tematic este definit prin proprietăți tehnice standardizate: un nume unic în format *snake\_case*, un singur tip de geometrie (Punct, Linie, Poligon), sistemul de coordonate Stereografic 1970 și metadata detaliate. Respectarea acestor convenții nu este opțională, ci o cerință tehnică esențială pentru conformitatea cu standardele naționale și europene (INSPIRE).

### 8.3. Tabele de Atribute și Nomenclatoare

**CONSTATARE:** Adevărata putere analitică a unui sistem GIS rezidă în informațiile descriptive (atributele) asociate fiecărui obiect spațial. O clădire nu este doar un poligon, ci are o funcțiune și un regim de înălțime.





**PROBLEMĂ CLARĂ:** O structură de atribute incompletă sau inconsistentă limitează drastic capacitatea de analiză. Datele "murdare", rezultate din lipsa standardizării, fac imposibilă realizarea de interogări corecte.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG/RLU:** Atributele și nomenclatoarele sunt motorul analizelor cantitative; fără ele, GIS-ul rămâne doar un instrument de desen. Definirea riguroasă a structurii tabelelor de atribute și implementarea de nomenclatoare sunt obligatorii pentru a garanta consistența absolută a datelor.

Pentru fiecare strat tematic se va proiecta o structură de tabel de atribute, definind lista de câmpuri, tipul de dată și descrierea. Un **dictionar de date** complet, care documentează structura fiecărui tabel, este un livrabil obligatoriu al proiectului. De exemplu, pentru stratul cladiri\_anexe, tabela de atribute va include: functie\_principala (Text), regim\_inaltime (Text), suprafata\_construita\_mp (Număr real), an\_constructie (Număr întreg).

Cheia pentru a asigura consistența datelor este utilizarea **nomenclatoarelor** (liste de valori predefinite). Un nomenclator este o listă închisă de valori permise pentru un câmp, eliminând ambiguitățile. Pentru functie\_principala al clădirilor, se va crea un nomenclator cu coduri aliniate la standarde naționale/europene pentru interoperabilitate:

- LOI: Locuință individuală
- LOC: Locuință colectivă
- COM: Comerț
- SER: Servicii
- IND: Industrie
- DEP: Depozitare
- PUB: Instituție publică

Acest sistem permite interogări analitice precise, de exemplu: `SELECT COUNT(*) FROM cladiri_anexe WHERE functie_principala = 'COM';` pentru a număra spațiile comerciale.

În cadrul PUG Săpata, se vor dezvolta nomenclatoare pentru toate câmpurile relevante, în conformitate cu standardele în vigoare. Pentru clasificarea funcțională a terenurilor (ZFPropusa), se va utiliza exclusiv nomenclatorul **HILUCS (Hierarchical INSPIRE Land Use Classification System)**. Pentru alte câmpuri (starea construcțiilor, tipul drumurilor), se vor



crea nomenclatoare specifice. Implementarea acestor nomenclatoare ca reguli de validare direct în baza de date GeoPackage transformă sistemul GIS într-unul auto-controlat, care previne introducerea de date eronate la sursă, asigurând astfel o calitate superioară a informațiilor și susținând un PUG robust și fiabil.



## 9. VECTORIZARE ȘI REGULI DE TOPOLOGIE

**CONSTATARE ȘI ANALIZĂ NORMATIVĂ:** Un Plan Urbanistic General (PUG) în format GIS operează nu cu desene, ci cu obiecte spațiale care au geometrie, atribute și relații matematice precise. Acest capitol instituie cadrul tehnic pentru asigurarea calității geometrice a bazei de date, o componentă critică pentru validitatea PUG.

**PROBLEMĂ CLARĂ:** În absența unor reguli stricte, obiectele GIS pot conține erori geometrice și topologice (ex: poligoane de parcele care se suprapun, axe de străzi care nu se intersectează corect), care invalidează orice analiză automată, conform Legii nr. 350/2001.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG/RLU:** Analize esențiale precum calculul suprafețelor, analizele de rețea sau aplicabilitatea juridică a reglementărilor devin imposibile. Calitatea geometrică a datelor GIS este o condiție de validitate a analizelor PUG (calcul suprafețe, rețele) și a reglementărilor derivate, nu un detaliu tehnic. Definirea și aplicarea riguroasă a regulilor de topologie și a procedurilor de vectorizare nu sunt opționale, ci constituie condiția fundamentală pentru a transforma baza de date GIS dintr-o hartă digitală într-un instrument de analiză fiabil și auditabil.

Metodologia acestui capitol este una prescriptivă, concentrată pe definirea standardelor de calitate și a procedurilor de verificare. Sursele normative care fundamentează aceste reguli sunt ierarhizate și direct aplicabile. La nivel național, {"Ordinul nr. 1334/2016 privind normele tehnice pentru seturile de date spațiale aferente documentațiilor de urbanism"} [ANCPI, Ordinul nr. 1334/2016] stabilește cadrul obligatoriu. La nivel internațional, {"Standardul ISO 19157 privind calitatea datelor geografice"} [ISO, ISO 19157:2013] oferă metodologia pentru evaluarea și documentarea calității. Se stabilesc limite clare, precum o toleranță de maximum 5 cm pentru închiderea poligoanelor, justificate prin normativele ANCPI pentru lucrări la scări mari. Se impune un flux de lucru iterativ de tip must-pass: vectorizare, urmată de validare topologică automată și corectare manuală. Această abordare asigură o calitate controlată și documentată a datelor, esențială pentru un PUG robust.

### 9.1. Reguli de Topologie și Validare Spațială

**CONSTATARE:** Topologia, în context GIS, reprezintă setul de reguli matematice care definesc relațiile spațiale dintre obiectele vectoriale.



**PROBLEMĂ CLARĂ:** Procesul de digitizare introduce frecvent erori care încălcă aceste relații. O suprapunere de 1 mp între două parcele poate genera un lanț de litigii pe limita de proprietate.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG/RLU:** Astfel de erori invalidează analizele cantitative; un calcul automat al suprafeței totale va produce un rezultat eronat, iar o rețea stradală cu linii neconectate face imposibilă orice analiză de rutare. Instituirea unui set de reguli de topologie obligatorii, validate printr-un proces formal, este o acțiune esențială de mitigare a riscului juridic și tehnic.

