



MUNICIPIUL PLOIEȘTI
JUDEȚUL PRAHOVA

VECO

ACUM, AICI,
DOAR ÎMPREUNĂ,
CONSTRUIM VIITORUL

NOW, HERE,
TOGETHER,
WE BUILD THE FUTURE

Studiu Actualizarea Suportului Topografic și Crearea
Bazei de Date GIS

Beneficiar
Municipiul Ploiești, județul Prahova

ACTUALIZARE PLAN URBANISTIC GENERAL AL MUNICIPIULUI PLOIEȘTI

Proiectant General
Vego Concept Engineering S.R.L.



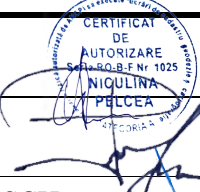
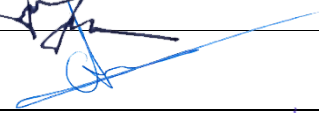
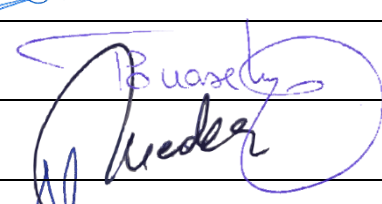
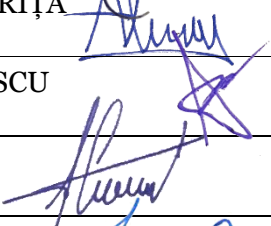
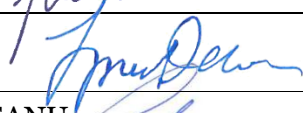


FOAIE DE CAPĂT

Denumire proiect	Actualizarea Planului Urbanistic General al Municipiului Ploiești
Beneficiar	Municipiul Ploiești, județul Prahova
Proiectant general	Vego Concept Engineering S.R.L.
Studiu	Studiu Actualizarea Suportului Topografic și Crearea Bazei de Date GIS
Data elaborării	FEB 2026



COLECTIV DE ELABORARE

Specialist	Ing. Niculina PELCEA	
Project manager	Virgil PROFEANU	
Colectiv elaborare	Urb. Călin ALEXANDRESCU	
	Arh. Luiza TĂNASE	
	Urb. Bianca Raluca Ioana NEDEA	
	Urb. Alexandru Georgian CHIRIȚĂ	
	Urb. Diana Iulia STĂNCIULESCU	
	Urb. Andrei Cristian CIOCAN	
	Urb. Denisa SPIREA	
	Urb. Andreea Florentina CODREANU	
	Urb. Andrei Cristian ION	
	Urb. Ilona ALBULESCU	



CUPRINS:

Studiu de Fundamentare PUG Ploiești: Actualizarea Suportului Topografic și Crearea Bazei de Date GIS	6
1. INTRODUCERE ȘI CADRU GENERAL.....	7
1.1. Scopul și Rolul Studiului în Contextul PUG.....	7
1.2. Obiective Specifice.....	9
1.3. Metodologia Generală și Structura Documentației.....	10
2. Standarde, Normative și Sisteme de Referință	11
2.1. Sistemul de Proiecție și Referință: Stereografic 1970	11
2.2. Normative Tehnice ANCPI și Standarde de Acuratețe.....	12
3. Metodologia Lucrărilor Topografice de Teren	14
3.1. Metodologia Ridicărilor Topografice Noi	14
3.2. Procedura de Actualizare a Planurilor Existente (Reambulare)	15
3.3. Echipamente, Tehnologii și Scara de Lucru	17
4. Aria de Acoperire și Reambularea Teritoriului Administrativ.....	19
4.1. Delimitarea Ariei de Studiu: Teritoriul Administrativ al Municipiului Ploiești.....	19
4.2. Metodologia de Reambulare a Datelor Topografice și Cadastrale	20
5. Integrarea Datelor Cadastrale și Juridice	22
5.1. Integrarea Limitelor de Proprietate și a Planurilor Parcelare	22
5.2. Delimitarea Limitei de Intravilan.....	24
5.3. Gestiunea Neconcordanțelor și a Zonelor cu Regim Special	25
6. Modelul Digital al Terenului (DTM) și Ortofotoplanuri.....	27
6.1. Modelul Digital al Terenului (DTM): Specificații Tehnice și Realizare .	27
6.2. Ortofotoplanul: Cerințe de Calitate și Integrare GIS	28
7. Colectarea și Integrarea Elementelor Planimetrice și Altimetrice	30
7.1. Elementele Construite: Clădiri și Anexe.....	30
7.2. Căi de Comunicație: Rețele Rutiere și Feroviare	32
7.3. Hidrografie și Vegetație: Elemente Naturale.....	32
7.4. Relief și Elemente Altimetrice	33
8. Structura Bazei de Date GIS: Straturi și Atribute	35
8.1. Modelul Conceptual al Bazei de Date GIS.....	35



8.2. Straturile Tematice (Layers).....	37
8.3. Tabelele de Atribute și Nomenclatoarele	40
9. Vectorizare și Reguli de Topologie	42
9.1. Tehnici de Vectorizare	42
9.2. Reguli de Topologie și Validarea Calității Geometrice	44
10. Livrabile Finale și Formate de Date	46
10.1. Pachetul de Date Geospațiale (GIS).....	46
10.2. Formate de Date Complementare și Interoperabilitate	48
10.3. Documentația Scrisă: Memoriul Tehnic.....	49
11. Procesul de Control al Calității și Avizare OCPI	52
11.1. Controlul Intern al Calității (QA)	52
11.2. Procedura de Avizare la OCPI	54
12. Grafic de Realizare și Responsabilități.....	57
12.1. Etape, Jaloane și Grafic de Realizare	57
12.2. Roluri și Responsabilități în Cadrul Proiectului	59



Studiu de Fundamentare PUG Ploiești: Actualizarea Suportului Topografic și Crearea Bazei de Date GIS

Introducere:

Acest studiu stabilește fundamentele tehnice pentru actualizarea suportului topografic al municipiului Ploiești, o componentă esențială în procesul de elaborare a noului Plan Urbanistic General (PUG). Demersul este centrat pe necesitatea de a dispune de date geospațiale de înaltă acuratețe, care să reflecte fidel realitatea din teren și să fie conforme cu cadrul normativ în vigoare. Lucrarea argumentează importanța strategică a unei baze de date GIS corecte și complete, nu doar ca suport pentru PUG, ci și ca instrument de lucru fundamental pentru o administrație publică modernă, capabilă să ia decizii informate și să gestioneze eficient dezvoltarea teritorială.

Elaborarea documentației se sprijină pe o metodologie riguroasă, care corelează informațiile din surse multiple, precum planurile cadastrale existente, ortofotoplanuri recente și normativele tehnice emise de Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară (ANCPPI). Perspectiva adoptată transcende simpla actualizare a unor hărți, vizând construcția unei infrastructuri de date spațiale la nivel local, care să servească pe termen lung proceselor de planificare, autorizare și monitorizare urbană. Prin aceasta, studiul fundamentează trecerea de la o abordare reactivă la una proactivă în managementul teritoriului, bazată pe date precise și pe o înțelegere profundă a contextului fizic și juridic.

1. INTRODUCERE ȘI CADRU GENERAL

Studiul privind actualizarea suportului topografic se înscrie în contextul mai larg al elaborării Planului Urbanistic General, având ca piloni fundamentarea tehnică, necesitatea de acuratețe și conformitatea cu cadrul normativ. Rolul suportului topografic în planificarea urbană modernă și impactul calității datelor asupra deciziilor strategice constituie premisele de bază ale acestei lucrări. O bază de date geospațială corectă este fundamentul esențial pentru un PUG coerent și aplicabil.

Demersul metodologic se fundamentează pe corelarea surselor de date principale, incluzând planurile cadastrale existente, ortofotoplanurile recente și normativele tehnice în vigoare. Ipoteza de lucru centrală este necesitatea de a obține o acuratețe la nivel de centimetru în zonele urbane dense. Criteriile de selecție a metodelor, limitele studiului și modurile de corelare a datelor topografice cu cele juridice sunt definite conceptual pentru a asigura rigoarea necesară în acest demers fundamental.

1.1. Scopul și Rolul Studiului în Contextul PUG

Scopul principal al documentului este stabilirea fundamentelor tehnice și conceptuale pentru actualizarea suportului topografic necesar elaborării Planului Urbanistic General. Aria de interes se concentrează pe:

1. crearea unei baze de date GIS unitare;
2. asigurarea conformității cu normativele în vigoare;
3. furnizarea unui suport georeferențiat precis.

Acest demers ancorează deciziile strategice ale PUG într-o reprezentare corectă și actualizată a realității din teren, excluzând analizele detaliate ale situației existente sau propunerile de dezvoltare, care fac obiectul altor studii.

Rolul acestui studiu este fundamental, acționând ca un pilon tehnic pentru PUG. Fără un suport topografic și cadastral precis, orice propunere de reglementare, de la zonificare la infrastructură, riscă să fie inaplicabilă. Calitatea datelor de bază determină direct coerența planificării. Un suport actualizat facilitează analizele de risc, modelarea hidrologică și planificarea infrastructurii, devenind un instrument indispensabil pentru o planificare modernă și responsabilă, cu o importanță strategică ce depășește caracterul său tehnic.

