



Studiu Actualizare Suport Topografic Pentru
PUG

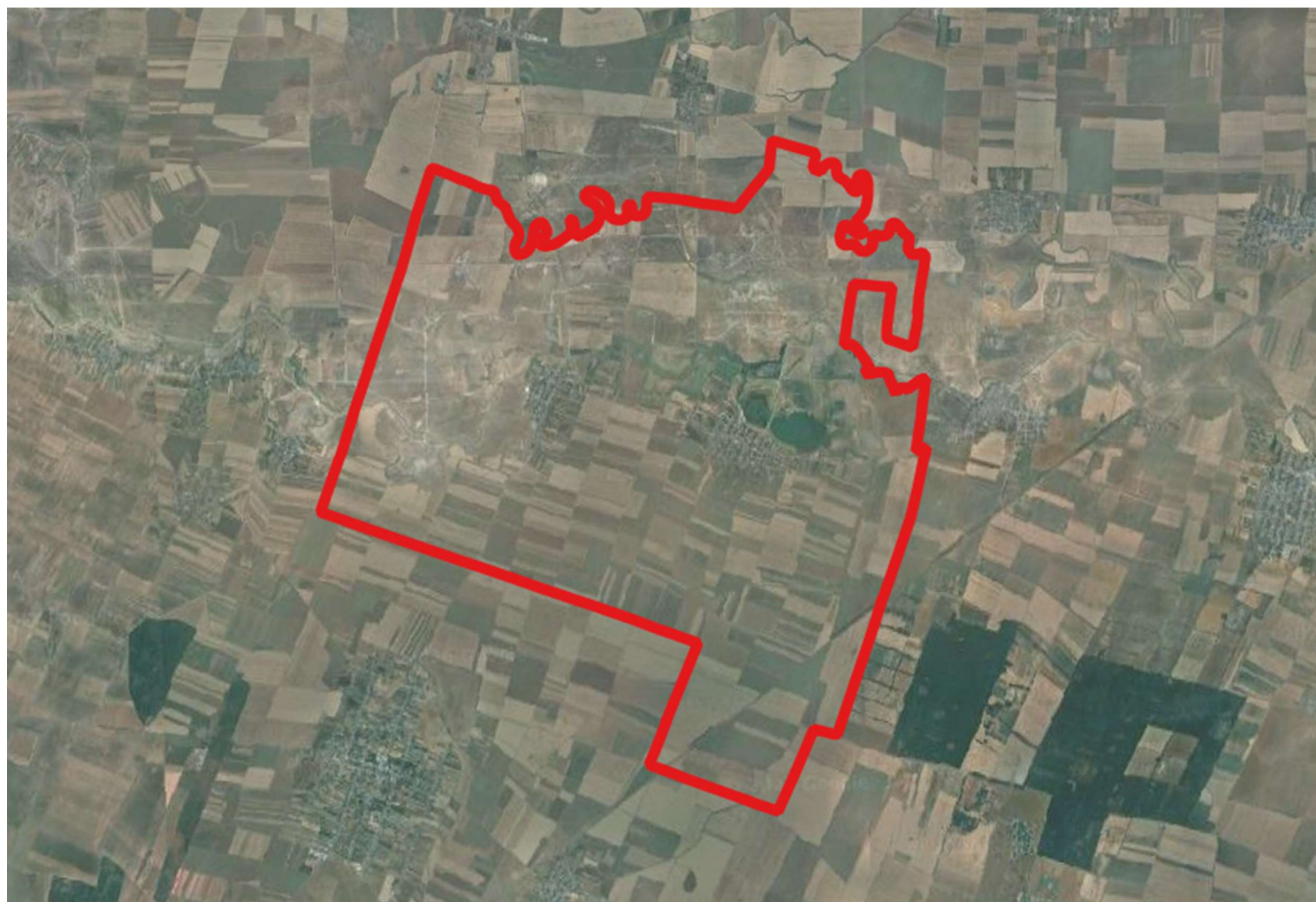
ACTUALIZARE PLAN URBANISTIC GENERAL AL COMUNEI LUCIU

Beneficiar

Comuna Luciu, Județul Buzău

Proiectant General

Vego Concept Engineering S.R.L.

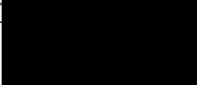
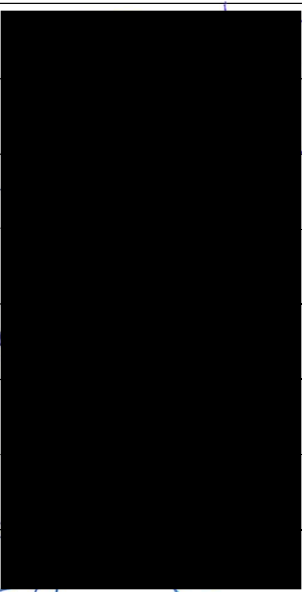
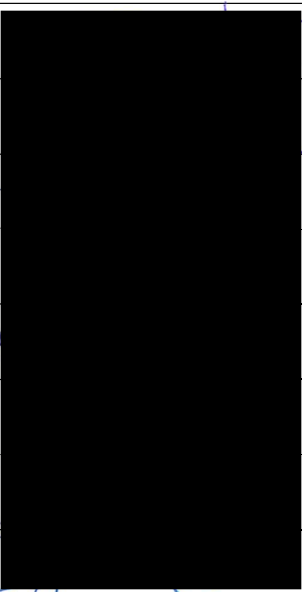
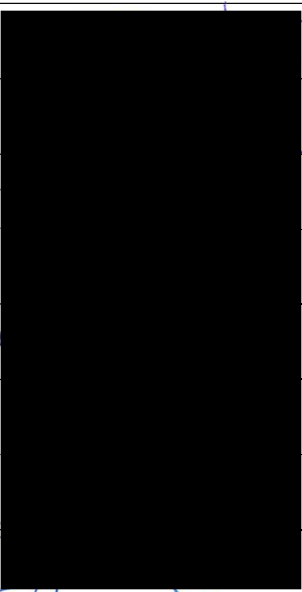
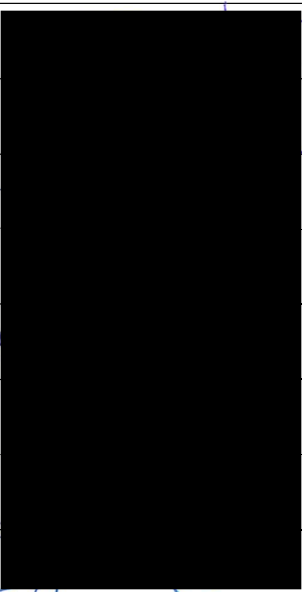
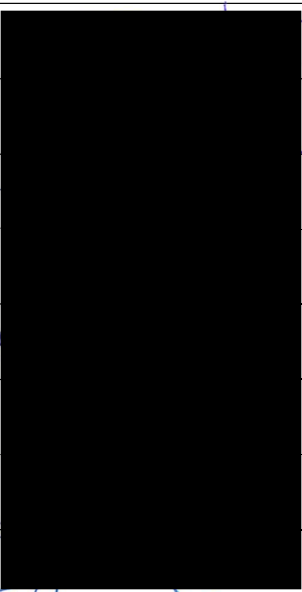
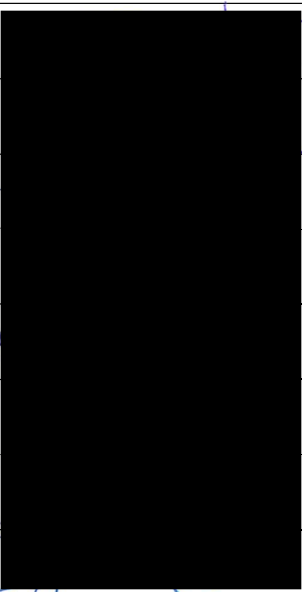
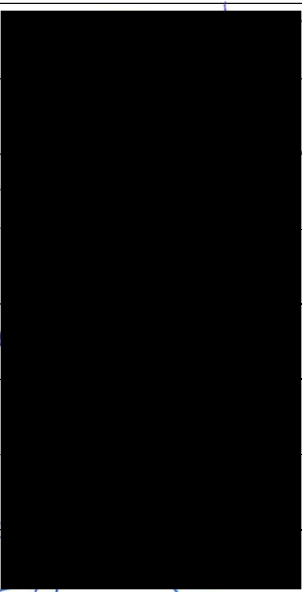
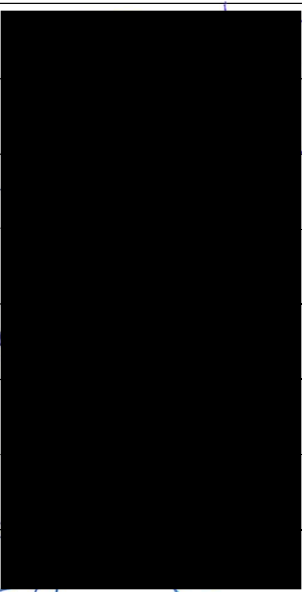


FOAIE DE CAPĂT

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



COLECTIV DE ELABORARE

Specialist ANCPI	Gabriel Constantin MOMÎRLEANU	MOMIRLEANU GABRIEL-CONSTANTIN	Semnat digital de MOMIRLEANU GABRIEL-CONSTANTIN Data: 2026.03.13 13:52:46 +02'00'
Specialist ANCPI	Niculina PELCEA	 Digitally signed by NICULINA PELCEA DN: cn=NICULINA PELCEA, c=Romania, o=SC Alex Geocad SRL, ou=Funcția sing cadastru catig A e=nicu_pelcea@yahoo.com Reason: PELCEA NICULINA Location: Date: 2026-03-13 14:04:02.00	
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		

CUPRINS

ACTUALIZAREA SUPORTULUI TOPOGRAFIC	6
1. FUNDAMENTAREA DEMERSULUI: SCOP, OBIECTIVE ȘI CADRU NORMATIV	7
1.1. Scopul și Obiectivele Studiului	7
1.2. Cadrul Legislativ General	8
1.3. Importanța și Relevanța Datelor Geospațiale Actualizate	9
2. STANDARDE, NORMATIVE ȘI SISTEME DE REFERINȚĂ TEHNICE	11
2.1. Sistemul de Proiecție Stereografic 1970	11
2.2. Norme Tehnice ANCPI	13
2.3. Directiva INSPIRE	14
2.4. Clase de Precizie și Toleranțe	15
3. METODOLOGIA LUCRĂRILOR TOPOGRAFICE DE TEREN	17
3.1. Ridicări Topografice Noi	17
3.2. Actualizarea Planurilor Existente	18
3.3. Echipamente și Tehnologii de Măsurare	20
4. ARIA DE ACOPERIRE ȘI REAMBULAREA TERITORIULUI ADMINISTRATIV	22
4.1. Delimitarea Ariei de Studiu: Teritoriul Administrativ	22
4.2. Metodologia și Etapele Reambulării Topografice	23
4.3. Validarea Elementelor Critice și Documentarea Modificărilor	24
5. INTEGRAREA DATELOR CADASTRALE ȘI JURIDICE	26
5.1. Integrarea Limitelor de Proprietate	26
5.2. Delimitarea Limitei de Intravilan	27



5.3. Transpunerea Elementelor de Reglementare Urbanistică Existente	28
5.4. Analiza și Documentarea Discrepanțelor Topo-Cadastrale	29
6. MODELUL DIGITAL AL TERENULUI (DTM) ȘI ORTOFOTOPLANURI.....	31
6.1. Crearea și Specificațiile Modelului Digital al Terenului (DTM)	31
6.2. Specificațiile Tehnice și Integrarea Ortofotoplanurilor	33
7. COLECTAREA ȘI INTEGRAREA ELEMENTELOR PLANIMETRICE ȘI ALTIMETRICE	35
7.1. Elemente Planimetrice de Interes	35
7.2. Elemente Altimetrice și Rețeaua Hidrografică.....	37
7.3. Nivel de Detaliu și Reguli de Generalizare	38
8. STRUCTURA BAZEI DE DATE GIS: STRATURI ȘI ATRIBUTE	41
8.1. Modelul Conceptual al Datelor	41
8.2. Straturi Tematice Vectoriale	42
8.3. Tabele de Atribute	44
8.4. Domenii de Valori și Nomenclatoare	46
9. VECTORIZARE ȘI REGULI DE TOPOLOGIE.....	48
9.1. Tehnici de Vectorizare	48
9.2. Reguli de Topologie	49
9.3. Validarea Topologică și Corectarea Erorilor	50
10. LIVRABILE FINALE ȘI FORMATE DE DATE.....	53
10.1. Pachetul de Date GIS.....	53
11. BIBLIOGRAFIE.....	56

ACTUALIZAREA SUPORTULUI TOPOGRAFIC

Introducere

Acest studiu fundamentează necesitatea stringentă și stabilește specificațiile tehnice pentru actualizarea suportului topografic al Comunei Luciu. Demersul constituie o etapă preliminară obligatorie în procesul de actualizare a Planului Urbanistic General (PUG), având ca obiectiv crearea unei baze de date geospațiale unitare, precise și, crucial, avizate de Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară (OCPI). O astfel de bază de date servește drept fundație tehnică și juridică pentru toate analizele teritoriale și propunerile de reglementare urbanistică, asigurând coerența și legalitatea acestora.

Metodologia se ancorează pe ipoteza că un suport topografic corect și complet, perfect corelat cu datele cadastrale, reduce semnificativ riscurile tehnice și juridice în fazele de proiectare, avizare și implementare ale PUG-ului. Limitele studiului sunt strict tehnice, concentrându-se exclusiv pe definirea standardelor de lucru, a sistemelor de referință, a procedurilor de colectare și validare a datelor. Studiul nu abordează interpretarea urbanistică a datelor, ci livrează materia primă indispensabilă pentru această interpretare, asigurând conformitatea cu legislația care guvernează atât urbanismul, cât și lucrările topografice și cadastrale.