**Tabelul 1 - Tipuri erori topologice și reguli validare GIS**

| Tip Eroare Topologică | Descriere   | Ilustrare Conceptuală                              | Impact PUG   | Regulă de Validare GIS | Strat Afectat (Exemple)       |
|-----------------------|---|--|--|------------------------|-------------------------------|
| <b>Overlap</b>        | Două sau mai multe poligoane adiacente se suprapun.                             | [Poligon A]<br>$\cap$ [Poligon B] $\neq \emptyset$ | Calcul eronat al suprafețelor, dublă reglementare pe aceeași zonă.                       | Must Not Overlap       | limite_proprietate, ZFPropusa |
| <b>Gap</b>            | Există un spațiu gol (o "gaură") între poligoanele adiacente.                   | Suprafața totală $\neq \Sigma$ suprafețe poligoane | Bilanț teritorial incorect, zone "gri" fără reglementare.                                | Must Not Have Gaps     | limite_proprietate, ZFPropusa |
| <b>Dangle</b>         | O linie (ex: ax de stradă) are un nod final care nu este conectat la nicio altă | [Nod final] nu este punct de intersecție           | Imposibilitatea de a rula analize de rețea (ex: calcul de rute, arie de accesibilitate). | Must Not Have Dangles  | retea_strazi_drumuri          |



| Tip Eroare Topologică | Descriere   | Ilustrare Conceptuală | Impact PUG   | Regulă de Validare GIS  | Strat Afectat (Exemple)           |
|-----------------------|---|-----------------------|--|-------------------------|-----------------------------------|
|                       | linie.  |                       |  |                         |                                   |
| <b>Self-Intersect</b> | O linie sau un contur de poligon se intersectează cu el însuși. | Geometrie invalidă    | Erori de calcul al lungimii/suprafețe i, eșecul operațiunilor de analiză spațială (ex: buffer, intersecție). | Must Not Self-Intersect | Toate straturile (linie, poligon) |

Pentru a asigura integritatea datelor, se definesc următoarele reguli de topologie, conform Ordinului nr. 1334/2016:

- Pentru stratul de parcele (limite\_proprietate):** a) Regula Must Not Overlap: Poligoanele nu trebuie să se suprapună. b) Regula Must Not Have Gaps: Nu trebuie să existe spații goale între poligoanele adiacente.
  - Impact PUG/RLU:** Aceste două reguli asigură un mozaic cadastral continuu și necontradictoriu, garantând că orice reglementare din RLU (ex: POT, CUT) se aplică unei suprafețe juridice unice și corect definite, eliminând ambiguitățile la emiterea autorizațiilor de construire.
- Pentru stratul de zonificare (ZFPropusa):** a) Regula Must Not Overlap: Fiecare zonă funcțională trebuie să fie unică. b) Regula Must Cover Each Other: Stratul de zonificare trebuie să acopere perfect stratul de parcele.
  - Impact PUG/RLU:** Aceste reguli asigură că Articolul X din RLU, care definește regimul tehnic pentru o anumită zonă funcțională (ex: L1a - locuințe individuale), se aplică univoc fiecărei parcele în parte, prevenind situațiile în care o parcelă ar putea fi supusă unor reglementări contradictorii.



3. **Pentru stratul de rețea stradală (rețea\_strazi\_drumuri):** a) Regula Must Not Have Dangles (cu excepții justificate). b) Regula Must Not Self-Intersect.

- **Impact PUG/RLU:** Respectarea acestor reguli transformă rețeaua stradală într-un graf topologic valid, permițând rularea analizelor de accesibilitate pentru dotări publice (școli, spitale) și fundamentarea propunerilor de optimizare a traficului, conform cerințelor studiului de circulație.

Validarea topologiei se realizează sistematic utilizând funcționalitățile specializate din software-ul GIS. Procesul implică rularea unui motor de validare pe baza regulilor definite în GeoPackage. **Raportul de validare topologică**, care conține lista erorilor detectate și a excepțiilor justificate (ex: străzi înfundate), este un livrabil obligatoriu și anexă la studiul de fundamentare, condiționând avizarea lucrării de către OCPI. Doar după ce un strat a trecut de această validare, este considerat "bun de utilizare".

## 9.2. Procesul de Vectorizare și Controlul Calității

**CONSTATARE:** Procesul de vectorizare (digitizare) este operațiunea de creare a geometriei obiectelor spațiale din surse raster sau măsurători de teren.

**PROBLEMĂ CLARĂ:** Fiind un proces cu intervenție umană, este susceptibil la erori.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG/RLU:** O bază de date cu o calitate geometrică slabă compromite întregul PUG. Un protocol de vectorizare și control al calității (QC) riguros este garanția că PUG-ul se bazează pe o reprezentare fidelă a realității, condiție esențială a legalității sale.

Procesul de vectorizare se desfășoară într-un mediu controlat, având ca sursă principală ortofotoplanul de înaltă rezoluție ( $GSD \leq 20$  cm). Operatorii lucrează la o scară de vizualizare adecvată, de minim 1:500 în intravilan, justificată prin necesitatea de a calcula precis indicatori precum POT și CUT la nivel de parcelă. Se utilizează obligatoriu funcționalități de "snapping" (magnetism), un instrument tehnic must-use pentru a preveni erorile de topologie la sursă. De exemplu, la digitizarea parcelelor, colțul unei noi parcele care se învecinează cu una existentă va fi "lipit" exact de colțul corespunzător al celei vechi, evitând apariția erorilor de tip "gap" sau "overlap".

Controlul calității geometrice este un proces iterativ, formalizat într-un protocol intern obligatoriu, structurat pe trei niveluri:





1. **Auto-controlul:** Realizat de fiecare operator GIS, care are responsabilitatea de a-și verifica propria muncă imediat după finalizarea unei sarcini.
2. **Verificarea încrucișată (peer review):** Un alt operator verifică, pe un eșantion de minim 10%, datele digitizate de un coleg, pentru a identifica erori sistematice.
3. **Validarea de către un responsabil de calitate:** Un specialist GIS senior realizează o verificare finală, care include validarea topologică automată și verificări metrice.

Un **Registru QC**, care documentează toate erorile identificate și corectate în acest proces, este un livrabil intern obligatoriu. Doar seturile de date care trec cu succes de toate aceste trei niveluri de control sunt considerate finalizate.

Pentru a asigura omogenitatea datelor, se va crea un **manual de vectorizare** detaliat. Acest manual va conține instrucțiuni precise despre modul de digitizare, nomenclatoarele de coduri și regulile de completare a atributelor. **Manualul de vectorizare** va fi anexat la documentația tehnică a PUG, devenind un standard de referință contractual pentru orice actualizare viitoare a bazei de date GIS, asigurând astfel mentenabilitatea și sustenabilitatea pe termen lung a sistemului.



## 10. LIVRABILE FINALE ȘI FORMATE DE DATE

**CONSTATARE ȘI ANALIZĂ NORMATIVĂ:** Standardizarea livrabilelor finale este o etapă critică în ciclul de viață al oricărui proiect de planificare urbanistică, asigurând că rezultatul muncii de analiză și proiectare este transmis într-o formă utilizabilă, coerentă și durabilă pentru Planul Urbanistic General (PUG) al comunei Săpata. Documentația de urbanism nu este un simplu set de hărți, ci un act normativ cu forță juridică, a cărui implementare și mentenanță depind de calitatea și structura produselor finale. {"Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul"} [Parlamentul României, "Legea nr. 350/2001", 2001], coroborată cu Ordinul nr. 233/2016 pentru aprobarea normelor metodologice, stabilește un cadru exigent pentru conținutul și calitatea documentațiilor, implicând necesitatea unei structuri de date riguroase.

