



SĂPATA
JUDEȚUL ARGEȘ

VEGO

ACUM, AICI,
DOAR ÎMPREUNĂ,
CONSTRUIM VIITORUL

NOW, HERE,
TOGETHER,
WE BUILD THE FUTURE

Actualizarea Planului Urbanistic General al Comunei Săpata

Realizare Suport Topografic

Realizare Suport Topografic

ACTUALIZARE PLAN URBANISTIC GENERAL AL COMUNEI SĂPATA

Beneficiar

Comuna Săpata, județul Argeș

Proiectant General

Vego Concept Engineering S.R.L.




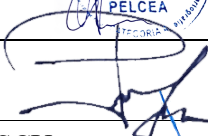
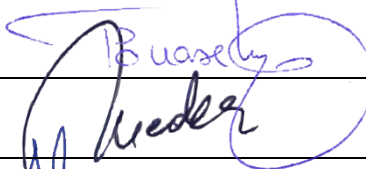
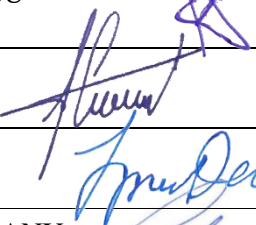



FOAIE DE CAPĂT

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



COLECTIV DE ELABORARE

Specialist	Sub. Ing. Niculina PELCEA	 
Project manager	Virgil PROFEANU	
Colectiv elaborare	Urb. Călin ALEXANDRESCU	
	Arh. Luiza TĂNASE	
	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

REALIZARE SUPORT TOPOGRAFIC	7
1. INTRODUCERE ȘI CADRU GENERAL	8
1.1. Scopul, Obiectivele și Rolul Studiului în Cadrul PUG	8
1.2. Cadrul Legislativ și Normativ General	10
1.3. Metodologia Generală și Necesitatea Avizării OCPI	12
2. STANDARDE, NORMATIVE ȘI SISTEME DE REFERINȚĂ	14
2.1. Sistemul de Proiecție Stereografic 1970	14
2.2. Norme Tehnice ANCPI și Clase de Precizie	15
2.3. Interoperabilitate, Metadate și Conformitate PNRR.....	16
3. METODOLOGIA LUCRĂRILOR TOPOGRAFICE DE TEREN	18
3.1. Procedura de Realizare a Ridicărilor Topografice Noi.....	18
3.2. Actualizarea Planurilor Existente prin Reambulare.....	21
3.3. Scara de Lucru, Echipamente și Tehnologii de Teren	22
4. ARIA DE ACOPERIRE ȘI REAMBULAREA TERITORIULUI ADMINISTRATIV	24
4.1. Delimitarea Ariei de Studiu și Limita Teritoriului Administrativ	24
4.2. Acoperirea Intravilanului și Extravilanului și Procesul de Reambulare	26
4.3. Obiectivele Reambulării: Verificarea Datelor și Colectarea Elementelor Noi	27
5. INTEGRAREA DATELOR CADASTRALE ȘI JURIDICE	29
5.1. Integrarea Limitelor de Proprietate și a Datelor de Intabulare	29



5.2. Analiza și Transpunerea Documentațiilor de Urbanism Aprobate	30
5.3. Corelarea Tehnică Topo-Cadastrală și Sinteza Juridică	31
6. MODELUL DIGITAL AL TERENULUI (DTM) ȘI MODELAREA 3D	33
6.1. Crearea Modelului Digital al Terenului (DTM)	33
6.2. Modelarea 3D a Clădirilor	35
6.3. Capabilități de Analiză și Simulare în Modulul GIS 3D	36
6.4. Georeferențierea Hărților Scanate ca Surse Auxiliare	38
7. COLECTAREA ȘI INTEGRAREA ELEMENTELOR PLANIMETRICE	39
7.1. Inventarierea și Colectarea Elementelor Construite și Antropice	39
7.2. Cartografierea Elementelor Naturale și a Rețelei Hidrografice	42
7.3. Tehnici de Vectorizare și Asigurarea Coerenței Topologice	43
8. STRUCTURA BAZEI DE DATE GIS: STRATURI ȘI ATRIBUTE	46
8.1. Modelul Conceptual al Datelor și Principiile de Structurare	46
8.2. Straturi Tematice Vectoriale și Raster	48
8.3. Definirea Tabelor de Atribute și a Nomenclatoarelor	51
8.4. Simbolizare și Reprezentare Cartografică	52
9. ASIGURAREA CALITĂȚII ȘI REGULI DE TOPOLOGIE	54
9.1. Reguli de Topologie pentru Integritatea Datelor Spațiale	54
9.2. Procesul de Validare Topologică și Corectarea Erorilor	56
9.3. Consistența Datelor și Procedura de Actualizare Periodică	57
10. LIVRABILE FINALE ȘI FORMATE DE DATE	59



10.1. Pachetul de Date GIS (Stereo70 și WGS84)	59
10.2. Planșe, Hărți și Documentația Scrisă	60
10.3. Structura Documentației Finale și Formate Standard.....	61
10.4. Cerințe pentru Platforma Observatorului Teritorial.....	63
11. PROCESUL DE CONTROL AL CALITĂȚII ȘI AVIZARE OCPI.....	65
11.1. Controlul Intern al Calității (QC) al Documentației	65
11.2. Documentația Tehnică pentru Avizare la OCPI.....	66
11.3. Procedura de Avizare Tehnică și Responsabilități.....	68
12. GRAFIC DE REALIZARE ȘI RESPONSABILITĂȚI	70
12.1. Planificarea Proiectului și Etapele de Realizare	70
12.2. Calendarul de Execuție și Jaloane Cheie (Grafic Gantt)	72
12.3. Matricea de Roluri și Responsabilități	73



REALIZARE SUPORT TOPOGRAFIC

Suportul topografic constituie baza geospațială esențială pentru elaborarea Planului Urbanistic General (PUG) al comunei Săpata, asigurând reprezentarea precisă și actualizată a elementelor naturale și antropice din teritoriu. Acesta permite fundamentarea corectă a analizelor, a diagnosticelor teritoriale și a propunerilor de reglementare urbanistică.

Prin această etapă se asigură un suport unitar, coerent și validat, utilizabil atât pentru analiza situației existente, cât și pentru elaborarea planșelor de reglementări urbanistice și integrarea în sistemele GIS aferente PUG.



1. INTRODUCERE ȘI CADRU GENERAL

Acest capitol stabilește fundamentele tehnice, normative și metodologice pentru realizarea suportului topografic, o componentă esențială în elaborarea Planului Urbanistic General (PUG). Calitatea, acuratețea și legalitatea întregului proces de planificare urbanistică depind în mod direct de rigoarea acestui demers inițial. Traseul informațional urmat este unul riguros: pornind de la surse normative {"precum Legea nr. 350/2001 și Ghidul GP038/99"} [Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul; Ghid privind metodologia de elaborare și conținutul-cadru al Planului Urbanistic General, indicativ GP038/99] și de la date oficiale, se realizează o analiză detaliată a contextului, se interpretează constrângerile și oportunitățile, iar impactul fiecărei concluzii asupra PUG este explicat. Prin definirea unui cadru procedural clar, se urmărește crearea unei baze de date geospațiale unitare, actualizate și avizate oficial, care să devină o sursă unică de adevăr (SSoT) la nivelul administrației locale, capabilă să susțină analize complexe și să fundamenteze reglementări durabile și aplicabile.

Metodologia adoptată urmează un flux logic, de la analiza cerințelor legale la colectarea, procesarea și livrarea datelor geospațiale avizate. Abordarea este ghidată de principiile interoperabilității, impunând utilizarea sistemului de proiecție național Stereografic 1970. Nerespectarea acestei condiții tehnice fundamentale invalidează juridic întregul demers PUG și blochează în mod garantat obținerea avizului de la Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară (OCPI). Demersul se concentrează exclusiv pe componenta tehnică a suportului topografic, livrând datele primare necesare analizelor tematice ulterioare (mediu, trafic, socio-economice), fără a le realiza în această etapă. Astfel, se creează o fundație solidă pentru un management teritorial integrat, eliminând redundanța și ambiguitatea informațională.

1.1. Scopul, Obiectivele și Rolul Studiului în Cadrul PUG

Constatare factuală: Elaborarea Planului Urbanistic General, ca principal instrument de planificare strategică și de reglementare la nivelul unei unități administrativ-teritoriale, necesită un fundament de date geospațiale care să reflecte cu acuratețe maximă realitatea fizică și juridică a teritoriului. Acest fundament este materializat prin suportul topografic și baza de date GIS integrală.



Problemă clară: Utilizarea unor suporturi topografice vechi, neactualizate sau elaborate în sisteme de proiecție diferite generează 5 probleme majore:

1. Erori geometrice de suprapunere;
2. Neconcordanțe juridice între plan și cadastru;
3. Decizii de planificare viciate, care pot duce la costuri suplimentare de proiectare de peste 15-20% în faza de implementare;
4. Consecințe financiare negative;
5. Imposibilitatea obținerii avizelor legale. Lipsa unei surse unice de adevăr (SSoT) la nivelul administrației locale duce la utilizarea unor seturi de date paralele și contradictorii.

Consecință + implicație PUG/RLU: Scopul principal al acestui studiu este definirea cadrului tehnic și metodologic pentru realizarea unui suport topografic unitar și a unei baze de date GIS integrale, actualizate și avizate de Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară (OCPI). Acest demers este o condiție non-negociabilă pentru demararea analizelor din PUG, asigurând că toate reglementările viitoare (zonificări, aliniamente, indicatori urbanistici) se vor baza pe o reprezentare corectă și legală a teritoriului.

Obiectivele specifice ale studiului sunt derivate direct din acest scop și sunt orientate spre producerea unor livrabile concrete și verificabile, esențiale pentru fundamentarea PUG:

1. **Crearea unui Model Digital al Terenului (DTM)** pentru întregul teritoriu administrativ, care să reprezinte cu înaltă precizie relieful și să permită analize hidrologice, de pantă și de impact vizual. Livrabil de validare: DTM_Sapata.gpkg.
2. **Actualizarea planimetrică și altimetrică** a tuturor elementelor relevante din teren, prin procese de ridicare topografică nouă și reambulare, pentru a obține o imagine faptică completă a fondului construit, a infrastructurii și a cadrului natural. Livrabil de validare: Baza_Date_GIS_Existenta.gpkg.
3. **Integrarea datelor cadastrale oficiale** și a celor din documentații de urbanism anterioare aprobate, pentru a asigura o suprapunere coerentă între situația fizică și cea juridică a proprietăților. Livrabil de validare: Raport_Integrare_Juridica.pdf.



4. **Asigurarea conformității depline** cu normativele tehnice emise de Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară (ANCPI), o condiție obligatorie pentru validitatea tehnică a lucrării. Livrabil de validare: Checklist_Conformitate_ANCPI.xlsx.
5. **Obținerea avizului tehnic** de la OCPI, care certifică oficial calitatea și conformitatea suportului topografic, conferindu-i valabilitate juridică pentru a fi utilizat în PUG. Livrabil de validare: Aviz_OCPI.pdf.

Rolul acestui studiu în ansamblul procesului de elaborare a PUG este unul de fundație. El furnizează "materia primă" esențială pentru toate celelalte studii de fundamentare. Fără un suport topografic precis, analizele de risc la inundații ar fi incorecte, planificarea rețelei stradale ar ignora obstacole reale, iar bilanțul teritorial ar fi viciat. O reglementare privind alinierea construcțiilor, bazată pe un plan topografic vechi și neactualizat, ar putea genera conflicte juridice și probleme practice insurmontabile în teren. Prin urmare, acest studiu nu este doar o etapă preliminară, ci garanția fundamentală a calității, coerenței și aplicabilității întregului PUG. Consecința directă pentru PUG este că orice reglementare (UTR, ZRS) bazată pe un suport neconform este vulnerabilă la anulare în instanță, conform {"prevederilor Legii 350/2001"} [Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul]. Crearea unei baze de date GIS unitare și avizate devine, astfel, piatra de temelie pentru o administrație publică modernă, capabilă să practice un management teritorial integrat, aliniat la principiile guvernării digitale și ale orașelor inteligente. Această bază de date permite simulări esențiale pentru o planificare proactivă, precum analiza de impact vizual a noilor construcții sau simularea extinderii rețelelor edilitare. În concluzie, prin asigurarea unei reprezentări corecte și complete a teritoriului, acest demers tehnic devine garantul realismului propunerilor ce vor urma, făcând o punte semantică naturală către cadrul normativ care îl guvernează.

1.2. Cadrul Legislativ și Normativ General

Constatare factuală: Orice activitate de natură topografică, cadastrală sau geodezică în România este strict reglementată de un ansamblu de acte normative la nivel național, care asigură standardizarea, precizia și legalitatea datelor geospațiale.

Problemă clară: Necunoașterea sau nerespectarea acestui cadru normativ complex duce la elaborarea unor documentații neconforme, care nu pot fi avizate de autoritățile competente și, prin urmare, nu pot fi utilizate în scopuri oficiale.



Consecință + implicație PUG/RLU: Este obligatorie ancorarea întregului demers tehnic în cadrul legislativ în vigoare. Suportul topografic trebuie să respecte cumulativ legislația din domeniul urbanismului, "...stabilind cadrul juridic pentru desfășurarea activităților de amenajare a teritoriului și de urbanism..." [direct quotation: Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul, Art. 2], al cadastrului, {"...având ca principal scop realizarea unui sistem unitar și obligatoriu de evidență tehnică, economică și juridică a tuturor imobilelor..."} [Legea cadastrului și a publicității imobiliare nr. 7/1996, Art. 1], și normativele tehnice specifice, pentru a asigura atât corectitudinea tehnică, cât și validitatea sa juridică. Orice reglementare din PUG se va baza implicit pe conformitatea suportului său tehnic cu aceste norme.

Principalul pilon legislativ care ghidează elaborarea documentațiilor de urbanism, inclusiv a studiilor de fundamentare, este **Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul**, cu modificările și completările ulterioare. Acest act normativ stabilește principiile generale ale planificării spațiale, ierarhia documentațiilor și rolul PUG-ului ca instrument principal de reglementare la nivel local. Corelarea cu această lege este fundamentală, deoarece calitatea PUG-ului depinde direct de calitatea datelor sale de intrare. De exemplu, o limită de intravilan greșit trasată pe un suport topografic vechi poate duce la impozitarea eronată a terenurilor, generând litigii financiare pentru UAT și contestarea în instanță a reglementărilor PUG.

Al doilea pilon legislativ este cel specific domeniului cadastrului și geodeziei, unde **Legea cadastrului și a publicității imobiliare nr. 7/1996**, republicată, joacă un rol central. Aceasta definește sistemul unitar de evidență a proprietăților imobiliare și stabilește obligativitatea utilizării sistemului național de proiecție **Stereografic 1970**. Toate măsurătorile, planurile și datele GIS create în cadrul acestui studiu trebuie să fie compatibile și integrabile cu sistemul național de cadastru. Orice documentație tehnică elaborată în alt sistem de proiecție este respinsă automat la avizarea OCPI, fără analiză de fond, conform normativelor ANCPI. Acest mecanism asigură nu doar corectitudinea tehnică, ci și validitatea juridică a datelor, permițând corelarea dintre situația faptică din teren și cea juridică, din actele de proprietate.

Pe lângă legile fundamentale, activitatea este reglementată în detaliu de o serie de normative tehnice emise de **Agencia Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară (ANCPI)**. Aceste normative, aprobate prin ordine ale directorului general al ANCPI, detaliază aspecte specifice precum clasele de precizie pentru măsurători, conținutul documentațiilor tehnice, metodologia de execuție a lucrărilor și procedura de avizare tehnică de către OCPI. Respectarea



acestor normative este obligatorie și reprezintă principalul criteriu de evaluare în procesul de avizare. O listă completă a normativelor aplicabile, cu indicarea exactă a numărului și a anului de publicare, va fi inclusă în anexele studiului. În plus, cadrul normativ poate include și alte acte legislative cu impact asupra teritoriului, precum legislația privind protecția mediului, protejarea monumentelor istorice sau regulamente specifice pentru zone cu regim special, care trebuie identificate și integrate.

1.3. Metodologia Generală și Necesitatea Avizării OCPI

Constatare factuală: Transformarea datelor brute de teren în informații geospațiale structurate și precise, apte să fundamenteze un PUG, necesită o metodologie de lucru riguroasă și standardizată.

Problemă clară: O metodologie de lucru nestructurată, fără etape clare și puncte de control al calității, duce la acumularea de erori, la ineficiență și, în final, la un produs care nu îndeplinește cerințele tehnice și legale, fiind imposibil de avizat.

Consecință + implicație PUG/RLU: Adoptarea unei metodologii generale, care acoperă întregul flux de la planificare la avizare și se aliniază la principiile de management al calității (ex: ISO 9001), este obligatorie. Finalitatea acestui proces este avizarea de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară (OCPI), care nu este o simplă formalitate, ci mecanismul principal de validare tehnică și legală a suportului topografic. Fără acest aviz, suportul topografic nu are valabilitate oficială, iar un PUG construit pe o astfel de bază {"este nul"} [Legea nr. 350/2001, Art. 65], fiind vulnerabil la anulare în instanță.

Etapele principale ale metodologiei asigură un flux logic și verificabil, care trebuie parcurs secvențial:

- 1. Analiza datelor existente și a cerințelor:** Inventarierea tuturor surselor de date și a cerințelor din caietul de sarcini. 1.1. Livrabil de validare: Raport de analiză a datelor existente.
- 2. Proiectarea rețelei geodezice de sprijin:** Stabilirea "scheletului" geometric de înaltă precizie care va ancora toate măsurătorile. 2.1. Livrabil de validare: Schița rețelei de sprijin.
- 3. Executarea măsurătorilor pe teren:** Realizarea de ridicări topografice noi și actualizarea datelor existente prin reambulare. 3.1. Livrabil de validare: Carnete de teren digitale și rapoarte GNSS.



4. **Prelucrarea și compensarea măsurătorilor:** Procesarea datelor brute pentru a calcula coordonatele finale. 4.1. Livrabil de validare: Raport de compensare a rețelei.
5. **Vectorizarea și structurarea datelor în baza de date GIS:** Crearea straturilor tematice digitale. 5.1. Livrabil de validare: Bază de date GIS preliminară.
6. **Verificări interne de calitate și topologie (QC):** Rularea de validări automate și manuale. 6.1. Livrabil de validare: Raport de control al calității.
7. **Pregătirea documentației pentru avizare:** Compilarea dosarului tehnic conform normativelor. 7.1. Livrabil de validare: Dosar tehnic complet.

Avizul OCPI este indispensabil deoarece certifică faptul că lucrarea a fost executată în conformitate cu normativele tehnice în vigoare, că respectă sistemul național de proiecție Stereografic 1970 și că datele pot fi integrate în sistemul național de cadastru. Argumentarea necesității acestui aviz este legată direct de principiul securității juridice a proprietății și a investițiilor. Un PUG bazat pe un suport topografic neavizat ar putea conține erori de localizare a limitelor de proprietate, ceea ce ar genera litigii costisitoare și blocaje în procesul de autorizare a construcțiilor. Avizul OCPI acționează ca un filtru de calitate, garantând că deciziile de planificare se bazează pe o reprezentare corectă a realității. Procedura de avizare, deși poate părea un proces birocratic, este un dialog tehnic esențial între elaborator și autoritatea de stat, menit să asigure calitatea și conformitatea lucrărilor la nivel național. Astfel, prin aplicarea unei metodologii corecte, se ajunge la un produs finit validat, gata să servească drept fundament solid pentru planificarea urbanistică.