1. FUNDAMENTAREA DEMERSULUI: SCOP, OBIECTIVE ȘI CADRU NORMATIV

Planificarea urbanistică riguroasă necesită o fundație de date impecabilă, o premisă care transformă actualizarea suportului topografic dintr-o simplă etapă tehnică într-un act strategic fundamental. Pentru Comuna Luciu, o unitate administrativ-teritorială cu o suprafață considerabilă și cu provocări specifice, de la presiunea pe terenul agricol la protejarea sitului Natura 2000 „Valea Călmățuiului”, un suport topografic precis și avizat de OCPI devine piatra de temelie pentru un PUG realist și aplicabil. Acest capitol definește scopul, obiectivele și cadrul normativ al demersului, stabilind "regulile jocului" pentru crearea unei baze de date geospațiale care să servească drept sursă unică de adevăr pentru toate deciziile de planificare viitoare.

Necesitatea acestui demers este dictată de o realitate dublă: pe de o parte, dinamica teritorială accelerată impune o imagine actualizată a cadrului construit și natural; pe de altă parte, cadrul legislativ, prin Legea 350/2001 și ghidul GP038/99, interzice explicit utilizarea unor suporturi topografice vechi. Prin urmare, acest studiu nu este o opțiune, ci o obligație care condiționează legalitatea și validitatea întregului proces de actualizare a PUG-ului. Se urmărește, așadar, crearea unui instrument de lucru care să elimine ambiguitățile, să reducă riscurile juridice și să ofere o bază solidă pentru o dezvoltare coerentă și durabilă a comunei în orizontul de timp al noului PUG.

1.1. Scopul și Obiectivele Studiului

CONSTATARE FACTUALĂ: Scopul principal este realizarea unui suport topografic și a unei baze de date GIS complete, actualizate și conforme cu legislația pentru comuna Luciu, care să fundamenteze tehnic și juridic actualizarea Planului Urbanistic General. Punctul critic al întregului demers este obținerea avizului tehnic favorabil de la OCPI Buzău, document care certifică validitatea suportului și fără de care procesul PUG nu poate continua.

PROBLEMĂ CLARĂ: Fără un scop și obiective clar definite, procesul de creare a suportului topografic riscă să devină un exercițiu tehnic necalibrat, care fie omite elemente critice, fie produce un volum de date excesiv și inutilizabil. Este necesară o structură care să ghideze efortul către un rezultat funcțional și avizabil, evitând risipa de resurse și timp.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Defalcarea scopului în patru obiective specifice devine obligatorie, acestea funcționând ca jaloane de calitate și completitudine pentru întregul proiect. Fiecare obiectiv are o implicație directă asupra calității PUG:

1. **Stabilirea unei metodologii clare:** Implicația este predictibilitatea și repetabilitatea procesului. Prin definirea unui set standard de proceduri pentru actualizarea planurilor existente și realizarea de ridicări noi, se asigură o abordare unitară, conformă cu normativele tehnice, eliminând riscul unor date neomogene calitativ.
2. **Integrarea datelor topo-cadastrale:** Acest obiectiv are o implicație juridică directă. Integrarea coerentă a datelor topografice (realitatea fizică) cu cele cadastrale (realitatea juridică) este esențială pentru a asigura că viitoarele reglementări PUG (zonificări, trasee de infrastructură) se aplică unor parcele corect identificate, prevenind litigiile.
3. **Definirea arhitecturii bazei de date GIS:** Implicația este funcționalitatea pe termen lung. O arhitectură de date bine proiectată, cu straturi tematice clare și nomenclatoare standardizate (ex: HILUCS), asigură interoperabilitatea și permite autorității locale să utilizeze baza de date ca un instrument activ de management teritorial, dincolo de simpla elaborare a PUG.
4. **Definirea pachetului de livrabile și validarea oficială:** Implicația este finalitatea și validitatea demersului. Prin specificarea exhaustivă a conținutului pachetului final (Geopackage, planșe, memoriu) și prin condiționarea succesului de obținerea avizului OCPI, se stabilește un "Definition of Done" clar, care garantează că produsul livrat este complet, conform și legal utilizabil.

1.2. Cadrul Legislativ General

CONSTATARE FACTUALĂ: Fundamentarea oricărei documentații de urbanism, inclusiv a suportului său tehnic, se ancorează într-un cadru normativ strict și ierarhizat. Pentru acest studiu, trei acte normative majore constituie pilonii de referință: Legea nr. 350/2001, Ghidul GP038/99 și normativele tehnice emise de ANCPI.

PROBLEMĂ CLARĂ: Ignorarea sau interpretarea greșită a oricărui element din acest cadru legislativ poate duce la invalidarea întregii documentații. Complexitatea constă în necesitatea de a respecta simultan cerințe de natură diferită: principii strategice de planificare (Legea 350/2001),

proceduri metodologice detaliate (GP038/99) și standarde tehnice de precizie (normativele ANCPI).

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Respectarea riguroasă a acestui cadru normativ este o condiție non-negociabilă. Implicațiile pentru PUG sunt directe și ierarhizate:

Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul stabilește rolul strategic al PUG ca principal instrument de planificare la nivel local și impune obligativitatea fundamentării acestuia pe studii de specialitate, inclusiv cel topografic. Implicația este că acest studiu nu este opțional, ci o cerință legală fundamentală. "Legea statuează rolul PUG în stabilirea direcțiilor de dezvoltare și a reglementărilor de bază pentru întreg teritoriul administrativ." [paraphrase: Legea nr. 350/2001, art. 45].

Ghidul GP038/99 detaliază metodologia de elaborare și conținutul PUG, specificând explicit necesitatea utilizării unui suport topografic actualizat și avizat. Implicația este interdicția clară de a redacta documentația pe suporturi vechi sau neconforme. "Elaborarea P.U.G. impune utilizarea suportului topografic cadastral actualizat [...] interzicându-se redactarea pe suporturi vechi care nu reflectă situația reală din teren." [direct quotation: Ministerul Lucrărilor Publice și Amenajării Teritoriului, „Ghid privind metodologia de elaborare și conținutul-cadru al Planului Urbanistic General (GP038/99)”, 1999].

Normativele tehnice ANCPI definesc standardele de precizie și sistemul de proiecție obligatoriu (Stereografic 1970). Implicația este că întregul proces tehnic, de la măsurători la structurarea bazei de date, trebuie calibrat pentru a îndeplini aceste cerințe, obținerea avizului OCPI fiind proba finală a conformității. Orice abatere de la aceste standarde tehnice invalidează suportul topografic și, implicit, fundamentează respingerea dosarului de avizare.

1.3. Importanța și Relevanța Datelor Geospațiale Actualizate

CONSTATARE FACTUALĂ: Utilizarea datelor geospațiale actualizate și precise este condiția fundamentală pentru calitatea, realismul și legalitatea oricărui PUG, eliminând discrepanțele dintre realitatea juridică (cadastru) și cea faptică (teren).

PROBLEMĂ CLARĂ: Utilizarea unui suport topografic învechit, care nu reflectă construcțiile noi, modificările de infrastructură sau extinderile intravilanului aprobate pentru satele Luciu și Caragele, generează trei categorii majore de riscuri care compromit întregul proces de planificare:

1. **Riscuri de analiză:** Diagnosticul teritorial devine invalid. Indicatori cheie precum densitatea populației, gradul de ocupare a terenului (POT) sau bilanțul teritorial sunt calculați eronat, conducând la o imagine distorsionată a realității.
2. **Riscuri de reglementare:** Pe baza unui diagnostic eronat, se pot formula reglementări inaplicabile sau generatoare de conflicte. Zonificarea unui teren ca spațiu verde, când în realitate acesta este deja construit, este un exemplu clasic care generează litigii.
3. **Riscuri de implementare:** Proiectarea investițiilor publice (străzi, rețele edilitare) devine inefficientă și costisitoare. Proiectarea unei rețele de canalizare pe un suport topografic greșit poate duce la conflicte cu proprietăți private necartografiate sau la soluții tehnice nefezabile.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Investiția în crearea unui suport GIS actualizat și avizat este o decizie strategică ce aduce predictibilitate și transparență în administrarea teritoriului. Implicația directă pentru PUG-ul comunei Luciu este tranziția de la o planificare reactivă, bazată pe documente statice și depășite, la o gestiune dinamică și informatizată a teritoriului. O bază de date corectă permite autorității locale să gestioneze teritoriul în mod proactiv, să fundamenteze proiectele de dezvoltare (extindere rețea de apă, modernizare drumuri precum DJ203I) pe o cunoaștere precisă a contextului și să reducă semnificativ timpul de avizare a proiectelor private. Astfel, acest studiu nu este un simplu livrabil tehnic, ci fundamentul pentru o administrație locală mai eficientă și un proces de dezvoltare mai coerent.

2. STANDARDE, NORMATIVE ȘI SISTEME DE REFERINȚĂ TEHNICE

Fundamentele tehnice ale oricărui proiect de planificare urbană asigură coerența, acuratețea și interoperabilitatea datelor geospațiale, constituind "gramatica" invizibilă care guvernează întregul proces. Utilizarea unor standarde disparate sau învechite generează riscuri majore de neconformitate, invalidare a documentației și, în final, blocarea investițiilor. Acest capitol stabilește cadrul normativ tehnic obligatoriu pentru actualizarea PUG-ului comunei Luciu, explorând în detaliu sistemul național de proiecție Stereografic 1970, reglementările esențiale emise de Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară (ANCPPI) și cerințele de aliniere la standardele europene prin Directiva INSPIRE.

Rolul fiecărui standard este esențial pentru garantarea calității și compatibilității datelor, fiind un mijloc indispensabil pentru a asigura că deciziile de planificare urbană se bazează pe o fundație de date fiabile și unitare. Prin urmare, sunt analizate instrumentele care asigură:

- 1) un sistem de referință spațială unic pentru întreg teritoriul național (Stereografic 1970);
- 2) un set de reguli clare pentru calitatea lucrărilor de specialitate (normele ANCPPI);
- 3) un cadru pentru interoperabilitatea datelor la nivel european (Directiva INSPIRE). Limitele acestei secțiuni sunt strict conceptual-normative; nu sunt descrise tehnici de măsurare sau algoritmi de procesare, ci doar principiile și standardele care le guvernează, dar cu un nivel de detaliu care să permită o înțelegere exhaustivă a implicațiilor pentru PUG.

2.1. Sistemul de Proiecție Stereografic 1970

CONSTATARE FACTUALĂ: Reprezentarea cartografică unitară la nivel național este condiționată legal și tehnic de utilizarea exclusivă a sistemului de proiecție Stereografic 1970 (Stere070), având codul de referință internațional EPSG:3844. Acesta este sistemul oficial de referință al României, obligatoriu pentru toate lucrările de cadastru, geodezie și cartografie.

PROBLEMĂ CLARĂ: Utilizarea unor sisteme de referință diferite sau transformarea incorectă a datelor din sisteme globale (precum WGS84, folosit de receptoarele GPS) în sistemul național generează erori de suprapunere, discrepanțe de poziționare și deformări care pot atinge ordinul

metrilor. Aceste erori fac datele incompatibile cu evidențele oficiale ale ANCPI și inutilizabile pentru proiectare tehnică de precizie.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Adoptarea obligatorie a sistemului Stereo70 garantează interoperabilitatea datelor la nivel național, permițând localizarea oricărui punct de pe teritoriul țării prin coordonate unice. Implicația pentru PUG-ul comunei Luciu este absolută: toate datele geospațiale, atât cele colectate prin măsurători noi, cât și cele preluate din surse existente (cadastru, rețele edilitare), vor fi integrate, procesate și validate exclusiv în acest sistem. "Planul urbanistic general se elaborează în format analog și digital pe suport topografic realizat în sistem de proiecție stereografică 1970..." [paraphrase: MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE, „NORME METODOLOGICE din 26 februarie 2016 de aplicare a Legii nr. 350/2001”, 2016, Articolul 17, (5)]. Această conformitate este o condiție non-negociabilă pentru obținerea avizului OCPI și pentru asigurarea compatibilității cu datele oficiale deținute de ANCPI.

Sistemul Stereo70 este un sistem de coordonate plan, obținut prin proiectarea elipsoidului Krasovsky 1940 pe un plan unic secant, având ca punct central un reper fundamental situat în apropierea localității Focșani. Caracteristicile sale tehnice sunt definite prin normative stricte pentru a minimiza deformările pe teritoriul României. Relevanța sa pentru planificarea urbană este fundamentală. Fără un sistem de referință comun, ar fi imposibilă corelarea limitelor cadastrale cu planurile de rețele edilitare, suprapunerea zonelor de risc peste planurile de zonificare sau integrarea proiectelor de infrastructură într-un context teritorial coerent. Orice abatere de la acest standard invalidează din punct de vedere tehnic suportul topografic și, implicit, întreaga documentație de urbanism. Respectarea sistemului Stereo70 este, așadar, o axiomă a procesului de lucru. Asigurarea conformității necesită utilizarea de echipamente de măsurare calibrate și configurate corespunzător, precum și aplicarea unor parametri de transformare oficiali (TransDatRO) la prelucrarea datelor din sisteme globale. Orice eroare în etapa de conversie poate introduce deformări sau deplasări semnificative, cu consecințe juridice și financiare în faza de implementare. Implicația pentru PUG este că întregul set de date GIS, de la limita administrativă la cel mai mic detaliu planimetric, trebuie să fie livrat și validat în Stereo70, garantând că planșele finale vor reprezenta o imagine fidelă și juridic opozabilă a realității.

2.2. Norme Tehnice ANCPI

CONSTATARE FACTUALĂ: Calitatea, precizia și conținutul lucrărilor geodezice, topografice și cadastrale sunt reglementate de un set detaliat de norme tehnice emise de Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară (ANCPI), care constituie cadrul tehnic obligatoriu pentru orice lucrare de specialitate în România.