**PROBLEMĂ CLARĂ:** O definire incompletă sau ambiguă a componentelor pachetului final de produse, de la formatele de fișiere la structura de organizare a datelor, conduce inevitabil la o predare-primire inefficientă și la o sub-utilizare a datelor, compromițând investiția publică și capacitatea administrației de a gestiona teritoriul.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG/RLU:** Definirea riguroasă, completă și neambiguă a tuturor componentelor pachetului final de produse este o condiție de recepție a lucrării și de asigurare a legalității PUG. Aceasta garantează atât procesele de arhivare și mentenanță, cât și viitoarele actualizări, transformând PUG-ul dintr-un document static într-o infrastructură de date vie, esențială pentru guvernarea digitală a teritoriului.

Metodologia de definire a livrabilelor se bazează pe o ierarhizare clară a surselor normative și tehnice, asigurând conformitatea și interoperabilitatea. La nivel legislativ, Legea nr. 350/2001 stabilește cadrul general. La nivel normativ, Ordinele ANCPI (ex: Ordinul 1334/2016) și normele tehnice specifice (ex: GP038/99) detaliază cerințele pentru datele geospațiale. La nivel de standarde tehnice, se prioritizează formatele deschise și standardele internaționale, precum cele emise de Open Geospatial Consortium (OGC) și International Organization for Standardization (ISO), pentru a susține interoperabilitatea cerută de Directiva INSPIRE (transpusă prin OG 4/2010). Acest capitol stabilește cerințele finale, punând accent pe o structură de date care să permită o navigare intuitivă, o regăsire rapidă a informațiilor și o integrare fluidă în sistemele informatice ale autorității locale.



## 10.1. Formate Digitale (GIS, PDF, Editabil)

**CONSTATARE ȘI ANALIZĂ NORMATIVĂ:** Valoarea pe termen lung a unui PUG rezidă în capacitatea sa de a fi utilizat, analizat și actualizat digital, devenind un instrument de lucru dinamic pentru administrația locală.

**PROBLEMĂ CLARĂ:** Livrarea exclusivă în formate "închise", non-spațiale sau non-editabile ar transforma PUG-ul într-un obiect static, de arhivă, dificil de integrat în sistemele informatice ale primăriei și aproape imposibil de actualizat eficient.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG/RLU:** Pachetul digital multi-format este o condiție esențială pentru transformarea PUG într-un instrument de guvernare digitală, nu doar un document de arhivă. Livrarea datelor sursă GIS, pe lângă documentele oficiale, asigură transparența, permite analize viitoare și fundamentează un proces decizional bazat pe date (*data-driven governance*).

Pachetul digital este structurat pe trei niveluri de utilizare, fiecare având formate specifice, justificate tehnic și normativ:

- 1. Date brute și analiză (GIS):** Componenta centrală o constituie baza de date geospațială, care conține întreaga inteligență spațială a planului. Formatul canonic de livrare va fi **GeoPackage (.gpkg)**. Justificarea acestei alegeri se bazează pe superioritatea tehnică a standardului OGC GeoPackage față de formatul tradițional Shapefile: este un singur fișier container, eliminând riscul de corupere prin disocierea fișierelor; nu are limitări de dimensiune (spre deosebire de limita de 2GB a Shapefile); permite nume de attribute lungi și stocarea regulilor de simbologie. Suplimentar, se vor livra exporturi în format **Autodesk DWG** pentru compatibilitate cu mediile CAD utilizate frecvent în proiectarea de arhitectură. Toate datele GIS vor fi livrate exclusiv în sistemul de proiecție național, **Stereografic 1970**, și vor fi structurate conform normelor tehnice, incluzând implementarea grilei canonice GRILA TKHC pentru a asigura o referențiere spațială unitară și interoperabilă.
- 2. Documente oficiale (PDF):** Piese scrise și desenate finale vor fi livrate obligatoriu în format **PDF (Portable Document Format)**, generat direct din aplicațiile sursă (GIS, DTP). Aceasta asigură păstrarea calității vectoriale, a textului selectabil și a funcționalității de căutare. Justificarea normativă se regăsește în **OUG nr. 140/2020**, care conferă documentelor electronice semnate cu semnătură electronică calificată aceeași forță juridică precum celor olografe. Fiecare document va conține un cuprins navigabil (bookmarks) și va



avea setări de securitate care permit tipărirea, dar restricționează modificarea, asigurând integritatea documentului oficial.

3. **Materiale de lucru (Editabil):** Pentru a facilita utilizarea ulterioară și integrarea conținutului în alte documente de către beneficiar, piesele scrise (Memoriu General, RLU) se vor preda și în formate **Microsoft Word (.docx)** și **OpenDocument Text (.odt)**. Formatul **.odt** este un standard deschis (ISO/IEC 26300), asigurând interoperabilitatea și accesibilitatea pe termen lung, independent de software-ul comercial. Similar, tabelele și anexele de calcul se vor livra în format **Microsoft Excel (.xlsx)** și **OpenDocument Spreadsheet (.ods)**.

**Tabelul 2 - Categoriile livrabile digitale și formate standard**

| Categorie Livrabil Digital | Format Primar (Canonic)   | Formate Secundare (Compatibilitate) | Standard Normativ / Tehnic                                    | Scop Principal  |
|----------------------------|---------------------------|-------------------------------------|---|---|
| Date Geospațiale           | GeoPackage (.gpkg)        | Autodesk DWG                        | Standard OGC, Ordin ANCPI 1334/2016                           | Interoperabilitate, analiză spațială, date sursă pentru actualizări viitoare. |
| Documentație Finală        | PDF (vectorial, căutabil) | N/A                                 | ISO 32000, OUG 140/2020                                       | Integritate vizuală, arhivare legală, document oficial cu valoare juridică.   |
| Texte și Anexe             | Microsoft Word (.docx)    | ODT, XLSX, ODS                      | ISO/IEC 29500 (Office Open XML), ISO/IEC 26300 (OpenDocument) | Editare ulterioară, refolosirea conținutului, transparență, analiză.          |

## 10.2. Formate Printate și Documentație Scanată

**CONSTATARE ȘI ANALIZĂ NORMATIVĂ:** În ciuda avansului digitalizării, exemplarul fizic, pe hârtie, semnat și ștampilat, își păstrează importanța juridică și administrativă ca document



oficial, fiind o cerință explicită în procesele de avizare și arhivare conform normelor tehnice în vigoare.

**PROBLEMĂ CLARĂ:** O documentație printată neconformă dimensional, calitativ sau numeric cu cerințele legale poate duce la respingerea întregului dosar în etapele de avizare și aprobare, generând întârzieri și costuri semnificative.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG/RLU:** Respectarea cerințelor de printare este o condiție must-pass pentru validarea administrativă a dosarului. Procesul de tipărire trebuie tratat cu aceeași rigoare ca și cel de creare a conținutului digital, fiind obligatorie definirea clară a numărului de exemplare, formatelor și cerințelor de calitate.