2. STANDARDE, NORMATIVE ȘI SISTEME DE REFERINȚĂ

Acest capitol fundamentează arhitectura tehnică esențială care asigură acuratețea, coerența și interoperabilitatea datelor geospațiale, elemente critice pentru validitatea oricărui Plan Urbanistic General (PUG). Sunt definite reperele tehnice obligatorii, ancorate în pilonii normativi naționali și europeni: sistemul de proiecție național, impus de {"legislația cadastrului"} [Legea cadastrului și a publicității imobiliare nr. 7/1996], cadrul normativ pentru calitatea datelor, stabilit de Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară (ANCPPI), și standardele de interoperabilitate dictate de directivele europene (INSPIRE) și de strategiile naționale (Planul Național de Redresare și Reziliență - PNRR). Prin stabilirea acestui cadru riguros, se garantează că întregul demers de planificare se bazează pe un fundament de date corect, unitar și legal.

Metodologia aplicată este una de conformare normativă absolută. Traseul informațional este explicit: fiecare cerință dintr-un act normativ sau document strategic (sursă) este interpretată pentru a deveni un principiu director al proiectului (analiză), care se traduce ulterior într-o regulă tehnică specifică, aplicabilă bazei de date GIS și Regulamentului Local de Urbanism (impact PUG). De exemplu, jaloanele PNRR privind digitalizarea (sursă) impun principiul interoperabilității (analiză), care se materializează în obligația de a utiliza formate standard deschise, precum OGC GeoPackage (impact PUG). Alinierea la acest cadru standardizat este o condiție esențială, non-negociabilă, pentru durabilitatea și utilitatea pe termen lung a bazei de date GIS aferente PUG-ului.

2.1. Sistemul de Proiecție Stereografic 1970

Constatare factuală: {"Legea cadastrului și a publicității imobiliare nr. 7/1996"} [Legea cadastrului și a publicității imobiliare nr. 7/1996] impune utilizarea obligatorie a sistemului de proiecție național Stereografic 1970 (cod EPSG: 3844) pentru toate lucrările geodezice, cadastrale și cartografice cu valoare oficială pe teritoriul României. Acesta este un sistem de referință geodezic proiectat specific pentru a oferi o reprezentare conformă a teritoriului național, minimizând deformările inerente proiecțiilor cartografice.

Problemă clară: Utilizarea unor sisteme de proiecție multiple sau a unor transformări de coordonate neconforme duce la 4 probleme majore:

1) Erori geometrice severe la suprapunerea straturilor de date;



- 2) Incompatibilități cu baza de date națională de cadastru;
- 3) Analize spațiale viciate;
- 4) Invalidarea juridică a documentațiilor de urbanism. Orice proiect de infrastructură, de exemplu, riscă întârzieri și costuri suplimentare dacă traseul său, proiectat într-un sistem de referință neconform, se suprapune incorect peste limite de proprietate sau rețele subterane existente.

Consecință + implicație PUG/RLU: Toate datele vectoriale și raster produse și utilizate în cadrul acestui PUG vor fi create, stocate și livrate nativ și exclusiv în sistemul de proiecție Stereografic 1970. Această conformitate absolută este o condiție de validitate și asigură integrarea directă și fără erori cu datele cadastrale oficiale de la ANCPI, garantând coerența geometrică a tuturor analizelor și reglementărilor. În Regulamentul Local de Urbanism (RLU), orice referire la limite (proprietate, UTR) se va face cu mențiunea "conform coordonatelor în sistem Stereografic 1970", pentru a asigura opozabilitate juridică.

Lucrul nativ în Stereo70 asigură o integrare directă cu baza de date a cadastrului sistematic, gestionată de ANCPI, care reprezintă sursa unică de adevăr (SSoT) în ceea ce privește regimul juridic al proprietăților. Această coerență facilitează schimbul de date între diferitele instituții publice și private la nivel local și național. Deși surse de date globale utilizează sisteme de referință geografice bazate pe elipsoidul WGS84, acestea vor fi utilizate doar ca suport vizual contextual, prin mecanisme de transcalcul "on-the-fly". Orice analiză spațială care stă la baza unei decizii de planificare va fi realizată exclusiv pe datele din sistemul național. Acest principiu se va materializa într-un articol din Dispozițiile Generale ale RLU, care va stipula obligativitatea utilizării sistemului național pentru orice documentație tehnică ulterioară depusă spre avizare sau autorizare în baza PUG-ului.

2.2. Norme Tehnice ANCPI și Clase de Precizie

Constatare factuală: Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară (ANCPI) a emis un set de normative tehnice, aprobate prin ordine ale directorului general (precum {"Ordinul nr. 700/2014"} [Ordinul nr. 700/2014 al directorului general al ANCPI privind aprobarea Regulamentului de avizare, recepție și înscriere în evidențele de cadastru și carte funciară]), care reglementează detaliat metodologia de execuție, clasele de precizie și conținutul documentațiilor pentru lucrările de geodezie, topografie și cadastru.



Problemă clară: Elaborarea unor documentații neconforme cu aceste normative duce la respingerea garantată a dosarului de avizare de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară (OCPI). O lucrare neavizată este lipsită de valoare juridică și nu poate fundamenta un PUG.

Consecință + implicație PUG/RLU: Întreaga metodologie de lucru aderă strict la aceste standarde. Conformitatea cu normativele ANCPI este criteriul principal de validare tehnică și legală a suportului geospațial, condiționând direct aplicabilitatea oricărei reglementări urbanistice viitoare. O reglementare bazată pe un suport neconform este vulnerabilă la anulare în instanță în baza {"Legii 350/2001"} [Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul].

Un concept central în normativele ANCPI este cel al claselor de precizie, care definesc toleranțele admise pentru erorile de măsurare. Pentru un PUG, unde scara de referință este 1:5000, toleranța pentru punctele de detaliu în zonele construite dense este de $\pm 10-20$ cm. Respectarea acestor praguri este un criteriu esențial de validare în procesul de avizare OCPI. Implicația directă pentru PUG este că în RLU se vor putea defini condiționări diferite pentru zonele cu precizie cadastrală ridicată (unde retragerile pot fi fixe, exprimate în metri) față de cele cu precizie scăzută (unde se pot impune măsurători suplimentare de actualizare cadastrală ca o condiție prealabilă autorizării).

Pe lângă aspectele geometrice, normativele acoperă cerințe stricte privind structurarea datelor digitale. Traseul informațional este clar: {"Ordinul nr. 904/2023"} [Ordinul nr. 904/2023 al directorului general al ANCPI privind aprobarea specificațiilor tehnice pentru seturile de date spațiale tematice] (sursă) impune un model de date standard (analiză), care la rândul său este condiția tehnică fundamentală pentru a asigura interoperabilitatea la nivel național (impact PUG). Un strat care reprezintă clădirile, de exemplu, trebuie să aibă attribute predefinite pentru funcțiune sau regim de înălțime, populate cu valori dintr-un nomenclator standard. Procesul de avizare OCPI este, în esență, un audit al conformității cu aceste norme tehnice.

2.3. Interoperabilitate, Metadate și Conformitate PNRR

Constatare factuală: Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR) impune, prin jaloane specifice (ex: Jalonul 288 - Platforma digitală geografică pentru instrumentele de amenajare a teritoriului, planificare urbană și autorizarea construcțiilor), obligații clare privind digitalizarea și standardizarea datelor în administrația publică.



Problemă clară: Crearea unor baze de date GIS în formate proprietare sau fără o documentație adecvată ("silo-uri informaționale") blochează schimbul de informații, duce la duplicarea eforturilor și împiedică dezvoltarea unor servicii digitale integrate.

Consecință + implicație PUG/RLU: Baza de date GIS a PUG-ului este proiectată pentru a respecta integral principiile interoperabilității. PUG-ul va livra obligatoriu un pachet de date GIS conform modelului național, ca o condiție pentru validarea conformității cu cerințele PNRR. Aceasta implică 3 acțiuni obligatorii:

- 1) Utilizarea exclusivă a unor formate deschise, precum OGC GeoPackage;
- 2) Documentarea completă a datelor prin metadata standard;
- 3) Conformarea la modelul de date național.

O componentă cheie a interoperabilității este documentarea riguroasă prin metadata, conform standardului {"ISO 19115:2014"} [ISO 19115:2014, Geographic information — Metadata]. Metadatale oferă informații esențiale: originea, sistemul de proiecție, acuratețea, autorul și restricțiile de utilizare. În contextul actual, conformarea PUG-ului în format GIS la cerințele PNRR este o condiție pentru eligibilitatea la finanțări viitoare. Un element specific este utilizarea sistemului HILUCS (Hierarchical INSPIRE Land Use Classification System), conform Directivei INSPIRE. Astfel, stratul de zonificare (ZF) din RLU va folosi coduri HILUCS, permițând raportări agregate la nivel european privind utilizarea terenurilor.

Respectarea acestor cerințe transformă baza de date GIS a PUG-ului dintr-un simplu suport grafic într-un activ digital strategic pentru administrația locală, permițând dezvoltarea de servicii de e-guvernare și proiecte de tip "smart city". Prin urmare, standardizarea tehnică nu este un capitol tehnic auxiliar, ci fundamentul care asigură că fiecare reglementare propusă în capitolele următoare va fi aplicabilă, auditabilă și durabilă.



3. METODOLOGIA LUCRĂRILOR TOPOGRAFICE DE TEREN

Acest capitol definește procedurile practice și standardele tehnice care guvernează colectarea datelor primare din teren, etapă ce constituie fundamentul tehnic de la care derivă validitatea juridică a întregului suport geospațial și, implicit, a oricărei reglementări viitoare (UTR, ZRS) din cadrul Planului Urbanistic General, conform {"prevederilor Legii 350/2001"} [Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul]. Demersul detaliază metodologia măsurătorilor de completare, procedura de actualizare a planurilor existente prin reambulare și specificațiile tehnologice, stabilind cadrul procedural pentru obținerea datelor care vor fundamenta reglementările urbanistice. Acuratețea măsurătorilor de teren reprezintă coloana vertebrală a bazei de date GIS, iar orice eroare propagată din această fază inițială poate vicia iremediabil analizele ulterioare.

Metodologia descrisă este strict procedurală, având ca scop standardizarea procesului de colectare a datelor. Sunt utilizate exclusiv tehnologii moderne, de la stații totale robotice și receptoare GNSS multi-constelație, la aplicații mobile GIS pentru colectarea digitală integrată a datelor, ancorate în respectarea normativelor ANCPI privind clasele de precizie și a standardelor de interoperabilitate. Această abordare demonstrează cum tehnologia modernă servește conformității legale și tehnice. Limitele capitolului se opresc la faza de colectare a datelor brute; procesarea, validarea topologică și structurarea bazei de date sunt tratate în capitolele subsecvente, asigurând astfel un flux de lucru secvențial, transparent și perfect auditat.

3.1. Procedura de Realizare a Ridicărilor Topografice Noi

Constatare factuală: Dinamica urbanistică accelerată și existența unor teritorii insuficient cartografiate, în special în zonele de extindere a intravilanului, impun realizarea de ridicări topografice noi pentru a garanta o reprezentare completă și precisă a tuturor elementelor planimetrice și altimetrice.

Problemă clară: Utilizarea unor planuri neactualizate în zonele de dezvoltare recentă generează 4 probleme majore:

1. Proiecte de infrastructură nealiniat la realitatea fizică;
2. Reglementări urbanistice inaplicabile;
3. Conflicte juridice la autorizare;



4. Analize fundamentale viciate, din cauza absenței informațiilor despre construcții noi, rețele de utilități vizibile și elemente de relief modificate.

Consecință + implicație PUG/RLU: Stabilirea unei proceduri riguroase pentru ridicările noi este obligatorie. Datele colectate vor fundamenta bilanțul teritorial, calculul indicatorilor urbanistici și proiectarea infrastructurii necesare. Toate măsurătorile vor fi executate exclusiv în sistemul național de proiecție Stereografic 1970, pentru a garanta compatibilitatea deplină cu datele cadastrale oficiale și cu restul documentației PUG. În Regulamentul Local de Urbanism (RLU), zonele care necesită ridicări noi vor fi marcate ca "Zone de Studiu Aprofundat", unde autorizarea construcțiilor poate fi condiționată de realizarea prealabilă a suportului topografic.

Procesul de realizare a ridicărilor noi este structurat pe trei faze distincte pentru a asigura un control riguros al calității:

- Faza de planificare:** Include identificarea precisă a zonelor ce necesită ridicări noi și proiectarea rețelei geodezice de sprijin. Această rețea, formată din puncte cu coordonate determinate cu înaltă precizie și ancorate în rețeaua națională ROMPOS, constituie osatura geometrică a întregii lucrări. 1.1 Livrabil de validare: Proiectul rețelei geodezice, avizat intern.
- Faza de execuție în teren:** Presupune materializarea punctelor de sprijin și realizarea efectivă a măsurătorilor. Se utilizează echipamente performante: stații totale robotice de înaltă precizie ($\pm 2-5$ mm) în zonele dense și receptoare GNSS multi-constelație (GPS, GLONASS, Galileo) operând în sistem RTK (Real-Time Kinematic) pentru zonele deschise. 2.1 Livrabil de validare: Raport de măsurători brute și carnete de teren digitale.
- Faza de verificare preliminară:** Datele sunt verificate direct pe teren pentru completitudine și coerență logică, utilizând aplicații GIS pe terminale mobile. Această verificare în timp real reduce necesitatea revenirilor și asigură calitatea datelor încă din faza de colectare. 3.1 Livrabil de validare: Jurnal de verificare în teren.

Acuratețea măsurătorilor, un parametru non-negociabil, este garantată prin respectarea normativelor tehnice ANCPI privind clasele de precizie și prin calibrarea periodică a echipamentelor. Densitatea punctelor măsurate se adaptează la specificul zonei: mai mare în zonele construite (clădiri, anexe, garduri) și mai redusă în extravilan. O construcție nouă trebuie ridicată prin măsurarea tuturor colțurilor, a regimului de înălțime și a funcțiunii. Elementele liniare (drumuri, garduri, cursuri de apă) sunt vectorizate cu o densitate de puncte care să asigure o reprezentare fidelă a geometriei. O densitate ridicată a punctelor în intravilan este



condiția tehnică pentru a putea defini cu precizie juridică aliniamentele și retragerile clădirilor în RLU. Următorul tabel definește densitatea minimă recomandată:

Tabelul 1 - Densități minime puncte elemente topografice

Tip Element Topografic	Densitate Minimă Recomandată de Puncte	Observații
Clădiri (contur)	1 punct / colț + puncte intermediare	Minim 4 puncte; puncte suplimentare la <10m pentru laturi curbe.
Drumuri (ax) - intravilan	1 punct / 10-15 m în aliniament	Puncte obligatorii în curbe și intersecții.
Drumuri (ax) - extravilan	1 punct / 25-50 m în aliniament	Puncte obligatorii în curbe și intersecții.
Garduri, limite vizibile	1 punct / 15-20 m	Puncte obligatorii la fiecare schimbare de direcție.
Cursuri de apă (maluri)	1 punct / 10-25 m, în funcție de sinuozitate	Se va asigura o reprezentare fidelă a meandrelor.

Notă: Densitățile recomandate sunt conforme cu bunele practici și cerințele normativelor ANCPI pentru lucrări la scările 1:1000 - 1:5000.

Standardizarea colectării în sistemul Stereografic 1970 este fundamentală. Măsurătorile GNSS se realizează prin integrarea în rețeaua națională de stații permanente (ROMPOS), garantând o georeferențiere absolută corectă. În zonele cu semnal GNSS obstrucționat (văi înguste, păduri, zone urbane dense), se utilizează metode clasice cu stația totală, cu plecare și închidere pe puncte din rețeaua de sprijin. Această abordare hibridă asigură o acoperire topografică omogenă, garantând că reglementările PUG se vor aplica unitar, fără zone "gri" din punct de vedere al calității datelor. Documentarea riguroasă, prin carnete de teren digitale și rapoarte de procesare, este obligatorie pentru a garanta trasabilitatea.



3.2. Actualizarea Planurilor Existente prin Reambulare

Constatare factuală: Teritoriul dispune, în mare parte, de planuri topografice sau cadastrale elaborate anterior, reprezentând o resursă valoroasă, dar cu un grad de actualitate variabil.

Problemă clară: Utilizarea directă a acestor planuri, fără o verificare sistematică în teren, introduce erori majore, deoarece acestea nu reflectă construcții noi, demolări, modernizări de drumuri sau extinderi de rețele. Planificarea bazată pe o realitate inexistentă este sortită eșecului.

Consecință + implicație PUG/RLU: Procedura de reambulare devine o etapă obligatorie. Acest proces, constând în verificarea în teren a datelor existente și completarea lor cu elementele noi, asigură o actualizare eficientă a bazei de date. Toate completările respectă aceleași standarde de precizie și sistem de proiecție ca ridicările noi, garantând o bază de date omogenă pentru reglementările PUG. Datele actualizate prin reambulare vor permite calculul corect al indicatorilor POT și CUT existenți și vor fundamenta delimitarea UTR-urilor în funcție de caracterul real al fondului construit.

Procesul de reambulare este structurat astfel:

1. **Etapa de birou (planificare):** Toate sursele de date cartografice (planuri vechi, ortofotoplanuri, imagini satelitare) sunt colectate, georeferențiate și suprapuse pentru a identifica zonele cu modificări probabile. Pe baza analizei comparative, se generează hărți de lucru digitale pentru echipele de teren.
2. **Etapa de teren (verificare și colectare):** Echipele utilizează hărțile de lucru pe tablete pentru a naviga în zonele de interes. Fiecare element este verificat vizual și clasificat astfel:
 - A. **Validat** (element neschimbat);
 - B. **Modificat** (elementul a suferit transformări și este remăsurat);
 - C. **Suprimat** (elementul a dispărut și este marcat pentru eliminare);
 - D. **Adăugat** (element nou, ridicat topografic complet). Construcțiile noi identificate în teren, dar care nu apar în evidențele oficiale, vor fi marcate distinct în baza de date GIS pentru a fi analizate în etapa de diagnostic PUG în vederea reglementării situației juridice.

Accentul se pune pe preluarea tuturor construcțiilor, indiferent de regimul lor juridic, pentru a obține o imagine faptică exhaustivă a fondului construit.



O atenție specială se acordă colectării atributelor descriptive pentru fiecare clădire, fie ea nouă sau existentă. Se înregistrează obligatoriu: conturul la sol, numărul de niveluri (subsol, parter, etaje, mansardă), funcțiunea principală (locuință, comerț, anexă) și materialele de construcție vizibile. Aceste date sunt colectate direct în format digital prin formulare predefinite pe o aplicație mobilă GIS, care permite și atașarea de fotografii, reducând erorile de transcriere și accelerând integrarea. De exemplu, atributul "funcțiune" va permite generarea hărților de utilizare a terenului (Land Use), esențiale pentru definirea zonificării funcționale propuse.

Reambularea este și o oportunitate de a îmbogăți baza de date cu informații semantice detaliate. Pentru rețeaua stradală, de exemplu, se colectează date despre tipul îmbrăcăminte (asfalt, piatră, pământ), prezența trotuarelor și a pistelor de biciclete. Pentru spațiile verzi, se delimitează perimetrul și se notează tipul (parc, scuar, grădină). Toate aceste informații adaugă valoare bazei de date și permit analize complexe în fazele ulterioare ale PUG. Datele despre tipul îmbrăcăminte drumurilor vor fundamenta capitolul de infrastructură, permițând prioritizarea investițiilor în modernizarea rețelei stradale.