PROBLEMĂ CLARĂ: Nerespectarea sau interpretarea eronată a normativelor ANCPI duce la producerea unor date neconforme calitativ, la erori de măsurare necontrolate și la documentații incomplete. Aceste deficiențe fac imposibilă obținerea avizului tehnic de la OCPI, blocând întregul proces de planificare urbanistică.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Avizul tehnic al OCPI se acordă doar la respectarea integrală a acestor reglementări. Implicația pentru acest studiu este că întregul flux de lucru, de la planificarea rețelei geodezice de sprijin la conținutul planșelor și structura bazei de date digitale, este proiectat pentru a fi în deplină concordanță cu cerințele ANCPI. Normativele ANCPI acoperă aspecte precum:

1. **Rețele geodezice de sprijin:** Definirea claselor de precizie și a metodologiilor de determinare a coordonatelor pentru punctele rețelei de ridicare.
2. **Specificații de măsurare:** Stabilirea toleranțelor pentru măsurătorile realizate cu tehnologii GNSS și cu stația totală, în funcție de scara de lucru.
3. **Conținutul planurilor topografice:** Definirea semnelor convenționale, a nivelului de detaliu și a elementelor obligatorii de reprezentat pe planșe.
4. **Formatul de date digital:** Structura fișierelor de schimb de date între executant și OCPI, pentru asigurarea interoperabilității.

Respectarea acestor norme este garanția că produsul final va fi profesional, fiabil și avizabil. Implicația directă este că fiecare etapă, de la măsurătorile de teren la procesarea de birou, urmează o procedură strictă și documentată. Punctele noi din rețeaua de sprijin trebuie determinate cu o clasă de precizie specificată, iar carnetele de teren și calculele de compensare trebuie incluse în documentația tehnică. Vectorizarea elementelor pe planul topografic respectă convenții grafice standardizate, iar atributele sunt conforme cu nomenclatoarele oficiale. Nerespectarea oricărei cerințe duce la respingerea dosarului de avizare. Dinamica acestor normative impune, de

asemenea, o monitorizare constantă a legislației de specialitate pentru a asigura utilizarea ultimei versiuni în vigoare la data execuției.

2.3. Directiva INSPIRE

CONSTATARE FACTUALĂ: Dezvoltarea infrastructurilor de date spațiale în Europa, inclusiv în România, este ghidată de Directiva INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe), transpusă în legislația națională. Aceasta stabilește un cadru pentru armonizarea datelor geospațiale pentru a facilita politicile comunitare.

PROBLEMĂ CLARĂ: Fără un cadru comun, datele geospațiale produse de diferite instituții sau țări sunt adesea incompatibile, fragmentate și greu de utilizat în analize transfrontaliere sau la nivel european. Problema este lipsa de interoperabilitate.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Proiectarea bazei de date GIS a PUG-ului comunei Luciu în conformitate cu principiile INSPIRE asigură integrarea sa facilă în viitoare infrastructuri de date la nivel regional, național sau european, crescându-i valoarea pe termen lung. Implicația concretă pentru acest studiu este că structura bazei de date GIS va fi proiectată având în vedere următoarele cerințe INSPIRE:

- A. Modele de date comune: Straturile tematice vor fi organizate în concordanță cu temele definite în anexele directivei (Anexa I: Unități administrative, Parcele cadastrale, Rețele de transport; Anexa III: Utilizarea terenurilor, Clădiri etc.).
- B. Metadate: Fiecare set de date va fi documentat printr-un fișier de metadate conform standardului ISO 19115. Acest fișier va descrie conținutul, acoperirea, sistemul de referință, calitatea și condițiile de utilizare a datelor, asigurând transparența.
- C. Nomenclatoare standardizate: Se va utiliza sistemul de clasificare HILUCS (Hierarchical INSPIRE Land Use Classification System) pentru codificarea utilizării terenurilor în straturile de zonificare, asigurând un limbaj comun.

Beneficiile pe termen lung ale alinierii la INSPIRE depășesc simpla conformitate tehnică. O bază de date GIS interoperabilă permite o colaborare eficientă între diferite niveluri administrative (ex: agregarea datelor PUG la nivel județean pentru PATJ), utilizarea datelor în proiecte regionale și

transparența față de cetățeni. Astfel, prin adoptarea principiilor INSPIRE, PUG-ul nu mai este un document izolat, ci devine un nod activ într-o rețea de informații geospațiale.

2.4. Clase de Precizie și Toleranțe

CONSTATARE FACTUALĂ: Definirea unui nivel de acuratețe acceptabil, în funcție de scopul lucrării, este un concept fundamental în geodezie și cartografie, reglementat prin normativele tehnice ANCPI.

PROBLEMĂ CLARĂ: Neaplicarea unor clase de precizie și toleranțe conduce la date nefiabile, unde limita erorilor de măsurare și reprezentare este necunoscută. Acest lucru creează un echilibru delicat: o precizie prea înaltă (milimetrică) este excesiv de costisitoare și inutilă la scara unui PUG, în timp ce o precizie prea slabă (metrică) face datele inutilizabile pentru proiectare sau pentru scopuri juridice.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Metodologia de lucru, de la alegerea echipamentelor la tehnicile de măsurare și procesare, trebuie să fie capabilă să atingă și să demonstreze nivelul de acuratețe solicitat de normative pentru scara de lucru a PUG (1:5000 și 1:2000). Implicația pentru proiect este că întregul proces va fi guvernat de următoarele clase de precizie ierarhizate:

1. **Rețeaua geodezică de sprijin:** Punctele care formează scheletul de referință al lucrării vor fi determinate cu cea mai înaltă precizie, de ordin centimetric.
2. **Limite juridice:** Punctele care definesc limitele de proprietate și limita administrativă vor fi determinate cu o precizie ridicată, asigurând siguranța juridică.
3. **Elemente planimetrice:** Contururile clădirilor, drumurilor și ale altor detalii topografice vor avea toleranțe adecvate scării de lucru (de regulă, sub 20-40 cm).

Implicația directă a acestor cerințe este că procesul de control al calității (QC) devine esențial, implicând verificări multiple pentru a demonstra transparent respectarea standardelor. Respectarea claselor de precizie are un impact direct asupra siguranței juridice și tehnice a PUG-ului. O bază de date precisă reduce riscul de litigii, asigură o proiectare corectă a infrastructurii și permite calcularea exactă a indicatorilor urbanistici (POT, CUT). Rigoarea tehnică se traduce într-

un instrument de planificare robust și fiabil, o condiție esențială pentru un proces de urbanism predictibil și echitabil.

3. METODOLOGIA LUCRĂRILOR TOPOGRAFICE DE TEREN

Colectarea datelor primare de pe teren reprezintă o componentă fundamentală în procesul de actualizare a suportului topografic, întrucât rigoarea în această fază de colectare este direct proporțională cu fiabilitatea produsului final. Acest capitol stabilește cadrul procedural și tehnic pentru această etapă esențială, definind metodologii standardizate care garantează că datele colectate constituie o imagine fidelă și precisă a realității. Asigurarea calității întregii baze de date geospațiale, pe care se vor fundamenta toate analizele și reglementările urbanistice ulterioare, depinde critic de respectarea acestor proceduri.

Prin definirea unor reguli clare și a unor bune practici, se urmărește minimizarea erorilor, în deplină conformitate cu normativele tehnice în vigoare. Obiectivul este de a stabili un protocol de lucru care să asigure că baza de date este lipsită de erori logice, precum suprapuneri ilegale, goluri nejustificate sau întreruperi în continuitatea rețelelor liniare. Fiecare etapă este concepută pentru a contribui la crearea unei fundații de date robuste, pe care să se poată construi, cu încredere, viitorul Plan Urbanistic General al comunei Luciu.

3.1. Ridicări Topografice Noi

CONSTATARE FACTUALĂ: Anumite zone din teritoriul administrativ al comunei Luciu, cu precădere cele vizate pentru extinderea intravilanului și arealele cu transformări majore recente, duc lipsă de informații cartografice actualizate la un nivel de detaliu adecvat. Această constatare se bazează pe analiza comparativă a ortofotoplanurilor recente cu planurile topografice existente, care relevă discrepanțe semnificative în ceea ce privește fondul construit și infrastructura.

PROBLEMĂ CLARĂ: Absența unei reprezentări detaliate și precise a clădirilor, infrastructurii și reliefului în aceste zone face imposibilă fundamentarea corectă a noilor reglementări urbanistice. Orice analiză de densitate, accesibilitate, capacitate portantă a rețelelor edilitare sau evaluare a riscurilor naturale devine invalidă, fiind bazată pe date învechite sau incomplete, ceea ce contravine principiilor de rigoare tehnică impuse de legislația în vigoare.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Necesitatea realizării de ridicări topografice noi devine o condiție obligatorie pentru orice propunere de dezvoltare coerentă. Implicația pentru PUG este că, în zonele desemnate pentru extindere sau restructurare, nu se pot formula

reglementări (zonificare, indicatori urbanistici, trasee de infrastructură) până la finalizarea și avizarea acestor măsurători. Planificarea se va baza exclusiv pe date factuale, nu pe ipoteze depășite. Procesul de realizare a ridicărilor noi este structurat pe patru pași riguroși, pentru a garanta acuratețea datelor:

1. **Recunoașterea terenului și planificarea:** Prima etapă constă în identificarea zonelor ce necesită măsurători noi și în proiectarea rețelei geodezice de sprijin. Această rețea, formată din puncte cu coordonate determinate cu înaltă precizie în sistemul Stereografic 1970, constituie scheletul de referință pentru toate măsurătorile ulterioare.
2. **Ridicarea detaliilor topografice:** Echipele de teren parcurg sistematic teritoriul și colectează coordonatele tridimensionale (X, Y, Z) pentru toate elementele relevante (clădiri, anexe, drumuri, limite fizice, relief), utilizând o combinație de tehnologii. Se urmărește o acoperire exhaustivă, conform specificațiilor de detaliu, la scara de lucru a PUG (1:5.000 pentru extravilan și 1:2.000 pentru intravilan).
3. **Controlul calității în teren:** Înainte de finalizarea lucrărilor într-o anumită zonă, se efectuează măsurători de control pe puncte independente pentru a valida acuratețea datelor colectate și încadrarea în toleranțele admise de normativele ANCPI. Acest pas previne propagarea erorilor în etapele de procesare la birou.
4. **Documentarea operațiunilor:** Toate măsurătorile și observațiile sunt documentate în carnete de teren digitale sau tradiționale, asigurând o trasabilitate completă a procesului, necesară pentru avizarea la OCPI.

Metodologia combină eficiența măsurătorilor GPS/RTK în zonele deschise cu precizia stațiilor totale în zonele dens construite sau cu acoperire de semnal slabă, asigurând o colectare de date optimă. Finalizarea acestei etape se materializează prin predarea către echipa de procesare a unui set de date brute, verificate preliminar și însoțite de documentația aferentă, constituind o fundație solidă pentru întreaga bază de date GIS.

3.2. Actualizarea Planurilor Existente

CONSTATARE FACTUALĂ: Autoritatea locală deține un patrimoniu cartografic, constând în planuri topografice realizate în deceniile anterioare, care, deși nu mai reflectă fidel realitatea

curentă, conțin informații valoroase și pot constitui o bază de pornire pentru anumite zone stabile ale teritoriului.

PROBLEMĂ CLARĂ: Utilizarea directă a acestor documente este interzisă de normativele în vigoare (precum GPO38/99), din două motive principale: 1) neconcordanțele cu realitatea din teren, cauzate de dinamica construcțiilor și a infrastructurii; 2) utilizarea unor sisteme de proiecție diferite de sistemul național obligatoriu Stereografic 1970, ceea ce le face incompatibile cu datele cadastrale oficiale.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Este necesară implementarea unui proces de actualizare, care combină analiza de arhivă cu verificarea sistematică în teren (reambulare), pentru a valida și integra datele istorice într-un format modern și corect. Implicația pentru PUG este optimizarea efortului și a costurilor. Prin valorificarea informațiilor validate din planurile existente, se evită remăsurarea completă a unor zone care nu au suferit modificări semnificative, asigurând în același timp continuitatea informațională și o alocare mai eficientă a resurselor. Procesul de actualizare este unul de discernământ tehnic și presupune parcurgerea următoarelor etape:

1. **Digitizare și georeferențiere:** Planurile pe suport analog (hârtie, calc) sunt scanate la o rezoluție înaltă. Imaginile rezultate sunt apoi georeferențiate, adică suprapuse peste un sistem de coordonate cunoscut (Stereografic 1970), prin identificarea unor puncte de control comune, neschimbate în timp (colțuri de clădiri vechi, intersecții de drumuri).
2. **Transformări de coordonate:** Pentru planurile realizate în sisteme de proiecție mai vechi, se aplică algoritmi de transformare matematică, folosind parametri oficiali (TransDatRO), pentru a le aduce în sistemul Stereo70. Această etapă este critică pentru a evita erorile geometrice și pentru a asigura compatibilitatea cu datele cadastrale.
3. **Reambularea (verificarea în teren):** Echipele de teren parcurg sistematic zonele acoperite de planurile vechi, validând fiecare element cartografiat. Toate modificările apărute (construcții noi, demolări, extinderi, drumuri modificate) sunt marcate pe o copie de lucru sau înregistrate pe un dispozitiv digital.

4. **Integrarea datelor:** La birou, modificările documentate în teren sunt operate în baza de date GIS. Elementele noi sunt măsurate topografic cu precizie și adăugate, cele dispărute sunt eliminate, iar cele modificate sunt corectate.

Acest flux de lucru asigură că informațiile valoroase din planurile vechi sunt conservate și integrate corect. Fiecare obiect din baza de date finală va avea un istoric clar, marcat printr-un atribut specific, asigurând o trasabilitate completă a calității. Calitatea planurilor inițiale reprezintă o limitare; un plan vechi, cu distorsiuni mari, poate face actualizarea mai dificilă decât o ridicare complet nouă. Prin finalizarea acestui proces se obține un strat informațional unitar și coerent.

3.3. Echipamente și Tehnologii de Măsurare

CONSTATARE FACTUALĂ: Acuratețea datelor topografice este direct dependentă de tehnologia de măsurare utilizată și de corectitudinea aplicării acesteia, în conformitate cu clasele de precizie impuse de normativele ANCPI pentru lucrări la scările 1:2.000 și 1:5.000.