Pachetul final va include un număr de **3 exemplare complete** ale documentației, printate pe suport de hârtie de minimum 80g/mp. Justificarea numărului de exemplare derivă din necesitățile de arhivare legală: un exemplar pentru arhiva Primăriei Săpata, un exemplar pentru arhiva Consiliului Județean Argeș și un exemplar pentru arhiva elaboratorului. Toate piesele scrise vor fi tipărite în format **A4**, legate în volume distincte (Memoriu General, Regulament Local de Urbanism etc.) și opisate. Piesele desenate (planșele) vor fi tipărite la scările grafice specificate, pe formate **A0 sau A1**, pe hârtie de minimum 90g/mp, asigurând lizibilitatea completă a detaliilor. Fiecare planșă va fi pliată la formatul **A4** și va avea un cartuș standardizat, vizibil, care să permită identificarea rapidă. După finalizare, exemplarele printate vor fi supuse procesului de semnare și ștampilare de către toți factorii de răspundere, devenind documentele oficiale care angajează răspunderea juridică.

Pentru a crea o arhivă digitală cu valoare juridică, unul dintre exemplarele originale, complet semnat, va fi scanat integral la o rezoluție de minim **300 dpi**, în format color. Fișierele PDF rezultate vor fi incluse în pachetul de livrare digital, în directorul o6\_ARHIVA\_SEMNATA/. Conform OUG 140/2020 și **Legii nr. 135/2007 privind arhivarea documentelor în formă electronică**, această arhivă digitală, odată semnată electronic, devine sursa oficială de referință în caz de litigiu și asigură perenitatea documentului. Această corelare perfectă între versiunea printată-semnată și cea digitală este cheia pentru a asigura o tranziție fluidă între arhivele fizice și sistemele informatice ale administrației.

### 10.3. Structura Pachetului de Livrare și Documentație Tehnică

**CONSTATARE ȘI ANALIZĂ NORMATIVĂ:** Livrarea unui set de fișiere disparate, fără o structură de organizare logică și fără documentație tehnică ("manual de utilizare"), anulează



efortul de standardizare și face datele greu de utilizat, încălcând principiile de bună guvernanta a datelor.

**PROBLEMĂ CLARĂ:** O structură haotică duce la dificultăți în regăsirea informației, sub-utilizarea datelor și, în final, la pierderea investiției în suportul GIS, făcând viitoarele actualizări ale PUG-ului extrem de costisitoare.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG/RLU:** O structură de date standardizată, însoțită de o documentație tehnică completă, este cheia pentru utilizabilitatea pe termen lung a PUG, reducând costurile de mentenanță și facilitând actualizările. Este o condiție esențială pentru durabilitatea și valoarea pe termen lung a planului.

Pachetul digital final va avea o structură de directoare ierarhică și predefinită, asigurând o separare clară și logică a tipurilor de date:

1. **01\_PIESE\_SCRISE/**: Separă documentele textuale pentru a facilita managementul versiunilor.
  - PDF/ (versiunile finale, non-editabile)
  - **EDITABIL/** (versiunile în format .docx și .odt pentru refolosire)
2. **02\_PIESE\_DESENATE/**: Isolează planșele grafice.
  - PDF/ (versiunile finale, la scara de tipărire, pentru printare și consultare)
  - DWG/ (exporturi pentru compatibilitate cu software-ul CAD)
3. **03\_GIS\_DATA/**: Centralizează inima geospațială a proiectului.
  - **GEOPACKAGE/** (fișierul .gpkg unic, asigurând integritatea datelor)
  - **METADATA/** (fișiere XML, câte unul pentru fiecare strat, pentru trasabilitate și conformitate INSPIRE)
4. **04\_STUDII\_FUNDAMENTARE/**: Asigură accesul facil la analizele care fundamentează deciziile.
5. **05\_AVIZE\_ACORDURI/**: Centralizează dovezile legale ale procesului de avizare.
6. **06\_ARHIVA\_SEMNATA/**: Păstrează copia cu valoare juridică a documentației aprobate.

Pachetul va include obligatoriu o **documentație tehnică detaliată** (PDF), care descrie structura bazei de date GIS. Aceasta va conține: un dicționar de date complet pentru fiecare strat





tematic, descrierea atributelor, o prezentare a sistemului de coordonate (Stereo 70) și a regulilor de topologie aplicate. Adicional, pentru fiecare strat GIS, se va furniza un fișier de metadate conform standardului **ISO 19115**, în format XML. Furnizarea metadatelor INSPIRE-compliant nu este opțională, ci o obligație legală și o condiție esențială de interoperabilitate la nivel european, asigurând transparența totală asupra calității, provenienței și actualității informațiilor. Această documentație transformă pachetul de date dintr-o arhivă într-un sistem informațional viu, gata de a fi integrat și exploatat.



## 11. PROCESUL DE CONTROL AL CALITĂȚII ȘI AVIZARE OCPI

**CONSTATARE ȘI ANALIZĂ NORMATIVĂ:** Avizul tehnic emis de Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară (OCPI) nu este o simplă etapă administrativă, ci reprezintă borna finală de validare legală și tehnică a suportului topografic, conferindu-i acestuia forță juridică. Fără acest aviz, suportul topografic este nul din punct de vedere oficial, iar Planul Urbanistic General (PUG), construit pe o fundație nevalidată, nu poate fi aprobat legal. Procesul de avizare este, în esență, o verificare riguroasă a conformității cu un cadru normativ strict, fundamentat pe Legea cadastrului și a publicității imobiliare nr. 7/1996 și pe ordinele tehnice subsecvente emise de Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară (ANCPI). Orice lucrare neconformă sau dosar incomplet este respins, generând întârzieri de luni de zile și costuri suplimentare pentru refacerea documentației.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG/RLU:** Instituirea unui protocol de control intern al calității (Quality Control - QC) nu este o opțiune, ci o acțiune de mitigare a riscului juridic și financiar, prevenind respingerea dosarului și asigurând predictibilitate. Acest filtru de calitate "zero defecte", care simulează și anticipează exigențele OCPI, este obligatoriu pentru a elimina neconformitățile înainte de depunerea oficială, garantând un parcurs administrativ predictibil, fluid și, în final, legalitatea întregului demers PUG.