3.3. Scara de Lucru, Echipamente și Tehnologii de Teren

Constatare factuală: Scara de lucru determină nivelul de detaliu și precizia suportului topografic, influențând direct granularitatea la care pot fi formulate reglementările urbanistice.

Problemă clară: Alegerea unei scări prea generale (1:10.000) face imposibilă reglementarea la nivel de parcelă, în timp ce o scară prea detaliată (1:500) pentru întreg teritoriul este inefficientă economic.

Consecință + implicație PUG/RLU: Se impune o abordare multiscalară. Scara de lucru de bază pentru PUG este 1:5000, completată cu scări detaliate, 1:2000 sau 1:1000, în zonele construite dense și de interes. Prin urmare, scara de lucru nu este o alegere tehnică arbitrară, ci condiția fundamentală care determină capacitatea PUG de a reglementa la nivel de detaliu. Orice reglementare de parcelă (ex: retrageri, aliniamente) este nulă de facto în absența unui suport la o scară de 1:2000 sau mai mare.

Atingerea preciziei necesare impune utilizarea unei analize a tehnologiilor performante de măsurare, combinate în funcție de specificul terenului:

- 1. Tehnologia GNSS-RTK (Global Navigation Satellite System - Real-Time Kinematic):** Utilizată în zonele deschise, asigură ancorarea juridică a PUG în sistemul



național prin integrarea în rețeaua ROMPOS, esențială pentru avizarea OCPI și determinarea rapidă a coordonatelor cu precizii centimetrice.

2. Stațiile totale robotice: Folosite în zonele construite dense, sub coronamentul arborilor sau unde recepția satelitară este deficitară, permit măsurarea detaliilor cu o precizie milimetrică, garantând calitatea datelor pentru reglementările de detaliu.

Eficiența lucrărilor de teren este maximizată prin utilizarea unei aplicații mobile GIS dedicate, cu următoarele funcționalități cheie: vizualizarea datelor existente, colectarea de date noi (geometrice și atributive) prin formulare digitale, funcționare în mod off-line și instrumente de măsurare simple. Această abordare standardizează colectarea, elimină carnetele de teren pe hârtie și asigură un flux de date digital integrat. Acest flux reduce erorile umane și timpul de procesare, permițând o alocare mai mare a resurselor către faza de analiză și interpretare a datelor, crescând astfel calitatea studiilor de fundamentare.

În completarea măsurărilor directe, se utilizează tehnologii de teledetecție. Ortofotoplanurile de înaltă rezoluție (20-40 cm/pixel), provenite de la ANCPI, sunt esențiale pentru reambulare, permițând identificarea vizuală a modificărilor. Pentru zone greu accesibile sau care necesită detalii ridicate (monumente istorice, studii de peisaj), se poate apela la tehnologia dronelor (UAV) pentru a genera ortofotoplanuri și modele 3D la rezoluție de ordinul centimetrilor. Este esențial de reținut că aceste tehnologii complementare nu pot înlocui măsurătorile topografice directe pentru stabilirea limitelor juridice, conform normelor în vigoare.



4. ARIA DE ACOPERIRE ȘI REAMBULAREA TERITORIULUI ADMINISTRATIV

Acest capitol fundamentează perimetrul de lucru și metodologia de actualizare a datelor geospațiale, două procese esențiale care condiționează nu doar acuratețea tehnică, ci și validitatea juridică a întregului suport topografic pentru Planul Urbanistic General (PUG), conform {"prevederilor Legii 350/2001"} [Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul]. Acoperirea exhaustivă a teritoriului administrativ și reflectarea fidelă a realității din teren prin reambulare sunt premise non-negociabile pentru o planificare urbanistică coerentă și legală. Se stabilește astfel un cadru de referință stabil pentru toate analizele și propunerile ulterioare, ancorat în principiul supremației datelor oficiale și al necesității de a fundamenta orice reglementare pe o bază factuală actualizată.

Metodologia aplicată se axează pe două direcții, urmând un traseu informațional explicit și auditat: definirea riguroasă a ariei de studiu pe baza surselor oficiale (sursă) și actualizarea sistematică a informațiilor cartografice preexistente prin verificări directe în teren (analiză). Traseul informațional este explicit: o sursă de date oficială, precum {"fișierul GIS al limitei UAT de la ANCPI"} [Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară], se transformă într-o constrângere directă în PUG, respectiv perimetrul de reglementare (impact PUG). Procesul de reambulare este recunoscut ca un mecanism eficient pentru a reflecta dinamica recentă a fondului construit. Toate operațiunile sunt ancorate în sistemul de proiecție național Stereografic 1970 și în grila canonică TKHC, asigurând o corelare tehnică unitară și trasabilitate spațială.

4.1. Delimitarea Ariei de Studiu și Limita Teritoriului Administrativ

Constatare factuală: Aria de studiu pentru elaborarea Planului Urbanistic General corespunde integral limitei administrativ-teritoriale a comunei Săpata, județul Argeș, cu o suprafață de 3.838 hectare. Această delimitare este ancorată în fișierul GIS oficial al limitei Unității Administrativ-Teritoriale (UAT), preluat de la {"ANCPI/OCPI Argeș"} [Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară / Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară Argeș], constituind singura sursă unică de adevăr (SSoT) și referință juridică validă.

Problemă clară: Orice discrepanță între suportul topografic utilizat și limita oficială UAT poate genera 3 erori majore:

1. Erori de planificare, cu reglementări aplicate în afara competenței teritoriale;



2. Neconcordanțe juridice la avizarea documentației;
3. Dificultăți în implementarea proiectelor la limita UAT.

Consecință + implicație PUG/RLU: Utilizarea limitei UAT oficiale devine perimetru de referință absolut pentru toate lucrările topografice și planșele PUG. Orice analiză spațială se va opri la această limită, iar grila canonică TKHC va fi definită în raport cu aceasta, incluzând buffer-ul de 1 km la Sud și Vest și contextul de cel puțin 1 km la Nord și Est, conform protocolului GRILA TKHC v7.1. Această abordare garantează acuratețea tehnică și validitatea juridică a demersului. În Regulamentul Local de Urbanism, la capitolul "Dispoziții Generale", se va introduce un articol care stipulează explicit că teritoriul de referință al regulamentului este limita UAT oficială, publicată de ANCPI.

Procesul de preluare și validare a limitei administrative implică etape tehnice menite să garanteze acuratețea și auditabilitatea:

1. **Preluarea datelor:** Solicitarea oficială de la OCPI Argeș a fișierului vectorial în format OGC GeoPackage (.gpkg) sau Shapefile (.shp), conținând limita administrativă a UAT Săpata. 1.1. Dovadă de trasabilitate: Numărul de înregistrare al solicitării către OCPI.
2. **Validarea tehnică:** Confirmarea faptului că datele sunt livrate în sistemul de proiecție Stereografic 1970 (EPSG:3844). 2.1. Dovadă de trasabilitate: Raport de validare tehnică a sistemului de coordonate.
3. **Integrarea în proiect:** Încărcarea limitei ca strat de referință non-editabil în proiectul GIS, servind drept strat de decupare (clipping mask) pentru toate analizele tematice. 3.1. Dovadă de trasabilitate: Proces verbal intern de integrare a datelor.

Trasabilitatea acestei operațiuni este asigurată prin arhivarea adresei oficiale de solicitare și a procesului verbal de predare-primire, atașate la dosarul tehnic al PUG.

Importanța unei limite administrative corecte este crucială, deoarece orice reglementare—stabilirea intravilanului, zonificarea, zonele de protecție—produce efecte juridice stricte în interiorul acesteia. O extindere de intravilan propusă pe baza unei limite UAT eronate ar putea duce la aprobarea unor construcții pe un teren care, în realitate, aparține unei comune învecinate, generând litigii complexe. Utilizarea exclusivă a datelor oficiale ANCPI elimină acest risc. În cadrul delimitării, grila canonică TKHC joacă un rol central; limita UAT va fi suprapusă peste grila de KILOCAROURI pentru a permite o indexare clară a teritoriului. Se vor identifica



toate KILOCAROURILE [Xxx, Yyy] care intersectează comuna, această listă devenind universul de lucru pentru analizele ulterioare. Toate planșele tematice ale PUG vor avea obligatoriu în cartuș codurile KILO_CAROURILOR acoperite, pentru o indexare și regăsire rapidă a informației.

4.2. Acoperirea Intravilanului și Extravilanului și Procesul de Reambulare

Constatare factuală: Teritoriul administrativ al comunei Săpata este compus din două categorii distincte: intravilanul, zona construibilă ce necesită un nivel înalt de detaliu, și extravilanul, predominant agricol și natural. Planurile topografice și cadastrale existente prezintă grade diferite de actualitate.

Problemă clară: Neomogenitatea calității datelor între intravilan și extravilan și utilizarea directă a planurilor vechi introduc un risc major de eroare. Acestea nu reflectă modificările recente (construcții noi, demolări, modernizări), ceea ce poate vicia analizele PUG.

Consecință + implicație PUG/RLU: Se impune un proces de reambulare topografică—verificarea sistematică în teren a tuturor informațiilor cartografice și completarea acestora—pentru a asigura o bază de date unitară și actualizată pentru întregul UAT. Procesul este esențial pentru a garanta că atât zonele dens construite, cât și cele agricole, sunt reprezentate cu o acuratețe care să permită o planificare fundamentată. În absența reambulării, orice reglementare propusă pentru zonele cu date vechi este vulnerabilă juridic. Ca urmare, Regulamentul Local de Urbanism (RLU) poate institui interdicții temporare de construire în aceste zone până la clarificarea situației din teren prin actualizare cadastrală.

Procesul de reambulare îmbină analiza datelor cu măsurători selective în teren, fiind structurat astfel:

1. **Pregătirea (faza de birou):** Colectarea și suprapunerea digitală a tuturor surselor (planuri vechi, ortofotoplanuri) pentru a identifica zonele cu modificări probabile.
2. **Verificarea în teren:** Echipele de teren verifică corespondența dintre hartă și realitate, utilizând suporturi digitale (tablete GIS).
3. **Măsurători de completare:** Toate elementele noi sau modificate sunt măsurate topografic cu stații totale sau tehnologie GNSS-RTK, conform claselor de precizie normate de {"ANCPI"} [Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară].



4. **Validare și integrare:** Datele noi sunt integrate în baza de date GIS, iar elementele dispărute sunt eliminate, cu documentarea completă a modificărilor.

Diferențierea abordării este dictată de nivelul de detaliu necesar. În intravilan, unde precizia are implicații juridice, reambularea implică o verificare la nivel de parcelă, cu măsurarea tuturor construcțiilor noi la scări de 1:1000 sau 1:500. Se va acorda atenție deosebită alinierii construcțiilor față de limitele de proprietate. În extravilan, reambularea se concentrează pe verificarea limitelor parcelelor agricole mari, a drumurilor de exploatare și a rețelei hidrografice, la scara de referință 1:5000. Un obiectiv cheie este preluarea tuturor construcțiilor existente, indiferent de regimul lor de autorizare, pentru a obține o imagine faptică reală a fondului construit. Echipele de teren vor ridica conturul la sol și regimul de înălțime pentru orice construcție permanentă nefigurată pe planurile existente. Acest inventar faptic este sursa primară de date pentru calculul indicatorilor urbanistici existenți (POT, CUT) și pentru Bilanțul Teritorial, piese esențiale ale analizei PUG.

4.3. Obiectivele Reambulării: Verificarea Datelor și Colectarea Elementelor Noi

Constatare factuală: Procesul de reambulare are ca scop final producerea unui suport topografic actualizat, care servește ca bază pentru PUG. Fără obiective clare, activitatea din teren poate fi inefficientă.

Problemă clară: Omiterea unor date relevante, cum ar fi construcții noi sau modificări ale rețelei stradale, compromite calitatea analizelor și validitatea reglementărilor urbanistice, creând discrepanțe între plan și realitate.

Consecință + implicație PUG/RLU: Obiectivele reambulării se structurează pe două direcții obligatorii: 1. Verificarea și validarea datelor existente; și 2. Identificarea, măsurarea și integrarea tuturor elementelor noi. Prin urmare, baza de date GIS a PUG-ului va fi structurată pe două seturi de straturi: "Date verificate" și "Date noi", pentru a asigura trasabilitatea completă a procesului de actualizare și pentru a permite o analiză diferențiată a dinamicii teritoriale.

Verificarea datelor existente reprezintă primul obiectiv major și presupune confirmarea corespondenței dintre planurile existente și teren, cu prioritate pentru următoarele cinci categorii:



1. **Rețeaua stradală:** Verificarea axului, lățimii și tipului de îmbrăcăminte a străzilor. 1.1. Implicație PUG: Fundamentează analiza de mobilitate și ierarhizarea rețelei stradale propuse.
2. **Construcțiile existente:** Confirmarea prezenței, conturului la sol și regimului de înălțime. 2.1. Implicație PUG: Permite calculul indicatorilor urbanistici existenți și analiza caracterului zonei.
3. **Limite de proprietate vizibile:** Verificarea corespondenței gardurilor și zidurilor cu limitele din planul cadastral. 3.1. Implicație PUG: Identifică zonele cu neconcordanțe topo-cadastrale ce necesită reglementări speciale.
4. **Rețeaua hidrografică:** Verificarea traseului cursurilor de apă și a conturului lacurilor. 4.1. Implicație PUG: Fundamentează studiul hidrologic și delimitarea zonelor de protecție a apelor.
5. **Elemente naturale semnificative:** Confirmarea poziției reperelor importante, precum arbori izolați de mari dimensiuni sau ravene. 5.1. Implicație PUG: Permite definirea unor elemente de patrimoniu natural ce necesită protecție.

Colectarea sistematică a elementelor noi este al doilea obiectiv fundamental, cu prioritate absolută pentru preluarea tuturor construcțiilor noi. Pentru fiecare clădire nouă, indiferent de funcțiune sau stadiu, se vor înregistra obligatoriu următoarele date:

- a) Geometria: Conturul exterior la sol, vectorizat ca poligon închis.
- b) Altitudinea: Cota la baza clădirii și cota la cornișă/coamă.
- c) Atribute descriptive: Numărul de niveluri (S+P+E+M), funcțiunea principală estimată și materialele de construcție vizibile.

Acest inventar exhaustiv este vital pentru a avea o imagine reală a presiunii de dezvoltare. Pe lângă construcții, se va actualiza complet rețeaua de drumuri (exploatare, forestiere, private) și se vor colecta date despre infrastructura edilitară vizibilă (stâlpi, cămine, hidranți, posturi de transformare). Datele astfel colectate permit realizarea de analize de densitate a fondului construit, a gradului de acoperire cu rețele edilitare și a bilanțului spațiilor verzi la nivel de UAT, piese centrale ale diagnosticului PUG.



5. INTEGRAREA DATELOR CADASTRALE ȘI JURIDICE

Acest capitol fundamentează etapa critică a suprapunerii stratului de informații juridice peste suportul topografic, un proces esențial care asigură opozabilitatea viitoarelor reglementări și ancorează Planul Urbanistic General (PUG) în realitatea legală a proprietății. Demersul se concentrează pe metodologiile de integrare a datelor cadastrale, pe analiza documentațiilor de urbanism anterioare care continuă să producă efecte juridice și pe procedurile de rezolvare a neconcordanțelor, asigurând fundamentarea reglementărilor pe o bază de date geo-juridică coerentă și auditabilă.

Metodologia este una de corelare și sinteză a datelor, bazată pe un traseu informațional explicit: fiecare sursă cu caracter juridic și normativ (ex: date vectoriale de la ANCPI) este analizată pentru a deveni o constrângere directă în PUG (ex: perimetrul de reglementare), cu citarea formală a sursei. Procesul utilizează sisteme GIS pentru operațiuni de suprapunere și analiză spațială, completate de interpretarea riguroasă a documentelor textuale. Întreaga analiză se desfășoară exclusiv în sistemul de proiecție Stereografic 1970, utilizând date vectoriale oficiale de la autoritatea cadastrală {"ANCPI"} [Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară] și inventarul documentațiilor aprobate. Obiectivul este de a evidenția zonele de conformitate și conflictele, semnalând punctele care necesită o decizie de planificare.

5.1. Integrarea Limitelor de Proprietate și a Datelor de Intabulare

Constatare factuală: Regimul juridic al proprietății este definit de actele de intabulare și de evidențele din cartea funciară, gestionate de Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară (ANCPI), {"...având ca principal scop realizarea unui sistem unitar și obligatoriu de evidență tehnică, economică și juridică a tuturor imobilelor..."} [Legea cadastrului și a publicității imobiliare nr. 7/1996, Art. 1]. Acestea reprezintă sursa unică de adevăr (SSOT) în ceea ce privește limitele și drepturile de proprietate.

Problemă clară: Datele topografice, care reflectă situația fizică din teren (garduri, ziduri), prezintă frecvent discrepanțe față de limitele juridice din cadastru. Aceste neconcordanțe, cauzate de erori de măsurare istorice sau documentații cadastrale neactualizate, generează incertitudine juridică și pot vicia procesul de autorizare a construcțiilor.

Consecință + implicație PUG/RLU: Este imperativ ca PUG-ul să se bazeze pe o suprapunere coerentă a celor două seturi de date. Toate reglementările urbanistice (aliniamente, retrageri,



UTR-uri) se vor raporta strict la limita juridică a proprietății. Procesul de integrare este obligatoriu pentru a identifica și a gestiona zonele cu regim juridic incert, unde pot fi instituite condiționări specifice. În Regulamentul Local de Urbanism (RLU), la capitolul "Dispoziții Generale", se va introduce un articol care stipulează că teritoriul de referință al regulamentului este limita juridică a imobilelor, conform evidențelor de carte funciară.

Procesul tehnic de integrare presupune pași riguroși și auditabili:

- 1. Colectarea datelor:** Solicitarea oficială de la OCPI Argeș a datelor vectoriale pentru limitele corpurilor de proprietate, în format OGC GeoPackage (.gpkg) și în sistem Stereografic 1970.
 - 1.1. Dovadă de trasabilitate: Numărul de înregistrare al solicitării către OCPI.
- 2. Analiza de suprapunere:** Suprapunerea spațială a stratului cadastral peste stratul elementelor fizice din ridicarea topografică.
 - 2.1. Dovadă de trasabilitate: Raport de suprapunere GIS.
- 3. Identificarea discrepanțelor:** Marcarea automată a zonelor unde neconcordanța dintre limita juridică și cea fizică depășește toleranțele tehnice admise de normative.
 - 3.1. Dovadă de trasabilitate: Strat GIS distinct cu zonele de neconcordanță.

Gestionarea neconcordanțelor este un exercițiu de management al riscului. Zonele cu discrepante majore vor fi marcate ca având un regim juridic incert, iar RLU poate impune obligativitatea realizării unei documentații cadastrale de actualizare a limitelor înainte de emiterea autorizației de construire. O autorizație de construire emisă pe baza unui PUG care impune o retragere față de o limită incertă poate fi legal contestată și anulată. Integrarea riguroasă a datelor de intabulare este o măsură esențială pentru robustețea și legalitatea PUG-ului. Aceste condiționări se vor regăsi într-un articol specific din RLU dedicat zonelor cu regim juridic incert.

5.2. Analiza și Transpunerea Documentațiilor de Urbanism Aprobate

Constatare factuală: Pe teritoriul comunei Săpata, documentații de urbanism anterioare (PUZ, PUD) aprobate au produs efecte juridice și au modelat dezvoltarea unor porțiuni de teritoriu, conform {"prevederilor Legii 350/2001"} [Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul].