Alinierea suportului topografic la standardele actuale este o cerință impusă de dinamica urbană accelerată. Studiul propune o viziune integrată, depășind limitele suporturilor analogice disparate, prin construcția unei infrastructuri de date spațiale (IDS) la nivel local. Această infrastructură va servi nu doar PUG-ului, ci întregii administrații publice, legând acuratețea topografică de eficiența administrativă și de transparența decizională pe termen lung.

Livrabilele studiului materializează scopul și obiectivele definite, incluzând un set complet de produse tehnice concepute pentru interoperabilitate maximă. Clarificarea acestora stabilește un cadru neechivoc pentru procesul de avizare și recepție.

Tabel 1: Livrabilele studiului și formatele de predare

Nr. crt.	Denumire Livrabil	Format Principal	Formate Complementare	Descriere Conținut
1	Baza de Date GIS	Geopackage (.gpkg)	Shapefile (.shp)	Conține toate straturile vectoriale și raster, cu topologie validată și atribute complete, conform modelului de date.
2	Modelul Digital al Terenului	GeoTIFF	ASCII Grid	Reprezentare raster a reliefului, cu rezoluție de 0.5 m, utilizată pentru analize 3D, pante și hidrologie.
3	Date CAD	DWG / DXF	N/A	Versiuni ale straturilor GIS de bază, exportate în formate CAD pentru compatibilitate cu software-ul de proiectare.
4	Memoriu Tehnic	PDF	DOCX	Documentația completă a lucrării, incluzând metodologia, modelul de date și procedurile de control al calității.
5	Planșe Cartografice	PDF / PLT	JPG	Set de planșe la scări normate, în format digital

Nr. crt.	Denumire Livrabil	Format Principal	Formate Complementare	Descriere Conținut
				(pentru tipărire și vizualizare) și plotabile.

Impactul pe termen lung se traduce prin reducerea timpului de emitere a documentelor de urbanism, facilitarea implementării proiectelor de infrastructură și un suport real pentru monitorizarea dezvoltării. Investiția în calitatea suportului topografic este o investiție în buna guvernare urbană, reprezentând o condiție necesară pentru o planificare strategică eficientă și dezvoltarea durabilă a municipiului.

1.2. Obiective Specifice

Obiectivele specifice ale studiului transformă intenția strategică în ținte măsurabile.

- 1. Crearea unei baze de date geospațiale unice:** Se urmărește integrarea tuturor informațiilor topografice, cadastrale și edilitare într-un sistem coerent pentru întreg teritoriul administrativ al municipiului Ploiești, eliminând redundanțele și acoperind integral perimetrul legal.
- 2. Asigurarea conformității normative:** Implică respectarea riguroasă a sistemului de proiecție Stereografic 1970, a normelor tehnice ANCPI și a standardelor de acuratețe pentru scara 1:5000, garantând interoperabilitatea și avizarea de către OCPI.
- 3. Colectarea exhaustivă a elementelor planimetrice și altimetrice:** Se vor inventaria și vectoriza fondul construit, căile de comunicație, rețelele edilitare majore, hidrografia, relieful și spațiile verzi, asigurând o bază informațională completă pentru analizele PUG.
- 4. Stabilirea unui model de date GIS robust și standardizat:** Definește straturile tematice, structura tabelor de atribute și nomenclatoarele, asigurând o arhitectură a bazei de date logice, extensibile și interogabile eficient.
- 5. Asigurarea integrității topologice a datelor:** Se stabilesc reguli pentru prevenirea erorilor geometrice (suprapuneri, goluri, lipsă de conectivitate), esențiale pentru corectitudinea analizelor spațiale.
- 6. Livrarea unui pachet complet de documente:** Pe lângă baza de date GIS, se vor preda fișiere în format CAD (DXF/DWG), un memoriu tehnic detaliat și planșe digitale și tipărite, asigurând utilizarea rezultatelor de către o gamă largă de specialiști.

Atingerea acestor ținte garantează că PUG-ul municipiului Ploiești se va fundamenta pe o bază de date de înaltă calitate.

1.3. Metodologia Generală și Structura Documentației

Metodologia de lucru se bazează pe un flux secvențial și iterativ, care asigură controlul calității în fiecare etapă.

1. **Documentarea inițială:** Presupune colectarea și analiza critică a datelor existente de la Primăria Ploiești, OCPI Prahova și operatorii de utilități, pentru a evalua acuratețea și a planifica lucrările de teren.
2. **Lucrările de teren:** Reprezintă etapa centrală de colectare a datelor, utilizând tehnologii moderne (stații totale robotice, receptoare GNSS) pentru a asigura precizia necesară. Reambularea constă în verificarea și actualizarea planurilor existente direct pe teren. Toate măsurătorile se realizează în sistemul de proiecție Stereografic 1970.
3. **Procesarea datelor în birou:** Constă în compensarea măsurătorilor, vectorizarea elementelor, popularea atributelor conform modelului de date și validarea topologică pentru detectarea și corectarea erorilor geometrice.

Structura documentației reflectă acest flux de lucru, fiind organizată în capitole distincte ce acoperă cadrul general și normativ, metodologia lucrărilor, structura bazei de date GIS, procedurile de control al calității și avizare, și livrabilele finale. Fiecare capitol este detaliat în subcapitole care aprofundează temele specifice. Această granularitate, completată de anexe tehnice, asigură claritate și o referențiere facilă.

2. Standarde, Normative și Sisteme de Referință

Acest capitol fundamentează cadrul tehnic și normativ care guvernează întreaga lucrare, asigurând conformitatea datelor geospațiale. Standardizarea reprezintă garanția pentru interoperabilitate, acuratețe și validitate juridică pe termen lung. Cadrul de lucru este definit de sistemul național de coordonate, normativele tehnice obligatorii pentru cadastru și urbanism, și standardele de precizie în măsurători, elemente esențiale pentru avizarea și recepția finală a documentației.

Metodologia de lucru implică o analiză riguroasă a legislației specifice din domeniul cadastrului și urbanismului, a normativelor tehnice emise de Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară (ANCPPI) și a standardelor europene, precum Directiva INSPIRE. Respectarea riguroasă a acestui cadru normativ este o condiție esențială pentru validitatea tehnică și legală a întregului demers, asigurând coerența și aplicabilitatea Planului Urbanistic General.

2.1. Sistemul de Proiecție și Referință: Stereografic 1970

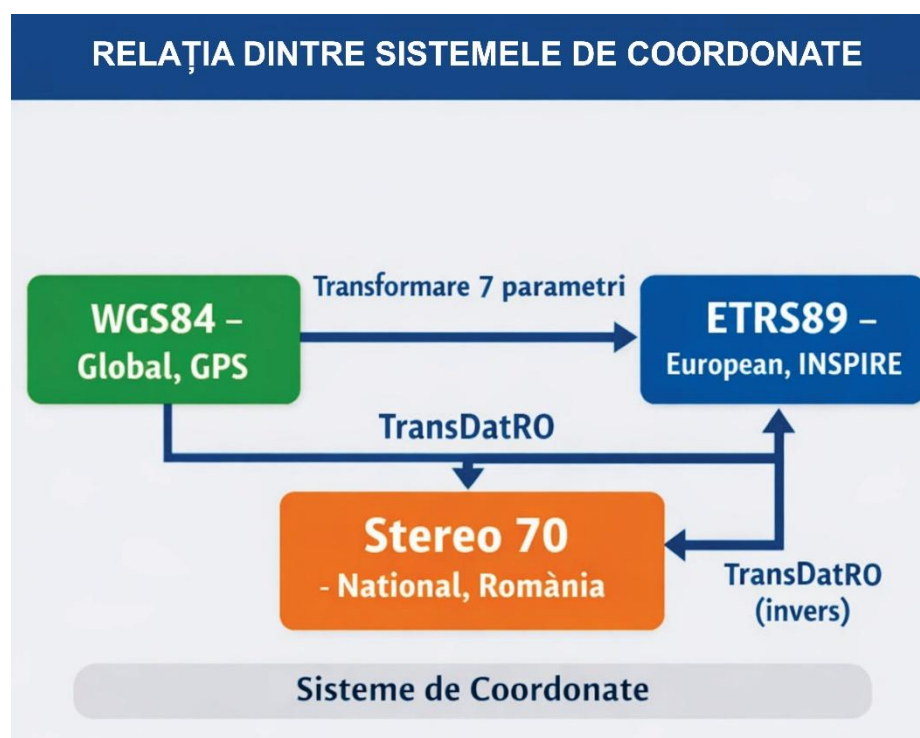
Cadrul de referință spațial obligatoriu pentru toate lucrările de amenajare a teritoriului și urbanism din România este sistemul național de proiecție Stereografic 1970 (Stereo 70). Această cerință legală fermă asigură că toate seturile de date geospațiale produse de diverse instituții pot fi suprapuse și corelate fără distorsiuni. Planul topografic actualizat, straturile GIS ale PUG-ului și datele cadastrale oficiale utilizează astfel un "limbaj" spațial unitar, esențial pentru crearea unei baze de date geospațiale naționale coerente, pilon al infrastructurii naționale de date spațiale.