PROBLEMĂ CLARĂ: Teritoriul comunei Luciu prezintă o diversitate de contexte (zone deschise agricole, zone dens construite în vatra satelor, zone cu vegetație deasă pe malul Călmățuiului), fiecare având caracteristici care favorizează sau limitează anumite tehnologii de măsurare. Selectarea unei singure tehnologii pentru întreg teritoriul ar duce fie la ineficiență și costuri nejustificate, fie la o calitate neconformă a datelor.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Se impune adoptarea unei abordări tehnologice hibride, care combină punctele forte ale mai multor sisteme de măsurare pentru a acoperi întregul teritoriu în mod omogen și eficient. Implicația pentru PUG este garantarea faptului că datele de bază respectă clasele de precizie impuse de normative, condiție esențială pentru avizarea legală a documentației la OCPI și pentru utilizarea sa ulterioară în proiecte tehnice de detaliu. Principalele tehnologii utilizate sunt complementare:

- a) Sisteme de poziționare globală prin satelit (GNSS/GPS): Utilizând tehnici de măsurare în timp real (RTK - Real Time Kinematic), aceste sisteme permit determinarea coordonatelor tridimensionale cu precizie centimetrică. Sunt extrem de eficiente în zone deschise, cu vizibilitate bună către sateliți (extravilan, zone rezidențiale cu regim redus de înălțime), permițând colectarea rapidă a unui volum mare de puncte.

- b) Stații totale: Aceste instrumente opto-electronice măsoară unghiuri și distanțe, fiind indispensabile în zonele unde semnalul satelitar este obstrucționat, precum zonele urbane dense, arealele împădurite sau în apropierea clădirilor înalte. Ele asigură o precizie ridicată, dar necesită o rețea de puncte de sprijin vizibile.

Pe lângă aceste tehnologii de bază, metodologia poate integra și soluții avansate pentru situații specifice. **Fotogrammetria cu ajutorul dronelor (UAV)** este o metodă eficientă pentru cartografierea rapidă a unor suprafețe mari și pentru generarea de ortofotoplanuri de înaltă rezoluție și modele digitale de suprafață, fiind ideală pentru actualizarea zonelor de extravilan și pentru inspecții vizuale. **Scanarea laser terestră (3D laser scanning)**, deși mai costisitoare, poate fi utilizată pentru documentarea extrem de detaliată a monumentelor istorice identificate în comuna Luciu (siturile arheologice BZ-I-s-B-02209 și BZ-I-s-B-02210), unde este necesară o precizie milimetrică pentru studii de conservare. Indiferent de tehnologia aleasă, calitatea este asigurată prin proceduri riguroase de lucru, incluzând calibrarea periodică a echipamentelor și metode de verificare încrucișată a măsurătorilor, garantând o fundație tehnică solidă.

4. ARIA DE ACOPERIRE ȘI REAMBULAREA TERITORIULUI ADMINISTRATIV

Acest capitol definește perimetrul geografic al studiului și metodologia de validare în teren a datelor topografice, procese care fundamentează tehnic întregul Plan Urbanistic General (PUG). Asigurarea unei corespondențe fidele între reprezentarea cartografică și realitatea faptică, prin procesul de reambulare, este esențială pentru calitatea și legalitatea analizelor și propunerilor urbanistice. Metodologia stabilită aici se concentrează exclusiv pe procesul de validare a datelor ("cum se verifică"), fără a formula propuneri de dezvoltare, stabilind cadrul procedural pentru garantarea calității datelor primare.

O planificare riguroasă necesită o bază geospațială completă și verificată, o premisă care transformă acest capitol într-un pilon al întregului demers. Se explorează instrumentele și tehnicile necesare pentru a asigura atât acoperirea integrală a teritoriului administrativ al comunei Luciu, cât și acuratețea informațiilor preluate din surse preexistente. O reambulare sistematică reduce semnificativ riscurile de eroare în etapele ulterioare ale PUG, de la diagnostic la reglementare, asigurând că deciziile se bazează pe o imagine corectă și actualizată a teritoriului.

4.1. Delimitarea Ariei de Studiu: Teritoriul Administrativ

CONSTATARE FACTUALĂ: Aria de acoperire a PUG-ului corespunde integral limitei administrativ-teritoriale a comunei Luciu, județul Buzău, așa cum este înregistrată în evidențele oficiale gestionate de Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară (OCPI) Buzău. Acest teritoriu include satele componente Luciu și Caragele și se învecinează la nord cu UAT Cilibia, la est cu UAT Largu și Rușețu, la sud cu UAT Padina și Pogoanele, iar la vest cu UAT C.A. Rosetti.

PROBLEMĂ CLARĂ: Complexitatea tehnică a colectării și verificării datelor pe o suprafață extinsă, care include terenuri agricole, cursul râului Călmățui și situl Natura 2000 „Valea Călmățuiului”, necesită o abordare exhaustivă pentru a nu omite detalii relevante. Asigurarea compatibilității perfecte între datele administrative oficiale, care au valoare juridică, și suportul topografic nou creat este o problemă critică, orice discrepanță putând genera incertitudini juridice și litigii ulterioare.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Este obligatorie utilizarea exclusivă a fișierelor vectoriale georeferențiate furnizate de OCPI pentru conturul UAT-ului, ca singură referință validă. Procesul de actualizare topografică trebuie să includă o etapă de verificare și, dacă este necesar, de materializare în teren a punctelor de frontieră ale UAT pentru a garanta o suprapunere perfectă. Implicația pentru PUG este fundamentală: toate reglementările urbanistice (zonificări, regimuri de construire, trasee de infrastructură) se vor aplica strict în interiorul acestui perimetru legal. Validarea limitei administrative definește cadrul de legalitate și competență al viitorului plan, prevenind litigiile legate de încadrarea teritorială a proprietăților.

4.2. Metodologia și Etapele Reambulării Topografice

CONSTATARE FACTUALĂ: Dinamica teritorială, materializată prin construcții noi, demolări sau modificări de infrastructură, generează discrepanțe inevitabile între hărțile existente și realitatea din teren. O bază de date GIS pentru PUG trebuie să reflecte fidel situația la zi.

PROBLEMĂ CLARĂ: Utilizarea unor date învechite în procesul de planificare contravine normativelor (ex: GP038/99) și duce la un diagnostic eronat, la formularea unor reglementări inaplicabile și la proiectarea inefficientă a investițiilor. Problema pe care reambularea o rezolvă este eliminarea sistematică a acestor neconcordanțe.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Reambularea funcționează ca un audit al realității fizice, o etapă fundamentală de cunoaștere care garantează că deciziile de dezvoltare pornesc de la o înțelegere corectă a prezentului. Implicația strategică este că acest proces asigură calitatea și fiabilitatea suportului topografic, condiționând realismul și aplicabilitatea PUG-ului. Procesul este structurat în trei etape clare pentru a asigura o abordare sistematică:

1. **Etapa pregătitoare (la birou):** Toate planurile topografice și cadastrale existente sunt centralizate, scanate, georeferențiate și integrate într-un proiect GIS unic, în sistem de proiecție Stereografic 1970. Se realizează o analiză critică a surselor, evaluându-se calitatea și actualitatea pentru a identifica zonele cu potențial ridicat de neconformitate.
2. **Reambularea propriu-zisă (în teren):** Echipe de topografi parcurg sistematic teritoriul, utilizând materialul cartografic pregătit ca suport. Fiecare element de pe planurile vechi este verificat vizual și prin măsurători punctuale. Modificările constatate (clădiri noi, extinderi, demolări, drumuri modernizate, rețele edilitare) sunt marcate pe o copie de lucru

sau înregistrate digital. O atenție deosebită este acordată verificării corespondenței dintre limitele de proprietate din cadastru și gardurile sau alte forme de materializare din teren.

3. **Procesarea datelor (la birou):** Modificările documentate sunt transpuse în baza de date GIS. Elementele noi sunt vectorizate pe baza măsurătorilor topografice de precizie, cele dispărute sunt eliminate, iar cele modificate sunt corectate. Ulterior, se realizează o verificare a coerenței topologice pentru a asigura, de exemplu, conectivitatea corectă a noilor tronsoane de drum. La final, se generează un raport de reambulare care documentează operațiunile, sursele și discrepanțele corectate, asigurând trasabilitatea necesară pentru avizarea OCPI.

4.3. Validarea Elementelor Critice și Documentarea Modificărilor

CONSTATARE FACTUALĂ: Anumite categorii de informații geospațiale au o pondere strategică superioară în cadrul unui PUG, iar reprezentarea lor eronată poate avea un impact major asupra coerenței și legalității documentației.

PROBLEMĂ CLARĂ: Verificarea exhaustivă a fiecărui detaliu la cel mai înalt nivel de precizie este inefficientă din punct de vedere al resurselor. Problema constă în ierarhizarea efortului de verificare în teren pentru a se concentra pe acele elemente a căror acuratețe este non-negociabilă.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Adoptarea unei abordări prioritizate optimizează resursele și minimizează riscurile majore. Implicația pentru PUG este un grad sporit de siguranță juridică și tehnică, deoarece validarea elementelor critice previne erori fundamentale de diagnosticare a dinamicii urbane și de încadrare juridică a proprietăților. Lista elementelor critice pentru comuna Luciu include:

- Limita administrativ-teritorială: Verificarea în teren a punctelor de frontieră și corespondența cu documentația cadastrală sunt obligatorii.
- Limitele intravilanelor existente și aprobate: Pentru satele Luciu și Caragele, acestea definesc perimetrul constructibil legal și trebuie clarificate fără echivoc.
- Construcțiile noi: Apărute după data ultimului plan topografic, sunt esențiale pentru evaluarea dinamicii dezvoltării și a necesarului de infrastructură.

- d) Rețeaua de drumuri: Drumurile județene DJ203I și DJ214A, împreună cu rețeaua de drumuri comunale, reprezintă scheletul teritoriului, iar verificarea traseului și a lățimii este crucială.
- e) Rețeaua hidrografică: Râul Călmățui și lacul Luciu sunt critice pentru stabilirea zonelor cu risc la inundații și a zonelor de protecție.
- f) Limitele siturilor protejate: Situl Natura 2000 „Valea Călmățuiului” și monumentele istorice (siturile arheologice BZ-I-s-B-02209 și BZ-I-s-B-02210) generează servituți și condiționări speciale și trebuie verificate cu maximă acuratețe.

Documentarea modificărilor asigură trasabilitatea. Fiecare discrepanță este înregistrată într-o fișă de neconformitate, conținând o descriere clară (ex: „construcție nouă, regim P+1E”, „gard mutat cu 2 metri spre nord”), schiță, măsurători topografice și documentație fotografică. Aceste informații, centralizate în raportul de reambulare, constituie dovada materială a procesului de actualizare, permițând oricărui verficator ulterior să înțeleagă exact ce s-a modificat, unde și pe ce bază.

5. INTEGRAREA DATELOR CADASTRALE ȘI JURIDICE

Un Plan Urbanistic General (PUG) valid din punct de vedere legal se construiește la intersecția dintre realitatea fizică a teritoriului, descrisă de suportul topografic, și realitatea juridică, definită de datele cadastrale. Acest capitol fundamentează cadrul tehnic pentru transpunerea corectă a regimului juridic existent, o precondiție pentru formularea oricăror noi reglementări urbanistice. Se stabilește metodologia de fuziune a datelor, care garantează o corelare exactă între cele două universuri informaționale, asigurând că aplicabilitatea oricărei reglementări urbanistice este direct dependentă de acuratețea cu care realitatea juridică este transpusă pe suportul cartografic.

Obiectivul este crearea unei baze de date GIS unitare pentru comuna Luciu, în care fiecare element topografic este corect relaționat cu statutul său juridic. Acest proces se bazează exclusiv pe sursele oficiale de date furnizate de Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară (OCPI) și pe tehnicile de analiză geospațială. Se urmărește o fuziune și o validare a datelor care să elimine orice ambiguitate, pornind de la ipoteza că fiecare reglementare propusă trebuie să aibă o bază juridico-spațială solidă. Acest capitol are un scop strict tehnic și procedural; nu formulează propuneri de dezvoltare, ci construiește fundația pe care se vor baza analizele ulterioare.

5.1. Integrarea Limitelor de Proprietate

CONSTATARE FACTUALĂ: Integrarea limitelor de proprietate din evidențele oficiale ale OCPI Buzău reprezintă piatra de temelie a oricărei planificări urbanistice cu valoare juridică. Aceste date constituie singura sursă de adevăr (SSoT) pentru regimul juridic al proprietății.

PROBLEMĂ CLARĂ: Orice analiză la nivel de parcelă (calculul indicatorilor urbanistici POT/CUT, stabilirea regimului de construire) se bazează pe o suprapunere incorectă între datele topografice (realitatea fizică) și cele cadastrale (realitatea juridică). Acest lucru generează un risc major de erori de proiectare, reglementări inaplicabile și litigii. Diferențele de acuratețe dintre măsurătorile topografice de înaltă precizie și datele cadastrale, care pot proveni din surse mai vechi, reprezintă principala provocare tehnică.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Este obligatorie utilizarea exclusivă a datelor vectoriale furnizate de OCPI Buzău. Implicația pentru PUG este că procesul de fuziune între harta topografică și cea cadastrală asigură că fiecare linie de demarcație din planul urbanistic are o

corespondență directă în sistemul național de cadastru, oferind siguranță și predictibilitate. Procesul de integrare urmează un flux procedural strict, în sistemul de proiecție Stereografic 1970 (EPSG:3844):

1. **Preluarea datelor:** Se solicită oficial și se preia de la OCPI Buzău setul de date cadastrale în format digital georeferențiat pentru întregul teritoriu administrativ al comunei Luciu.
2. **Analiza calității:** Se verifică completitudinea și coerența topologică a datelor primite (absența golurilor sau a suprapunerilor nejustificate).
3. **Suprapunerea și analiza comparativă:** Stratul cadastral este suprapus peste suportul topografic nou creat. Se realizează o analiză comparativă a elementelor comune, precum limitele fizice (garduri, ziduri) și contururile clădirilor.
4. **Identificarea și documentarea neconcordanțelor:** Orice discrepanță semnificativă între reprezentarea juridică și cea fizică este marcată pentru analiză detaliată în subcapitolul 5.4, pregătind astfel gestionarea zonelor cu risc juridic.

5.2. Delimitarea Limitei de Intravilan

CONSTATARE FACTUALĂ: Limita intravilanului trasează granița legală dintre teritoriul construibil (urban) și cel neconstruibil (agricol, forestier, protejat), având o importanță strategică în controlul extinderii localităților și în protejarea resurselor naturale.