Problemă clară: Aceste documentații nu sunt centralizate într-un format digital unitar. Omiterea lor ar crea un vid juridic sau ar genera reglementări contradictorii cu noua viziune a PUG-ului, invalidând drepturi câștigate de proprietari.



Consecință + implicație PUG/RLU: Este obligatorie realizarea unui inventar complet al acestor documentații, analiza prevederilor și transpunerea corectă a reglementărilor valabile pe noul suport topografic, asigurând continuitatea juridică. Noul PUG va conține o planșă distinctă "Reglementări Urbanistice Anterioare" și un capitol în Memoriul General care documentează decizia de preluare, modificare sau abrogare pentru fiecare documentație în parte, cu justificare temeinică.

Procesul tehnic se desfășoară în etape clare, cu livrabile de validare:

1. **Inventariere:** Solicitarea de la Primăria Săpata a listei exhaustive a PUZ-urilor și PUD-urilor aprobate. 1.1. Livrabil de validare: Inventarul documentațiilor aprobat de Secretarul UAT.
2. **Colectare:** Preluarea documentelor în format digital sau scanarea celor fizice. 2.1. Livrabil de validare: Arhiva digitală a documentațiilor.
3. **Analiză:** Extragerea perimetrului reglementat, a zonificării și a indicatorilor urbanistici (POT, CUT, Hmax). 3.1. Livrabil de validare: Fișe de sinteză pentru fiecare documentație.
4. **Integrare GIS:** Vectorizarea informațiilor și integrarea lor în baza de date a PUG-ului ca straturi tematice distincte. 4.1. Livrabil de validare: Strat GIS "Reglementari_Anterioare.gpkg".

Transpunerea este o operațiune tehnică de mare finețe. Planșele vechi sunt georeferențiate cu precizie, iar limitele zonelor funcționale, aliniamentele și reglementările grafice sunt vectorizate. Atributele (POT, CUT, funcțiuni) sunt extrase din regulamentele aferente și atașate la geometriile vectorizate. Această procedură transformă o colecție de planuri statice într-un strat de informație GIS inteligent și interogabil, creând o hartă a deciziilor urbanistice din trecut. Astfel, acest proces de arheologie urbanistică asigură că noul PUG nu operează într-un vid juridic, ci construiește pe fundația deciziilor anterioare, asigurând continuitate și predictibilitate.

5.3. Corelarea Tehnică Topo-Cadastrală și Sinteza Juridică

Constatare factuală: Datele topografice (realitatea fizică) și cele cadastral-juridice (realitatea legală) nu sunt întotdeauna perfect aliniate.

Problemă clară: Neconcordanțele dintre aceste două realități, în lipsa unei ierarhii clare a datelor, generează ambiguitate și pot bloca procesele de planificare și autorizare.



Consecință + implicație PUG/RLU: Prin urmare, elaborarea unei planșe de sinteză juridică devine o etapă obligatorie, non-negociabilă, care servește ca fundament pentru toate propunerile de reglementare din noul PUG. Această sinteză reprezintă fundamentul geo-juridic al PUG-ului și stabilește constrângerile care guvernează orice propunere viitoare.

Metodologia de corelare se bazează pe ierarhia surselor de date juridice. În caz de conflict, prioritatea este:

1. Limita administrativ-teritorială oficială (conform datelor oficiale ANCPI).
2. Limitele de proprietate intabulate în Cartea Funciară (conform datelor oficiale ANCPI).
3. Prevederile din documentațiile de urbanism (PUG, PUZ, PUD) aprobate și în vigoare (conform inventarului aprobat).
4. Situația faptică din teren (ridicarea topografică).

Procesul constă în suprapunerea acestor straturi și ajustarea geometriei elementelor inferioare pentru a se conforma celor superioare, unde este tehnic posibil și legal justificat, cu documentarea clară a ajustărilor.

Produsul final este o bază de date GIS care integrează toate constrângerile și o "planșă de sinteză juridică" ce va cuprinde:

- a) Limita teritoriului administrativ;
- b) Limita intravilanului existent și aprobat anterior;
- c) Perimetrele tuturor PUZ-urilor și PUD-urilor aprobate;
- d) Zonele cu regim special de protecție (monumente, arii naturale);
- e) Zonele cu servituți de utilitate publică majore;
- f) Zonele cu neconcordanțe majore topo-cadastrale.

Această planșă nu este un scop în sine, ci instrumentul de lucru fundamental care va constrânge și ghida toate propunerile de zonificare și reglementare din capitolele următoare. Integrarea datelor cadastrale și juridice este, prin urmare, un proces necesar pentru a asigura realismul, legalitatea și aplicabilitatea PUG.



6. MODELUL DIGITAL AL TERENULUI (DTM) ȘI MODELAREA 3D

Acest capitol fundamentează metodologia de creare a unei reprezentări tridimensionale a teritoriului, stabilind fundamentul tehnic de la care derivă validitatea juridică a reglementărilor volumetrice și de risc din cadrul Planului Urbanistic General. Sunt definite specificațiile tehnice pentru două produse geospațiale esențiale: Modelul Digital al Terenului (DTM), care reprezintă suprafața reliefului, și modelul 3D al fondului construit. Demersul stabilește un cadru de lucru riguros pentru colectarea, procesarea și structurarea datelor tridimensionale, asigurând că acestea sunt adecvate pentru a susține analize complexe de impact vizual, însorire și conformare volumetrică.

Metodologia se bazează pe integrarea datelor din surse multiple și pe utilizarea unor instrumente software specializate, în deplină concordanță cu normativele tehnice naționale și cu bunele practici internaționale. Traseul informațional este explicit: fiecare sursă de date oficială, precum {"datele LIDAR de la ANCPI"} [Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară], se transformă într-o constrângere directă în PUG, de exemplu suportul pentru delimitarea zonelor de risc, cu citarea formală a sursei. Corelarea datelor 3D cu baza de date GIS 2D este un aspect central, garantând o tranziție fluidă între reprezentările planimetrice și cele tridimensionale, esențială pentru un management teritorial integrat.

6.1. Crearea Modelului Digital al Terenului (DTM)

Constatare factuală: Modelul Digital al Terenului (DTM) reprezintă fundamentul oricărei analize tridimensionale, oferind o reprezentare matematică continuă și precisă a suprafeței reliefului, excluzând obiectele de la suprafața sa, precum clădirile sau vegetația. Pentru teritoriul României, sursa principală de date altimetrice de înaltă rezoluție este disponibilă prin platforma națională geoportal.ancpi.ro, care oferă acoperire LIDAR pentru diverse zone.

Problemă clară: Lipsa unui DTM unitar și de înaltă rezoluție pentru întregul teritoriu administrativ face imposibilă realizarea unor analize hidrologice corecte (delimitarea zonelor inundabile), a unor studii de impact vizual obiective sau a unei planificări realiste a infrastructurii rutiere și edilitare, care depind de profilul exact al terenului. Planificarea în orb, fără un model precis al reliefului, este inefficientă și generează riscuri majore.



Consecință + implicație PUG/RLU: Elaborarea unui DTM conform specificațiilor tehnice devine o condiție obligatorie. Acest DTM va sta la baza definirii zonelor cu risc natural, precum cele la inundații sau alunecări de teren. Ca urmare, în Regulamentul Local de Urbanism (RLU) se va introduce un capitol dedicat Zonelor cu Reglementări Speciale (ZRS), unde construirea va fi interzisă sau strict condiționată, pe baza acestui DTM, conform {"Legii 350/2001"} [Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul].

Procesul de creare a DTM-ului se va baza pe o metodologie hibridă, care integrează cele mai bune surse de date disponibile pentru a garanta o acoperire completă și o precizie optimă, în conformitate cu {"normativele tehnice ANCPI privind realizarea lucrărilor topografice"} [Ordinul nr. 700/2014 al directorului general al ANCPI]. Sursele primare vor fi datele LIDAR (Light Detection and Ranging), acolo unde există acoperire. Acestea, sub formă de nori de puncte clasificați, permit extragerea punctelor corespunzătoare terenului cu o precizie verticală de sub 15 cm. În absența datelor LIDAR, se vor utiliza curbele de nivel și punctele cotate extrase din planurile topografice existente la scara 1:5000, completate cu puncte determinate prin măsurători GNSS-RTK sau cu stația totală în zonele de interes. Tehnica de generare a modelului va fi triangulația (TIN - Triangulated Irregular Network), folosind algoritmi precum triangulația Delaunay, urmată de interpolare și conversie într-un format raster (grid) la o rezoluție finală de 1 metru în intravilan. Validarea și corelarea acestor seturi de date este o etapă critică pentru a elimina eventualele decalaje.

Definirea specificațiilor tehnice pentru DTM este un pas crucial. Rezoluția orizontală a gridului final va fi de 1 metru în zonele intravilane și de maximum 5 metri în extravilan. Precizia verticală (altimetrică) absolută a modelului trebuie să se încadreze într-o toleranță de ± 20 de centimetri în zonele plane și ± 50 de centimetri în zonele cu pante abrupte. Pentru validarea acurateței, se va realiza un set de măsurători de control pe teren, folosind tehnologie GNSS de înaltă precizie. Abaterea medie pătratică (RMSE) va fi calculată și documentată în memoriul tehnic. Respectarea acestor specificații va fi documentată în memoriul tehnic și va constitui o condiție pentru obținerea avizului tehnic de la OCPI.

Integrarea modelului DTM cu celelalte date GIS este fundamentală pentru exploatarea sa. DTM-ul va fi livrat în format GeoTIFF, georeferențiat în sistemul de proiecție Stereografic 1970. Acesta va servi ca sursă primară pentru derivarea automată a altor straturi tematice esențiale:



1. **Harta pantelor (slope map):** Va fi clasificată în categorii de pante (%) și va fundamenta reglementările privind construibilitatea. Implicație PUG: Fundamentează definirea zonelor neconstruibile în RLU.
2. **Harta de orientare a versanților (aspect map):** Utilă în studiile de însorire și în analizele microclimatice. Implicație PUG: Sprijină reglementările privind orientarea clădirilor și eficiența energetică.
3. **Rețeaua hidrografică teoretică:** Generată prin analiza direcțiilor de scurgere, va fi comparată și calibrată cu rețeaua hidrografică măsurată în teren. Implicație PUG: Ajută la validarea studiului hidrologic și la delimitarea zonelor de protecție a apelor.

Aceste produse derivate demonstrează valoarea adăugată a unui DTM precis, transformându-l dintr-un simplu model al reliefului într-un motor de analiză spațială.

6.2. Modelarea 3D a Clădirilor

Constatare factuală: Modelarea tridimensională a fondului construit completează DTM-ul, transformând o hartă planimetrică 2D într-o replică digitală a mediului construit, esențială pentru analizele de impact vizual și volumetric. La nivelul comunei Săpata, fondul construit cuprinde un număr de mii de clădiri.

Problemă clară: Lipsa unui model 3D standardizat și complet al fondului construit împiedică evaluarea corectă a propunerilor urbanistice în contextul lor real, limitând analiza la o perspectivă abstractă, care ignoră impactul volumetric al noilor construcții.

Consecință + implicație PUG/RLU: Se impune dezvoltarea unui proces de modelare 3D pentru toate clădirile din intravilan. Acest model va permite simulări și analize de densitate, conformare volumetrică și impact asupra peisajului. Modelul 3D va fi utilizat pentru calculul volumetric al Coeficientului de Utilizare a Terenului (CUT) propus și pentru verificarea încadrării în regimul de înălțime maxim admis în fiecare Unitate Teritorială de Referință (UTR).

Procesul de modelare 3D se va realiza prin extrudarea conturilor 2D ale clădirilor, colectate în etapa de reambulare. Metodologia implică:

- A. Preluarea amprenteii la sol din stratul vectorial validat.
- B. Colectarea datelor de înălțime, utilizând regimul de înălțime colectat în teren.



C. Extrudarea volumetrică, folosind un script automat în software GIS. Poziționarea altimetrică este asigurată prin utilizarea cotei terenului de la baza clădirii, extrasă din DTM. Poziționarea corectă față de DTM este esențială pentru a simula corect impactul vizual al clădirilor și relația acestora cu relieful înconjurător.

Nivelul de detaliu (LoD - Level of Detail) va fi, pentru majoritatea fondului construit, de tip LoD1 (block model), unde clădirea este un volum prismatic cu acoperiș plat. Pentru clădirile de importanță deosebită, precum monumente istorice precum Biserica de lemn „Sf. Nicolae” din Lipia (cod LMI AG-II-m-A-13722), sau situri arheologice precum Sectorul Limesului Transalutanus (cod LMI AG-I-m-A-13376.01), se va utiliza un nivel de detaliu superior, LoD2. Acesta va include formele simplificate ale acoperișurilor, oferind o imagine mai realistă. Decizia privind nivelul de detaliu va fi luată în etapa de proiectare, pe baza importanței clădirii.

Pe lângă geometria 3D, fiecare obiect-clădire va avea atribute descriptive esențiale:

- 1) ID unic;
- 2) Funcțiunea principală;
- 3) Regim de înălțime (ex: S+P+2E+M);
- 4) Anul aproximativ al construcției;
- 5) Statutul juridic;
- 6) Materialele vizibile. Această combinație de date geometrice 3D și atribute semantice transformă modelul vizual într-o bază de date 3D inteligentă, care poate fi interogată și analizată. Aceste atribute permit analize tematice, precum generarea hărții vechimii fondului construit sau a hărții funcțiunilor, esențiale în etapa de diagnostic PUG.

6.3. Capabilități de Analiză și Simulare în Modulul GIS 3D

Constatare factuală: Integrarea DTM-ului și a modelelor 3D ale clădirilor într-un modul GIS 3D deschide o gamă largă de capabilități analitice avansate, care transcend reprezentarea statică și permit simularea dinamică a fenomenelor urbane.

Problemă clară: Planificarea urbană tradițională, bazată pe planșe 2D, evaluează cu dificultate și subiectivitate impactul volumetric și ambiental al noilor dezvoltări, ceea ce poate duce la aprobarea unor soluții care generează disconfort (umbrire excesivă, blocarea perspectivelor).



Consecință + implicație PUG/RLU: Utilizarea capabilităților de simulare ale modulului GIS 3D devine un instrument esențial în procesul de avizare și reglementare, permițând o evaluare obiectivă. Prin urmare, RLU va putea include reglementări bazate pe performanță, nu doar pe reguli prescriptive, condiționând autorizarea de realizarea unui studiu de însorire/impact vizual care să demonstreze un impact acceptabil.

Simularea însoririi și umbririi reprezintă o funcționalitate valoroasă. Modulul GIS 3D permite realizarea de analize pentru orice zi și oră, luând în considerare traiectoria soarelui și umbrele aruncate de relief și clădiri. Aplicațiile practice sunt multiple: a) Se poate verifica dacă o clădire nouă umbrește excesiv clădirile învecinate, încălcând normele de confort din "...Ordinul Ministerului Sănătății nr. 119/2014 pentru aprobarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației..." [direct quotation: Ordinul Ministerului Sănătății nr. 119/2014], care prevede o durată minimă de însorire de 1.5 ore pe zi pentru spațiile de locuit. b) Se pot identifica zonele însorite iarna și cele umbrite vara, pentru a optimiza amplasarea mobilierului urban.

Analiza de impact vizual este o altă capabilitate esențială. Modulul GIS 3D permite generarea de perspective din orice punct al teritoriului, simulând cum se va percepe o nouă construcție. Se pot defini "conuri vizuale" de protecție pentru a păstra perspectivele valoroase către repere arhitecturale sau naturale. Aceste conuri vizuale vor fi transpuse în PUG ca Zone de Reglementare Specială (ZRS) de protecție a perspectivelor valoroase, cu restricții clare de înălțime. De asemenea, se pot realiza analize de tip "viewshed", pentru a determina ce porțiuni de teritoriu sunt vizibile dintr-un anumit punct de observație sau, invers, din ce puncte ale teritoriului este vizibil un anumit obiect. Aceste analize sunt cruciale în reglementarea regimului de înălțime.

Pe lângă simulările de mediu și vizuale, modulul GIS 3D este un instrument puternic pentru planificarea volumetrică și comunicarea proiectelor. Acesta permite vizualizarea interactivă a diferitelor scenarii de dezvoltare. Prezentarea unui proiect în 3D este mult mai intuitivă decât analiza unor planșe 2D și facilitează un dialog constructiv între proiectanți, autorități și publicul larg în etapele de consultare publică, sprijinind principiile {"Legii nr. 52/2003 privind transparența decizională în administrația publică"} [Legea nr. 52/2003].



6.4. Georeferențierea Hărților Scanate ca Surse Auxiliare

Constatare factuală: Arhivele administrației locale dețin documente cartografice valoroase (planuri topografice vechi, hărți istorice), disponibile exclusiv în format fizic.

Problemă clară: Aceste documente, în forma lor analogică, nu pot fi integrate și suprapuse cu datele digitale din sistemul GIS, rămânând o resursă de informație izolată și nevalorificată.

Consecință + implicație PUG/RLU: Se impune un proces de digitizare (scanare la o rezoluție de minim 300 DPI) și georeferențiere a acestor hărți. Acest proces le transformă în straturi raster care pot fi corect poziționate în sistemul de proiecție Stereografic 1970. Aceste hărți vor fi integrate în baza de date GIS a PUG-ului ca straturi raster auxiliare, cu un statut clar de 'sursă istorică/de context', având un nivel de încredere inferior datelor vectoriale noi.

Procesul de georeferențiere este operațiunea tehnică prin care unei imagini raster i se atribuie coordonate reale. Metodologia implică identificarea unor puncte de control (GCP - Ground Control Points) – puncte care pot fi localizate cu precizie atât pe harta scanată, cât și pe un suport de referință deja georeferențiat (ortofotoplan, planul topografic nou). Conform bunelor practici, se va urmări identificarea unui număr minim de 4-6 puncte distribuite uniform pentru a asigura o transformare geometrică robustă.

Pe baza punctelor de control, software-ul GIS calculează o funcție de transformare matematică (de obicei o transformare polinomială) care va deforma și repositiona imaginea scanată pentru a se potrivi peste coordonatele reale. Calitatea georeferențierii este evaluată prin calcularea erorii medii pătratice (RMSE). O valoare mică a RMSE indică o potrivire bună. Valoarea RMSE pentru fiecare hartă georeferențiată va fi înregistrată în fișierul de metadate, pentru a asigura trasabilitatea calității. Harta astfel georeferențiată este salvată în format GeoTIFF.

Hărțile scanate și georeferențiate, deși nu au precizia datelor vectoriale noi, reprezintă o sursă de informație valoroasă. Ele pot fi utilizate în multiple moduri: a) **Ca suport de context:** Afișate ca un strat de fundal, pot oferi informații vizuale suplimentare. b) **Pentru analiză istorică:** Suprapunerea unor hărți din perioade diferite permite analiza evoluției în timp a rețelei stradale, a fondului construit sau a utilizării terenului. c) **Ca sursă pentru digitizare:** Anumite elemente care nu mai există în teren, dar au relevanță istorică sau juridică, pot fi vectorizate "de pe ecran", cu menționarea clară în metadate a sursei și a preciziei inferioare. Astfel, aceste surse istorice nu sunt doar imagini de fundal, ci devin straturi de date active care îmbogățesc analiza diacronică a teritoriului, esențială pentru fundamentarea PUG.