Parametrii tehnici ai sistemului Stereo 70, care includ elipsoidul de referință Krasovski 1940 și planul de proiecție secant unic, stau la baza calculelor de coordonate și definesc rigoarea tehnică a sistemului. Orice abatere de la acești parametri duce la incompatibilitatea datelor, motiv pentru care toate echipamentele de măsurare și programele software utilizate în cadrul proiectului sunt configurate pentru a lucra nativ în acest sistem. Orice analiză teritorială complexă, de la modelarea riscurilor la planificarea rețelelor edilitare, depinde de această standardizare.

Deși lucrarea se realizează în Stereo 70, interoperabilitatea cu sistemele de referință europene și globale este asigurată prin algoritmi de transformare standardizați. Coordonatele pot fi transformate în sisteme precum ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989),

utilizat la nivel european în cadrul directivei INSPIRE, și WGS84 (World Geodetic System 1984), utilizat de sistemele de navigație globală (GPS). Această capacitate de comunicare poziționează sistemul național în context internațional, fără a-i compromite specificitatea și rigoarea.

Diagrama 1: Relația dintre sistemele de coordonate



Figură 1. Relația dintre Sistemele de Coordonate. Sursă: Proiectant

Implementarea practică a acestui standard este vizibilă în livrabilele proiectului. Fiecare fișier GIS va conține fișierul de proiecție corespunzător (.prj), care documentează toți parametrii sistemului de coordonate utilizat, asigurând că orice utilizator ulterior va cunoaște fără echivoc cadrul de referință spațial. Caracterul non-negociabil al utilizării sistemului Stereo 70 este, așadar, o condiție tehnică pentru validarea întregii lucrări de către ANCPI.

2.2. Normative Tehnice ANCPI și Standarde de Acuratețe

Respectarea normativelor tehnice emise de Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară (ANCPI) este obligatorie pentru elaborarea, recepția și avizarea suportului topografic. Acestea definesc conținutul minim, standardele de calitate și procedurile de verificare, fiind esențiale pentru ca lucrarea să obțină avizul OCPI și să poată fundamenta legal Planul Urbanistic General. Nerespectarea acestor normative atrage invaliditatea tehnică a documentației.

Standardele de acuratețe stabilite de ANCPI sunt diferențiate în funcție de specificul zonei. În zonele intravilane, unde densitatea construcțiilor și valoarea juridică a limitelor sunt ridicate, se impune o precizie de ordin centimetric. În zonele extravilane, toleranțele sunt mai mari. Aceste clase de precizie condiționează alegerea metodelor de măsurare și asigură calitatea finală a datelor.

Tabel 1: Clase de precizie și toleranțe admise conform normativelor ANCPI

Categoria de Importanță	Tipul Zonei	Toleranța Planimetrică (X,Y)	Toleranța Altimetrică (Z)
I	Intravilan, zone dens construite	± 5 cm	± 7 cm
II	Intravilan, zone cu densitate redusă	± 10 cm	± 15 cm
III	Extravilan, terenuri agricole	± 20 cm	± 30 cm
IV	Zone cu acoperire forestieră/dificilă	± 50 cm	± 70 cm

Conținutul planului topografic digital este, de asemenea, strict reglementat, specificând elementele care trebuie cartografiate: puncte din rețeaua de sprijin, limite UAT, limite de proprietate, construcții, căi de comunicație și rețele hidrografice. Utilizarea modelelor de date și a nomenclatoarelor de coduri definite de ANCPI este obligatorie pentru a garanta interoperabilitatea la nivel național. Orice abatere de la aceste standarde de conținut poate duce la respingerea documentației.

Fiecare set de date trebuie însoțit de metadate geospațiale standardizate, care descriu originea datelor, sistemul de proiecție, scara, data colectării și responsabilii. Acestea sunt vitale pentru trasabilitate și permit utilizatorilor să înțeleagă contextul și calitatea datelor. Lipsa metadatelor este un motiv de neconformitate. Procesul de recepție și avizare la OCPI implică verificări automate și manuale ale conformității geometrice (topologie) și a atributelor, funcționând ca un filtru de calitate riguros. Așadar, respectarea normativelor ANCPI este o necesitate tehnică fundamentală care garantează calitatea, coerența și validitatea juridică a suportului topografic.

3. Metodologia Lucrărilor Topografice de Teren

Acest capitol stabilește cadrul tehnic pentru etapa de colectare a datelor brute, proces care fundamentează acuratețea întregului suport geospațial. Sunt detaliate procedurile pentru ridicările topografice noi și pentru actualizarea planurilor existente prin reambulare, alături de specificațiile pentru echipamente și tehnologii. Cadrul metodologic este aplicat și orientat spre asigurarea calității și a completitudinii datelor, fiind ghidat de respectarea normativelor tehnice, utilizarea de echipamente calibrate și implementarea procedurilor de control în fiecare etapă.

Ipoteza de lucru este că o colectare riguroasă în teren reduce semnificativ efortul de corecție și elimină riscul propagării erorilor în analizele GIS ulterioare. Abordarea se limitează la datele brute obținute în urma măsurătorilor, fără a acoperi procesarea acestora în birou. Prin definirea unui cadru standardizat pentru măsurători, se asigură o bază de date solidă și de încredere pentru viitorul sistem GIS al municipiului Ploiești.

3.1. Metodologia Ridicărilor Topografice Noi

Ridicarea topografică nouă este aplicabilă zonelor de extindere a intravilanului sau celor cu o dinamică urbană accelerată, unde planurile existente sunt perimate. Demersul asigură o cartografiere exhaustivă și precisă a tuturor elementelor planimetrice și altimetrice, bazându-se pe trei piloni:

- 1) crearea unei rețele geodezice de sprijin locale, legată la rețeaua națională;
- 2) efectuarea de măsurători detaliate folosind tehnologii moderne;
- 3) documentarea completă a operațiunilor de teren.

Procesul debutează cu realizarea rețelei de sprijin, constând într-un set de puncte cu coordonate de mare precizie (borne topografice permanente), care constituie baza pentru măsurătorile ulterioare. Coordonatele acestor puncte sunt determinate prin măsurători GNSS de lungă durată și sunt compensate pentru a asigura o încadrare corectă în sistemul de proiecție Stereografic 1970. O rețea robustă garantează acuratețea globală a lucrării, fiind fundamentul bazei de date GIS.

Culegerea detaliilor din teren se realizează prin metode combinate, adaptate specificului zonei. În zonele deschise se utilizează tehnologia GNSS în timp real (RTK), care permite o productivitate ridicată. În zonele urbane dense, unde semnalul satelitar este obstrucționat, se

folosesc stații totale robotice. Această abordare hibridă asigură un echilibru între viteză, acuratețe și costuri, garantând o colectare eficientă a datelor despre clădiri, garduri, căi de comunicație și elemente de relief.

Codificarea fiecărui element cartografiat se realizează direct în teren, conform modelului de date predefinit. Operatorul topograf asociază fiecărui punct sau linie un cod specific (de exemplu, "STLP" pentru stâlp, "AXDRM" pentru ax de drum, "COLTCLD" pentru colț de clădire). Această metodă reduce riscul de interpretare eronată a datelor în etapa de procesare și asigură o tranziție standardizată de la datele brute la straturile GIS tematice.

Controlul calității în teren este o componentă esențială și se realizează prin proceduri multiple: A. măsurători de control pe puncte cunoscute pentru verificarea instrumentelor; B. închiderea de drumuri pentru validarea rețelei de sprijin; C. verificări încrucișate între măsurătorile GNSS și cele cu stația totală. Datele colectate sunt verificate zilnic pentru a identifica și corecta imediat erorile grosiere. Procedurile și toleranțele respectă normativele tehnice în vigoare, asigurând un standard înalt de fiabilitate.

Documentarea operațiunilor de teren asigură trasabilitatea completă a procesului de colectare. Pentru fiecare lucrare se întocmește un carnet de teren digital sau analogic, conținând schița zonei, detaliile punctelor de stație, observații relevante și eventuale neconcordanțe. Această documentație este o dovadă esențială în procesul de avizare și recepție a lucrării de către OCPI. Metodologia pentru ridicările noi este, așadar, un proces riguros care garantează un suport geospațial de înaltă calitate pentru noile zone de dezvoltare.

3.2. Procedura de Actualizare a Planurilor Existente (Reambulare)

Reambularea reprezintă procesul de actualizare a planurilor topografice și cadastrale existente prin verificare directă în teren. Spre deosebire de ridicările noi, reambularea pornește de la o bază de date preexistentă, având ca scop confirmarea elementelor neschimbate, corectarea celor modificate și adăugarea elementelor noi. Această procedură este esențială pentru majoritatea teritoriului intravilan, unde există deja o cartografiere istorică.

Procesul începe cu o etapă pregătitoare de birou. Se colectează și se suprapun într-un mediu GIS toate planurile cadastrale, planurile topografice anterioare și ortofotoplanul recent. Această analiză preliminară permite identificarea zonelor cu neconcordanțe evidente sau cu

dinamici urbane recente (construcții noi, drumuri modernizate), concentrând efortul de teren în zonele care necesită cea mai mare atenție.