PROBLEMĂ CLARĂ: Existența unor documentații de urbanism succesive, aprobate de-a lungul timpului (PUG-uri anterioare, PUZ-uri de extindere), poate crea ambiguități privind conturul exact al intravilanului existent, valabil din punct de vedere juridic la data începerii noului PUG. Această incertitudine împiedică o planificare coerentă și poate genera decizii administrative eronate.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Este necesară realizarea unei sinteze juridico-spațiale care să consolideze un contur unic, clar și juridic opozabil pentru intravilanurile existente ale satelor Luciu și Caragele. Implicația pentru PUG este că orice propunere de extindere a intravilanului va porni de la o bază solidă, transparentă și perfect aliniată cu cadrul legal existent, prevenind litigiile. Metodologia de definire a limitei intravilanului existent combină analiza documentară cu validarea spațială:

- Inventarierea documentațiilor: Se realizează o inventariere exhaustivă a tuturor documentațiilor de urbanism (PUG, PUZ) aprobate anterior care au modificat limita intravilanului, extrăgându-se planșele de reglementări relevante.
- Digitalizare și suprapunere: Planșele sunt scanate, georeferențiate în sistem Stereo70 și suprapuse peste suportul topografic și cadastral actualizat. Acest pas permite verificarea coerenței geometrice între documentațiile succesive.
- Validare și consolidare: Se analizează gradul de transpunere în cadastru a extinderilor aprobate și se confruntă limita legală cu realitatea din teren (gradul de construire efectiv, prezența infrastructurii). Orice contradicție (ex: PUZ aprobat, dar neoperat în cadastru) este documentată și clarificată în colaborare cu serviciul de urbanism al autorității locale. Acest proces asigură definirea unui contur consolidat și auditat al intravilanului existent, punct de plecare obligatoriu pentru orice propunere viitoare de extindere.

5.3. Transpunerea Elementelor de Reglementare Urbanistică Existente

CONSTATARE FACTUALĂ: Pe teritoriul comunei Luciu există Planuri Urbanistice Zonale (PUZ) și Planuri Urbanistice de Detaliu (PUD) aprobate și aflate în perioada de valabilitate. Aceste documentații au creat drepturi de construire și au stabilit reglementări specifice care trebuie respectate.

PROBLEMĂ CLARĂ: Riscul ca noul PUG să ignore sau să contrazică reglementări deja aprobate este major, generând insecuritate juridică pentru proprietarii care au investit pe baza acelor documentații. O astfel de situație ar submina încrederea în predictibilitatea actului administrativ.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Este necesară o metodologie de identificare, analiză și transpunere în format GIS a acestor reglementări. Implicația pentru PUG este crearea unui strat informațional unitar care consolidează deciziile de planificare anterioare, garantând respectarea drepturilor câștigate și asigurând o tranziție lină către noile reglementări. Acest proces, realizat în colaborare cu autoritatea locală, asigură trasabilitatea și acuratețea:

1. **Inventariere și validare:** Se realizează inventarul complet al PUZ-urilor și PUD-urilor aprobate, verificându-se Hotărârea de Consiliu Local de aprobare și perioada de valabilitate a fiecăruia.

2. **Extragerea datelor:** Pentru fiecare documentație validă, se extrag elementele esențiale, incluzând: perimetrul zonei reglementate, funcțiunile permise și interzise, indicatorii urbanistici aprobați (POT, CUT, regim de înălțime) și regulile de conformare spațială (retrageri, aliniamente).
3. **Integrare GIS:** Perimetrele zonelor reglementate sunt vectorizate și integrate ca un strat distinct în baza de date GIS. Principalele reglementări sunt atașate ca atribute fiecărui poligon. Toate cazurile de documentații incomplete, neclare sau cu erori de georeferențiere sunt documentate și clarificate cu serviciul de urbanism, pentru a asigura o decizie de integrare fundamentată și auditată.

5.4. Analiza și Documentarea Discrepanțelor Topo-Cadastrale

CONSTATARE FACTUALĂ: Suprapunerea datelor topografice, care reflectă realitatea fizică din teren, cu datele cadastrale, care reflectă realitatea juridică, poate releva neconcordanțe semnificative, în special în zonele rurale unde cadastrul sistematic este recent.

PROBLEMĂ CLARĂ: Rolul acestui studiu nu este de a rectifica erorile cadastrale, o atribuție exclusivă a instituțiilor abilitate (ANCP/OCPI). Problema constă în crearea unei evidențe clare și obiective a acestor discrepanțe, pentru a informa procesul de planificare și a semnaliza zonele cu risc juridic sau tehnic.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Stabilirea unui protocol de gestionare a incertitudinii asigură o abordare prudentă în zonele problematice. Implicația pentru PUG este creșterea realismului și aplicabilității sale. Prin recunoașterea zonelor unde există discrepanțe, reglementările urbanistice pot fi formulate cu precauție (ex: condiționarea autorizării de o documentație cadastrală de actualizare). Metodologia de analiză este una comparativă și sistematică, aplicată asupra întregului teritoriu:

- a) **Identificare:** Prin suprapunere GIS, se identifică automat și vizual zonele cu diferențe semnificative (deplasări de poziție, discrepanțe de geometrie sau suprafață) între conturul proprietăților din cadastru și elementele fizice corespondente (garduri, clădiri, limite de culturi) de pe planul topografic.
- b) **Clasificare și praguri:** Discrepanțele sunt clasificate în funcție de tip (poziționare, formă, suprafață) și magnitudine. Un prag de toleranță acceptabil, de regulă de +/- 20 de

centimetri în zonele construite, este stabilit pentru a diferenția erorile de măsurare inerente de discrepanțele majore, de ordinul metrilor.

- c) Documentare: Fiecare discrepanță majoră este documentată într-o fișă individuală care conține localizarea exactă (coordonate Stereo70), descrierea problemei, valoarea numerică a deviației și capturi de ecran comparative.
- d) Sinteză și Cartografiere: Toate fișele sunt centralizate într-un raport de neconformități. Se generează o hartă de sinteză care evidențiază zonele cu grad ridicat de incertitudine cadastrală, oferind o imagine de ansamblu asupra problematicei și semnalând unde sunt necesare precauții în formularea reglementărilor PUG.

6. MODELUL DIGITAL AL TERENULUI (DTM) ȘI ORTOFOTOPLANURI

O analiză urbanistică riguroasă pentru teritoriul comunei Luciu, județul Buzău, este imposibilă fără două componente geospațiale fundamentale: un model digital al terenului (DTM) precis și un set de ortofotoplanuri actualizate. Acestea nu sunt simple hărți de fundal, ci straturi de date esențiale care constituie fundamentul tehnic pentru întregul eșafodaj analitic, de la studiul geotehnic la modelarea hidrologică a râului Călmățui și la proiectarea detaliată a infrastructurii. Absența sau calitatea slabă a acestor seturi de date invalidează orice analiză de relief, de risc la inundații sau de utilizare a terenului, transformând procesul de planificare într-un exercițiu speculativ.

Acest capitol fundamentează cadrul tehnic pentru obținerea acestor produse, definind cerințele de calitate în conformitate cu scara de lucru a Planului Urbanistic General (PUG) și cu normativele tehnice în vigoare, emise de Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară (ANCPPI). Metodologia se concentrează pe definirea preciziei necesare pentru DTM, a rezoluției spațiale și a anului de realizare pentru ortofotoplanuri, precum și pe procedurile de integrare coerentă în baza de date GIS a proiectului. Obiectivul final este de a garanta că aceste două straturi de bază sunt create la un standard de calitate care să permită utilizarea lor fiabilă în toate etapele viitoare ale proiectului, asigurând calitatea și acuratețea deciziilor de planificare.

6.1. Crearea și Specificațiile Modelului Digital al Terenului (DTM)

CONSTATARE FACTUALĂ: Modelul Digital al Terenului (DTM), definit ca reprezentarea numerică tridimensională a suprafeței terenului liber de clădiri și vegetație, constituie fundamentul indispensabil pentru toate analizele morfometrice și hidrologice în cadrul unui PUG.

PROBLEMĂ CLARĂ: Lipsa unui DTM precis și unitar pentru comuna Luciu împiedică realizarea unor analize esențiale, precum modelarea scurgerilor de suprafață, evaluarea riscului la inundații în lunca râului Călmățui, calcularea pantelor pentru proiectarea rețelelor edilitare sau analiza expunerii versanților. Fără un DTM, orice decizie bazată pe relief devine una pur calitativă, lipsită de fundamentare tehnică și legală.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Elaborarea unui DTM conform normelor tehnice devine o precondiție pentru studiile de fundamentare, iar acest subcapitol definește metodologia și specificațiile sale. Implicația pentru PUG este că toate analizele de pantă, expunere a versanților și modelare hidrologică se vor baza exclusiv pe acest produs tehnic avizat, asigurând rigoare și auditabilitate. Procesul de creare transformă un set discret de puncte cu coordonate tridimensionale (X, Y, Z), în sistem de proiecție Stereografic 1970 (EPSG:3844), într-o suprafață continuă, prin patru etape metodologice riguroase:

1. **Colectarea datelor brute:** Se preiau punctele cotate și liniile de ruptură de pantă (breaklines) din ridicările topografice noi sau din surse de date avansate. Pentru a asigura o acuratețe maximă, se recomandă utilizarea datelor LiDAR (Light Detection and Ranging) aeropurtate, care oferă un nor de puncte 3D de înaltă densitate, capabil să pătrundă prin vegetație și să modeleze cu precizie terenul.
2. **Validarea și filtrarea datelor:** Datele brute sunt verificate pentru a elimina erorile grosiere. Punctele care nu aparțin terenului (vegetație, clădiri) sunt filtrate prin algoritmi specializați și verificate manual, pentru a asigura că modelul reflectă exclusiv suprafața topografică.
3. **Interpolarea:** Se estimează altitudinea pentru fiecare celulă dintr-o rețea regulată (grid) prin algoritmi matematici. Metoda rețelei triunghiulare neregulate (Triangulated Irregular Network - TIN) este preferată, deoarece respectă liniile de ruptură de pantă și modelează mai fidel formele de relief complexe.
4. **Generarea și validarea produsului final:** DTM-ul este generat ca un model raster (gridat). Acuratețea sa este apoi evaluată statistic prin compararea altitudinilor din model cu un set independent de puncte de control, măsurate pe teren cu o precizie superioară.

Specificațiile tehnice ale DTM-ului sunt critice pentru calitatea analizelor derivate. Pentru PUG-ul comunei Luciu, se impun următoarele standarde:

- **Precizia altimetrică:** Eroarea medie pătratică a altitudinilor din model nu trebuie să depășească 20 de centimetri în intravilan și 50 de centimetri în extravilan. Această precizie este necesară pentru a permite proiectarea corectă a pantelor pentru rețelele de canalizare și pentru a modela cu acuratețe zonele inundabile.

- Rezoluția spațială: Dimensiunea celulei grid-ului va fi de maxim 2 metri în intravilan, pentru a surprinde microrelieful (străzi, curți), și de 5 metri în extravilan, unde relieful este mai omogen.

Este esențială distincția între DTM și DSM (Digital Surface Model). În timp ce DTM reprezintă terenul "gol", DSM include și înălțimea clădirilor și a vegetației. Pentru analizele hidrologice, de stabilitate a terenului sau pentru proiectarea infrastructurii, utilizarea unui DSM ar introduce erori majore; prin urmare, doar un DTM corect filtrat este acceptabil ca suport pentru aceste analize. Finalizarea acestui proces se materializează într-un strat raster georeferențiat, care devine o componentă fundamentală a bazei de date GIS, pregătită pentru analize complexe și pentru a susține vizualizarea tridimensională a teritoriului.

6.2. Specificațiile Tehnice și Integrarea Ortofotoplanurilor

CONSTATARE FACTUALĂ: Ortofotoplanul — imaginea aeriană corectată geometric pentru a avea o scară uniformă — reprezintă suportul vizual indispensabil pentru interpretarea contextului teritorial și pentru validarea datelor vectoriale.

PROBLEMĂ CLARĂ: Lipsa unei imagini de ansamblu actualizate și metrice face imposibilă identificarea corectă a utilizării terenurilor, a cadrului construit recent și a elementelor peisagistice, conducând la o bază de date GIS incompletă sau eronată și la analize de diagnostic viciate.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Este obligatorie utilizarea unui set de ortofotoplanuri recente și de înaltă rezoluție ca strat de bază în sistemul GIS. Implicația pentru PUG este că toate datele vectoriale vor fi suprapuse și validate vizual peste această "fotografie" metrică a teritoriului, asigurând o coerență maximă între datele abstracte și realitatea fizică. Două calități sunt non-negociabile pentru ortofotoplanurile utilizate în acest proiect:

- **Actualitatea:** Dezvoltarea teritorială este un proces dinamic. Pentru a garanta că analizele PUG se bazează pe o imagine corectă a realității, se impune ca ortofotoplanurile să nu fie mai vechi de 2 ani la data începerii proiectului. Această cerință asigură că toate construcțiile noi, modificările de infrastructură sau schimbările în acoperirea terenului sunt surprinse și pot fi integrate corect în analize.

- **Rezoluția spațială (GSD - Ground Sample Distance):** Nivelul de detaliu vizibil este determinat de GSD, care reprezintă dimensiunea unui pixel pe teren. Pentru PUG-ul comunei Luciu, se stabilește un GSD de maxim 20 de centimetri per pixel. Această rezoluție înaltă permite identificarea clară a elementelor critice, precum conturul exact al clădirilor, limitele de proprietate materializate (garduri), elementele de infrastructură (stâlpi, cămine) și chiar detalii ale spațiilor verzi, fiind esențială pentru procesul de reambulare și pentru validarea datelor vectorizate.

Sursa principală pentru obținerea ortofotoplanurilor este Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară (ANCPI), care realizează periodic zboruri aerofotogrammetrice la nivel național. În cazul în care datele ANCPI nu îndeplinesc cerința de actualitate pentru zonele de interes din comuna Luciu, se va contracta o misiune de zbor dedicată, realizată cu un avion sau cu o dronă (UAV), pentru a produce un set nou de imagini. Indiferent de sursă, produsul final va fi un mozaic unitar, omogen din punct de vedere colorimetric, perfect georeferențiat în sistemul de proiecție Stereografic 1970 (EPSG:3844) și care acoperă integral teritoriul administrativ.