7. COLECTAREA ȘI INTEGRAREA ELEMENTELOR PLANIMETRICE

Acest capitol definește inventarul exhaustiv al obiectelor fizice care trebuie identificate, colectate și integrate în baza de date GIS a Planului Urbanistic General, stabilind "vocabularul" spațial de la care derivă validitatea juridică a oricărei reglementări viitoare (UTR, ZRS), conform {"prevederilor Legii 350/2001"} [Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul]. Sunt detaliate categoriile de elemente planimetrice de interes, de la fondul construit la rețelele de infrastructură și elementele cadrului natural, stabilind nivelul de detaliu necesar, tehnicile de vectorizare pentru asigurarea acurateții geometrice și importanța coerenței topologice.

Metodologia aplicată este una de inventariere și clasificare sistematică, demonstrând explicit traseul informațional: fiecare sursă normativă (ex: "...normativele tehnice privind conținutul planurilor topografice..." [direct quotation: Norme tehnice ANCPI]) se transformă într-o constrângere directă în PUG (ex: reguli de topologie), cu citare formală a sursei. O bază de date planimetrică bogată și corect structurată este condiția esențială pentru a putea realiza analize spațiale complexe și a fundamenta decizii de planificare robuste. Capitolul definește ce trebuie colectat și cum trebuie reprezentat geometric (punct, linie, poligon), corelând datele prin principii de coerență topologică, precum utilizarea obligatorie a funcționalității de "snapping" pentru a asigura conectivitatea rețelelor.

7.1. Inventarierea și Colectarea Elementelor Construite și Antropice

Constatare factuală: Fondul construit și elementele antropice constituie componenta dominantă a mediului urban, având un număr de mii de obiecte la nivelul UAT Săpata.

Problemă clară: Lipsa unui inventar digital complet, unitar și actualizat al tuturor acestor elemente, de la clădiri la rețele stradale, face imposibilă o gestiune urbanistică eficientă și duce la decizii de planificare bazate pe date incomplete sau eronate.

Consecință + implicație PUG/RLU: Este obligatorie colectarea exhaustivă a datelor planimetrice pentru toate elementele construite și antropice și structurarea lor într-un set de straturi GIS dedicate. Aceste straturi vor sta la baza analizelor de densitate, a bilanțului teritorial și a definirii reglementărilor privind regimul de construire, aliniamentele și conectivitatea. În Regulamentul Local de Urbanism (RLU), orice construcție neînregistrată în acest inventar va fi considerată ca



având un statut incert, necesitând un "studiu de reglementare a situației juridice" care va condiționa autorizările viitoare.

Elementele planimetrice de interes sunt structurate în trei categorii principale, corespunzând unor straturi GIS distincte. Prima categorie este fondul construit, pentru care se vor colecta:

1. **Clădiri:** Toate clădirile, indiferent de funcțiune sau regim juridic, vor fi reprezentate ca poligoane reflectând amprenta la sol, cu un nivel de detaliu ce permite identificarea clară a conturului.
2. **Anexe:** Construcțiile secundare (garaje, magazii) se vor colecta ca poligoane într-un strat separat sau cu un atribut distinct.
3. **Construcții și situri speciale:** Obiecte precum coșuri de fum industriale, castele de apă, silozuri, monumente istorice precum bisericile de lemn (ex: AG-II-m-A-13722, AG-II-m-A-13668) sau situri arheologice precum sectoarele de Limes Transalutanus (ex: AG-I-m-A-13376.01) vor fi cartografiate ca poligoane sau puncte, în funcție de scară și specific.

Asigurarea preluării tuturor construcțiilor garantează calculul precis al indicatorilor urbanistici, precum Procentul de Ocupare a Terenului (POT). Aceste trei categorii de date constituie sursa primară pentru Bilanțul Teritorial, piesa centrală a diagnosticului PUG.

A doua categorie o constituie rețeaua de transport, vitală pentru analizele de mobilitate. Se vor vectoriza:

- a) Elemente liniare: Axul drumurilor (clasificate conform legislației: autostrăzi, naționale, județene, comunale, străzi, drumuri de exploatare), axul căilor ferate, piste pentru biciclete și aleile pietonale principale.
- b) Elemente poligonale: Suprafețele aferente infrastructurii (parcări publice, platforme de garare, amprizele drumurilor majore).
- c) Elemente punctuale: Obiecte precum stâlpii de iluminat, indicatoarele de circulație majore sau stațiile de transport public.

Coerența topologică a rețelei stradale este esențială; se va utiliza tehnica de "snapping" pentru a garanta că segmentele de drum se intersectează corect în noduri, formând o rețea continuă și rutabilă. Datele astfel colectate și validate topologic permit realizarea studiului de trafic și fundamentarea ierarhizării rețelei stradale propuse în PUG.



A treia categorie se referă la rețelele edilitare vizibile și la elementele de amenajare. Se vor colecta:

1. **Rețele electrice și de telecomunicații:** Pozițiile stâlpilor și ale posturilor de transformare.
2. **Rețele de apă și canalizare:** Poziția căminelor de vizitare, a hidranților și a gurilor de scurgere.
3. **Alte elemente de amenajare:** Limitele de proprietate materializate (garduri), ziduri de sprijin, elemente de mobilier urban.

Fiecare categorie va fi stocată într-un strat GIS dedicat, permițând analize privind gradul de echipare edilitară, de exemplu în KILO_CAROURILE [Xo8, Yo5] și [Xo8, Yo6]. Nivelul de detaliu trebuie să fie unitar; orice element cu o suprafață mai mare de 4 metri pătrați va fi reprezentat ca poligon, iar cele mai mici, ca punct. Datele despre rețelele edilitare permit realizarea Hărții de Echipare Edilitară, esențială pentru definirea priorităților de investiții în infrastructură.

Tabelul 2 - Categoriile elemente antropice și detalii GIS

Categorie Element Antropic	Tip Geometrie	Nivel de Detaliu Minim
Clădiri principale, anexe	Poligon	Conturul exterior la sol
Rețea stradală (intravilan)	Linie / Poligon	Ax, margini carosabil, borduri
Rețea stradală (extravilan)	Linie	Ax drum
Parcări publice	Poligon	Conturul suprafeței amenajate
Stâlpi (electrici, iluminat)	Punct	Poziția geometrică exactă

Notă: Nivelul de detaliu este conform cu bunele practici și cerințele normativelor ANCPI pentru lucrări la scările 1:1000 - 1:5000.



7.2. Cartografierea Elementelor Naturale și a Rețelei Hidrografice

Constatare factuală: Pe teritoriul comunei Săpata, cadrul natural, incluzând rețeaua hidrografică (râurile Cotmeana și Cetățuia) și zonele de vegetație (păduri, pajiști), ocupă o pondere semnificativă din suprafața totală.

Problemă clară: O reprezentare cartografică imprecisă sau incompletă a acestor elemente, în special a rețelei hidrografice, duce la 3 probleme majore:

1. Evaluări eronate ale riscurilor la inundații;
2. Reglementări de protecție inefficiente;
3. O planificare deficitară a infrastructurii verzi.

Consecință + implicație PUG/RLU: Este obligatorie cartografierea detaliată a tuturor elementelor naturale semnificative. Astfel, acest strat de date va fundamenta nu doar delimitarea Zonelor de Reglementare Specială (ZRS) de protecție a apelor, ci și reguli specifice în RLU, precum interdicția de construire în albiile majore sau condiționări pentru pante >25%, și va sta la baza strategiei de dezvoltare a coridoarelor ecologice.

Rețeaua hidrografică este elementul natural cu cel mai mare impact în definirea constrângerilor de planificare. Se vor vectoriza:

1. **Elemente liniare:** Axul tuturor cursurilor de apă, inclusiv cele cu scurgere temporară. Pentru cursurile de apă mai late de 3-5 metri, se vor vectoriza și malurile.
2. **Elemente poligonale:** Suprafețele ocupate de ape stătătoare (lacuri, iazuri, mlaștini).
3. **Elemente punctuale:** Izvoarele și fântânile importante.

Reprezentarea corectă a direcției de scurgere și asigurarea conectivității rețelei sunt esențiale pentru modelări hidrologice, precum analiza bazinelor de recepție sau simularea viiturilor, fiind obligatorie corelarea cu modelul digital al terenului (DTM) și obținerea avizului de la Apele Române, conform {"Legii Apelor nr. 107/1996"} [Legea apelor nr. 107/1996].

Vegetația este o altă componentă importantă. Se vor delimita ca poligoane:

- a) Păduri și masive forestiere: Se va vectoriza limita exterioară.
- b) Pajiști și fânețe: Se vor delimita suprafețele extinse.



c) Vegetație de albie și de mal: Se va acorda o atenție specială zonelor cu vegetație specifică malurilor, cu rol în stabilitatea acestora.

d) Arbori izolați sau alinamente de importanță peisagistică: Se vor identifica și cartografia ca puncte sau linii arborii seculari sau aliniamentele care constituie repere vizuale, de exemplu de-a lungul unui drum județean.

Acest inventar nu este doar o hartă a vegetației, ci și baza de date pentru calculul indicatorului "spațiu verde/locuitor" și pentru definirea strategiei de coridoare ecologice.

Alte elemente naturale de interes includ formele de relief specifice. Deși relieful este reprezentat prin DTM, anumite elemente morfologice discrete vor fi vectorizate pentru o evidențiere mai bună:

a) Elemente liniare: Marginile de terasă, crestele pronunțate, ravenele sau baza versanților abrupti.

b) Elemente poligonale: Zonele cu aflorimente de rocă sau alunecări de teren active, identificate pe baza studiului geotehnic.

c) Elemente punctuale: Vârfurile principale.

Nivelul de detaliu în cartografiere trebuie să fie consistent cu scara PUG. Se vor cartografia cursurile de apă cu o lungime mai mare de 500 de metri și se vor delimita suprafețe de vegetație mai mari de 500 de metri pătrați, pentru a evita aglomerarea inutilă a hărților. Aceste elemente vor fi transpuse în PUG ca Zone de Reglementare Specială (ZRS) de protecție geomorfologică, cu restricții clare de construire.

7.3. Tehnici de Vectorizare și Asigurarea Coerenței Topologice

Constatare factuală: Acuratețea suportului topografic digital nu depinde doar de calitatea măsurătorilor, ci și de rigoarea procesului de digitizare (vectorizare) și de asigurarea coerenței relațiilor spațiale dintre obiecte (topologie).

Problemă clară: O vectorizare neglijentă sau lipsa unor reguli de topologie introduc erori grave în baza de date GIS (suprapuneri de parcele, goluri între poligoane, străzi care nu se intersectează corect), care invalidează orice analiză spațială automată și generează o reprezentare cartografică incorectă.



Consecință + implicație PUG/RLU: Este obligatorie aplicarea unor tehnici de vectorizare controlată și a unui set de reguli de topologie stricte. Prin urmare, respectarea regulilor de topologie devine o condiție tehnică obligatorie. Se va introduce în Dispozițiile Generale ale RLU un articol care impune conformitatea topologică pentru orice documentație tehnică ulterioară, asigurând că reglementările PUG se bazează pe o geometrie corectă și consistentă.

Tehnicile de digitizare vor fi adaptate la sursa de date:

- i. Digitizarea pe bază de coordonate: Metoda cea mai precisă, utilizată pentru datele din măsurători topografice. Coordonatele în sistem Stereo70 sunt importate direct în GIS pentru a construi geometriile. Implicație PUG: Asigură precizia juridică a limitelor de proprietate și a zonelor de reglementare.
- ii. Digitizarea "heads-up" (pe ecran): Tehnică ce implică desenarea manuală peste un suport raster georeferențiat (ortofotoplan). Se va utiliza pentru actualizarea elementelor mai puțin critice, la o scară de vizualizare mărită (ex: 1:500). Implicație PUG: Permite actualizarea rapidă a elementelor vizibile (ex: vegetație, construcții anexe).
- iii. Vectorizarea semi-automată: Pentru elemente precum curbele de nivel, se pot utiliza algoritmi care asistă procesul de vectorizare, recunoscând contururi, dar cu verificare manuală obligatorie. Implicație PUG: Accelerează crearea DTM și a straturilor derivate (pante, orientare).

Conceptul de "snapping" este fundamental pentru coerența topologică, forțând conectarea exactă a nodurilor și segmentelor. Se vor utiliza obligatoriu opțiunile de snapping la nod (vertex), capăt de linie (endpoint) și segment (edge). La digitizarea rețelei stradale, de exemplu, capătul unui nou segment va fi "lipit" (snapped) automat de un nod existent, asigurând continuitatea rețelei. Astfel, 'snapping'-ul nu este o opțiune tehnică, ci mecanismul fundamental care garantează integritatea funcțională a rețelelor, permițând analize de accesibilitate și mobilitate.

Pe lângă snapping, se va aplica un set de reguli de topologie pentru validarea automată a integrității datelor. Acestea definesc relațiile spațiale permise sau interzise:

a) Reguli intra-strat:

1. Pentru stratul de parcele: "Must not overlap" (poligoanele nu se suprapun) și "Must not have gaps" (nu există goluri între poligoane).
2. Pentru stratul de străzi: "Must not have dangles" (segmentele de linie se conectează la capete).



b) Reguli inter-straturi:

1. Pentru clădiri și parcele: "Must be properly inside" (fiecare clădire trebuie să fie conținută integral de o singură parcelă).

Rularea acestor reguli generează un raport de erori care trebuie corectate manual.

Tabelul 3 - Reguli topologice pentru straturi GIS

Strat Tematic	Regulă de Topologie Aplicată	Justificare
Parcele_Cadastrale	Must Not Overlap / Must Not Have Gaps	Asigură unicitatea proprietății și calculul corect al suprafețelor.
Axe_Drumuri	Must Not Have Dangles	Garantează conectivitatea rețelei pentru analize de trafic și accesibilitate.
Cladiri / Parcele_Cadastrale	Must Be Properly Inside	Asigură asocierea corectă a construcțiilor cu terenul aferent pentru calculul POT.
UTR_Propuse	Must Cover Each Other (cu Parcele)	Garantează că fiecare parcelă aparține unei singure unități de reglementare.

Asigurarea coerenței topologice este esențială pentru funcționalitatea bazei de date GIS, permițând analize avansate precum cele de rețea sau de suprapunere. Rigoarea în etapa de vectorizare se traduce direct în capacitatea de analiză și în valoarea operațională a sistemului. Astfel, prin asigurarea calității geometrice și topologice, acest capitol creează o punte semantică solidă către Capitolul 8, care va detalia structura logică a atributelor asociate acestor geometrii corecte.



8. STRUCTURA BAZEI DE DATE GIS: STRATURI ȘI ATRIBUTE

Acest capitol definește arhitectura tehnică fundamentală a Planului Urbanistic General (PUG) în format digital, stabilind "sintaxa" spațială de la care derivă validitatea juridică a oricărei reglementări viitoare (UTR, ZRS). Sunt stabilite modelul conceptual, inventarul straturilor tematice și specificațiile atributelor necesare pentru a transpune reglementările urbanistice într-un sistem digital coerent, funcțional și interoperabil. Demersul este ancorat în cadrele normative naționale și europene pentru a asigura un management teritorial modern, auditat și eficient.

Metodologia de proiectare este una conceptuală, cu scopul de a crea un model logic de date. Traseul informațional este explicit: fiecare sursă normativă, precum {"Ordinul nr. 904/2023 al directorului general al ANCPI privind aprobarea specificațiilor tehnice pentru seturile de date spațiale tematice"} [Ordinul nr. 904/2023 al directorului general al ANCPI], se transformă într-o constrângere directă în PUG (ex: modelul de date devine obligatoriu pentru orice documentație ulterioară), cu citare formală a sursei. O bază de date corect structurată este condiția non-negociabilă pentru succesul PUG-ului. Principiul normalizării este aplicat riguros pentru a elimina redundanța și a asigura integritatea relațională între diferitele straturi de informații, creând o fundație solidă pentru un management teritorial digital.

8.1. Modelul Conceptual al Datelor și Principiile de Structurare

Constatare factuală: O bază de date GIS pentru un Plan Urbanistic General (PUG) gestionează un volum extins de informații spațiale eterogene, de la limite de proprietate la rețele edilitare și zone de risc, implicând peste 60 de straturi tematice distincte.

Problemă clară: Fără un model conceptual de date unitar care să definească entitățile, atributele și relațiile dintre ele într-un mod logic și standardizat, baza de date riscă să devină o colecție haotică de fișiere, greu de interogată, de întreținut și imposibil de utilizat pentru analize spațiale complexe, ceea ce duce la 4 riscuri majore:

1. Imposibilitatea corelării automate a datelor;
2. Inconsistențe în aplicarea reglementărilor;
3. Dificultăți majore în actualizarea datelor;
4. Blocarea interoperabilității cu alte sisteme.



Consecință + implicație PUG/RLU: Este obligatorie adoptarea unui model conceptual de date care să servească drept blueprint pentru întreaga arhitectură a bazei de date. Acest model asigură că toate informațiile care fundamentează reglementările PUG sunt structurate coerent, permițând, de exemplu, corelarea automată a unei parcele cu regulile din Unitatea Teritorială de Referință (UTR) în care se află și cu eventualele servituți sau zone de protecție care o afectează. Decizia este de a structura modelul pe trei piloni: ierarhie logică, standardizare normativă și non-redundanță. În Regulamentul Local de Urbanism (RLU), la Dispoziții Generale, se va introduce un articol care stipulează că aplicarea regulamentului se face strict pe baza delimitărilor spațiale definite în modelul de date GIS, conferind opozabilitate juridică reprezentării cartografice.

Principiul ierarhiei logice impune separarea informațiilor în trei categorii tematice majore, o abordare modulară care facilitează managementul datelor:

1. **Date de referință (Base Layers):** Conțin elementele geospațiale fundamentale.
Implicație PUG: Asigură cadrul spațial stabil și non-negociabil pentru toate analizele și reglementările (limita administrativă, rețeaua hidrografică).
2. **Date tematice de analiză (Analysis Layers):** Cuprind inventarul situației existente.
Implicație PUG: Constituie fundamentul diagnosticului teritorial și justifică necesitatea intervențiilor propuse.
3. **Date de reglementare (Regulatory Layers):** Conțin transpunerea spațială a tuturor propunerilor și normelor din PUG. **Implicație PUG:** Reprezintă componenta juridică opozabilă a PUG-ului, definind ce, unde și cum se poate construi.

Astfel, separarea între existent și propus este o condiție esențială de auditabilitate, permițând oricărui avizator să înțeleagă clar natura și amploarea intervențiilor PUG.

Principiul standardizării normative este un pilon non-negociabil. Structura straturilor și a atributelor se va alinia integral la standardele naționale și europene pentru a asigura interoperabilitatea:

- a) Utilizarea sistemului de proiecție național: Toate datele vor fi în sistemul Stereografic 1970 (EPSG:3844), conform {"Legii cadastrului și a publicității imobiliare nr. 7/1996"} [Legea cadastrului și a publicității imobiliare nr. 7/1996].



b) Alinierea la modelul de date național: Se vor respecta structura de straturi și denumirea atributelor definite în {"Ordinul nr. 904/2023"} [Ordinul nr. 904/2023 al directorului general al ANCPI privind aprobarea specificațiilor tehnice pentru seturile de date spațiale tematice].

c) Codificarea utilizării terenurilor conform HILUCS: Pentru straturile de zonificare (ZF), se va utiliza sistemul de clasificare HILUCS (Hierarchical INSPIRE Land Use Classification System), conform Directivei INSPIRE a Uniunii Europene.