Metodologia acestui capitol este eminent procedurală și normativă, descriind fluxul de acțiuni necesare pentru a naviga cu succes procesul de validare. Sursele de informații care fundamentează acest proces sunt ierarhizate și direct aplicabile. La nivel fundamental se află Legea cadastrului și a publicității imobiliare nr. 7/1996, republicată, care stabilește cadrul general. Aceasta este detaliată prin ordinele și normativele tehnice emise de ANCPI (precum Ordinul nr. 1334/2016), care definesc procedurile specifice de recepție și cerințele tehnice pentru seturile de date geospațiale. La nivel local, se adaugă cerințele specifice ale OCPI Argeș. Respectarea meticuloasă a acestui cadru normativ nu este opțională, ci o condiție must-pass pentru recepția lucrării. O pregătire exhaustivă a dosarului, conform acestei ierarhii, este singura cale de a garanta un proces de avizare de succes și, implicit, validitatea suportului geospațial al PUG Săpata.

### 11.1. Procedura Internă de Control al Calității (QC)

**CONSTATARE ȘI ANALIZĂ NORMATIVĂ:** Un proces de avizare externă de succes începe, în mod invariabil, cu un proces de control intern impecabil. În absența unui protocol de Quality



Control (QC) formalizat, riscul de a transmite către OCPI o lucrare cu erori geometrice, topologice sau de atribut este extrem de ridicat, ducând la respingerea aproape certă a dosarului.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG/RLU:** Implementarea unui proces de verificare internă încrucișată, care simulează exigențele avizatorului, transformă procesul de avizare dintr-un eveniment incert într-unul predictibil și controlat. Acest filtru de calitate "zero defecte" este compus din trei etape distincte și succesive care garantează conformitatea tehnică a livrabilelor și fundamentează legalitatea reglementărilor PUG.

i. **Controlul de birou preliminar (QC Nivel 1):** Executată imediat după finalizarea procesării datelor din teren, această etapă este o verificare tehnică fundamentală, automată și manuală.

1. **Validarea topologică a datelor GIS:** Se rulează proceduri automate pentru a detecta și corecta erori critice, conform Ordinului nr. 1334/2016. **Impact PUG/RLU:** Erori precum suprapunerile (overlaps) între poligoanele de parcele sau golurile (gaps) în mozaicul cadastral invalidează direct calculul bilanțului teritorial și generează ambiguitate juridică în aplicarea reglementărilor pe o proprietate. O bază de date cu erori topologice este tehnic inutilizabilă pentru analize cantitative.

2. **Verificarea coerenței atributelor:** Se analizează tabelele pentru a identifica valori lipsă, coduri de clasificare incorecte (ex: HILUCS) sau neconcordanțe între suprafața calculată și cea declarată. **Impact PUG/RLU:** Atributele stau la baza analizelor tematice. O clădire fără funcțiune sau regim de înălțime este o "fantomă" statistică, făcând imposibil calculul corect al indicatorilor (ex: CUT) și fundamentarea reglementărilor de zonificare.

3. **Analiza rapoartelor de procesare a măsurătorilor:** Se verifică riguros rapoartele generate de software-ul de prelucrare a datelor GNSS și de stație totală. **Impact PUG/RLU:** Aceste rapoarte sunt dovada tehnică a acurateții. Confirmarea că preciziile se încadrează în toleranțele admise (ex: sub 20 cm în intravilan) este esențială pentru a garanta că limitele de proprietate și de zonificare sunt corect poziționate, prevenind astfel litigiile.

ii. **Controlul de conformitate al pieselor desenate și scrise (QC Nivel 2):** După generarea planșelor finale și a memoriului tehnic, un inginer geodez senior, care nu a fost implicat direct în producție, preia rolul de "prim avizator", simulând exigențele OCPI.



1. **Verificarea conținutului planșelor:** Se confirmă prezența tuturor elementelor obligatorii specificate în normativele ANCPI, precum cartușul completat, scara grafică, legenda standardizată și caroiajul în sistem Stereo 70. **Impact PUG/RLU:** O planșă neconformă din punct de vedere formal este respinsă administrativ, blocând procesul de avizare indiferent de calitatea datelor.
  2. **Verificarea lizibilității:** Se evaluează calitatea grafică (grosimi de linii, dimensiuni de text) pentru a asigura că planșele sunt perfect lizibile la scara de tipărire. **Impact PUG/RLU:** O planșă ilizibilă este inutilizabilă și creează ambiguitate în interpretarea reglementărilor.
  3. **Corelarea pieselor scrise cu cele desenate:** Se verifică încrucișat informațiile din memoriul tehnic cu cele reprezentate pe planșe pentru a elimina orice discrepanță. **Impact PUG/RLU:** Orice neconcordanță între textul RLU și planșele de zonificare generează o contradicție normativă care anulează aplicabilitatea reglementării.
- iii. Checklist-ul final de predare (QC Nivel 3): Un proces formal bazat pe o listă de verificare detaliată, acoperind toate aspectele dosarului.
- a) Documente Generale: existența tuturor pieselor, aplicarea semnăturilor și ștampilelor, verificarea numărului de exemplare.
  - b) Formate Digitale: pregătirea formatelor digitale conform specificațiilor (PDF, GeoPackage, DWG).
  - c) Documente Suport: existența tuturor documentelor administrative.

Toate neconformitățile identificate în aceste trei etape sunt documentate într-un Registru de Control al Calității. Acest registru nu este doar un instrument de audit intern, ci și o dovadă a diligenței profesionale, asigurând o trasabilitate completă a procesului de asigurare a calității.

## 11.2. Structura Dosarului de Avizare OCPI și Memoriul Tehnic Justificativ

**CONSTATARE ȘI ANALIZĂ NORMATIVĂ:** Procesul de avizare la OCPI este unul strict formalizat, unde structura și conținutul dosarului sunt la fel de importante ca și calitatea tehnică a lucrării. Un dosar asamblat neconform cerințelor normative duce la respingerea administrativă a solicitării, indiferent de calitatea tehnică.



**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG/RLU:** Este obligatorie definirea și respectarea unei structuri canonice pentru dosarul de avizare. Dosarul nu este un simplu "ambalaj", ci o demonstrație structurată a conformității tehnice și juridice a lucrării, iar Memoriul Tehnic Justificativ este piesa centrală a acestei demonstrații.

Dosarul pentru obținerea avizului OCPI pentru suportul topografic al PUG Săpata este un ansamblu de documente structurate într-o ordine precisă, care include:

1. **Cererea tip de avizare:** Conform modelului standardizat ANCPI, completată cu datele de identificare ale solicitantului (UAT Comuna Săpata) și ale executantului autorizat.
2. **Documente administrative:** Certificatul de urbanism, delegația persoanei autorizate să depună documentația și dovada achitării taxelor legale.
3. **Piese tehnice scrise:** Piesa centrală este Memoriul Tehnic Justificativ, alături de calculul analitic al suprafețelor, inventare de coordonate și rapoartele de procesare a măsurătorilor GNSS/stație totală.
4. **Piese tehnice desenate:** Planșele topografice propriu-zise, la scările solicitate, în format analog și digital.