Integrarea ortofotoplanului în baza de date GIS se face ca un strat raster de fundal, peste care se suprapun toate celelalte date vectoriale (limite administrative, parcele, clădiri, rețele). Această suprapunere este instrumentul principal de control vizual al calității datelor vectorizate și de înțelegere a contextului. Combinat cu un DTM precis, ortofotoplanul constituie fundația geospațială a întregului PUG. Odată stabilită această bază vizuală și tridimensională, procesul continuă cu colectarea și integrarea detaliată a elementelor fizice care compun peisajul, un subiect abordat în capitolul următor.

7. COLECTAREA ȘI INTEGRAREA ELEMENTELOR PLANIMETRICE ȘI ALTIMETRICE

Acest capitol stabilește cadrul tehnic detaliat pentru procesul de colectare a datelor geospațiale, definind cu precizie categoriile de obiecte fizice care vor fi identificate, măsurate și integrate în baza de date GIS a Planului Urbanistic General. Demersul acoperă atât elementele planimetrice, care descriu amprenta la sol a cadrului construit și a celui natural, cât și elementele altimetrice, care modelează relieful și rețeaua hidrografică. Se pune accent pe definirea exhaustivă a obiectelor de interes, pe stabilirea nivelului de detaliu necesar și pe asigurarea unei abordări standardizate a colectării, excluzând specificațiile de structurare a atributelor descriptive, care sunt tratate într-un capitol distinct.

Metodologia acestui capitol este una de inventariere și specificare tehnică. Se pornește de la ipoteza că o bază de date GIS bogată, precisă și corect structurată geometric reprezintă fundamentul indispensabil pentru toate analizele spațiale complexe care vor fundamenta PUG-ul. Se urmărește:

1. clasificarea clară a obiectelor ce trebuie cartografiate;
2. definirea regulilor geometrice de reprezentare pentru fiecare clasă de obiecte;
3. stabilirea unui nivel de detaliu optim, care echilibrează nevoia de acuratețe cu constrângerile de timp și buget. Obiectivul final este de a furniza echipelor de teren și de birou un set de instrucțiuni clare, care să garanteze o colectare de date omogenă și completă pe întreg teritoriul comunei Luciu.

7.1. Elemente Planimetrice de Interes

CONSTATARE FACTUALĂ: O reprezentare detaliată a elementelor planimetrice (clădiri, drumuri, limite fizice) este esențială pentru înțelegerea organizării spațiale existente, a densităților, accesibilității și modului de utilizare a terenului, constituind stratul de bază pentru orice analiză urbanistică.

PROBLEMĂ CLARĂ: Fără o listă exhaustivă și standardizată de categorii de obiecte, procesul de colectare a datelor riscă să devină neomogen, omițând informații critice sau introducând inconsecvențe care se propagă în toate etapele ulterioare ale proiectului, de la analiză la reglementare.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Adoptarea unei abordări sistematice, structurată pe categorii logice, creează un strat de bază fiabil și complet, care permite o analiză corectă a fondului construit și a rețelei de transport. Implicația pentru PUG este fundamentală: fără o cartografiere precisă a clădirilor, anexelor, drumurilor și a limitelor fizice de proprietate, orice propunere de zonificare sau de reglementare devine inaplicabilă, fiind decuplată de realitatea fizică. Inventarul elementelor planimetrice de interes este structurat pe următoarele categorii:

1. Fondul construit: Include vectorizarea tuturor clădirilor, cu o distincție clară între corpurile principale (locuințe, instituții, spații comerciale) și anexele gospodărești, fiecare fiind reprezentat ca un poligon închis. Acest strat este vital pentru calculul indicatorilor urbanistici (POT, CUT) și pentru analiza densității. Se vor colecta, de asemenea, structuri permanente precum platforme industriale, rezervoare sau silozuri.
2. Rețeaua de transport: Se vor vectoriza axele tuturor drumurilor, de la drumurile județene DJ203I și DJ214A, care constituie coloana vertebrală a mobilității, la drumurile comunale și străzile locale. Datele vor fi structurate conform prescripțiilor STAS 10144/3-91, incluzând ierarhizarea (categorii I-IV) și viteza de bază. Se vor colecta, de asemenea, marginile părții carosabile, trotuarele, podurile, podețele, parcările publice și căile de acces principale, pentru a permite analize detaliate de trafic și siguranță pietonală.
3. Limite fizice: Se vor vectoriza toate limitele de proprietate materializate (garduri, ziduri), specificându-se tipul acestora (ex: gard transparent, gard opac, zid). Acest strat este esențial pentru corelarea cu datele cadastrale oficiale și pentru identificarea discrepanțelor topo-castrale, un pas critic în prevenirea litigiilor.
4. Infrastructură tehnică vizibilă: Include elementele la suprafață care condiționează dezvoltarea, precum stâlpii rețelelor electrice și de telecomunicații, căminele de vizitare ale rețelelor de apă și canalizare, hidranții și posturile de transformare. Cartografierea acestora permite definirea zonelor de protecție și a servituților aferente, conform normativelor.
5. Vegetație și peisaj: Se vor cartografia limitele zonelor de vegetație semnificativă, precum aliniamentele de copaci, grupurile de arbori și vegetația specifică de pe malurile râului Călmățui, esențială pentru studiile de mediu și peisaj. Se includ și elemente de peisaj antropic precum parcuri, scuaruri sau terenuri de sport, relevante pentru analiza calității vieții.

Nivelul de detaliu este adaptat scării de lucru și specificului zonei. În intravilan (satele Luciu și Caragele), detaliul va fi maxim: pentru clădiri se colectează amprenta exactă la sol, inclusiv terase și scări exterioare; pentru străzi se includ marcajele și mobilierul urban. În extravilan, colectarea se concentrează pe elementele structurante: drumuri de exploatare, canale de irigații și limite de parcele agricole mari. Metodologia de colectare va combina utilizarea receptoarelor GNSS/RTK în zonele deschise cu stațiile totale în zonele dens construite, asigurând un echilibru optim între eficiență și precizie, conform normativelor ANCPI.

7.2. Elemente Altimetrice și Rețeaua Hidrografică

CONSTATARE FACTUALĂ: Modelarea precisă a reliefului și a rețelei hidrografice este o condiție fundamentală pentru majoritatea analizelor de risc (inundații, alunecări de teren) și pentru proiectarea oricărei infrastructuri care depinde de gravitație (rețele de canalizare, sisteme de drenaj).

PROBLEMĂ CLARĂ: Absența unei baze de date altimetrice de înaltă rezoluție și a unei rețele hidrografice corect definite face imposibilă o analiză cantitativă a riscurilor și o proiectare eficientă a infrastructurii, transformând studiile de fundamentare în exerciții speculative, neconforme cu cerințele legale.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Obținerea unui Model Digital al Terenului (DTM) fiabil și a unei rețele hidrografice corect definite devine obligatorie. Implicația pentru PUG este majoră: fără o bază altimetrică de calitate, studii esențiale precum cel de inundabilitate, cerut de normele în vigoare, ar fi compromise, blocând avizarea documentației. Colectarea și reprezentarea datelor altimetrice se realizează printr-o combinație de metode:

1. **Puncte cotate:** Reprezintă metoda de bază, constând în măsurarea coordonatelor tridimensionale (X, Y, Z) pentru puncte discrete, cu o densitate adaptată complexității reliefului. Acestea sunt materia primă pentru generarea DTM.
2. **Curbe de nivel:** Sunt generate prin interpolarea punctelor cotate și oferă o reprezentare intuitivă a reliefului. Se va utiliza o echidistanță de 1 metru în intravilan și 5 metri în extravilan, pentru a asigura un echilibru între lizibilitate și detaliu, conform standardelor cartografice.

3. **Linii de ruptură de pantă (breaklines):** Se colectează pentru a defini schimbările bruște de pantă (maluri, ramblee, taluzuri), asigurând un model al terenului realist prin constrângerea algoritmilor de interpolare.

Rețeaua hidrografică a comunei Luciu, dominată de râul Călmățui și lacul Luciu (identificate în datele de proiect), necesită o cartografiere detaliată pentru a fundamenta studiile hidrologice și delimitarea zonelor de protecție, conform Legii Apelor nr. 107/1996:

- a) Ape de suprafață: Se vor vectoriza ambele maluri și axul pentru râul Călmățui, precum și conturul lacului Luciu la nivelul mediu al apei. Se vor include, de asemenea, toate cursurile de apă secundare și canalele de irigații sau desecare.
- b) Elemente hidrotehnice: Podurile, podețele, stăvilarele și digurile vor fi cartografiate ca elemente punctuale sau liniare, cu atribute care descriu starea tehnică și funcționalitatea acestora.
- c) Linii de scurgere: Liniile de cea mai mare scurgere de pe versanți vor fi identificate prin analiză GIS pe baza DTM-ului, pentru a înțelege modul de formare a scurgerilor de suprafață și a evalua riscul de eroziune pluvială.

Metodologia de lucru va combina tehnologiile GNSS/RTK și stațiile totale, cu o verificare riguroasă a cotelor punctelor din rețeaua geodezică de sprijin. Datele colectate vor fi integrate în baza de date GIS pentru a genera Modelul Digital al Terenului, care, la rândul său, va sta la baza generării automate a curbilor de nivel și a analizelor de pantă. Această abordare garantează o reprezentare coerentă și de înaltă calitate a reliefului.

7.3. Nivel de Detaliu și Reguli de Generalizare

CONSTATARE FACTUALĂ: Nivelul de detaliu al reprezentării cartografice trebuie adaptat la scara de lucru și la scopul planșei, iar trecerea de la o scară de detaliu la una de sinteză necesită o simplificare controlată (generalizare) pentru a menține lizibilitatea.

PROBLEMĂ CLARĂ: Reprezentarea tuturor elementelor la nivel maxim de detaliu pe o planșă de sinteză (ex: 1:25.000) produce o hartă ilizibilă, supraîncărcată, în timp ce utilizarea unor date prea generalizate la scări de detaliu (ex: 1:2.000) duce la o imagine simplistă și insuficientă pentru reglementare.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Este necesară definirea unor reguli clare și obiective pentru a garanta o reprezentare consistentă și lizibilă la diferite scări. Implicația pentru PUG este că o planșă supraîncărcată este la fel de ineficientă ca una care omite informații esențiale; acest subcapitol stabilește "gramatica" vizuală a suportului geospațial, asigurând că fiecare planșă transmite informația corectă, la nivelul de detaliu adecvat.

Nivelul de detaliu este definit pe categorii de elemente și tipuri de zone:

- a) Clădiri: Detaliu maxim în intravilan (amprenta exactă la sol, inclusiv anexe, terase și scări exterioare); reprezentare schematică în extravilan pentru construcții izolate (anexe agricole), unde este relevant.
- b) Rețea stradală: Toate elementele (carosabil, trotuare, borduri) în intravilan; doar axul pentru drumurile de exploatare din extravilan, conform STAS 10144/3-91.
- c) Obiecte punctuale mici: Stâlpii și căminele vor fi reprezentate doar pe planurile la scări mari (1:2.000, 1:1.000, 1:500) și eliminate de pe planșele de sinteză pentru a nu aglomera inutil imaginea.
- d) Limite fizice (garduri): Vor fi colectate cu un nivel ridicat de detaliu, fiind esențiale pentru suprapunerea cu datele cadastrale și validarea juridică a limitelor de proprietate.

Generalizarea cartografică, esențială pentru crearea planșelor de sinteză, va aplica următoarele reguli:

- **Simplificare:** Contururile complexe ale clădirilor sau zonelor de vegetație vor fi simplificate prin algoritmi de reducere a numărului de vertexuri, păstrând forma generală.
- **Agregare:** Grupurile de clădiri anexe foarte apropiate pot fi agregate într-un singur poligon reprezentând zona construită a unei gospodării.
- **Selectie:** La scări mai mici, categoriile de obiecte mai puțin importante (ex: stâlpi, mobilier urban) vor fi eliminate complet din reprezentare.
- **Colapsare:** Obiectele poligonale mici (ex: o clădire izolată de sub 100 mp) pot fi reprezentate printr-un simbol punctual pe hărțile la scară mică, precum planșa de încadrare în teritoriu.

Aceste operațiuni vor fi realizate prin reguli automate sau semi-automate în software-ul GIS pentru a asigura consistența. Finalizarea acestui proces de definire a colectării datelor se materializează într-un set complet de specificații tehnice. Odată stabilit "ce" și "cum" se colectează geometric, următorul capitol va defini "ce informații descriptive" vor fi atașate fiecărui obiect, abordând structura bazei de date GIS.

8. STRUCTURA BAZEI DE DATE GIS: STRATURI ȘI ATRIBUTE

Acest capitol stabilește arhitectura tehnică a bazei de date geospațiale (GIS) pentru Planul Urbanistic General (PUG) al comunei Luciu, județul Buzău. Fundamentul tehnic al oricărui demers modern de planificare urbană constă într-o bază de date geospațiale robustă, coerentă și standardizată. Fără o astfel de fundație, procesul de analiză, reglementare și monitorizare devine un exercițiu subiectiv, inefficient și, în final, neconform din punct de vedere legal. Așadar, acest capitol definește modelul de date, straturile tematice vectoriale, tabelele de atribute și nomenclatoarele (domeniile de valori) necesare pentru a asigura standardizarea, coerența și extensibilitatea sistemului informatic, constituind blueprint-ul tehnic pentru organizarea întregii informații geospațiale a proiectului.

Metodologia de proiectare a bazei de date se ancorează în principiile conformității normative, scalabilității și funcționalității pe termen lung, permițând nu doar elaborarea PUG-ului, ci și managementul urban ulterior, ca un instrument viu al administrației locale. Sunt definite: 1) un model conceptual care reflectă logic entitățile urbanistice și relațiile dintre ele; 2) specificațiile detaliate pentru fiecare strat de date, de la geometrie la atribute; 3) structura tabelor de atribute pentru stocarea informațiilor descriptive, asigurând capacitatea de analiză complexă; 4) vocabularele controlate (nomenclatoare), esențiale pentru a garanta consistența și calitatea datelor. Acest capitol are un scop strict tehnic și se concentrează exclusiv pe structura de stocare, nu pe interpretarea urbanistică a datelor.