Operațiunile de teren constau într-o verificare sistematică a teritoriului. Echipetele parcurg fiecare stradă și parcelă cu planurile existente pe un suport digital mobil, verificând corespondența dintre plan și realitate. Aspectele prioritare sunt:

1. Apariția de construcții noi sau extinderi ale celor existente.
2. Modificări ale căilor de comunicație (lărgiri, sensuri giratorii, parcuri).
3. Actualizarea limitelor de proprietate, în baza operațiunilor cadastrale recente.
4. Adăugarea de elemente de infrastructură edilitară vizibile (cămine, stâlpi, hidranți).

Orice modificare constatată în teren este documentată riguros. Elementele noi sau cele modificate geometric sunt măsurate cu receptoare GNSS RTK sau stații totale, cu aceeași precizie ca în cazul ridicărilor noi. Poziția corectă este marcată direct pe suportul digital, adăugându-se note explicative și documentație fotografică pentru situațiile complexe, precum construcții care depășesc limita de proprietate sau diferențe majore între planul cadastral și realitatea fizică.

Un aspect critic este gestionarea neconcordanțelor. Diferențele identificate între planul cadastral avizat de OCPI și situația măsurată în teren nu sunt corectate arbitrar. Procedura implică documentarea clară a discrepanței, întocmirea unui referat tehnic și notificarea autorităților competente (OCPI și Primărie). Deși rezolvarea acestor neconcordanțe depășește scopul tehnic al actualizării PUG, identificarea și documentarea lor corectă este o responsabilitate esențială a acestui studiu.

Finalizarea reambulării pentru o zonă este marcată prin validarea în teren a tuturor elementelor. Rezultatul este un set de date actualizat, care combină informația istorică validată cu datele noi, reprezentând cea mai fidelă imagine a realității teritoriale la momentul respectiv. Procedura de reambulare este, astfel, o metodă eficientă de a actualiza volume mari de date geospațiale, asigurând că suportul topografic reflectă cu acuratețe dinamica urbană.

3.3. Echipamente, Tehnologii și Scara de Lucru

Calitatea lucrărilor topografice este definită de trei piloni tehnici: echipamentele de măsurare, tehnologiile software și scara de lucru. Acest standard tehnic unitar garantează că datele colectate sunt precise, omogene și adecvate scopului final – elaborarea unui Plan Urbanistic General.

Pentru colectarea datelor de teren, se utilizează exclusiv echipamente de înaltă precizie, cu certificate de calibrare valabile.

Tabel 1: Echipamente și tehnologii utilizate

Tip Echipament/Tehnologie	Specificații Cheie	Precizie Asigurată	Rol în Proiect
Receptoare GNSS	Corecții RTK (Real-Time Kinematic)	1-3 centimetri	Colectare rapidă de date în zone deschise.
Stații Totale Robotice	Precizie sub-secundă de arc și milimetrică	< 1 centimetru	Măsurători de înaltă precizie în zone urbane dense.
Software de Teren	Vizualizare planuri, codificare directă, QA preliminar	N/A	Standardizarea colectării și reducerea erorilor.
Software de Birou	Procesare date, compensare rețele, validare topologică	N/A	Asigurarea integrității și coerenței bazei de date.

Scara de lucru obligatorie pentru suportul topografic al municipiului Ploiești este 1:5000. Această scară impune un nivel de detaliu ridicat, presupunând cartografierea tuturor elementelor planimetrice și altimetrice semnificative: conturul exact al clădirilor la sol, lățimea carosabilului și a trotuarelor, poziția stâlpilor, căminelor și altor elemente de mobilier urban. Scara 1:5000 este esențială pentru analizele urbanistice detaliate și pentru aplicarea precisă a reglementărilor PUG la nivel de parcelă.

Nivelul de detaliu se reflectă și în reprezentarea altimetrică. Curbele de nivel, care descriu relieful, vor avea o echidistanță de 1 metru în zonele intravilane și de 5 metri în zonele



extravilane. Aceste specificații asigură un model digital al terenului (DTM) suficient de precis pentru a susține analize hidrologice, studii de vizibilitate și alte aplicații specifice.

Standardizarea este asigurată printr-un set de instrucțiuni de lucru care detaliază procedurile de configurare a echipamentelor, sistemul de codificare și metodele de verificare a calității în teren. Respectarea acestui manual de către toți operatorii este obligatorie și va fi verificată prin audituri periodice, garantând un set de date final unitar și coerent. Prin stabilirea acestor standarde, se asigură un cadru riguros pentru întregul proces de colectare a datelor de teren, fundamentul pe care se va construi întreaga bază de date GIS a municipiului.

4. Aria de Acoperire și Reambularea Teritoriului Administrativ

Acest capitol stabilește perimetrul fizic și juridic al lucrărilor, un pilon pentru coerența documentației. Procesul se fundamentează pe corelarea datelor oficiale (limite administrative ANCPI, planuri cadastrale) cu realitatea fizică, reflectată în ortofotoplanuri recente. Demersul asigură o viziune unitară asupra teritoriului administrativ al municipiului Ploiești și descrie procesul de reambulare — verificarea și actualizarea informațiilor topografice existente — ca o condiție esențială pentru ca planificarea să se bazeze pe o fundație factuală solidă.

Metodologia de lucru vizează acuratețea, completitudinea și coerența datelor. Orice decizie de planificare trebuie să pornească de la o cunoaștere exactă și actualizată a teritoriului. Din acest motiv, capitolul se concentrează exclusiv pe validarea și actualizarea datelor existente, fără a include colectarea de date complet noi. Prin acest proces riguros de confruntare a planului cu terenul, se garantează că suportul geospațial reflectă fidel contextul actual, fiind o bază de încredere pentru reglementările PUG.

4.1. Delimitarea Ariei de Studiu: Teritoriul Administrativ al Municipiului Ploiești

Aria geografică de interes a Planului Urbanistic General corespunde integral teritoriului administrativ al municipiului Ploiești, cu codul SIRUTA 130534. Acoperirea de 100% este o condiție esențială, asigurând o abordare unitară a planificării și evitând crearea unor zone neacoperite de reglementări. Delimitarea se bazează pe datele oficiale de cadastru, iar perimetrul include atât zona de intravilan, cât și cea de extravilan, permițând o gestionare coerentă a relațiilor funcționale dintre nucleul urban și teritoriul său adiacent.

Studiul acoperă atât intravilanul existent, cât și extravilanul, o abordare duală fundamentală care permite nu doar reglementarea dezvoltării în interiorul limitelor construite, ci și gestionarea strategică a zonelor periferice, a terenurilor agricole și a coridoarelor ecologice. Prin includerea ambelor componente, PUG-ul poate adresa în mod eficient probleme precum expansiunea urbană necontrolată, protecția resurselor naturale și planificarea pe termen lung a infrastructurii majore care traversează întregul teritoriu.

Limita administrativă definește competența juridică a autorității locale și interfața cu unitățile administrativ-teritoriale învecinate. Coerența planificării la nivel metropolitan depinde de o bună coordonare la aceste limite, asigurând continuitatea rețelelor de transport și a coridoarelor verzi. Relațiile funcționale se stabilesc cu următoarele UAT-uri vecine:

- **Nord:** Blejoi, Bucov;
- **Est:** Berceni;
- **Sud:** Bărcănești, Brazi;
- **Vest:** Târgșoru Vechi.

Fundamentul cartografic pentru delimitarea ariei de studiu este asigurat de suportul topografic actualizat, realizat în sistemul de proiecție Stereografic 1970. Toate analizele și propunerile din cadrul PUG vor fi georeferențiate precis în acest sistem, garantând compatibilitatea cu datele cadastrale naționale. Utilizarea unui suport topografic corect și unitar este o condiție tehnică non-negociabilă, eliminând ambiguitățile de poziționare și asigurând aplicabilitatea juridică a reglementărilor propuse. Harta suport este completată de un ortofotoplan recent, de înaltă rezoluție, care oferă o imagine fidelă a situației din teren.

Perimetrul de lucru este vital pentru toate etapele ulterioare ale PUG. Orice analiză, de la cea demografică la cea de risc, și orice propunere, de la zonificare la proiecte de infrastructură, se raportează la acest teritoriu clar definit. O acoperire completă și o delimitare precisă asigură că nicio porțiune a municipiului nu este omisă și că toate deciziile sunt luate pe baza unei imagini de ansamblu corecte. Odată ce aria de studiu este clar definită, următorul pas este stabilirea modului în care vor fi verificate și actualizate datele existente, detaliind metodologia de reambulare prin care planul este conectat la realitatea dinamică a teritoriului.

4.2. Metodologia de Reambulare a Datelor Topografice și Cadastrale

Reambularea este procesul de verificare, corectare și completare a informațiilor topografice și cadastrale existente, asigurând că baza de date a PUG reflectă cu acuratețe situația actuală din teren. Metodologia implică o comparație sistematică între datele din planurile vechi și realitatea fizică, având ca scop validarea datelor actuale și documentarea riguroasă a tuturor modificărilor apărute în timp. Această procedură fundamentează solid noile reglementări urbanistice.

Procesul debutează cu o fază de pregătire, în care se colectează și se suprapun toate sursele de date cartografice existente: planul topografic anterior, datele cadastrale oficiale de la OCPI și ortofotoplanul recent. Această suprapunere digitală permite identificarea preliminară a zonelor cu discrepanțe majore sau cu o dinamică accelerată (zone rezidențiale noi, parcuri industriale extinse, noi artere de circulație), concentrând efortul de teren asupra zonelor problematice.