**Memoriul Tehnic Justificativ** este documentul narativ care fundamentează tehnic și juridic lucrarea. Structura sa canonică trebuie să ofere toate informațiile necesare pentru ca un verficator extern să înțeleagă și să valideze scopul, metodologia și rezultatele, fără ambiguități. Secțiunile esențiale sunt:

- **Date de Identificare:** Numele lucrării, amplasamentul, beneficiarul, executantul autorizat și numărul de înregistrare.
- **Scopul Lucrării:** Descrierea clară: "actualizarea suportului topografic necesar elaborării Planului Urbanistic General al Comunei Săpata".
- **Baza Legală și Normativă:** Enumerarea exhaustivă a legilor (Legea 7/1996), ordinelor și normativelor tehnice ANCPI aplicate în fiecare etapă a lucrării.
- **Metodologia de Lucru:** Descrierea detaliată a etapelor, de la proiectarea rețelei la culegerea datelor. Se vor detalia parametrii de prelucrare a datelor GNSS și se va justifica alegerea lor. Se specifică software-ul de procesare utilizat.



- **Rețeaua Geodezică de Sprijin:** Capitol critic ce descrie modul de "ancorare" a lucrării în sistemul național de coordonate. Se prezintă punctele din Rețeaua Geodezică Națională utilizate, metoda de măsurare (ex: observații GNSS statice de min. 2 ore), metoda de calcul (ex: metoda celor mai mici pătrate) și, cel mai important, preciziile finale obținute, cu dovada încadrării în toleranțele admise de normative.
- **Prezentarea Rezultatelor:** Informații despre sistemul de proiecție (Stereo 70), clasele de precizie atinse pentru diferite categorii de obiecte și descrierea detaliată a conținutului planșelor.
- **Concluzii:** Confirmarea explicită a conformității lucrării cu toate normativele în vigoare și cu tema de proiectare.

### 11.3. Etapele Procesului de Avizare la Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară

**CONSTATARE ȘI ANALIZĂ NORMATIVĂ:** Odată depus, dosarul de avizare intră într-un flux procedural intern al OCPI, standardizat la nivel național, guvernat de termene legale.

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG/RLU:** O cunoaștere clară a etapelor, termenelor și riscurilor asociate procesului de avizare este esențială pentru a planifica realist graficul de realizare a PUG și pentru a evita blocajele în faza finală. Timpul alocat avizării OCPI devine o componentă critică a managementului de proiect.

Procesul debutează cu **înregistrarea oficială a dosarului** la registratură, moment în care se primește un număr de înregistrare unic și începe să curgă termenul legal de soluționare (de regulă, 15 zile lucrătoare, dar poate fi prelungit motivat). Dosarul este alocat unui inspector de specialitate, care inițiază **etapa de analiză de fond**. Această verificare este complexă și include:

- Analiza detaliată a memoriului tehnic pentru conformitate metodologică.
- Verificarea conținutului planșelor și a respectării simbolurilor convenționale.
- Integrarea datelor digitale în baza de date a OCPI pentru a verifica tehnic suprapunerea cu datele cadastrale existente. Aceasta este etapa cea mai riscantă, unde sunt identificate probleme precum neconcordanțe cu limite de proprietate, erori de încadrare în sistemul de coordonate sau suprapuneri cu alte lucrări avizate. Orice problemă neidentificată în faza de QC intern va fi detectată aici.





La finalizarea analizei, decizia poate fi una din trei, fiecare cu un impact distinct asupra proiectului:

- a) **Aviz favorabil:** Lucrarea este conformă și poate fi utilizată oficial. Impact Proiect: Nul, se continuă conform graficului.
- b) **Aviz favorabil cu observații:** Lucrarea este acceptată, dar conține erori minore (ex: greșeli în cartuș) ce trebuie corectate fără o nouă procedură completă. Impact Proiect: Minor, întârziere de câteva zile pentru corecturi.
- c) **Respingere:** Lucrarea conține erori majore (ex: erori de topologie, neîncadrare în toleranțe) și trebuie refăcută. Se emite o notă de completare care listează detaliat toate neconformitățile. Impact Proiect: Sever. Executantul are la dispoziție 30 de zile pentru a remedia problemele și a redepune documentația. Acest scenariu generează o întârziere de cel puțin 1-2 luni în graficul PUG și costuri suplimentare.

Procesul se încheie cu eliberarea avizului tehnic, documentul oficial care atestă conformitatea lucrării. Obținerea acestui aviz marchează finalizarea validării suportului topografic, o condiție esențială pentru a avansa legal în elaborarea PUG-ului.



## 12. GRAFIC DE REALIZARE ȘI RESPONSABILITĂȚI

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG:** Finalizarea Planului Urbanistic General (PUG) pentru comuna Săpata, în conformitate cu **Contractul de servicii de proiectare nr. 3384/14.07.2025**, este un proces de înaltă complexitate, a cărui predictibilitate și control nu sunt opționale, ci reprezintă condiții fundamentale de validitate. Fără un cadru de management riguros, un proiect de o asemenea anvergură riscă devieri de la termenele contractuale, suprapuneri ineficiente de efort și blocaje în fluxul de avizare, compromițând însăși capacitatea PUG-ului de a deveni un act normativ aplicabil. Prin urmare, acest capitol depășește rolul unui simplu document descriptiv și devine un instrument juridic și tehnic esențial, anexă la contract, care instituie un sistem de guvernanță a proiectului ce asigură predictibilitatea, controlul și auditabilitatea întregului proces de elaborare.

Acest capitol structurează proiectul utilizând trei instrumente standard de management, justificate prin alinierea la bunele practici internaționale (ex: Project Management Body of Knowledge - PMBOK):

1. **Diagrama Gantt**, pentru planificarea temporală, vizualizarea dependențelor și identificarea drumului critic;
2. **Matricea RACI (Responsible, Accountable, Consulted, Informed)**, pentru alocarea precisă și neambiguă a responsabilităților contractuale și profesionale;
3. **Sistemul de jaloane (Milestones)**, care funcționează ca porți de decizie și validare a progresului, condiționând plățile contractuale. Împreună, aceste instrumente nu sunt simple elemente de planificare, ci formează un sistem de guvernanță integrat, menit să transforme obiectivele contractuale într-un proces executabil, monitorizabil și, în final, de succes, garantând că PUG-ul va fi livrat la termen, în buget și la standardul de calitate asumat.

### 12.1. Etapele Proiectului și Graficul de Realizare (Gantt)

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG:** Într-un proiect de complexitate elaborării unui PUG, structurarea activităților printr-un grafic de realizare de tip Gantt este obligatorie. Acesta nu este doar o vizualizare a calendarului, ci devine un contract temporal care definește drumul critic, stă la baza oricărei cereri de extensie a termenelor și asigură transparența totală asupra progresului. Fundamentul acestei planificări îl reprezintă Structura Detaliată a Activităților (Work Breakdown Structure - WBS), un principiu PMBOK care descompune



livrabilul final (PUG aprobat) în pachete de lucru gestionabile, asigurând că nicio componentă nu este omisă. Graficul Gantt vizualizează aceste pachete în timp, expunând interdependențele și permițând un management proactiv al riscurilor.