8.1. Modelul Conceptual al Datelor

CONSTATARE FACTUALĂ: Fundamentul oricărei baze de date GIS este un model conceptual care asigură coerența logică a întregului sistem. Pentru PUG-ul comunei Luciu, acest model este definit de trei piloni non-negociabili:

- a) Formatul de stocare standardizat Geopackage (.gpkg), un standard deschis, robust și portabil, susținut de Open Geospatial Consortium (OGC);
- b) Sistemul de proiecție unic și obligatoriu, **Stereografic 1970 (EPSG:3844)**, conform normativelor ANCPI;

- c) Principiul de bază relațional, în care fiecare obiect geografic (punct, linie, poligon) este asociat în mod unic cu un set de attribute descriptive, permițând interogări și analize complexe.

PROBLEMĂ CLARĂ: Lipsa unui model conceptual riguros duce la crearea unei baze de date fragmentate, incompatibile și greu de întreținut. Utilizarea unor formate de date multiple, a unor sisteme de proiecție diferite sau lipsa unui model relațional clar ar face imposibilă suprapunerea și analiza corectă a datelor, generând erori de interpretare și invalidând din start orice analiză urbanistică. Orice abatere de la sistemul de proiecție național ar face datele incompatibile cu evidențele oficiale ale OCPI, blocând procesul de avizare.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Adoptarea unui model conceptual riguros este o decizie strategică ce garantează interoperabilitatea și validitatea legală a întregii documentații. Implicația pentru PUG este absolută: întregul set de date geospațiale, de la limita administrativă la ultima parcelă, este gestionat într-un container unic, standardizat, auditabil și conform. Arhitectura modelului se aliniază direct cerințelor Directivei INSPIRE, care impune un cadru european pentru interoperabilitatea datelor geospațiale. Aceasta nu este o simplă conformitate tehnică, ci crearea unui "limbaj comun" pentru datele spațiale, care depășește simpla stocare. Implicația practică este utilizarea sistemului de clasificare ierarhic **HILUCS (Hierarchical INSPIRE Land Use Classification System)** la definirea straturilor de zonificare. Această decizie asigură compatibilitatea bazei de date a comunei Luciu cu alte sisteme la nivel județean, național și european, facilitând schimbul de informații și permițând integrarea în proiecte de anvergură mai mare. Modelul conceptual stabilește astfel relațiile dintre principalele categorii de straturi (administrative, cadastrale, infrastructură, cadru natural, reglementări), creând o punte între nevoile locale de planificare și cadrul european de interoperabilitate.

8.2. Straturi Tematice Vectoriale

CONSTATARE FACTUALĂ: Baza de date GIS a PUG-ului este organizată într-o serie de straturi tematice (layers), fiecare reprezentând o categorie distinctă de informații geografice (ex: clădiri, drumuri, zone funcționale). Structurarea ierarhică a acestor straturi este esențială pentru o gestiune eficientă, permițând o navigare logică de la cadrul general la detaliile specifice.

PROBLEMĂ CLARĂ: O structură de straturi neclară sau incompletă ar duce la supraaglomerarea informațională pe o singură hartă, făcând-o ilizibilă și inutilizabilă, sau la omiterea unor categorii de date esențiale pentru analiză. Problema este, așadar, crearea unei arhitecturi de straturi care să fie atât exhaustivă, cât și logică.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Adoptarea unei structuri tematice clare și complete transformă sistemul GIS într-un instrument de lucru organizat și eficient. Implicația pentru PUG este că fiecare piesă desenată a documentației (planșa de zonificare, planșa de echipare edilitară etc.) va fi generată prin suprapunerea controlată a anumitor straturi tematice, asigurând claritatea și relevanța fiecărei planșe. Lista straturilor tematice vectoriale obligatorii, structurată pe cinci categorii principale, este următoarea:

1. Limite Administrative și de Referință:

- Limita_UAT: Poligon unic reprezentând limita administrativ-teritorială a comunei Luciu, conform datelor oficiale OCPI.
- Limite_Sate_Componente: Poligoane distincte pentru satele Luciu și Caragele.
- Limita_Intravilan_Existent: Poligonul intravilanului existent la data începerii PUG, consolidat din documentațiile anterioare.
- Limita_Intravilan_Propus: Poligonul intravilanului rezultat în urma propunerilor PUG.

2. Cadastru și Proprietate:

- Parcele_Cadastrale: Strat poligonal cu toate imobilele din evidențele cadastrale oficiale.
- Cladiri: Strat poligonal cu amprenta la sol a tuturor clădirilor principale și a anexelor.

3. Zonificare și Reglementări Urbanistice:

- Zone_Functionale_Existente (ZF_Ex): Strat poligonal cu zonificarea existentă, codificată conform nomenclatorului HILUCS.
- Zone_Functionale_Propuse (ZF_Prop): Strat poligonal cu noua zonificare propusă de PUG.
- Zone_Reglementari_Suplimentare (ZRS): Strat poligonal pentru zonele care necesită reguli speciale (zone de protecție, zone de risc, servituți).

4. Infrastructură și Transport:

- Retea_Stradala: Strat liniar cu axele drumurilor, clasificate pe categorii (DJ203I, DJ214A, DC, străzi colectoare, de servire).
- Cai_Ferate: Strat liniar (nu este cazul pentru Comuna Luciu, dar este prezent în modelul standard).
- Retele_Edilitare_Apa_Canal: Straturi liniare pentru rețelele magistrale de alimentare cu apă și de canalizare.
- Retele_Edilitare_Energie_Gaze_Telecom: Straturi liniare (rețele) și punctuale (posturi de transformare, cămine) pentru rețelele de energie electrică, gaze naturale și telecomunicații.

5. Cadru Natural și Mediu:

- Retea_Hidrografica: Strat liniar pentru râul Călmățui și întreaga rețea de canale.
- Suprafete_Ape: Strat poligonal pentru lacul Luciu și alte corpuri de apă statice.
- Zone_Risc_Natural: Poligoane delimitând zonele cu risc la inundații, pe baza studiilor de specialitate.
- Aarii_Protejate: Poligoane pentru situl Natura 2000 „Valea Călmățuiului” (ROSCI0172, ROSPA0065) și zonele de protecție ale monumentelor istorice (BZ-I-s-B-02209, BZ-I-s-B-02210).

8.3. Tabele de Atribute

CONSTATARE FACTUALĂ: Fiecare obiect geografic dintr-un strat vectorial are asociat un set de informații descriptive (date alfanumerice), stocate într-un tabel de atribute. Acestea transformă harta dintr-un simplu desen într-o bază de date inteligentă.

PROBLEMĂ CLARĂ: Fără o proiectare atentă a tabelelor de atribute, capacitatea de a realiza interogări, analize tematice și de a lega obiectele geografice de regulile din Regulamentul Local de Urbanism (RLU) este sever limitată. Problema este, deci, de a defini o structură de atribute care să fie atât completă, cât și eficientă.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: O structură de atribute bine definită permite generarea automată a rapoartelor, verificarea conformității proiectelor și realizarea de analize complexe. Implicația pentru PUG este că baza de date GIS devine un instrument activ de

management urban, nu doar un set de planșe statice. Structura tabelelor de atribute este standardizată. Mai jos sunt prezentate exemplele esențiale pentru straturile cheie:

Stratul Parcele_Cadastrale:

- ID_Parcela: Identificator unic intern al obiectului GIS.
- Nr_Cadastral: Numărul cadastral oficial (text).
- Suprafata_Masurata: Suprafața parcelei în metri pătrați (numeric, 2 zecimale).
- Categorie_Folosinta: Categoria de folosință actuală, conform nomenclatorului oficial (text).
- Adresa_Postala: Adresa completă a imobilului (text).

Stratul Zone_Functionale_Propuse (ZF_Prop):

- Cod_ZF: Codul unic al zonei funcționale (text, ex: L1a, M2), care face legătura cu RLU.
- Functiune_Dominanta: Funcțiunea principală a zonei (text, din nomenclator).
- HILUCS_N1, N2, N3: Codurile ierarhice de utilizare a terenului conform INSPIRE (text).
- POT_Maxim: Procentul maxim de ocupare a terenului (numeric, %).
- CUT_Maxim: Coeficientul maxim de utilizare a terenului (numeric).
- Regim_Inaltime_Maxim: Regimul de înălțime maxim admis (text, ex: P+1E+M).
- Link_RLU: Trimitere către articolul corespunzător din Regulamentul Local de Urbanism (text).

Stratul Retea_Stradala:

- Denumire_Strada: Numele oficial al străzii (text).
- Categorie_Strada: Categoria funcțională conform normativelor (text, din nomenclator).
- Latime_Carosabil: Lățimea părții carosabile în metri (numeric, 2 zecimale).
- Status_Juridic: Statutul juridic al drumului (text, din nomenclator: public, privat).

Această structurare asigură o legătură logică și auditabilă între datele spațiale și documentele scrise ale PUG, permițând o administrare eficientă și transparentă a teritoriului.

8.4. Domenii de Valori și Nomenclatoare

CONSTATARE FACTUALĂ: Pentru a asigura coerența și calitatea datelor, anumite câmpuri din tabelele de atribute trebuie să accepte doar valori dintr-o listă predefinită (nomenclator sau domeniu de valori).

PROBLEMĂ CLARĂ: Introducerea liberă a textului în câmpuri esențiale (precum categoria unei străzi sau funcțiunea unei zone) duce inevitabil la erori de scriere (ex: "colectoare" vs. "colecoare"), inconsecvențe (ex: "L" vs. "Locuire") și, în final, la o bază de date nefiabilă, în care analizele statistice și interogările automate produc rezultate eronate.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Utilizarea obligatorie a nomenclatoarelor standardizate elimină complet aceste riscuri. Implicația pentru PUG este că generarea de legende, rapoarte și statistici devine un proces automatizat și lipsit de erori, deoarece toate datele sunt consistente. Se vor defini și implementa următoarele vocabulare controlate ca "domenii de valori" (value domains) în baza de date GIS:

a) Nomenclator pentru Categorie_Strada:

- DJ: Drum Județean
- DC: Drum Comunal
- STR_COLECTOARE: Stradă Colectoare
- STR_SERVIRE: Stradă de Servire
- DRUM_EXPLOATARE: Drum de Exploatare Agricolă

b) Nomenclator pentru Funcțiune_Dominanta (simplificat, aliniat la RLU):

- L: Zonă de locuit (cu subcategorii: L1, L2 etc.)
- IS: Zonă pentru instituții și servicii publice
- EC: Zonă pentru activități economice (producție, depozitare, comerț)
- V: Zonă verde (parcuri, scuaruri, aliniamente plantate, zone de protecție)
- T: Zonă pentru transporturi (drumuri, infrastructură tehnică majoră)

c) Domeniu de valori pentru POT_Maxim:

- Tip de dată: Numeric (procentual)
- Interval valoric: [0, 100]
- Regulă de validare: Valoarea trebuie să fie un număr real între 0 și 100.

Implementarea riguroasă a acestor vocabulare controlate previne erorile umane în faza de introducere a datelor și constituie un pilon al controlului calității. Odată ce arhitectura datelor este complet definită, procesul continuă cu crearea geometriilor (vectorizare) și aplicarea regulilor de integritate spațială, subiecte detaliate în capitolul următor.

9. VECTORIZARE ȘI REGULI DE TOPOLOGIE

O bază de date geospațială fiabilă se construiește pe două procese tehnice fundamentale: vectorizarea, care transformă informațiile grafice în obiecte digitale inteligente, și aplicarea regulilor de topologie, care asigură coerența logică a acestor obiecte. Calitatea PUG-ului este compromisă iremediabil de o fundație de date cu erori geometrice sau topologice, precum suprapunerea parcelelor sau o rețea stradală neconectată. Este necesară stabilirea unui protocol tehnic strict pentru crearea și validarea datelor, garantând că fiecare analiză și reglementare propusă se va baza pe un suport geospațial corect din punct de vedere geometric și logic.

Metodologia acestui capitol este una procedurală și normativă din punct de vedere tehnic. Integritatea topologică nu este un detaliu opțional, ci o condiție esențială pentru a reflecta corect relațiile spațiale din lumea reală. Sunt definite instrumentele care asigură calitatea: 1. tehnicile de vectorizare și sursele de eroare asociate; 2. setul fundamental de reguli de topologie aplicabile straturilor de date; 3. procesul de validare și corectare a erorilor. Obiectivul este de a stabili un protocol de lucru care să asigure că baza de date este lipsită de erori logice, precum suprapuneri ilegale, goluri nejustificate sau întreruperi în continuitatea rețelelor liniare.

9.1. Tehnici de Vectorizare

CONSTATARE FACTUALĂ: Procesul de vectorizare, definit ca transpunerea datelor geografice din format raster (imagini scanate, ortofotoplanuri) în format vectorial (puncte, linii, poligoane), constituie operațiunea fundamentală de creare a obiectelor GIS inteligente, capabile să stocheze atribute și să susțină analize spațiale complexe.

PROBLEMĂ CLARĂ: Calitatea acestei etape condiționează direct acuratețea geometrică a întregii baze de date. O vectorizare realizată la o scară necorespunzătoare, pe o imagine sursă cu rezoluție slabă sau cu o georeferențiere imprecisă, introduce erori de poziționare care se propagă în toate analizele ulterioare.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Pentru PUG-ul comunei Luciu, orice eroare de vectorizare se va traduce în calculul eronat al indicatorilor urbanistici (POT, CUT) și în proiectarea defectuoasă a infrastructurii. Se impune un protocol tehnic strict, bazat pe procesul de "heads-up

digitizing", unde un operator uman trasează manual contururile obiectelor vizibile pe un fundal raster georeferențiat. Calitatea este condiționată de 3 factori critici:

- **Acuratețea georeferențierii imaginii:** Orice eroare de poziționare a ortofotoplanului se transmite direct datelor vectoriale.
- **Rezoluția imaginii sursă:** Un GSD (Ground Sample Distance) mare nu permite identificarea clară a detaliilor, conducând la o vectorizare imprecisă.
- **Scara de lucru:** Digitizarea trebuie realizată la o scară apropiată de cea finală (ex: 1:2.000), pentru a asigura un nivel de detaliu adecvat.