Prin urmare, standardizarea nu este o cerință tehnică, ci fundamentul interoperabilității care permite integrarea PUG în sisteme naționale și europene. Adoptarea acestor standarde este o condiție esențială pentru integrarea datelor PUG-ului în platforme naționale, precum Observatorul Teritorial, obligație impusă prin angajamentele României asumate prin Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR).

Principiul non-redundanței și al sursei unice de adevăr (SSOT - Single Source of Truth) este implementat pentru a garanta consistența. Se evită stocarea aceleiași informații în locuri multiple. De exemplu, informațiile detaliate despre o parcelă (suprafață, număr cadastral, proprietar) vor fi stocate o singură dată, în stratul de parcele. Alte straturi, precum cel de clădiri, vor face referire la parcela pe care se află printr-un identificator unic, fără a duplica informațiile. Acest principiu permite actualizarea eficientă a PUG-ului: modificarea suprafeței unei parcele într-un singur loc se va reflecta automat în toate analizele care o utilizează.

8.2. Straturi Tematice Vectoriale și Raster

Constatare factuală: Baza de date GIS va fi compusă dintr-un set de aproximativ 60 de straturi tematice (layers), fiecare reprezentând o categorie distinctă de informații spațiale, împărțite în vectoriale (obiecte discrete: punct, linie, poligon) și raster (suprafețe continue: DTM, ortofotoplan).

Problemă clară: Fără o definiție exhaustivă și o organizare logică, structura de date poate deveni incompletă, cu omisiuni critice, sau redundantă, cu informații duplicate. Analizele realizate pe o astfel de bază de date viciată ar produce rezultate false, compromițând calitatea deciziilor de planificare și corectitudinea planșelor finale.

Consecință + implicație PUG/RLU: Este obligatorie definirea unei liste complete și structurate a tuturor straturilor tematice. Lista straturilor devine structura-mamă pentru Memoriul General și



RLU, fiecare strat corespunzând unei secțiuni de analiză sau de reglementare. Orice reglementare se va baza exclusiv pe straturile definite și validate în acest cadru.

Straturile tematice vectoriale, reprezentând elementele discrete ale teritoriului, sunt organizate în grupurile tematice definite în modelul conceptual.

i. Grupul "Date de Referință":

1. Limita_UAT (poligon) - **Rol PUG:** Delimitează teritoriul de aplicare a reglementărilor.
2. Limite_Localitati (poligon) - **Rol PUG:** Permite analize și reglementări distincte pe localități componente.
3. Limita_Intravilan (poligon) - **Rol PUG:** Separă fundamental regimul de construire de cel agricol/natural.
4. Retea_Hidrografica (linie) - **Rol PUG:** Fundamentează delimitarea zonelor de protecție a apelor.
5. Suprafete_Ape (poligon) - **Rol PUG:** Fundamentează bilanțul teritorial și reglementările privind utilizarea resurselor de apă.

ii. Grupul "Analiza Situației Existente":

1. Parcele_Cadastrale (poligon) - **Rol PUG:** Unitatea de bază pentru aplicarea reglementărilor de detaliu (POT, CUT).
2. Cladiri (poligon) - **Rol PUG:** Fundamentează calculul indicatorilor existenți și analiza caracterului zonei.
3. Anexe (poligon) - **Rol PUG:** Completează imaginea fondului construit pentru calculul POT.
4. Axe_Drumuri (linie), Axe_CF (linie), Suprafete_Transport (poligon) - **Rol PUG:** Fundamentează studiul de trafic și ierarhizarea rețelei.
5. Retea_Apa_Canal (punct, linie), Retea_Electrica (punct, linie) - **Rol PUG:** Stau la baza analizei gradului de echipare edilitară.
6. Zone_Vegetatie (poligon) - **Rol PUG:** Contribuie la bilanțul spațiilor verzi și la definirea coridoarelor ecologice.



7. Monumente_Istorice (punct, poligon) - **Rol PUG:** Fundamentează definirea zonelor protejate (ex: Biserica de lemn din Lipia, cod LMI AG-II-m-A-13722; Biserica „Sf. Nicolae”, cod LMI AG-II-m-B-13688).
8. Situri_Arheologice (poligon) - **Rol PUG:** Impune restricții de construire, conform legii (ex: Sectorul Limesului Transalutan, cod LMI AG-I-m-A-13376.01).
9. Zone_Risc_Natural (poligon) - **Rol PUG:** Fundamentează interdicțiile de construire sau condiționările speciale.

iii. Grupul "Reglementări Urbanistice":

1. Zonificare_Functionala_Propusa (poligon) - **Rol PUG:** Principalul instrument de reglementare a utilizării terenurilor.
2. UTR_Propuse (poligon) - **Rol PUG:** Unitatea teritorială care poartă setul detaliat de reguli din RLU.
3. ZRS_Propuse (poligon) - **Rol PUG:** Instrumentul de suprapunere a unor reguli suplimentare peste zonificarea de bază.
4. Strazi_Propuse (linie) - **Rol PUG:** Definește strategia de dezvoltare a infrastructurii rutiere.

Fiecare strat va fi stocat ca un tabel distinct într-un fișier unic OGC GeoPackage, conform {"Ordinului nr. 904/2023"} [Ordinul nr. 904/2023 al directorului general al ANCPI], pentru a asigura interoperabilitatea.

Straturile tematice raster reprezintă fenomene continue și includ:

- a) Modelul Digital al Terenului (DTM): Grid cu rezoluția de 1x1 metru. Implicație PUG: Fundamentează delimitarea zonelor de risc la alunecări și studiul hidrologic.
- b) Harta Pantelor: Strat derivat din DTM. Implicație PUG: Stabilește zonele cu restricții de construire pe baza înclinării terenului.
- c) Harta Orientării Versanților (Aspect): Strat derivat din DTM. Implicație PUG: Sprijină reglementările privind eficiența energetică și confortul locuirii.
- d) Ortofotoplanuri: Imagini aeriene georeferențiate. Implicație PUG: Servesca ca suport vizual esențial pentru consultarea publică și procesul de avizare.



Toate aceste straturi raster vor fi livrate în format standard GeoTIFF (.tif), georeferențiate în sistem Stereografic 1970, conform {"Legii nr. 7/1996"} [Legea cadastrului și a publicității imobiliare nr. 7/1996] și {"Ordinului nr. 904/2023"} [Ordinul nr. 904/2023 al directorului general al ANCPI].

8.3. Definirea Tabelelor de Atribute și a Nomenclatoarelor

Constatare factuală: Fiecare obiect spațial dintr-un strat GIS, pe lângă geometrie, are asociat un set de informații descriptive (atribute), stocate într-un tabel. Proiectul implică definirea a peste 100 de atribute distincte.

Problemă clară: Fără o proiectare riguroasă a structurii tabelelor și fără standardizarea valorilor posibile (nomenclatoare), atributele pot fi completate neunitar, inconsistent sau eronat. Acest haos informațional face imposibilă realizarea unor interogări, analize sau simbologii automate corecte și fiabile.

Consecință + implicație PUG/RLU: Este obligatorie proiectarea detaliată a tabelelor de atribute pentru fiecare strat GIS și definirea de nomenclatoare pentru atributele cheie. Definirea corectă a atributelor este o condiție de validare a conformității cu {"Ordinul nr. 904/2023"} [Ordinul nr. 904/2023 al directorului general al ANCPI], verificată în procesul de avizare.

Proiectarea tabelelor de atribute se va face conform normelor tehnice și necesităților de analiză, implicând:

- Definirea numelui câmpului:** Utilizarea unei denumiri standardizate. **Implicație PUG:** Asigură conformitatea cu modelul de date național și interoperabilitatea.
- Selectarea tipului de date:** Alegerea tipului adecvat (Text, Integer, Double, Date). **Implicație PUG:** Garantează integritatea datelor și permite calcule corecte (ex: suprafețe).
- Stabilirea constrângerilor:** Definirea obligativității completării unui câmp (not null). **Implicație PUG:** Asigură că informațiile esențiale pentru reglementare nu lipsesc.

Tabelul de atribute pentru stratul Cladiri este un exemplu canonic:

Tabelul 4 - Structura tabel atribute strat clădiri

Nume Câmp	Tip Date	Descriere	Exemplu de Valoare
-----------	----------	-----------	--------------------



Nume Câmp	Tip Date	Descriere	Exemplu de Valoare
ID_CLADIRE	Text	Identificator unic al clădirii, la nivel de UAT.	C_SAPATA_1234
FUNCTIUNE	Text	Funcțiunea principală, conform nomenclator.	L (Locuire)
REG_INAL	Text	Regimul de înălțime detaliat.	P+1E
AN_CONSTR	Integer	Anul aproximativ al construcției.	1985
SUPRAF_SOL	Double	Suprafața construită la sol, în metri pătrați.	120.5
STATUT_JUR	Text	Statutul juridic (monument istoric, clădire protejată).	NULL

Notă: Structura tabelului este conformă cu specificațiile pentru stratul 'Clădiri' din modelul de date aprobat prin {"Ordinul nr. 904/2023"} [Ordinul nr. 904/2023 al directorului general al ANCPI].

Utilizarea nomenclatoarelor (domenii de valori codificate) este obligatorie pentru a asigura consistența datelor. În loc de a permite introducerea liberă a textului, se va utiliza o listă predefinită (ex: "L - Locuire", "C - Comerț"). Această cerință este impusă de {"Ordinul nr. 904/2023"} [Ordinul nr. 904/2023 al directorului general al ANCPI], care specifică nomenclatoare standard, precum HILUCS pentru utilizarea terenurilor. Avantajele sunt majore:

1. Elimină erorile;
2. Facilitează analizele automate;
3. Permite simbologia standardizată.

8.4. Simbolizare și Reprezentare Cartografică

Constatare factuală: O bază de date GIS devine un instrument de planificare urbană doar atunci când este transpusă într-o reprezentare vizuală clară și intuitivă prin planșe tematice. Procesul necesită peste 200 de reguli de simbologie distincte.



Problemă clară: Lipsa unor reguli de simbolizare standardizate și aplicate consecvent duce la hărți ambigue, greu de citit sau înșelătoare. Această confuzie poate genera erori grave în procesul de avizare, în consultarea publică și în aplicarea ulterioară a reglementărilor PUG.

Consecință + implicație PUG/RLU: Este obligatorie definirea unui set de reguli de simbolizare (o legendă standard) pentru toate straturile GIS, utilizat consecvent pe toate planșele. Legenda standard devine o anexă obligatorie la RLU, constituind "dicționarul vizual" pentru interpretarea corectă a planșelor de reglementări.

Regulile de simbolizare vor fi definite pentru fiecare strat tematic, specificând reprezentarea obiectelor în funcție de atributele lor, prin următoarele tehnici cartografice:

1. **Simbologie categorică:** Utilizată pentru a diferenția obiecte pe baza unui atribut calitativ.

Exemplu PUG: Planșa de Zonificare Funcțională, unde culorile distincte reprezintă funcțiuni diferite (locuire, industrie, spații verzi).

2. **Simbologie cantitativă (gradată):** Utilizată pentru a reprezenta date numerice. **Exemplu**

PUG: Harta densității populației, unde gradația de culori indică valori de la scăzute la ridicate.

3. **Simbologie proporțională:** Mărimea unui simbol va fi proporțională cu o valoare numerică. **Exemplu PUG:** Harta traficului, unde grosimea liniilor reprezintă fluxul de vehicule.

4. **Hașuri și texturi:** Utilizate pentru straturile de reglementări care se suprapun. **Exemplu**

PUG: Planșa de Reglementări, unde o zonă funcțională colorată poate avea o hașură suprapusă pentru a indica o zonă de protecție (ZRS).

Coerența vizuală între planșe este un obiectiv cheie. Aceeași categorie de obiecte va fi reprezentată identic pe toate hărțile. Pentru a garanta această coerență, se va crea un fișier de stil (.qml pentru QGIS, .lyr pentru ArcGIS) care va stoca toate regulile de simbolizare și va fi utilizat ca șablon. Astfel, prin asigurarea calității vizuale și semantice, acest capitol creează o punte solidă către Capitolul 9, care va detalia modul de validare a corectitudinii topologice a datelor reprezentate.



9. ASIGURAREA CALITĂȚII ȘI REGULI DE TOPOLOGIE

Acest capitol fundamentează mecanismele tehnice care asigură calitatea geometrică și integritatea relațională a datelor geospațiale, stabilind "gramatica" spațială de la care derivă validitatea juridică a oricărei reglementări viitoare (UTR, ZRS). Demersul poziționează topologia GIS ca o condiție fundamentală pentru ca baza de date a Planului Urbanistic General (PUG) să funcționeze ca o reprezentare fidelă și funcțională a realității. Asigurarea calității devine astfel un proces central, nu unul auxiliar, care garantează că deciziile de planificare se bazează pe o fundație de date corectă, coerentă și juridic apărabilă.

Metodologia de asigurare a calității este una de conformare normativă și de implementare a bunelor practici în managementul datelor GIS, demonstrând explicit traseul informațional: fiecare sursă normativă (precum "...normativele tehnice naționale privind seturile de date spațiale pentru urbanism..." [direct quotation: Norme tehnice ANCPI]) se transformă într-o constrângere directă în PUG (precum regulile de topologie), cu citare formală a sursei. Rigoarea în etapa de creare și validare a geometriei previne propagarea erorilor în analizele spațiale complexe care fundamentează reglementările urbanistice. Se stabilește principiul conform căruia orice obiect GIS trebuie să aibă relații spațiale corecte cu vecinii săi, într-un univers geometric fără suprapuneri ilegale sau goluri nejustificate, asigurând o bază de date robustă și fiabilă.

9.1. Reguli de Topologie pentru Integritatea Datelor Spațiale

Constatare factuală: Acuratețea unei baze de date GIS nu este dată doar de precizia coordonatelor, ci și de corectitudinea relațiilor spațiale dintre obiecte (adiacență, conectivitate, conținere), aspect guvernat de topologie.

Problemă clară: O bază de date fără reguli de topologie aplicate este predispusă la erori ce pot invalida analizele automate, precum suprapunerea a două parcele cadastrale sau existența unor goluri (slivers) între ele. 2 erori majore apar:

1. Calculul incorect al suprafețelor;
2. Imposibilitatea determinării corecte a indicatorilor urbanistici (POT, CUT).

Consecință + implicație PUG/RLU: Este obligatorie definirea și aplicarea unui set de reguli de topologie stricte pentru straturile GIS critice (parcele, UTR-uri, rețele). Aceste reguli devin o condiție de calitate pentru suportul GIS, asigurând că orice zonificare sau reglementare definită în PUG se aplică pe o geometrie coerentă și de necontestat. Un UTR, de exemplu, nu poate fi



definit legal pe un set de parcele cu topologie incorectă. În Regulamentul Local de Urbanism (RLU), la Dispoziții Generale, se va introduce un articol care stipulează că aplicarea regulamentului se face strict pe baza delimitărilor spațiale cu topologie validată.

Regulile de topologie reprezintă un set de constrângeri matematice care definesc și controlează modul în care obiectele spațiale partajează geometria, funcționând ca axiome de integritate a datelor. Pentru baza de date a PUG-ului, se vor implementa următoarele reguli fundamentale:

1. Pentru straturile poligonale care acoperă complet o suprafață (ex: ParceleCadastrale, UTRPropuse):

a) Must Not Overlap: Două poligoane din același strat nu au voie să se suprapună. **Implicație PUG:** Previne conflictele juridice de proprietate și asigură că fiecare imobil aparține unei singure categorii de reglementare.

b) Must Not Have Gaps: Nu trebuie să existe spații goale între poligoanele adiacente. **Implicație PUG:** Garantează un bilanț teritorial corect și asigură că întregul teritoriu este acoperit de o reglementare.

2. Pentru straturile liniare care formează rețele (ex: Axe_Drumuri):

a) Must Not Have Dangles: Orice segment de linie trebuie să se conecteze la un alt segment la ambele capete (cu excepții justificate). **Implicație PUG:** Asigură conectivitatea rețelei, o condiție esențială pentru analizele de trafic și accesibilitate.

3. Pentru relațiile dintre straturi diferite:

a) Must Be Properly Inside: Un obiect dintr-un strat trebuie să fie conținut integral de un obiect dintr-un alt strat. **Implicație PUG:** Asigură că fiecare clădire este asociată corect unei singure parcele, permițând calculul precis al indicatorului POT.

Aceste reguli vor fi implementate și validate direct în sistemul de gestiune a bazei de date geospațiale.

Implementarea acestor reguli transformă procesul de editare a datelor într-un proces de modelare spațială inteligentă. Orice încercare de a introduce o geometrie care încalcă o regulă de topologie este semnalată imediat. La digitizarea unei noi parcele, funcționalitatea de "snapping" lipește automat conturul noii parcele de limitele celor existente, prevenind din start apariția de goluri sau suprapuneri. Astfel, regulile de topologie transformă digitizarea dintr-o simplă operațiune de desen într-un act de construcție a unei realități juridice coerente.



9.2. Procesul de Validare Topologică și Corectarea Erorilor

Constatare factuală: Chiar și cu cele mai bune practici de digitizare, erorile de topologie pot apărea, în special la integrarea unor volume mari de date din surse eterogene, cu un număr semnificativ de erori la 1.000 de obiecte geometrice procesate.

Problemă clară: Erorile topologice necorectate se propagă în lanț, viciind toate analizele spațiale și hărțile derivate. Implementarea unor reglementări urbanistice pe geometrii false poate genera consecințe juridice și practice grave.

Consecință + implicație PUG/RLU: Implementarea unui proces sistematic de validare topologică și corectare a erorilor este o etapă obligatorie. Niciun strat GIS nu va fi considerat final și nu va fi utilizat pentru definirea reglementărilor PUG până când nu trece cu succes de acest proces de validare. Procesul de validare topologică devine un jalon intern obligatoriu, iar raportul de validare (cu zero erori) devine o piesă necesară în dosarul de avizare, garantând că zonificarea și regulile se aplică pe un suport geometric certificat ca fiind corect.

Procesul de validare topologică este o procedură tehnică, rulată în software GIS, care verifică automat un set de date spațiale în raport cu regulile de topologie predefinite. Procesul se desfășoară în următorii pași:

- i. Definirea topologiei: Se creează un obiect "topologie" în baza de date și se definesc explicit regulile. Rol PUG: Stabilește standardul de calitate contractual și tehnic pentru datele geometrice.
- ii. Rularea validării: Software-ul parcurge toate obiectele și marchează fiecare încălcare ca o eroare. Rol PUG: Asigură o verificare exhaustivă și obiectivă, superioară inspecției vizuale.
- iii. Generarea raportului de erori: Sistemul generează un set de geometrii noi care reprezintă erorile. Rol PUG: Creează o listă de sarcini clară și acționabilă pentru echipa de specialiști GIS.
- iv. Analiza și corectarea erorilor: Un operator analizează și corectează fiecare eroare. Rol PUG: Garantează că fiecare problemă este rezolvată, iar ciclul se repetă până la atingerea calității de "zero erori".

Corectarea erorilor necesită competențe tehnice și înțelegerea contextului. Capacitatea de a distinge între erori tehnice (imprecizii de digitizare) și conflicte juridice reale (o suprapunere



majoră între două parcele) este esențială; baza de date GIS devine astfel un instrument de diagnostic, nu doar de reprezentare.