Verificarea în teren este nucleul procesului. Echipele de topografi parcurg sistematic întregul teritoriu administrativ, având acces la datele digitale pe dispozitive mobile. Elementele prioritare care fac obiectul verificării sunt:

1. **Limite de proprietate:** confirmarea corespondenței cu datele cadastrale;
2. **Construcții:** identificarea clădirilor noi, a extinderilor sau a demolărilor neînregistrate;
3. **Infrastructură de transport:** documentarea modificărilor precum lărgiri de străzi, sensuri giratorii sau noi parcuri;
4. **Infrastructură edilitară:** actualizarea elementelor vizibile (cămine, hidranți, stâlpi).

Documentarea modificărilor identificate este un proces riguros. Orice element nou sau modificat este măsurat cu precizie utilizând tehnologie GNSS-RTK sau stații totale și este integrat direct în baza de date digitală. Se adaugă atribute descriptive, precum destinația noii construcții sau numărul de niveluri. În cazurile de neconcordanțe semnificative, în special cele care implică limite de proprietate, se întocmește documentație suplimentară (schițe, fotografii, referat tehnic) pentru a sprijini procesul ulterior de clarificare juridică.

Gestionarea discrepanțelor dintre datele măsurate și cele juridice se face prin marcare și documentare, fără corecție automată. Când măsurătorile de teren relevă diferențe față de planul cadastral oficial, discrepanța este înregistrată ca un "caz de studiu", iar datele (oficiale și măsurate) sunt păstrate în straturi separate pentru analiză. Deși PUG-ul nu poate soluționa aceste litigii, identificarea și semnalarea lor corectă este o contribuție fundamentală a acestui studiu.

Prin aplicarea consecventă a acestei metodologii, rezultă o bază de date geospațială hibridă, care îmbină stabilitatea datelor cadastrale juridice cu acuratețea datelor topografice verificate în teren. Această fundație de date este indispensabilă pentru etapa următoare a proiectului: integrarea datelor cadastrale și juridice. Astfel, după definirea ariei și verificarea realității fizice, se poate suprapune stratul de informații juridice, asigurând o tranziție firească spre problematica coerenței topo-cadastrale.

5. Integrarea Datelor Cadastrale și Juridice

Suprapunerea și armonizarea datelor juridice, în principal cele cadastrale, peste suportul topografic care descrie realitatea fizică a teritoriului, reprezintă o etapă esențială în fundamentarea Planului Urbanistic General. Procesul asigură coerența dintre starea de fapt și starea de drept, un pilon al securității juridice în domeniul imobiliar, garantând că orice reglementare urbanistică propusă are o bază legală solidă și este aplicabilă la nivel de parcelă.

Metodologia se fundamentează pe utilizarea exclusivă a datelor cadastrale oficiale de la Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară (OCPI) ca sursă unică pentru informația juridică, aplicarea unor proceduri tehnice standardizate de suprapunere geospațială și documentarea transparentă a discrepanțelor. Un PUG aplicabil poate rezulta doar dintr-o suprapunere corectă a realității fizice cu cea juridică, demersul oprindu-se la constatarea și documentarea conflictelor, fără a le soluționa juridic.

5.1. Integrarea Limitelor de Proprietate și a Planurilor Parcelare

Integrarea limitelor de proprietate ancorează planificarea urbanistică în realitatea juridică a terenurilor. Procesul constă în suprapunerea cu acuratețe a rețelei de parcele și tarlale, conform evidențelor cadastrale oficiale, peste suportul topografic nou creat. Demersul utilizează datele vectoriale furnizate de OCPI Prahova, corelează planurile parcelare vechi cu măsurătorile noi și creează un strat GIS unitar al proprietăților, fundamental pentru analizele și reglementările viitoare.

Procesul debutează cu preluarea datelor cadastrale digitale de la OCPI Prahova, care reprezintă sursa de adevăr juridic. Se analizează gradul de acoperire și de actualitate pentru a identifica zonele cu cadastru sistematic finalizat, cele cu cadastru sporadic și zonele fără evidențe digitale. Această analiză preliminară este crucială pentru a înțelege nivelul de precizie al informațiilor și pentru a planifica corect pașii următori de aliniere a seturilor de date.

Suprapunerea datelor cadastrale peste suportul topografic poate releva neconcordanțe precum:

- A. diferențe de poziționare a limitelor, datorate preciziei diferite a măsurătorilor istorice;
- B. diferențe de suprafață între actele de proprietate și calculul geometric din GIS;
- C. existența unor construcții pe teren neînregistrate în actele de proprietate.

Fiecare situație este documentată, iar alinierea datelor se realizează folosind puncte de control comune și metode standard de transformare geospațială, precum transformarea afină.

În zonele de dezvoltare viitoare sau în extravilan, integrarea planurilor parcelare, adesea documente analogice vechi, implică scanarea, georeferențierea, vectorizarea limitelor și ajustarea acestora pe baza limitelor de tarla determinate prin măsurători precise. Acest proces laborios transpune intenția juridică a parcelării într-un format digital precis, utilizabil în PUG.

Rezultatul este crearea unui strat GIS dedicat, denumit **Imobile**, care conține geometria fiecărei parcele și un set de atribute esențiale. Acest strat este fundamental pentru PUG, permițând legarea oricărei reglementări urbanistice (funcțiune, POT, CUT, regim de înălțime) de o unitate juridică clar definită, o condiție obligatorie pentru procesul de autorizare.

Tabel 2: Structura de atribute pentru stratul GIS **Imobile**

Nume Câmp	Tip de Date	Descriere	Sursă Data	Obligatoriu
ID_Imobil	Text	Identificator unic generat automat	Sistem	Da
Nr_Cadastral	Text	Numărul cadastral oficial al imobilului	OCPI	Da
Nr_Tarla	Text	Numărul tarlalei, dacă este cazul	OCPI	Nu
Nr_Parcela	Text	Numărul parcelei, dacă este cazul	OCPI	Nu
Suprafata_Act	Numeric	Suprafața imobilului conform actelor de proprietate	OCPI	Da
Suprafata_Mas	Numeric	Suprafața imobilului rezultată din măsurători	Topografic	Da
Observatii	Text	Observații privind eventualele neconcordanțe	Sistem/Operator	Nu

Controlul calității în această etapă implică verificarea corespondenței suprafețelor (suma parcelelor vs. suprafața tarlalei) și validarea topologiei stratului **Imobile** pentru a elimina suprapunerile sau golurile. Orice eroare este analizată și corectată tehnic sau documentată ca neconcordanță ce necesită clarificare juridică, asigurând un nivel înalt de încredere în baza de date a proprietăților. Odată ce rețeaua de proprietăți este definită, se poate aborda următoarea limită juridică de importanță majoră: limita intravilanului.

5.2. Delimitarea Limitei de Intravilan

Definirea precisă a limitei de intravilan este un demers juridic și de planificare fundamental, care separă teritoriul construibil de cel extravilan. Obiectivul este stabilirea clară a intravilanului existent la data elaborării PUG, incluzând extinderile aprobate prin documentații de urbanism anterioare, pentru a asigura o bază legală solidă reglementărilor urbanistice diferențiate.

Procesul pornește de la analiza documentațiilor de urbanism aprobate anterior, în special PUG-ul precedent și toate Planurile Urbanistice Zonale (PUZ) care au modificat limita intravilanului. Se realizează o inventariere exhaustivă a hotărârilor de consiliu local aferente pentru a reconstitui "istoria juridică" a intravilanului și pentru a garanta o bază legală de necontestat pentru delimitarea actuală.

Limitele de intravilan din planurile vechi, adesea în format analogic, sunt georeferențiate și vectorizate. Ulterior, acestea sunt asamblate într-o singură linie poligonală continuă, reprezentând intravilanul consolidat. Această operațiune tehnică necesită o atenție sporită la zonele de racord între diferitele extinderi pentru a asigura o continuitate perfectă a limitei și a evita incertitudinea juridică.

Suprapunerea limitei intravilanului existent peste suportul topografic și cadastral actualizat permite o analiză critică a coerenței dintre starea juridică și cea faptică. Se pot identifica situații precum:

- A. construcții existente în afara limitei legale;
- B. terenuri libere în interiorul intravilanului;
- C. neconcordanțe între limita de intravilan și limitele de proprietate.

Aceste situații sunt documentate, indicând fie dezvoltări neautorizate, fie o nevoie de ajustare a limitei în cadrul noului PUG.

Rezultatul final este crearea stratului GIS `Limita_Intravilan_Existent`, un poligon unic ce delimitează cu precizie perimetrul construibil al municipiului Ploiești. {"Acest strat este esențial pentru definirea unităților teritoriale de referință (UTR) și pentru aplicarea diferențiată a Regulamentului Local de Urbanism, fiind punctul de plecare pentru orice analiză de bilanț teritorial sau potențial de dezvoltare."} [paraphrase: Minea, Elena Maria, „Planificare Urbană, Urbanism – Doctrină și reglementări juridice”, Suport de Curs, 2016]. Acest subcapitol se referă strict la constatarea intravilanului existent, propunerile de extindere făcând obiectul analizelor de fundamentare din etapele ulterioare.