Proiectul, cu o durată totală de 16 luni (64 de săptămâni), este descompus într-o structură WBS cu patru etape majore (pachete de lucru de nivel 1), fiecare cu durate, dependențe și riscuri specifice:

- 1. Etapa I: Inițiere, Documentare și Fundamentare Topografică (Durata: 12 săptămâni).** Această etapă critică, ce condiționează întregul proiect, include activități de pregătire esențiale: constituirea echipei, ședința de lansare, preluarea datelor de la beneficiar și de la peste 15 instituții terțe (avizatori), elaborarea metodologiilor de lucru și, cel mai important, actualizarea suportului topografic și obținerea avizului OCPI. Durata de 12 săptămâni este justificată prin prisma termenelor legale de răspuns de la instituțiile publice (30 de zile) și a duratei medii de avizare la OCPI. Riscul major este întârzierea furnizării datelor de intrare; o întârziere de 4 săptămâni în această fază poate decala aprobarea finală a PUG cu până la 6 luni din cauza efectului de propagare pe drumul critic. Mitigarea acestui risc impune alocarea unei resurse dedicate pentru managementul comunicării inter-instituționale.
- 2. Etapa II: Elaborare Studii de Fundamentare (Durata: 20 de săptămâni).** Aceasta reprezintă nucleul analitic al proiectului, unde echipele de specialiști dezvoltă în paralel studii tematice complexe (socio-demografic, economic, geotehnic, de trafic, istoric, peisagistic, de mediu și de riscuri naturale/antropice). Pentru a garanta coerența și a preveni concluziile contradictorii, managementul acestei etape include ședințe interdisciplinare săptămânale, moderate de Șeful de Proiect. Deciziile luate în aceste ședințe sunt documentate într-un "**Registru de Decizii**", un artefact esențial pentru auditabilitate, care asigură coerența internă a studiilor de fundamentare și previne necesitatea unui rework costisitor în fazele ulterioare.
- 3. Etapa III: Sinteza Diagnosticului și Elaborarea Propunerilor PUG (Durata: 16 săptămâni).** Aceasta este faza de sinteză și creație, unde concluziile studiilor sunt agregate într-un diagnostic integrat (analiză SWOT) și traduse în propuneri strategice concrete: viziune de dezvoltare, zonificare funcțională (RLU) și schemă directoare de infrastructură. Succesul acestei etape depinde de colaborarea strânsă cu beneficiarul. Se vor organiza



minimum trei **workshop-uri de validare** cu reprezentanții UAT Săpata pentru a asigura alinierea propunerilor la viziunea și nevoile reale ale comunității, un aspect esențial pentru a garanta acceptabilitatea și sustenabilitatea pe termen lung a PUG-ului.

**4. Etapa IV: Avizare, Consultare Publică și Finalizare (Durata: 16 săptămâni).**

Această etapă este cea mai expusă riscurilor externe, fiind dependentă de termenele legale ale avizatorilor. Durata sa include un **buffer de timp de 4 săptămâni**, justificat prin analiza duratelor medii de avizare și a riscului de a primi observații care necesită timp suplimentar de răspuns. Riscurile specifice, precum un aviz negativ de la Agenția pentru Protecția Mediului, sunt gestionate prin planuri de contingență care includ alocarea de resurse pentru studii suplimentare. Acest management proactiv al riscurilor externe asigură realismul calendarului final și crește probabilitatea de a respecta termenul contractual de 16 luni.

**Tabelul 3 - Etape proiect PUG și livrabile asociate**

| ID | Activitate Majoră / Jalon Critic        | Durată (săpt.) | Depinde de | Livrabil Verificabil  | Resurse Alocate       |
|----|---|----------------|------------|---|-----------------------|
| E1 | <b>Etapa I: Inițiere și Documentare</b> | 12             | -          | Suport topografic, Bază de date GIS, Metodologii                              | ET, Expert Topo       |
| M1 | <b>Suport Topografic Avizat OCPI</b>    | 0              | E1         | <b>Proces Verbal de Recepție OCPI</b>   | MP, Expert Topo       |
| E2 | <b>Etapa II: Studii de Fundamentare</b> | 20             | M1         | Draft-uri studii tematice, Registru de Decizii                                | ED (Trafic, Geo etc.) |
| M2 | <b>Predare Draft Studii</b>             | 0              | E2         | <b>Proces Verbal de Recepție Internă Draft-uri</b>                            | SP, MP                |
| M3 | <b>Diagnostic și Viziune Finalizate</b> | 0              | M2         | Analiză SWOT validată, Scenarii de dezvoltare, Viziune aprobată de Beneficiar | SP, B, MP             |



| ID | Activitate Majoră / Jalon Critic           | Durată (săpt.) | Depinde de | Livrabil Verificabil  | Resurse Alocate      |
|----|--|----------------|------------|---|----------------------|
| E3 | <b>Etapa III: Sinteză și Propuneri PUG</b> | 16             | M3         | Draft RLU, Planșe de Reglementări, Memoriu General                | SP, ET, Experți Jur. |
| M4 | <b>Predare Draft PUG</b>                   | 0              | E3         | <b>Proces Verbal de Recepție Draft PUG de către Beneficiar</b>    | MP, B                |
| E4 | <b>Etapa IV: Avizare și Finalizare</b>     | 16             | M4         | Toate avizele legale, Raport de consultare publică                | SP, MP, B            |
| M5 | <b>Obținere Aviz Unic CJ</b>               | 0              | E4         | <b>Aviz Unic emis de Consiliul Județean Argeș</b>                 | SP                   |
| M6 | <b>Finalizare Consultare Publică</b>       | 0              | E4         | <b>Raport de consultare publică publicat</b>                      | B, SP                |
| M7 | <b>Aprobare prin HCL</b>                   | 0              | E4         | <b>Hotărârea de Consiliu Local publicată în Monitorul Oficial</b> | B                    |

## 12.2. Roluri și Matricea de Responsabilități

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG:** Într-un demers de anvergură unui PUG, claritatea rolurilor este esențială. Matricea de responsabilități RACI nu este un simplu instrument organizațional, ci un instrument juridic care definește răspunderea contractuală și profesională pentru fiecare livrabil. Ea previne ambiguitatea, elimină suprapunerile și asigură că pentru fiecare sarcină există un singur punct de răspundere finală, o condiție esențială pentru un proces auditabil și un management eficient al calității. Organigrama proiectului, detaliată mai jos, leagă fiecare rol de o fază specifică din ciclul de viață al PUG, asigurând o alocare optimă a competențelor.