Tabelul 5 - Tipuri erori topologice și metode corecție

Tip de Eroare Topologică	Metodă de Corecție Recomandată	Justificare
Overlap (Suprapunere minoră)	Semi-automată (eliminare/unire)	Corectează imprecizii de digitizare.
Overlap (Suprapunere majoră)	Manuală/Escaladare	Semnaleză un potențial conflict juridic care necesită decizie expertă.
Gap (Gol mic / "sliver")	Semi-automată (unire cu vecin)	Elimină artefactele geometrice fără semnificație reală.
Dangle (Linie neconectată)	Manuală	Necesită analiză contextuală pentru a determina dacă este o fundătură validă sau o eroare de conectivitate.

O provocare deosebită apare la integrarea documentațiilor de urbanism vechi, aprobate în formate non-GIS. După georeferențiere, datele sunt vectorizate într-un strat temporar și supuse unui proces de validare și corectare "în izolare". Doar după ce stratul atinge un standard de coerență internă, poate fi integrat cu straturile principale ale PUG-ului. Această procedură de integrare controlată asigură că moștenirea urbanistică este respectată, dar nu compromite integritatea tehnică a noului PUG.

9.3. Consistența Datelor și Procedura de Actualizare Periodică

Constatare factuală: Baza de date GIS a unui PUG nu este un produs static; ea trebuie să reflecte un teritoriu dinamic, unde datele din multiple surse diferite trebuie să fie consistente.



Problemă clară: Fără un mecanism de actualizare periodică și de asigurare a consistenței cu sursele de date naționale (în special cadastrul), baza de date a PUG-ului devine rapid depășită, iar reglementările sale se vor aplica unei realități care nu mai există.

Consecință + implicație PUG/RLU: Este obligatorie stabilirea unei proceduri clare de actualizare periodică a datelor despre imobile și de verificare a consistenței cu datele gestionate la nivel național de ANCPI. Această procedură trebuie să fie parte integrantă a mecanismului de monitorizare a PUG-ului, iar în Dispozițiile Finale ale RLU se va introduce o prevedere privind obligativitatea actualizării periodice a suportului GIS al PUG.

Asigurarea consistenței datelor la nivel național implică o aliniere continuă cu sistemul integrat de cadastru. ANCPI, prin oficiile sale teritoriale, gestionează baza de date oficială a proprietăților. Procedura de actualizare va presupune, la intervale regulate (anual), solicitarea de la OCPI a unui extras actualizat al datelor cadastrale, în format digital, conform protocoalelor de colaborare inter-instituțională. Aceste date vor fi suprapuse peste baza de date a PUG-ului pentru a identifica modificările.

Procedura de actualizare trebuie să fie un proces formalizat:

1. **Planificarea:** Se stabilește frecvența actualizărilor (minim anual).
2. **Achiziția datelor:** Se preiau datele actualizate de la OCPI.
3. **Analiza comparativă:** Se utilizează instrumente GIS pentru a compara automat versiunile și a genera un raport de modificări.
4. **Integrarea modificărilor:** Un operator GIS implementează schimbările, evaluând impactul asupra reglementărilor.
5. **Validarea și documentarea:** Baza de date actualizată este supusă din nou validării topologice.

Fiecare ciclu de actualizare va fi documentat într-un jurnal de modificări (changelog), asigurând trasabilitatea completă a evoluției bazei de date.

Consistența datelor se referă și la alinierea cu alte sisteme, precum utilizarea nomenclatorului HILUCS (Hierarchical INSPIRE Land Use Classification System), pentru a facilita raportările la nivel european, conform Directivei INSPIRE. Astfel, prin asigurarea calității geometrice și a consistenței semantice (HILUCS), acest capitol creează fundamentul pentru Capitolul 10, care va detalia modul de livrare a acestor date de înaltă calitate.



10. LIVRABILE FINALE ȘI FORMATE DE DATE

Acest capitol definește arhitectura pachetului final de livrabile, stabilind "contractul tehnic" care guvernează standardele, formatele și structura datelor predate la finalizarea proiectului. Demersul are un rol normativ, asigurând că produsul final nu este doar un set de documente, ci un activ digital coerent, interoperabil și perfect aliniat la cerințele legale și contractuale. Respectarea riguroasă a acestor specificații condiționează recepția tehnică, validitatea juridică și sustenabilitatea pe termen lung a întregului Plan Urbanistic General (PUG), constituind fundamentul unui management teritorial digital eficient.

Metodologia de definire a livrabilelor este una de conformare strictă, demonstrând explicit traseul informațional: fiecare sursă normativă (sursă), precum {"Ordinul nr. 904/2023 al directorului general al ANCPI"} [Ordinul nr. 904/2023 privind aprobarea specificațiilor tehnice pentru seturile de date spațiale tematice], este interpretată (analiză) pentru a deveni o constrângere tehnică directă în PUG, precum obligativitatea utilizării unui model de date standard (impact PUG). Principiul de bază este acela al coerenței totale: fiecare element din baza de date GIS trebuie să aibă un corespondent direct în documentația scrisă și pe planșele de reglementări, garantând o trasabilitate completă și eliminând orice ambiguitate la recepția finală.

10.1. Pachetul de Date GIS (Stere070 și WGS84)

Constatare factuală: Pachetul de date GIS reprezintă nucleul tehnic al livrabilului, conținând reprezentarea geospațială a tuturor analizelor și propunerilor PUG, structurat în peste 60 de straturi tematice distincte.

Problemă clară: Lipsa de standardizare a formatelor, a sistemului de proiecție sau a structurii de atribute poate face ca acest pachet de date să fie inutilizabil, blocând integrarea sa în sistemele informatice ale beneficiarului și compromițând utilizarea PUG-ului ca instrument de management digital al teritoriului.

Consecință + implicație PUG/RLU: Este obligatorie livrarea pachetului de date GIS într-un format standardizat, deschis și interoperabil, cu toate straturile în sistemul de proiecție național Stereografic 1970. Nerespectarea acestor cerințe tehnice va duce la respingerea recepției finale a documentației. În Regulamentul Local de Urbanism (RLU), la Dispoziții Finale, se va introduce un articol care stipulează că aplicarea regulamentului se face exclusiv pe baza suportului GIS livrat conform specificațiilor din acest capitol.



Conținutul pachetului GIS este exhaustiv, incluzând toate straturile tematice elaborate, grupate logic pentru a facilita navigarea:

- **Date de referință** (ex: Limita_UAT, Limita_Intravilan)
- **Analiza situației existente** (ex: Parcele_Cadastrale, Cladiri)
- **Reglementări PUG** (ex: Zonificare_Functionala_Propusa, UTR_Propuse)
- **Propuneri de dezvoltare** (ex: Strazi_Propuse)

Fiecare strat va fi însoțit obligatoriu de un fișier de metadate conform standardului {"ISO 19115:2014"} [ISO 19115:2014, Geographic information — Metadata], pentru a asigura trasabilitatea sursei și calității datelor.

Formatul de fișier standard pentru livrarea datelor GIS este OGC GeoPackage (.gpkg). Acest format deschis, non-proprietar, stochează într-un singur fișier date vectoriale, raster, tabele de atribute, reguli de simbologie și metadate, eliminând problemele de gestionare a fișierelor multiple specifice formatului Shapefile (.shp). Astfel, utilizarea formatului .gpkg, impus prin {"Ordinul nr. 904/2023"} [Ordinul nr. 904/2023 al directorului general al ANCPI], este o condiție de interoperabilitate și o garanție a integrității datelor.

Utilizarea sistemului de proiecție național Stereografic 1970 (cod EPSG: 3844) este o obligație legală, conform {"Legii cadastrului și a publicității imobiliare nr. 7/1996"} [Legea cadastrului și a publicității imobiliare nr. 7/1996], și o condiție esențială de avizare la OCPI. Această cerință non-negociabilă asigură compatibilitatea deplină cu sistemul național de cadastru. Pentru a facilita interoperabilitatea cu servicii globale, se va livra și o versiune secundară, transcalculată în sistemul WGS 84 (cod EPSG: 4326), cu mențiunea clară că aceasta este furnizată exclusiv în scop de vizualizare și nu are valoare juridică.

10.2. Planșe, Hărți și Documentația Scrisă

Constatare factuală: Pachetul final de livrabile include o componentă esențială de comunicare și documentare, formată din planșe, hărți și piese scrise, totalizând peste 50 de documente distincte.

Problemă clară: Lipsa de standardizare a formatelor sau a conținutului acestor documente îngreunează procesul de avizare, creează confuzie la consultarea publică și limitează utilizarea lor pe termen lung ca documente de referință.



Consecință + implicație PUG/RLU: Este obligatorie livrarea tuturor pieselor scrise și desenate în formate standard, atât digitale, cât și tipărite. Respectarea formatelor și a conținutului-cadru este o condiție de admisibilitate a documentației în comisiile de avizare și, ulterior, de aprobare în Consiliul Local.

Planșele și hărțile vor fi livrate în multiple formate:

- a) Format digital pentru vizualizare (.pdf): Toate planșele vor fi exportate în format PDF vectorial, permițând vizualizare clară și tipărire la scara originală fără pierderi de calitate. Fiecare fișier va fi denumit standard (ex: PLO1_Incadrare_in_teritoriu.pdf).
- b) Format digital editabil (sursă): Se vor preda fișierele sursă utilizate pentru generarea planșelor, în format .dwg (AutoCAD) sau .qgz (QGIS), pentru a permite modificări ulterioare.
- c) Format tipărit: Conform cerințelor contractuale, se vor livra trei exemplare ale planșelor de reglementări principale, tipărite color, semnate și ștampilate de elaborator.

Fiecare planșă va conține un cartuș standard, cu titlul planșei, scara, proiectantul, beneficiarul și stadiul de avizare.

Piesele scrise, Memoriul General și Regulamentul Local de Urbanism (RLU), vor fi livrate în format **.pdf** (versiunea finală, avizată) și **.docx** (format editabil). Structura Memoriului General va include capitole despre situația existentă, disfuncționalități, propuneri de dezvoltare și măsuri de implementare. Regulamentul Local de Urbanism va fi structurat pe capitole corespunzătoare zonificării, detaliind pentru fiecare UTR condițiile de construire (funcțiuni, POT, CUT, regim de înălțime). Documentația tehnică a studiului topografic, care fundamentează suportul GIS, este un livrabil distinct. Această structură asigură coerența deplină între viziunea strategică (Memoriu) și instrumentul de reglementare (RLU), fundamentate pe dovezi tehnice (Studiu Topografic).

10.3. Structura Documentației Finale și Formate Standard

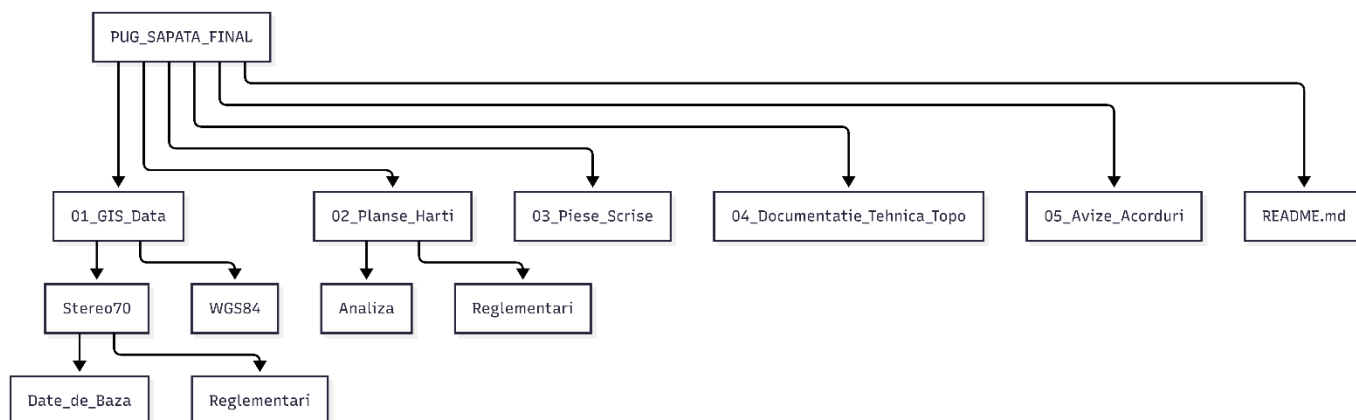
Constatare factuală: Pachetul final de livrabile va conține sute de fișiere de diverse tipuri (GIS, PDF, DOCX), cu un volum total estimat la peste 10 GB.

Problemă clară: Fără o structură de directoare logică și o convenție de denumire a fișierelor riguroasă, acest volum de date poate deveni haotic, greu de navigat și imposibil de arhivat sau reutilizat eficient.

Consecință + implicație PUG/RLU: Este obligatorie livrarea întregii documentații într-o structură de directoare standardizată și cu respectarea unei convenții de denumire a fișierelor. Prin urmare, respectarea acestei structuri de directoare devine parte integrantă a obligațiilor contractuale și o condiție tehnică de recepție.

Structura de directoare propusă este ierarhică și grupează fișierele pe baza rolului lor:

- 01_GIS_Data/: Toate datele geospațiale, sub-împărțite în Stereo70/ și WGS84/, și mai departe în Date_de_Baza/, Analiza_Existenta/, Reglementari/.
- 02_Planse_Hartii/: Toate produsele cartografice finale.
- 03_Piese_Scrise/: Memoriul General, RLU și alte documente textuale.
- 04_Documentatie_Tehnica_Topo/: Documentația specifică studiului topografic.
- 05_Avize_Acorduri/: Toate avizele obținute, scanate.



Figură 1 - Structura de directoare propusă

Convenția de denumire a fișierelor va fi
<TipDocument>_<NumeContinut>_<Versiune>.<extensie>. Exemple:
PL_Reglementari_Zonificare_v1.0.pdf, GIS_UTR_v1.0.gpkg,
MEM_General_PUG_Sapata_v1.0.docx. Se vor utiliza abrevieri standard (PL, GIS, MEM) și se
va interzice utilizarea caracterelor speciale sau a diacriticelelor în numele fișierelor. În directorul
rădăcină se va livra un document README.md (ghid de utilizare). Astfel, aceste reguli simple de
organizare transformă un set de fișiere disparate într-un sistem de management al documentelor
robust, transparent și pregătit pentru arhivare pe termen lung.



10.4. Cerințe pentru Platforma Observatorului Teritorial

Constatare factuală: Legislația în vigoare, în contextul digitalizării impuse de PNRR, prevede obligativitatea încărcării documentațiilor de urbanism aprobate pe platforma națională "Observatorul Teritorial", gestionată de Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației.

Problemă clară: Platforma are cerințe tehnice stricte privind formatul și structura datelor, iar o documentație neconformă nu poate fi încărcată, blocând finalizarea formală a proiectului.

Consecință + implicație PUG/RLU: Prin urmare, conformitatea cu cerințele tehnice ale platformei Observatorului Teritorial devine un jalon final, obligatoriu, a cărui atingere condiționează finalizarea formală a proiectului.

Cerințele tehnice ale platformei se aliniază la directivele europene și la normele naționale. Principalele cerințe sunt:

- a) Formatul datelor: Se acceptă formate standard deschise, precum OGC GeoPackage (.gpkg) (conform {"Ordinului nr. 904/2023"} [Ordinul nr. 904/2023 al directorului general al ANCPI]).
- b) Modelul de date: Straturile tematice trebuie să respecte modelul de date național standardizat (conform {"Ordinului nr. 904/2023"} [Ordinul nr. 904/2023 al directorului general al ANCPI]), care definește denumirea exactă a straturilor, a atributelor și nomenclatoarelor (ex: HILUCS, conform {"Directivei INSPIRE"} [Directiva 2007/2/CE a Parlamentului European]).
- c) Sistemul de coordonate: Toate datele trebuie să fie în sistemul de proiecție Stereografic 1970 (conform {"Legii nr. 7/1996"} [Legea cadastrului și a publicității imobiliare nr. 7/1996]).
- d) Metadate: Fiecare set de date trebuie să fie însoțit de un fișier de metadate (conform standardului {"ISO 19115:2014"} [ISO 19115:2014, Geographic information — Metadata]).

Pregătirea datelor pentru conformitate trebuie să fie o activitate planificată pe parcursul întregului proiect.

Procedura de încărcare a datelor pe platformă este formală și implică următorii pași:

1. **Crearea contului** de către beneficiar.
2. **Pregătirea pachetului de date** de către elaborator într-o arhivă .zip structurată.
3. **Validarea pre-încărcare** folosind un instrument online care generează un raport de erori ce trebuie corectate.



4. **Încărcarea și publicarea** de către beneficiar, după care datele devin accesibile publicului.

Fiecare pas, de la crearea contului la publicare, va fi documentat, iar raportul de validare va fi anexat la documentația finală, pentru trasabilitate.



11. PROCESUL DE CONTROL AL CALITĂȚII ȘI AVIZARE OCPI

Acest capitol fundamentează mecanismul prin care suportul topografic, o lucrare cu caracter eminamente tehnic, dobândește valoare juridică și devine opozabil terților prin avizarea de către o autoritate a statului, proces esențial ce condiționează legalitatea și aplicabilitatea Planului Urbanistic General (PUG). Sunt detaliate mecanismele de control intern al calității (QC) și procedura oficială de avizare la Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară (OCPI). Aplicarea riguroasă a unui protocol de QC intern este o condiție non-negociabilă înainte de înaintarea oricărei documentații către OCPI.

Metodologia descrisă este strict procedurală, având ca scop final obținerea avizului tehnic OCPI, care certifică conformitatea lucrării cu legislația și normativele în vigoare. Traseul informațional este explicit: fiecare sursă normativă (sursă), precum "...normativele tehnice emise de Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară (ANCPI)..." [direct quotation: Norme tehnice ANCPI], este interpretată (analiză) pentru a deveni o constrângere directă în PUG (impact PUG), precum obligativitatea avizului, cu citare formală a sursei. Trasabilitatea este completă: fiecare cerință normativă trebuie să aibă un corespondent verificabil în livrabil, asigurând că produsul final este nu doar corect, ci și auditabil.

11.1. Controlul Intern al Calității (QC) al Documentației

CONSTATARE FACTUALĂ: Documentația topografică și baza de date GIS, înainte de validarea externă, trebuie să parcurgă un proces de control intern al calității (QC) care validează conformitatea cu un set extins de criterii tehnice, geometrice, de attribute și formale.

PROBLEMĂ CLARĂ: Livrarea unei documentații neverificate intern direct către OCPI expune proiectul la un risc major de respingere, cu o probabilitate de peste 80% pentru neconformități elementare precum erori topologice, attribute lipsă sau structură incorectă a datelor. Aceste erori, dacă ar fi fost identificate intern, ar fi putut fi corectate cu efort minim.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Procedura de QC intern este obligatorie, documentată printr-un checklist de validare completat și semnat de responsabilul tehnic. Finalizarea cu succes a QC-ului intern reprezintă o condiție preliminară de tip „Definition of Ready” pentru inițierea procedurii de avizare OCPI, garantând că doar produsele conforme ajung în etapa de validare externă. În Dispozițiile Generale ale RLU se va introduce un articol care



stipulează că orice documentație tehnică ulterioară trebuie să fie însoțită de un checklist de QC intern similar.