5.3. Gestiunea Neconcordanțelor și a Zonelor cu Regim Special

Acest subcapitol abordează discrepanțele dintre realitatea fizică, măsurată topografic, și cea juridică, înregistrată cadastral. De asemenea, stabilește metodologia de integrare a zonelor cu regim juridic special, precum cele supuse riscurilor naturale sau tehnologice. Scopul este de a crea un sistem transparent de documentare a neconcordanțelor și de a asigura că toate constrângerile legale, conform legislației în vigoare precum Legea nr. 350/2001, sunt transpuse corect în baza de date GIS pentru a informa procesul de planificare.

Gestiunea neconcordanțelor topo-cadastrale este un proces de constatare, nu de rezolvare juridică. Diferențele dintre măsurătorile de teren și datele din cartea funciară (ex: clădire existentă, dar neînregistrată; gard amplasat greșit; diferențe de suprafață) sunt documentate riguros. Fiecare neconcordanță este înregistrată în stratul GIS `Neconcordante_TopoCad`, unde un punct sau poligon descrie tipul și valoarea discrepanței, cu referințe la documentele constatatoare. Acest inventar semnalează administrației locale zonele cu incertitudine juridică și impune prudență în planificarea proiectelor de infrastructură sau a noilor reglementări în acele perimetre.

Integrarea zonelor cu regim special este vitală. Legislația impune restricții pentru diverse categorii de zone, precum:

- A. zonele de protecție sanitară a surselor de apă, conform Legii apelor nr. 107/1996;
- B. zonele expuse riscurilor naturale (inundații, alunecări);
- C. zonele de siguranță din jurul obiectivelor cu risc tehnologic (SEVESO);
- D. culoarele de protecție ale infrastructurilor majore. Aceste zone trebuie delimitate cadastral și integrate în GIS.



Pentru fiecare zonă cu regim special, se obține documentația oficială (studii de risc, planuri de amplasament) și se transpune delimitarea într-un strat GIS dedicat. Atributele specifică tipul de restricție, actul normativ aferent și regulile de construire. Aceste straturi funcționează ca un filtru în procesul de planificare. Ierarhia de suprapunere a datelor este critică: suport topografic → cadastru → limită de intravilan → zone de risc/protecție → zonificare funcțională. Astfel, integrarea corectă a datelor juridice și de risc devine un mecanism fundamental de asigurare a siguranței publice.

6. Modelul Digital al Terenului (DTM) și Ortofotoplanuri

Acest capitol stabilește standardele tehnice pentru Modelul Digital al Terenului (DTM) și ortofotoplan, produsele cartografice care constituie fundamentul vizual și analitic pentru Planul Urbanistic General al municipiului Ploiești. Sunt definite specificațiile de acuratețe, rezoluție și metodologie, aliniate la normativele tehnice naționale, pentru a garanta o bază de date geospațială de înaltă calitate, aplicabilă juridic. Calitatea acestor date suport este o condiție non-negociabilă pentru o planificare urbană responsabilă.

Metodologia de realizare se bazează pe tehnologii moderne de colectare a datelor (aerofotogrammetrie, scanare LiDAR) și pe proceduri de procesare care asigură conformitatea cu normativele ANCPI. O fundație cartografică recentă și precisă este premisa esențială pentru validitatea tehnică și juridică a tuturor reglementărilor PUG. Acest capitol definește exclusiv specificațiile tehnice ale produselor, utilizarea lor în analize tematice fiind detaliată în studiile de fundamentare corespunzătoare.

6.1. Modelul Digital al Terenului (DTM): Specificații Tehnice și Realizare

Modelul Digital al Terenului (DTM) este reprezentarea matematică a suprafeței topografice, excluzând obiectele de la sol (clădiri, vegetație), și constituie baza de date 3D a reliefului. Calitatea sa este fundamentală pentru analizele de risc la inundații, studiile de vizibilitate și planificarea infrastructurii, impactând direct reglementările PUG.

Realizarea DTM se bazează pe tehnologii de colectare a datelor cu densitate mare de puncte, precum scanarea aeropurtată LiDAR sau aerofotogrammetria digitală. Acuratețea altimetrică finală (RMSEz) se impune a fi sub 0,15 m, o cerință tehnică esențială pentru fiabilitatea analizelor hidrologice și de infrastructură. Rezoluția spațială a grilei DTM trebuie să fie de maximum 0,5 m, permițând modelarea detaliată a microreliefului urban, critică în proiectarea infrastructurii stradale.

Curbele de nivel sunt generate automat din DTM, cu o echidistanță diferențiată. Pentru zona intravilană se impune o echidistanță de 1 m, adecvată proiectării urbane de detaliu. Pentru zona extravilană, unde relieful este mai omogen, se va utiliza o echidistanță de 5 m, suficientă pentru analize la scară largă.

Tabel 3: Specificații Tehnice pentru DTM și Curbe de Nivel

Parametru	Specificație Tehnică	Justificare
Sursă date primare	Scanare LiDAR / Aerofotogrammetrie	Asigură densitate mare de puncte și acuratețe ridicată.
Acuratețe Altimetrică (RMSEz)	$\leq 0,15$ m	Necesară pentru analize hidrologice și de infrastructură precise.
Rezoluție Spațială (Grid)	$\leq 0,5$ m	Permite modelarea detaliată a microreliefului urban.
Format Livrare DTM	GeoTIFF	Format raster standard, interoperabil.
Echidistanță Curbe Nivel (Intravilan)	1 m	Nivel de detaliu adecvat pentru proiectarea urbană.
Echidistanță Curbe Nivel (Extravilan)	5 m	Suficient pentru analiza la scară largă a teritoriului neconstruit.
Sistem de Proiecție	Stereografic 1970	Conformitate cu standardele naționale.

Controlul calității DTM implică verificarea abaterilor față de un set de puncte de control măsurate independent în teren prin tehnologie GNSS, care trebuie să se încadreze în toleranțele specificate. Validarea este o condiție necesară pentru recepția tehnică a lucrării. DTM-ul se integrează în GIS ca strat raster georeferențiat în sistemul de proiecție Stereografic 1970, permițând analize spațiale directe, precum calculul pantelor, care fundamentează regimul de construire în zonele cu relief accentuat.

6.2. Ortofotoplanul: Cerințe de Calitate și Integrare GIS

Ortofotoplanul este imaginea aeriană corectată geometric (ortorectificată), care oferă o reprezentare fidelă și măsurabilă a realității din teren la un moment dat. Acesta constituie suportul vizual și geometric principal pentru vectorizarea elementelor planimetrice, verificarea situației existente și analizele vizuale din cadrul PUG.

Calitatea ortofotoplanului este definită de doi parametri non-negociabili: rezoluția spațială și actualitatea. Pentru PUG-ul municipiului Ploiești, se impune o rezoluție spațială (GSD - Ground Sample Distance) de maximum 5 centimetri. Acest nivel de detaliu permite identificarea clară a obiectelor de mici dimensiuni (capace de cămin, borduri, marcaje rutiere), fiind esențial pentru o vectorizare precisă a elementelor urbane și pentru aplicabilitatea juridică a reglementărilor la nivel de parcelă. Actualitatea este asigurată prin realizarea zborului aerofotogrammetric în anul 2025, în perioada de vegetație minimă (primăvara devreme sau toamna târziu), pentru a garanta vizibilitatea maximă a detaliilor de la sol.

Procesul de ortorectificare, prin care se elimină distorsiunile geometrice din imaginile aeriene, depinde direct de calitatea Modelului Digital al Terenului. Un DTM imprecis generează un ortofotoplan cu erori de poziționare, invalidând orice analiză sau reglementare bazată pe acesta. Această interdependență impune o abordare integrată, în care ambele produse suport sunt realizate la cele mai înalte standarde de calitate, fiind perfect corelate.

Integrarea ortofotoplanului în baza de date GIS se realizează ca strat raster de bază (basemap), georeferențiat în sistemul Stereografic 1970, peste care se suprapun straturile vectoriale. Este instrumentul fundamental în procesul de digitizare "heads-up", unde operatorii GIS desenează contururile obiectelor direct pe imagine. Acuratețea radiometrică (calitatea culorilor și a contrastului) este de asemenea o cerință, imaginea trebuind să aibă culori naturale și echilibrate pentru a facilita interpretarea vizuală corectă.

În final, ortofotoplanul de înaltă calitate reprezintă imaginea de referință a teritoriului, iar DTM-ul îi oferă suportul tridimensional. Împreună, acestea formează o fundație geospațială modernă și precisă, indispensabilă pentru inventarierea și colectarea detaliată a tuturor obiectelor fizice de interes, de la clădiri la rețele hidrografice, subiect abordat în capitolul următor.

7. Colectarea și Integrarea Elementelor Planimetrice și Altimetrice

Inventarierea exhaustivă a elementelor fizice care compun teritoriul municipiului Ploiești reprezintă un demers fundamental pentru construirea unei baze de date geospațiale (GIS) bogate și corect structurate. Acest capitol definește tipologiile de obiecte care trebuie identificate și vectorizate, acoperind componenta planimetrică (clădiri, drumuri, rețele hidrografice) și cea altimetrică (relief). Scopul este stabilirea unui limbaj comun și a unui set de reguli clare pentru colectarea datelor, asigurând că planificarea urbană se va baza pe o fundație informațională completă, precisă și standardizată.