Instrumentele semi-automate (trasare asistată, algoritmi de clasificare a imaginilor) pot eficientiza procesul, dar necesită întotdeauna validare umană finală.

Caracteristică	Vectorizare Manuală	Vectorizare Semi-Automată
Avantaje	Precizie ridicată, control total asupra detaliilor, adaptabilitate la imagini de calitate variabilă.	Viteză mare de procesare, eficiență pentru volume mari de date, consistență în detectarea tiparelor.
Dezavantaje	Consum mare de timp, subiectivitate ridicată a operatorului, costuri mai mari de manoperă.	Dependență de calitatea imaginii, necesită rafinare manuală, risc de erori de interpretare algoritmică.
Caz de utilizare	Zone urbane dense, elemente cu geometrie complexă, validarea limitelor de proprietate.	Zone rurale extinse, actualizarea acoperirii terenului (Land Cover), generarea preliminară a fondului construit.

Nerespectarea acestor principii poate duce la crearea unei baze de date cu erori de poziționare de ordinul metrilor, inutilizabilă pentru scopuri cadastrale sau pentru proiectare tehnică.

9.2. Reguli de Topologie

CONSTATARE FACTUALĂ: Topologia reprezintă ansamblul de reguli care definesc și constrâng relațiile spațiale dintre obiectele geografice (adiacență, conectivitate, conținere), modelând interacțiunile lor conform logicii lumii reale.

PROBLEMĂ CLARĂ: Fără reguli de topologie, analizele spațiale devin nefiababile. De exemplu, o rețea stradală cu segmente neconectate face imposibilă orice analiză de accesibilitate sau de rutare, iar suprapunerea a două parcele cadastrale generează incertitudine juridică.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Implementarea topologiei transformă baza de date dintr-o colecție de desene într-un model digital inteligent al teritoriului. Pentru PUG-ul comunei Luciu, se vor aplica 6 reguli fundamentale, derivate din normativele ANCPI și standardele INSPIRE, pentru a garanta coerența logică:

- a) **Must Not Overlap (Nu trebuie să se suprapună):** Se aplică straturilor unde entitățile se exclud reciproc (parcele cadastrale, zone funcționale, clădiri).
- b) **Must Not Have Gaps (Nu trebuie să aibă goluri):** Asigură continuitatea acoperirii pentru straturile de parcele și zone funcționale pe întregul teritoriu.
- c) **Must Be Covered By Feature Class Of (Trebuie să fie acoperit de un obiect din alt strat):** Asigură coerența ierarhică; de exemplu, orice clădire trebuie să fie complet conținută într-o parcelă cadastrală.
- d) **Lines Must Not Overlap (Liniile nu trebuie să se suprapună):** Se aplică segmentelor rețelei stradale, care nu trebuie să se suprapună, ci doar să se intersecteze în noduri.
- e) **Lines Must Not Intersect or Touch Interior (Liniile nu trebuie să se intersecteze sau să se atingă în interior):** Esențială pentru rețele precum curbele de nivel, care nu se pot intersecta.
- f) **Endpoint Must Be Covered By (Capătul liniei trebuie să fie acoperit de un punct):** Asigură conectivitatea rețelelor edilitare, unde capetele segmentelor trebuie să se conecteze la noduri (cămine, branșamente).

Definirea acestor "legi" spațiale este preconditionia pentru procesul de validare, transformând un set de date într-un model fiabil pentru analize riguroase.

9.3. Validarea Topologică și Corectarea Erorilor

CONSTATARE FACTUALĂ: Validarea topologică este procesul sistematic de verificare a conformității datelor geospațiale cu regulile de topologie predefinite.

PROBLEMĂ CLARĂ: Propagarea erorilor logice în sistem compromise acuratețea analizelor PUG. Problema constă în necesitatea unui control de calitate riguros care identifică și elimină toate erorile de natură topologică, precum suprapuneri, goluri sau segmente neconectate.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Un proces de validare iterativ garantează că baza de date GIS este curată, coerentă și fiabilă, certificând "sănătatea" geometrică și logică a datelor spațiale. Procesul este structurat pe 5 pași:

- **Definirea Regulilor:** Activarea setului de reguli de topologie relevante pentru fiecare strat de date.
- **Validarea Inițială:** Software-ul GIS generează un inventar al erorilor geometrice.
- **Inspectarea Erorilor:** Un operator GIS analizează fiecare eroare pentru a determina dacă este reală sau o excepție justificată (ex: stradă înfundată).
- **Corectarea Erorilor:** Erorile confirmate sunt corectate manual sau semi-automat.
- **Re-validarea:** Ciclul se reia până la eliminarea erorilor nejustificate.

Tip de Eroare	Descriere	Strat Afectat (Exemplu)	Metodă de Corectare Recomandată
Overlap	Două poligoane se suprapun parțial.	Parcele cadastrale	Ajustarea manuală a limitei comune sau unirea (merge) poligoanelor dacă reprezintă aceeași entitate.
Gap	Există un spațiu gol între poligoane adiacente.	Zone funcționale	Eliminarea golului prin extinderea unuia dintre poligoane sau crearea unui poligon nou.
Dangle	Un segment de linie are un capăt neconectat.	Rețea stradală	Extinderea liniei până la cea mai apropiată intersecție (snap) sau marcarea ca excepție (stradă înfundată).
Duplicate	Două geometrii identice ocupă același spațiu.	Clădiri	Eliminarea automată a uneia dintre geometrii.

Un raport de validare topologică va documenta regulile, erorile, corecțiile și excepțiile, constituind o dovadă a rigorii tehnice, esențială în dosarul de avizare la OCPI.

10. LIVRABILE FINALE ȘI FORMATE DE DATE

Acest capitol structurează pachetul final de produse tehnice, definind cu precizie componentele, formatele de date și structura de organizare a livrabilelor care materializează finalizarea lucrării de actualizare a suportului topografic pentru Planul Urbanistic General (PUG) al comunei Luciu. Rolul său este de a stabili un set explicit, contractual și verificabil de așteptări, eliminând orice ambiguitate în faza de recepție și garantând interoperabilitatea, conformitatea normativă și utilizabilitatea pe termen lung a datelor predate. Fundamentul acestui capitol este asigurarea unui traseu informațional complet și verificabil, de la sursa de date la analiza efectuată și, în final, la implicațiile directe asupra reglementărilor PUG.

Metodologia de definire a livrabilelor se bazează pe prevederile contractuale și pe normativele tehnice în vigoare emise de Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară (ANCPPI), cu o atenție deosebită acordată cerințelor moderne din domeniul GIS. Prin structurarea pachetului în trei componente distincte – datele geospațiale, reprezentările cartografice (planșele) și documentația tehnică aferentă (memoriul) – se asigură un cadru complet și autosuficient, capabil să susțină independent întregul proces de avizare și implementare a PUG-ului.

10.1. Pachetul de Date GIS

CONSTATARE FACTUALĂ: Pachetul de date GIS reprezintă nucleul tehnic al livrabilelor, constituind baza de date geospațială completă și auditată care fundamentează tehnic și juridic întregul PUG. Acesta este livrabilul principal care asigură trasabilitatea analizelor și permite utilizarea datelor ca un instrument activ de management teritorial.

PROBLEMĂ CLARĂ: Livrarea datelor într-un format nestandardizat, proprietar sau care nu respectă normele naționale ar face întregul pachet inutilizabil pe termen lung, ar bloca interoperabilitatea cu alte sisteme informatice și, crucial, ar duce la respingerea avizului tehnic de către OCPI. Problema constă în necesitatea de a livra acest pachet într-un format standardizat, deschis și direct utilizabil.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Este obligatorie materializarea pachetului de date printr-un fișier unic în formatul **Geopackage** (cu extensia .gpkg), care va conține toate straturile tematice vectoriale și raster. Implicația pentru beneficiar (Primăria Comunei Luciu) este majoră:

se asigură interoperabilitatea pe termen lung și independența față de un anumit software GIS. Formatul Geopackage, fiind un standard deschis al Open Geospatial Consortium (OGC), garantează că datele vor putea fi utilizate în orice platformă modernă. Toate datele geometrice din acest pachet sunt stocate, fără excepție, în sistemul de proiecție național **Stereografic 1970 (EPSG:3844)**, o condiție non-negociabilă pentru avizarea de către OCPI.

Structura internă a pachetului Geopackage respectă întocmai modelul de date definit în Capitolul 8, fiecare strat fiind însoțit de metadate conforme standardului ISO 19115.

Sinteza Straturilor GIS Livrate

Nume Strat GIS	Tip Geometrie	Descriere Scurtă
Limite Administrative		
Limita_UAT	Poligon	Conturul administrativ-teritorial al comunei Luciu, conform datelor oficiale OCPI.
Limite_Sate_Componente	Poligon	Delimitarea satelor Luciu și Caragele.
Limita_Intravilan_Existent	Poligon	Perimetrul construibil existent la data începerii PUG.
Limita_Intravilan_Propus	Poligon	Perimetrul construibil propus prin PUG.
Cadastru și Clădiri		
Parcele_Cadastrale	Poligon	Imobilele din evidențele oficiale OCPI, cu atribute juridice.
Cladiri	Poligon	Amprenta la sol a clădirilor principale și a anexelor.

Nume Strat GIS	Tip Geometrie	Descriere Scurtă
Reglementări Urbanistice		
Zone_Functionale_Propuse	Poligon	Noua zonificare funcțională a teritoriului, cu legături către RLU.
Zone_Reglementari_Suplimentare	Poligon	Zone cu reguli speciale (protecție, riscuri, servituți), cf. Legii 350/2001.
Infrastructură		
Retea_Stradala	Linie	Axele drumurilor, clasificate pe categorii funcționale conform normelor.
Cadru Natural		
Retea_Hidrografica	Linie	Cursurile de apă permanente și temporare.
Arii_Protejate	Poligon	Siturile Natura 2000 și alte zone de protecție legal instituite.

Pe lângă datele vectoriale, pachetul GIS include și straturile raster esențiale: **Modelul Digital al Terenului (DTM)**, livrat ca fișier raster georeferențiat în format **GeoTIFF (.tif)**, și **Ortofotoplanurile**, sub forma unui mozaic unitar și georeferențiat. Predarea se va face pe un suport de stocare extern, însoțită de un fișier care descrie conținutul, structura pachetului și sursele de date oficiale utilizate, asigurând un transfer complet și documentat al informației.

11. BIBLIOGRAFIE

Această secțiune finală a documentului listează în mod riguros și standardizat toate sursele bibliografice care au fost consultate și utilizate în elaborarea prezentului studiu și a întregii documentații a Planului Urbanistic General. Sunt incluse aici atât actele normative care constituie cadrul legal, cât și lucrările de specialitate, ghidurile de bună practică și alte publicații care au contribuit la fundamentarea teoretică și metodologică a proiectului. Prezentarea surselor asigură rigoarea academică și tehnică a demersului, oferind posibilitatea verificării și aprofundării oricărui concept sau metodă utilizată, în conformitate cu cele mai înalte standarde de transparență și profesionalism.

Lista bibliografică este organizată pe categorii și, în cadrul acestora, în ordine cronologică, respectând un stil de citare consecvent. Fiecare intrare conține informațiile esențiale pentru identificarea unică a sursei, demonstrând fundamentarea științifică și normativă a studiului.

I. Legislație și Acte Normative

1. Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare.
2. Hotărârea Guvernului nr. 525/1996 pentru aprobarea Regulamentului general de urbanism, republicată, cu modificările și completările ulterioare.
3. Ordinul Ministrului Lucrărilor Publice și Amenajării Teritoriului nr. 13/N/1999 pentru aprobarea reglementării tehnice "Ghid privind metodologia de elaborare și conținutul-cadru al Planului Urbanistic General", indicativ GP-038-99.
4. Legea nr. 351/2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național - Secțiunea a IV-a Rețeaua de localități, cu modificările și completările ulterioare.
5. Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul, cu modificările și completările ulterioare.
6. Ordinul Ministrului Lucrărilor Publice și Amenajării Teritoriului nr. 135/N/2000 pentru aprobarea reglementării tehnice "Ghid privind metodologia de elaborare și conținutul-cadru al Planului Urbanistic de Detaliu", indicativ GM-009-2000.

7. Ordinul Ministrului Lucrărilor Publice și Amenajării Teritoriului nr. 176/N/2000 pentru aprobarea reglementării tehnice "Ghid privind metodologia de elaborare și conținutul-cadru al Planului Urbanistic Zonal", indicativ GM-010-2000.
8. Ordinul Comun al Ministerului Lucrărilor Publice, Transporturilor și Locuinței și al Ministerului Administrației Publice nr. 6/2003 privind măsurile pentru respectarea disciplinei în domeniul urbanismului și amenajării teritoriului.
9. Ordinul Ministrului Dezvoltării Regionale și Turismului nr. 2701/2010 pentru aprobarea Metodologiei de informare și consultare a publicului cu privire la elaborarea sau revizuirea planurilor de amenajare a teritoriului și de urbanism.

II. Publicații și Ghiduri Internaționale

1. Lynch, Kevin (1981). *A Theory of Good City Form*. Cambridge, MA: The MIT Press.
2. Miniștrii europeni responsabili cu dezvoltarea urbană și coeziunea teritorială (2007). *Carta de la Leipzig pentru Orașe Europene Durabile*. Leipzig.
3. Gehl, Jan (2011). *Life Between Buildings: Using Public Space*. Washington, DC: Island Press.
4. UN-Habitat (2013). *Urban Planning for City Leaders*. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme.

Prin listarea transparentă a acestor surse, se recunoaște faptul că planificarea urbană este un domeniu care se construiește pe un efort colectiv și continuu de cercetare și practică. Această secțiune marchează finalul parcursului narativ al prezentului document, lăsând deschisă calea către implementarea propunerilor și către viitoarele cercetări care vor continua să modeleze dezvoltarea comunei Luciu.