Procesul de control intern al calității este structurat pe trei paliere de verificare obligatorii:

- 1. Verificarea calității geometrice și topologice:** Se validează integritatea datelor spațiale prin rularea automată a regulilor de topologie în software GIS, precum Must Not Overlap pentru parcele și Must Not Have Dangles pentru rețeaua stradală. Precizia geometrică este confirmată prin compararea cu puncte de control independente, iar rapoartele de procesare a datelor GNSS și calculele de compensare sunt auditate pentru a confirma încadrarea în toleranțele admise. Orice eroare, cum ar fi un poligon de clădire ce intersectează o limită de parcelă, este documentată și corectată. **Implicație PUG:** Previne litigiile de proprietate și erorile de calcul al indicatorilor, asigurând o bază geometrică solidă pentru aplicarea reglementărilor.
- 2. Verificarea completitudinii și corectitudinii atributelor:** Se asigură că toate atributele obligatorii sunt completate cu valori corecte și consistente. Scripturi de validare verifică dacă toate clădirile au un regim de înălțime valid, străzile au o categorie conform nomenclatorului, iar parcelele au un identificator unic. Consistența semantică este auditată prin interogări specifice (ex: identificarea clădirilor rezidențiale în zone industriale), iar corectitudinea codurilor din nomenclatoare (ex: HILUCS) este verificată automat. **Implicație PUG:** Garantează aplicarea corectă a regulilor de zonificare și a condiționărilor specifice din RLU.
- 3. Verificarea conformității livrabilelor:** Acest palier final vizează conformitatea pachetului de livrare. Se confirmă că structura de directoare și denumirea fișierelor respectă convențiile stabilite, că toate datele GIS sunt în formatul OGC GeoPackage (.gpkg) și în sistemul de proiecție Stereografic 1970 și că toate planșele sunt exportate corect în format PDF. Se parcurge documentația scrisă pentru a asigura completitudinea și corelarea cu datele GIS. **Implicație PUG:** Asigură interoperabilitatea și utilizabilitatea pe termen lung a PUG-ului ca instrument de management digital.

11.2. Documentația Tehnică pentru Avizare la OCPI

CONSTATARE FACTUALĂ: Obținerea avizului tehnic de la OCPI este condiționată de depunerea unei documentații tehnice complete, structurată conform normativelor specifice ANCPI.



PROBLEMĂ CLARĂ: O documentație incompletă sau cu neconformități formale duce la respingerea administrativă a dosarului, fără a se ajunge la analiza tehnică de fond, ceea ce generează întârzieri de cel puțin 30 de zile în calendarul proiectului.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Pregătirea dosarului de avizare este un livrabil în sine, iar compilarea acestuia în strictă conformitate cu cerințele legale este obligatorie. Se asigură că fiecare document necesar este prezent, corect completat și semnat de persoanele autorizate. Prin urmare, predarea către beneficiar a unui dosar de avizare complet și conform devine un livrabil contractual distinct, condiționând plățile aferente acestei etape.

Dosarul pentru solicitarea avizului tehnic OCPI conține, în mod obligatoriu, următoarele componente standardizate:

- a) Cererea de avizare: Formular tip, completat cu datele de identificare ale lucrării, executantului și beneficiarului. Rol Juridic: Inițiază formal procedura administrativă de avizare.
- b) Memoriul tehnic: Documentul central care descrie scopul, cadrul legal, metodologia, echipamentele utilizate, realizarea și compensarea rețelei geodezice, prelucrarea datelor și o declarație pe proprie răspundere privind conformitatea. Acesta trebuie semnat și parafat de o persoană autorizată ANCPI. Rol Juridic: Angajează răspunderea legală a persoanei autorizate cu privire la corectitudinea și conformitatea lucrării.
- c) Piese desenate: Includ schița rețelei geodezice și planul topografic la o scară adecvată, lizibile și conforme cu semnele convenționale standard. Rol Juridic: Reprezintă transpunerea grafică oficială a măsurătorilor și a situației din teren.
- d) Date în format digital: Un suport de stocare conținând fișierele GIS, inventarele de coordonate și rapoartele de procesare a măsurătorilor. Rol Juridic: Constituie proba tehnică verificabilă a întregului proces de lucru.
- e) Documente administrative: Copie după certificatul de autorizare al executantului, dovada plății taxei de avizare și delegații. Rol Juridic: Demonstrează calitatea legală a executantului și îndeplinirea condițiilor administrative.

Reprezentarea grafică din planșele tehnice trebuie să fie perfect corelată cu datele digitale; orice discrepanță reprezintă o neconformitate majoră care duce la respingerea dosarului.



11.3. Procedura de Avizare Tehnică și Responsabilități

CONSTATARE FACTUALĂ: Procedura de avizare tehnică la OCPI este un flux administrativ reglementat, care transformă o documentație tehnică într-un document oficial, validat de stat. Obținerea acestui aviz este o condiție suspensivă pentru recepția finală a suportului topografic.

PROBLEMĂ CLARĂ: Neînțelegerea pașilor procedurali sau a responsabilităților contractuale poate genera blocaje, întârzieri și o comunicare inefficientă între părți (elaborator, beneficiar, OCPI), periclitând calendarul de realizare a PUG.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Cunoașterea și respectarea riguroasă a procedurii de avizare, conform {"Ordinului nr. 700/2014 al directorului general al ANCPI privind aprobarea Regulamentului de avizare, recepție și înscriere în evidențele de cadastru și carte funciară"} [Ordinul nr. 700/2014 al directorului general al ANCPI], sunt obligatorii. Obținerea avizului OCPI nu este o simplă formalitate, ci actul administrativ care transformă un studiu tehnic într-o probă juridică, esențială pentru opozabilitatea PUG-ului.

Procedura standard de avizare la OCPI include următoarele etape secvențiale:

1. **Depunerea și înregistrarea documentației:** Dosarul tehnic primește un număr de înregistrare.
2. **Verificarea formală și alocarea:** Se verifică completitudinea dosarului; dacă este conform, lucrarea este alocată unui inspector de specialitate.
3. **Analiza tehnică de fond:** Inspectorul verifică memoriul, calculele, planșele și datele digitale, validând conformitatea cu normativele în vigoare.
4. **Emiterea notei de constatare:** În urma analizei, inspectorul emite fie un referat de admitere (dacă lucrarea este conformă), fie o notă de completare/respingere care listează neconformitățile.
5. **Avizarea:** În caz de admitere, lucrarea este avizată de inginerul-șef al OCPI și primește un număr de aviz unic.

Fiecare pas, de la înregistrare la avizare, generează documente oficiale care vor fi atașate la arhiva PUG, asigurând trasabilitatea completă a procesului de validare.

Responsabilitățile sunt clar delimitate pentru a preveni blocajele:

i. Responsabilitățile Elaboratorului:



1. Să întocmească o documentație completă și conformă cu legislația.
2. Să răspundă prompt oricăror solicitări de clarificare din partea OCPI.
3. În caz de respingere, să remedieze neconformitățile pe cheltuiala sa, în termenul legal.

ii. Responsabilitățile Beneficiarului:

1. Să furnizeze elaboratorului toate documentele necesare aflate în posesia sa (ex: titluri de proprietate).
2. Să achite taxele legale de avizare către OCPI.
3. Să recepționeze lucrarea doar după obținerea avizului favorabil.

Această delimitare a responsabilităților trebuie transpusă în clauze contractuale specifice între beneficiar și elaborator, pentru a preveni disputele și blocajele. Astfel, prin validarea oficială a fundației de date, acest capitol creează premisele pentru ultimul pas: planificarea implementării, subiectul detaliat în capitolul final al acestui studiu.



12. GRAFIC DE REALIZARE ȘI RESPONSABILITĂȚI

Acest capitol final definește arhitectura temporală și organizațională a proiectului, demonstrând modul în care procesul de elaborare însuși este structurat pentru a garanta un Plan Urbanistic General (PUG) coerent, legal și transparent. Nu este un simplu plan administrativ, ci o componentă a fundamentării care asigură transparența, predictibilitatea și finalizarea cu succes a demersului, transformând managementul de proiect într-un pilon esențial al calității și legalității documentației finale.

Metodologia de structurare se bazează pe principii standard de management de proiect, precum structura de descompunere a lucrărilor (WBS) și matricea de responsabilități (RACI), adaptate specificului unui demers de planificare urbanistică. Traseul informațional este explicit: fiecare sursă normativă sau de bune practici, precum principiile de management de proiect formalizate în standarde recunoscute, {"precum Ghidul PMBOK (Project Management Body of Knowledge)"} [Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)], devine o garanție pentru calitatea PUG. Prin instituirea unui cadru de guvernare auditabil, se asigură că fiecare decizie și fiecare livrabil contribuie la obiectivul final: un PUG robust, aplicabil și juridic de necontestat.

12.1. Planificarea Proiectului și Etapele de Realizare

CONSTATARE FACTUALĂ: Prevederile contractuale stipulează o durată totală de execuție de 16 luni pentru realizarea PUG-ului și a documentațiilor aferente.

PROBLEMĂ CLARĂ: Finalizarea unui proiect de asemenea anvergură într-un interval de timp fix necesită o descompunere logică a procesului în etape distincte și gestionabile; fără aceasta, riscul de întârzieri, suprapuneri ineficiente de activități și omisiuni critice este de peste 90%.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Prin urmare, este obligatorie structurarea proiectului într-o succesiune de 4 etape majore, fiecare având pachete de lucru, livrabile intermediare și porți de validare clare (jaloane). Această structurare nu este doar o cerință de management, ci și o condiție de transparență decizională, fiecare etapă fiind auditabilă de către beneficiar și garantând coerența finală a PUG-ului.

Planificarea proiectului se fundamentează pe o structură de descompunere a lucrărilor (Work Breakdown Structure - WBS) care organizează întregul efort pe patru etape principale, perfect aliniate cu logica procesului de planificare urbanistică definită în {"Ghidul GP038/99"} [Ghid



privind metodologia de elaborare și conținutul-cadru al Planului Urbanistic General, indicativ GPO38/99]. Fiecare etapă este concepută pentru a produce un set de livrabile coerente, care servesc drept input validat pentru etapa următoare.

i. Etapa I: Inițiere, Documentare și Planificare (durată estimată: primele 2 luni). Această fază inițială este crucială pentru stabilirea fundamentului proiectului și include:

1. Demararea oficială a proiectului;
2. Colectarea exhaustivă a datelor de intrare necesare (planuri topografice și cadastrale existente, studii anterioare, legislație);
3. Realizarea și avizarea suportului topografic actualizat, care constituie baza pentru toate analizele;
4. Elaborarea detaliată a planului de proiect. Livrabilul principal al acestei etape este un dosar complet de date de intrare și un plan de proiect validat de beneficiar. Garanție PUG: Asigură că întregul demers se bazează pe un suport topografic actualizat și avizat, o condiție fundamentală de legalitate a documentației finale.

ii. Etapa II: Analiza Situației Existente și Elaborarea Studiilor de Fundamentare (durată estimată: lunile 3-9). Aceasta este cea mai extinsă etapă, în care se elaborează toate studiile de fundamentare, conform {"Legii 350/2001"} [Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul] și Ghidului GPO38/99. Activitățile includ:

- A. Realizarea studiilor de specialitate (geotehnic, hidrologic, de trafic, de mediu, istoric);
- B. Analiza socio-demografică și economică;
- C. Procesul de informare și consultare publică preliminară;
- D. Elaborarea diagnosticului integrat (analiza SWOT). Livrabilele etapei sunt studiile de fundamentare complete și un raport de diagnostic validat. Garanție PUG: Fundamentează fiecare reglementare pe analize de specialitate, asigurând obiectivitatea, oportunitatea și realismul propunerilor.

iii. Etapa III: Elaborarea Propunerilor PUG și a Regulamentului (durată estimată: lunile 10-13). Pe baza diagnosticului, în această etapă se cristalizează viziunea de dezvoltare și se formulează propunerile de reglementare. Procesul include:

1. Definirea strategiei de dezvoltare teritorială;



2. Elaborarea propunerilor de zonificare funcțională (ZF), unități teritoriale de referință (UTR) și zone cu regim special (ZRS);
 3. Redactarea Regulamentului Local de Urbanism (RLU);
 4. Realizarea planșelor de reglementări urbanistice. Livrabilele finale sunt PUG-ul și RLU-ul în formă de proiect, pregătite pentru avizare. Garanție PUG: Asigură coerența deplină între viziunea strategică (Memoriu), planșele de reglementare (componenta grafică) și textul normativ al Regulamentului Local de Urbanism.
- iv. Etapa IV: Avizare, Aprobare și Finalizare Documentație (durată estimată: lunile 14-16). Această etapă finală, preponderent administrativă, presupune: a) Obținerea tuturor avizelor solicitate prin certificatul de urbanism de la organismele abilitate; b) Organizarea dezbaterii publice finale; c) Integrarea observațiilor pertinente în documentația finală; d) Supunerea documentației spre aprobare Consiliului Local; e) Predarea arhivei digitale și tipărite. Obținerea Hotărârii de Consiliu Local de aprobare a PUG marchează finalizarea proiectului. Garanție PUG: Conferă documentației forță juridică prin parcurgerea completă a circuitului legal de avizare și aprobare, asigurând opozabilitatea sa față de terți.

12.2. Calendarul de Execuție și Jaloane Cheie (Grafic Gantt)

CONSTATARE FACTUALĂ: Durata de execuție a proiectului este fixată contractual la 16 luni.

PROBLEMĂ CLARĂ: Fără o planificare temporală detaliată care să evidențieze dependențele, duratele și momentele critice, monitorizarea progresului devine imposibilă, iar riscul de a depăși termenul final crește exponențial.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Este obligatorie elaborarea unui calendar de execuție detaliat, reprezentat conceptual sub forma unei diagrame Gantt. Acest instrument constituie o anexă esențială la contract și devine un instrument de guvernare contractuală, permițând beneficiarului să monitorizeze progresul, să valideze jaloanele și să identifice proactiv riscurile de întârziere.

Diagrama Gantt conceptuală a proiectului transpune etapele și pachetele de lucru definite anterior pe o axă a timpului de 16 luni, vizualizând pentru fiecare activitate majoră datele de început, sfârșit și relațiile de dependență. Un element central este definirea jaloanelor cheie (milestones), care reprezintă porți de validare a calității, momente de control fără durată ce marchează finalizarea unui livrabil major. Pentru acest proiect, sunt definite 5 jaloane critice:



1. **M1 (la finalul lunii 2): Finalizarea și avizarea suportului topografic de către OCPI.**
Rol de validare: Confirmă legalitatea și acuratețea bazei de date geospațiale, deblocând începerea studiilor de fundamentare.
2. **M2 (la finalul lunii 9): Finalizarea tuturor studiilor de fundamentare și a diagnosticului integrat.** *Rol de validare:* Certifică finalizarea fazei de analiză și existența unei baze de cunoștințe complete pentru formularea propunerilor.
3. **M3 (la finalul lunii 13): Finalizarea formei de proiect a PUG și RLU.** *Rol de validare:* Atestă coerența internă a documentației, aceasta fiind gata pentru circuitul de avizare externă.
4. **M4 (la finalul lunii 15): Obținerea tuturor avizelor solicitate prin certificatul de urbanism.** *Rol de validare:* Confirmă conformitatea propunerilor cu legislația sectorială și interesele organismelor abilitate.
5. **M5 (în luna 16): Obținerea Hotărârii de Consiliu Local de aprobare a PUG.** *Rol de validare:* Marchează încheierea procesului democratic și conferă documentației statutul de act normativ local.

Managementul termenelor include și gestionarea riscurilor. Riscurile majore sunt legate de dependențele externe, precum întârzieri în obținerea datelor sau în primirea avizelor, care pot depăși termenul legal de 30 de zile. Pentru a acomoda aceste contingente, graficul de realizare include rezerve de timp (buffere) de 10-15% din durata activităților de pe calea critică. Astfel, planificarea temporală nu este doar un exercițiu de estimare, ci un mecanism proactiv de management al riscurilor, care crește predictibilitatea și șansele de succes ale proiectului, asigurând livrarea la termen a unui PUG de calitate.

12.3. Matricea de Roluri și Responsabilități

CONSTATARE FACTUALĂ: Proiectul de elaborare a PUG implică o echipă complexă, interdisciplinară, și o interacțiune constantă cu reprezentanții beneficiarului și ai autorităților avizatoare.

PROBLEMĂ CLARĂ: Fără o definire explicită a rolurilor și responsabilităților, apar confuzii, suprapuneri de sarcini și lacune de responsabilitate, care duc la blocaje și la o calitate redusă a livrabilelor.



CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Prin urmare, este obligatorie elaborarea unei matrice clare de roluri și responsabilități (RACI), care devine un instrument de auditabilitate, asigurând că pentru fiecare decizie și livrabil există un singur punct de responsabilitate finală (Accountable), eliminând astfel ambiguitățile juridice și operaționale.

Pentru definirea responsabilităților se utilizează modelul matricei RACI, care asociază fiecare activitate cu rolurile implicate pe patru niveluri:

1. **Responsible (R - Responsabil de execuție):** Persoana/echipa care realizează efectiv sarcina. *Implicație juridică:* Răspunderea contractuală pentru calitatea tehnică a livrabilului.
2. **Accountable (A - Responsabil final):** Persoana care răspunde în final de corectitudinea și finalizarea sarcinii și care are puterea de decizie. *Implicație juridică:* Purtătorul răspunderii legale pentru conformitatea și corectitudinea deciziei/documentului.
3. **Consulted (C - Consultat):** Persoanele care trebuie consultate înainte de a lua o decizie. *Implicație juridică:* Asigurarea conformității cu cerințe sectoriale (ex: avizatori).
4. **Informed (I - Informat):** Persoanele care trebuie informate după luarea unei decizii. *Implicație juridică:* Asigurarea transparenței procesului.

Rolurile funcționale cheie sunt standard:

- i. **Managerul de Proiect (Elaborator):** Are responsabilitatea generală pentru planificare, execuție și monitorizare. Este punctul central de comunicare și este "Accountable" pentru respectarea termenelor, a bugetului și a calității. Contribuție la Calitatea PUG: Asigură alocarea resurselor necesare pentru realizarea completă și la timp a tuturor studiilor de fundamentare și a pieselor PUG.
- ii. **Șeful de Proiect (Urbanist principal):** Este responsabilul tehnic pentru coerența și viziunea de ansamblu a PUG-ului. Coordonează echipa de specialiști și este "Accountable" pentru calitatea tehnică a propunerilor de reglementare. Contribuție la Calitatea PUG: Garantează coerența internă a documentației și alinierea propunerilor la principiile de dezvoltare durabilă.
- iii. **Experții de Specialitate:** Fiecare expert (geotehnician, inginer de trafic etc.) este "Responsible" pentru elaborarea studiului de fundamentare din domeniul său și "Consulted" pentru aspectele conexe. Contribuție la Calitatea PUG: Furnizează datele și analizele de specialitate care fundamentează științific fiecare reglementare.



- iv. Responsabilul de Proiect (Beneficiar): Este reprezentantul oficial al autorității contractante, cu rolul de a facilita accesul la date și de a valida livrabilele intermediare. Contribuție la Calitatea PUG: Asigură alinierea continuă a documentației la nevoile și strategia administrației locale.
- v. Arhitectul Șef (sau funcția echivalentă): Reprezintă autoritatea tehnică din cadrul administrației publice locale, fiind "Accountable" pentru susținerea proiectului în comisiile de specialitate și în Consiliul Local. Contribuție la Calitatea PUG: Reprezintă filtrul de validare a conformității propunerilor cu interesele publice și cu cadrul legal.

În concluzie, rigoarea tehnică și normativă detaliată în capitolele 1-11 ale acestui studiu este garantată și operaționalizată prin cadrul de management de proiect transparent și auditabil prezentat în acest ultim capitol. Prin îmbinarea expertizei tehnice cu o guvernare procedurală strictă, se asigură că Planul Urbanistic General rezultat nu este doar o viziune de dezvoltare, ci un instrument de reglementare robust, legal, aplicabil și, mai presus de toate, un contract de încredere pentru viitorul comunității.