Structura echipei de proiect include următoarele roluri cheie, cu atribuții detaliate conform contractului și normativelor în vigoare:

- **Manager de Proiect (MP):** Răspunde final pentru livrarea proiectului la termen, în buget și la calitatea asumată. Atribuțiile sale contractuale includ raportarea financiară lunară către beneficiar, managementul riscurilor (identificare, evaluare, mitigare) și managementul comunicării cu toate părțile interesate.
- **Șef de Proiect (SP):** Răspunde tehnic de calitatea, coerența și conformitatea legală a documentației de urbanism. Conform Regulamentului de Organizare și Funcționare al Registrului Urbaniștilor din România (RUR), SP este singurul în măsură să semneze și să parafeze documentația, angajându-și astfel răspunderea profesională pentru soluțiile propuse.
- **Experți pe Domenii (ED):** Elaborează studiile de fundamentare (Trafic, Mediu, Geotehnic etc.). Fiecare expert este responsabil contractual pentru acuratețea datelor, corectitudinea analizelor și validitatea concluziilor din studiul său, această responsabilitate fiind transferată integral în livrabilul final.
- **Echipă Tehnică (ET):** Operează datele GIS, produce piesele grafice și tehnoredactează documentația. Membrii ET au obligația contractuală de a respecta standardele tehnice de lucru definite în capitolele anterioare (structura bazei de date GIS, reguli de topologie, formate de livrare), asigurând astfel calitatea tehnică a livrabilelor.
- **Beneficiar (B):** UAT Comuna Săpata are un rol activ, nu pasiv. Responsabilitățile sale includ validarea livrabilelor intermediare, furnizarea datelor locale în termenele stabilite și facilitarea accesului la informații. Întârzierea validărilor din partea Beneficiarului dincolo de termenele agreeate contractual (ex: 15 zile lucrătoare) poate constitui motiv de extensie a termenelor de livrare.

**Tabelul 4 - Matrice responsabilități roluri proiect PUG**

| Activitate / Livrabil Major | Manager Proiect (MP) | Șef Proiect (SP) | Expert Domeniu (ED) | Echipă Tehnică (ET) | Beneficiar (B) |
|-----------------------------|----------------------|------------------|---------------------|---------------------|----------------|
| 1. Suport Topografic și     | A                    | C                | I                   | R                   | C, I           |





| Activitate / Livrabil Major                   | Manager Proiect (MP) | Șef Proiect (SP) | Expert Domeniu (ED) | Echipă Tehnică (ET) | Beneficiar (B) |
|---|----------------------|------------------|---------------------|---------------------|----------------|
| Bază de Date GIS                              |                      |                  |                     |                     |                |
| 2. Studiu de Fundamentare (ex: Geotehnic)     | A                    | C                | R                   | I                   | C              |
| 3. Regulament Local de Urbanism (RLU) - Draft | A                    | R                | C                   | C                   | C, A           |
| 4. Obținere Aviz Unic (dosar tehnic)          | C                    | R                | A (pe specialitate) | C                   | I              |
| 5. Raport de Consultare Publică               | A                    | R                | I                   | I                   | R, A           |
| 6. Documentație Finală pentru Aprobare HCL    | A                    | R                | C                   | R                   | A, R           |

**Legendă:** **R** = Responsible (Execută), **A** = Accountable (Răspunde Final), **C** = Consulted (Consultat), **I** = Informed (Informat).

Managementul comunicării este esențial pentru prevenirea riscurilor. Canalele de comunicare sunt formalizate pentru a asigura trasabilitatea deciziilor:

- Ședințele operative săptămânale** (MP, SP, lideri ED) produc un "**Registru de Acțiuni**" săptămânal, publicat pe platforma colaborativă a proiectului.
- Ședințele de management lunare** (MP, B) produc "**Minute de Decizie**", validate de ambele părți.
- Workshop-urile tematice** produc "**Rapoarte de Sinteză**". Aceste artefacte documentare constituie dovada unui management proactiv al comunicării.



### 12.3. Jaloane (Milestones) și Livrabile Intermediare

**CONCLUZIE ANALITICĂ ȘI IMPACT PUG:** Sistemul de jaloane (milestones) este un mecanism esențial de guvernare contractuală. Atingerea unui jalon nu este doar o validare tehnică a progresului, ci și o condiție contractuală care declanșează plățile aferente, conform graficului de plăți. Fiecare jalon funcționează ca o "poartă de decizie" (gate), unde se evaluează calitatea livrabilelor intermediare și se decide formal trecerea la etapa următoare, conform principiilor de management de proiect (PMBOK/PRINCE2). Acest mecanism asigură că proiectul avansează pe o fundație solidă și că riscurile sunt identificate și mitigate în fiecare etapă.

Jaloanele critice pentru PUG Săpata, care marchează finalizarea unor pachete de livrabile esențiale, sunt:

- 1. Jalonul M1: Finalizare Suport Topografic Avizat OCPI (Săptămâna 12).** Livrabile verificabile: Planuri topografice vizate de OCPI, Baza de date GeoPackage finalizată, Raport tehnic de recepție, Proces Verbal de predare-primire.
- 2. Jalonul M2: Predare Draft Studii de Fundamentare (Săptămâna 32).** Livrabile verificabile: Draft-uri complete pentru toate studiile contractate, Sinteza problemelor identificate, Proces Verbal de validare internă de către Șeful de Proiect.
- 3. Jalonul M3: Finalizare Diagnostic Integrat și Viziune de Dezvoltare (Săptămâna 38).** Livrabile verificabile: Analiză SWOT finalizată, Scenarii de dezvoltare, Viziune strategică de dezvoltare, aprobată în scris de către Beneficiar.
- 4. Jalonul M4: Predare Draft PUG - Piese Scrise și Desenate (Săptămâna 48).** Livrabile verificabile: Draft complet Memoriu General, Draft complet Regulament Local de Urbanism (RLU), Set complet de planșe de reglementări.
- 5. Jalonul M5: Obținere Aviz Unic al Consiliului Județean (Săptămâna 56).** Livrabile verificabile: Dosar complet pentru aviz unic (cu toate avizele sectoriale obținute), Avizul Unic emis de Consiliul Județean Argeș.
- 6. Jalonul M6: Finalizare Consultare Publică (Săptămâna 60).** Livrabile verificabile: Raport de consultare publică, incluzând registrul de propuneri și observații, dovada anunțurilor publice.



**7. Jalonul M7: Aprobare prin Hotărâre de Consiliu Local (Săptămâna 64).** Livrabilul final verificabil: Hotărârea de Consiliu Local de aprobare a PUG, publicată în Monitorul Oficial local.

Monitorizarea progresului este formalizată prin "**Raportul Lunar de Progres**", un livrabil contractual obligatoriu. Acesta prezintă, pentru fiecare jalon: data planificată, data estimată de finalizare, statusul (ex: "în termen", "risc de întârziere") și un plan detaliat de măsuri corective, dacă este cazul. Un jalon este considerat atins oficial doar după emiterea unui proces verbal de recepție semnat de către beneficiar. Acest mecanism de monitorizare asigură transparența totală, permite intervenții corective rapide și garantează calitatea finală a documentației, pregătind închiderea formală a proiectului.