Metodologia adoptată este una descriptivă și de clasificare, orientată spre crearea unui inventar logic al realității fizice, pornind de la premisa că o bază de date GIS valoroasă reflectă fidel și în detaliu complexitatea teritoriului. Se stabilesc criterii clare pentru nivelul de detaliu necesar, având ca ipoteză de lucru că o planificare informată necesită date granulare, în conformitate cu normativele tehnice în vigoare și bunele practici în cartografia digitală.

7.1. Elementele Construite: Clădiri și Anexe

Cartografierea precisă a tuturor construcțiilor, de la clădirile principale la anexele, este esențială pentru a crea o imagine completă a amprentei antropice pe teritoriu. Demersul implică vectorizarea conturului la sol al clădirilor, regimului de înălțime și funcțiunii principale, elemente esențiale pentru analizele de densitate, morfologie urbană și compatibilitate funcțională.

Procesul implică vectorizarea precisă a amprentei la sol a fiecărei clădiri, diferențiind corpul principal de corpurile secundare sau anexele, fiecare fiind un poligon distinct. Nivelul de detaliu trebuie să surprindă geometria reală, inclusiv curțile interioare sau decroșurile semnificative, pentru a permite calculul corect al Procentului de Ocupare a Terenului (POT). Pe lângă geometrie, pentru fiecare clădire se vor colecta attribute obligatorii:

1. regimul de înălțime (ex: S+P+4E);
2. funcțiunea principală, conform unui nomenclator standardizat (locuință individuală, comerț, industrie);
3. anul aproximativ al construcției.

Tabel 4: Nomenclator simplificat de funcțiuni pentru clădiri

Cod	Denumire Funcțiune	Descriere
LI	Locuință Individuală	Clădire destinată locuirii pentru o singură familie.
LC	Locuință Colectivă	Clădire cu mai multe unități locative (bloc de locuințe).
COM	Comerț	Spații destinate vânzării de bunuri (magazine, centre comerciale).
SERV	Servicii	Spații destinate prestării de servicii (bănci, cabinete, agenții).
BIR	Birouri	Spații administrative pentru companii sau instituții.
IND	Industrie	Clădiri destinate producției, prelucrării sau depozitării industriale.
EDU	Educație	Instituții de învățământ (școli, grădinițe, universități).
SAN	Sănătate	Unități sanitare (spitale, policlinici, dispensare).
CULT	Cultură	Instituții culturale (teatre, muzee, biblioteci).

O atenție specială se acordă clădirilor cu funcțiuni publice, precum instituțiile de învățământ (Colegiul Național "I. L. Caragiale", Colegiul Național "Mihai Viteazul") sau culturale (Palatul Culturii, Muzeul Județean de Artă "Ion Ionescu-Quintus"), pentru care se vor colecta denumirea instituției și tipul specific de serviciu oferit. Această detaliere este crucială pentru realizarea hărților de echipare edilitară și pentru analiza accesibilității la servicii esențiale.

Anexele și construcțiile secundare (garaje, magazii) vor fi inventariate și reprezentate distinct, pentru a permite o analiză fină a gradului de ocupare a terenului și pentru a evidenția zonele cu o densitate necontrolată a construcțiilor auxiliare. Această bază de date bogată și standardizată va permite analize detaliate ale țesutului urban și va oferi un suport solid pentru

fundamentarea reglementărilor urbanistice privind densitatea, funcțiunile și regimul de înălțime.

7.2. Căi de Comunicație: Rețele Rutiere și Feroviare

Cartografierea completă și ierarhizată a rețelei de transport este vitală pentru asigurarea mobilității. Rețeaua rutieră este reprezentată vectorial prin axul fiecărei artere, cu o topologie corectă unde intersecțiile sunt noduri de conectare, fundamentală pentru analizele de rețea (calculul rutelor optime, bazine de accesibilitate).

Pentru fiecare segment de drum se colectează atribute esențiale, precum categoria funcțională (autostradă, drum național - ex: DN1, DN1B, DN1A, drum european - ex: E60, E577), denumirea străzii și numărul de benzi. Se cartografiază distinct elementele de mobilitate alternativă: trotuare, piste pentru biciclete și benzi pentru transport public, precum și parcările publice (ca poligoane, cu atribut de capacitate).

Rețeaua feroviară, care structurează teritoriul municipiului prin magistralele M300, M500, M200 și M1000, va fi vectorizată detaliat. Se reprezintă axul căilor ferate, diferențiind liniile după rang, și se cartografiază elementele conexe (gări, pasaje, zone de triaj). Aceste informații sunt esențiale pentru a înțelege impactul infrastructurii feroviare asupra țesutului urban și pentru gestionarea zonelor de protecție aferente. Acest inventar detaliat al infrastructurii de transport oferă o imagine clară a scheletului pe care se desfășoară mobilitatea urbană.

7.3. Hidrografie și Vegetație: Elemente Naturale

Inventarierea componentelor naturale, rețeaua hidrografică și acoperirea vegetală, este esențială pentru echilibrul ecologic și calitatea mediului urban. Demersul vizează cartografierea detaliată a cursurilor de apă, lacurilor, pădurilor, aliniamentelor de arbori și a tuturor categoriilor de spații verzi, pentru a crea o bază de date solidă pentru analizele de mediu și politicile de protecție a naturii.

Rețeaua hidrografică a municipiului Ploiești, formată din râul Teleajen și pâraul Dâmbu, va fi reprezentată ca linii sau poligoane, în funcție de lățime, specificând toponimul și regimul hidrologic (permanent/temporar). Lacurile, precum Lacul Sala Sporturilor și Lacul din Parcul Municipal Vest, vor fi reprezentate ca poligoane. Aceste date sunt vitale pentru modelarea riscurilor la inundații și definirea zonelor de protecție.

Vegetația înaltă (păduri, perdele forestiere, aliniamente stradale) va fi cartografiată ca poligoane sau linii. Se va face o distincție clară între pădurile compacte și grupurile de arbori. Se vor inventaria și clasifica toate categoriile de spații verzi:

- A. parcuri și grădini publice;
- B. scuaruri;
- C. baze sportive;
- D. spații verzi aferente dotărilor publice;
- E. spații verzi private.

Pentru fiecare se va calcula suprafața, informație esențială pentru calculul indicatorului de spațiu verde pe cap de locuitor.

Cartografierea detaliată a acestor elemente formează "infrastructura verde-albastră" a municipiului. Această rețea ecologică joacă un rol crucial în atenuarea efectelor schimbărilor climatice, managementul apelor pluviale și susținerea sănătății locuitorilor. O bază de date precisă este primul pas pentru protejarea, extinderea și gestionarea sa eficientă în cadrul PUG.

7.4. Relief și Elemente Altimetrice

Acest subcapitol încheie inventarul elementelor fizice, concentrându-se pe componenta altimetrică, esențială pentru înțelegerea contextului fizico-geografic. Metodologia definește cerințele pentru generarea curbelor de nivel, colectarea punctelor cotate și crearea Modelului Digital al Terenului (DTM), produse care fundamentează analizele de pantă, vizibilitate și hidrologie.

Curbele de nivel, linii ce unesc puncte de aceeași altitudine, sunt principalul mod de reprezentare vectorială a reliefului. Acestea vor fi generate automat din DTM-ul de înaltă precizie, cu o echidistanță de 1 metru pentru intravilan (necesară proiectării de infrastructură) și de 5 metri pentru extravilan. Fiecare curbă va avea ca atribut valoarea altitudinii.

Pe lângă curbele de nivel, se vor colecta puncte cotate pentru a marca altitudinile unor elemente semnificative, precum cele mai înalte și joase puncte din teritoriu, cotele la baza clădirilor importante, cotele din intersecțiile majore și de pe lucrările de artă (poduri). Aceste repere completează informația curbelor de nivel și sunt utile în proiectarea de detaliu.



Elementele de relief antropice, precum taluzurile, rampele sau digurile, vor fi cartografiate distinct prin linii specifice (baza și creasta) sau poligoane, cu attribute ce descriu înălțimea medie și tipul. Reprezentarea lor corectă este importantă, deoarece pot constitui constrângeri sau oportunități în amenajarea teritoriului.

Toate aceste date altimetrice formează baza pentru înțelegerea configurației 3D a municipiului Ploiești și sunt un instrument analitic puternic. Analiza pantelor, derivată din aceste date, va permite identificarea zonelor cu risc de alunecări de teren sau a celor improprii construirii. Modelul altimetric este indispensabil pentru orice proiect de infrastructură care implică lucrări de terasament, completând astfel inventarul elementelor fizice necesare construirii unei baze de date GIS complexe.

8. Structura Bazei de Date GIS: Straturi și Atribute

Arhitectura digitală a Planului Urbanistic General fundamentează întregul demers de planificare, transformând un set de reglementări și analize într-un instrument de lucru dinamic și interogabil. Structura bazei de date geospațiale (GIS) este componenta tehnică centrală care asigură organizarea, coerența și interoperabilitatea întregii informații teritoriale a municipiului Ploiești, fiind proiectată pentru a susține nu doar actualul PUG, ci și managementul urban pe termen lung.

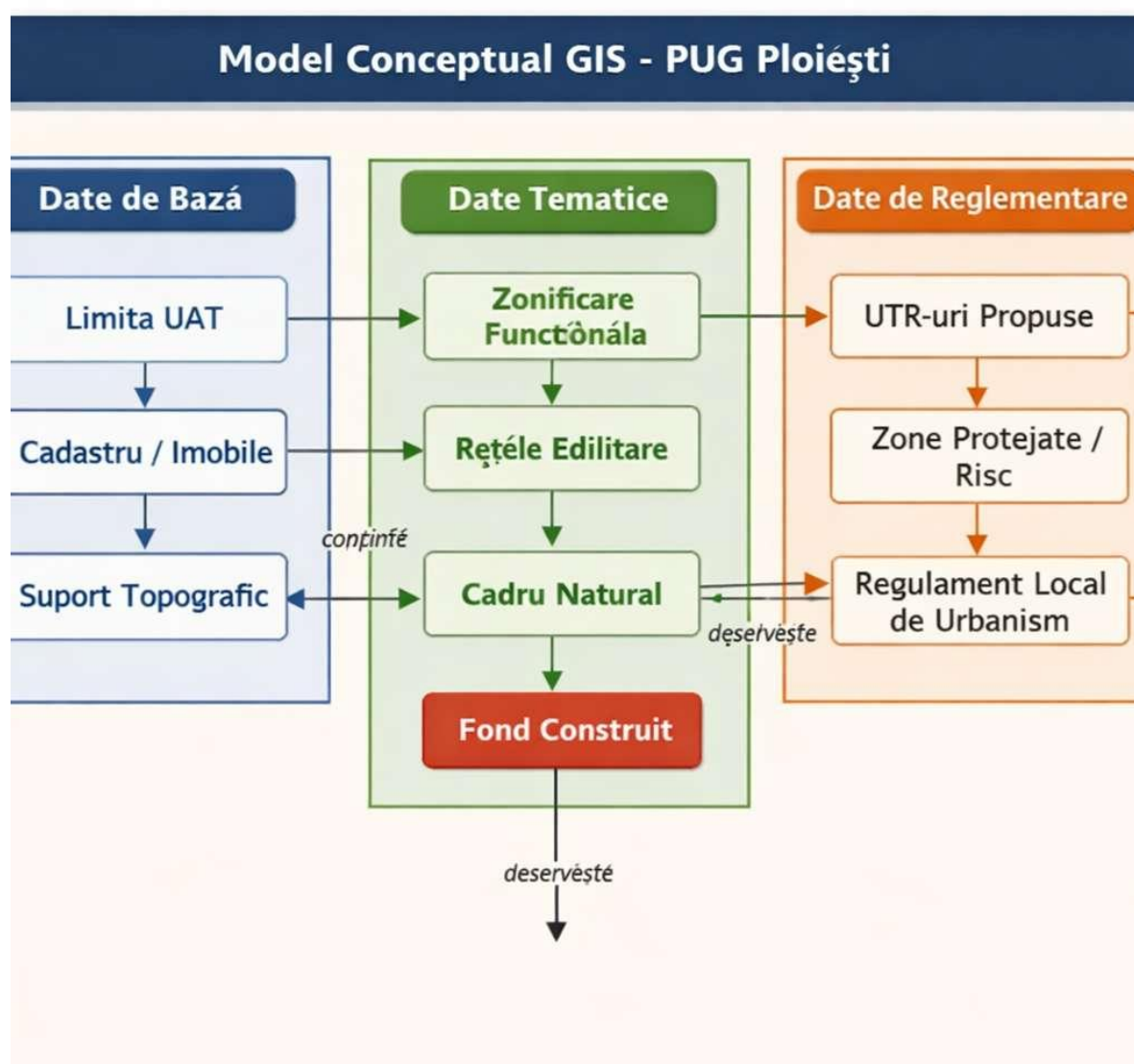
Proiectarea acestei arhitecturi se bazează pe principii de claritate, extensibilitate și conformitate strictă cu standardele naționale și europene. Cadrul normativ este definit de Ordinul nr. 904/2023 emis de ANCPI, care stabilește cerințele tehnice pentru seturile de date spațiale în urbanism, și de Directiva europeană INSPIRE, care impune reguli de interoperabilitate la nivelul Uniunii Europene. O structură de date riguros proiectată este cheia unui sistem GIS funcțional, sustenabil și capabil să sprijine decizii administrative fundamentate, asigurând o tranziție de la planificarea statică la managementul teritorial activ.

8.1. Modelul Conceptual al Bazei de Date GIS

Modelul conceptual al bazei de date GIS pentru PUG Ploiești este unul relațional și obiectual, proiectat pentru a asigura integrarea, coerența și extensibilitatea datelor teritoriale. Fiecare element din lumea reală (o clădire, o parcelă, o stradă) este reprezentat ca un obiect distinct, având o componentă geometrică (punct, linie sau poligon) și un set de atribute descriptive. Această dualitate geometrie-atribut permite realizarea de interogări complexe care combină criterii spațiale cu cele descriptive, de exemplu: "selectarea tuturor clădirilor cu funcțiune comercială din KILO_CAROUL [X07, Y05]". Structura ierarhică și tematică grupează informațiile în funcție de natura lor: date de bază (suport topografic, cadastru), date tematice (zonificare, rețele, mediu) și date de reglementare (constrângeri, permisiuni), asigurând că baza de date este un sistem integrat, nu o colecție de fișiere disparate.

Standardizarea constituie principiul fundamental al modelului. Pentru a garanta coerența și interoperabilitatea, se va adopta clasificarea HILUCS (Hierarchical INSPIRE Land Use Classification System) pentru utilizarea terenului. Această abordare, conformă cu directivele europene, asigură compatibilitatea datelor PUG-ului cu alte seturi de date la nivel național și european, facilitând schimburile de informații între instituții și prevenind crearea unui sistem "închis" sau proprietar. Utilizarea nomenclatoarelor și a sistemelor de codificare standardizate este obligatorie pentru a asigura o interpretare unitară a datelor.

Gestionarea relațiilor spațiale dintre obiecte este asigurată prin reguli de topologie. Baza de date nu stochează doar obiecte izolate, ci modelează modul în care acestea interacționează, definind relații de adiacență, incluziune și conectivitate. Aceste reguli, precum interdicția suprapunerii parcelor cadastrale sau obligativitatea conectivității rețelei stradale, sunt esențiale pentru integritatea logică a bazei de date și pentru acuratețea analizelor spațiale avansate. O topologie corectă este o precondiție pentru analize de rețea, bilanțuri teritoriale și validarea juridică a reglementărilor.



Figură 2. Model Conceptual GIS. Sursă: Proiectant

Modelul este proiectat nativ pentru a fi extensibil. Arhitectura permite adăugarea ulterioară de noi categorii de date fără a afecta structura existentă, asigurând relevanța pe termen lung a bazei de date GIS. Pe viitor, se pot adăuga straturi detaliate despre mobilierul urban, rețelele de senzori smart city sau modele 3D ale clădirilor, care se vor integra în mod natural. Astfel,

modelul conceptual stabilește "scheletul" logic al întregului sistem informațional al PUG, permițând detalierea fiecărei componente și asigurând o tranziție firească de la viziunea de ansamblu la componentele concrete ale bazei de date.

8.2. Straturile Tematice (Layers)

Organizarea datelor în sistemul GIS se realizează prin straturi tematice ("layers"), fiecare reprezentând o colecție de obiecte geografice de același tip și cu geometrie specifică (punct, linie, poligon). Lista completă și structurată a straturilor care vor compune baza de date GIS a PUG-ului asigură o acoperire exhaustivă a informațiilor relevante pentru planificarea urbană. Straturile sunt grupate logic în categorii principale pentru a facilita managementul și accesul:

1. Date de bază (limite administrative);
2. Cadru natural;
3. Cadru construit;
4. Rețele edilitare;
5. Reglementări PUG.

Separarea clară între situația existentă și propunerile din noul PUG este fundamentală pentru analize comparative și pentru monitorizarea implementării planului. În acest sens, se vor crea straturi distincte, precum `ZF_Existenta` și `ZF_Propusa` (Zonificare Funcțională) sau `Limita_Intravilan_Existent` și `Limita_Intravilan_Propus`. Această abordare garantează trasabilitatea deciziilor și permite calculul precis al bilanțului teritorial.

Conform Ordinului nr. 904/2023, fiecare strat tematic va avea un tip de geometrie standardizat (ex: `Limita_UAT` - poligon, `Strazi` - linie, `Cladiri` - poligon) și va fi însoțit de metadate complete care descriu sursa, data creării, scara de lucru și sistemul de proiecție (Stereografic 1970). Menținerea unui catalog de metadate este o componentă esențială a bunelor practici în managementul datelor geospațiale, asigurând transparența și utilizarea corectă a informațiilor.

Tabel 5: Listă sintetică a straturilor tematice principale conform normativelor

Categorie	Nume Strat GIS (Layer)	Tip Geometrie	Descriere Conținut	Conformitate
Date de Bază	limita_uat	Poligon	Delimitarea teritoriului administrativ al Municipiului Ploiești.	Ord. 904/2023
	limita_intravilan_propus	Poligon	Perimetrul intravilanului propus prin noul PUG.	Ord. 904/2023
	imobile	Poligon	Parcelele cadastrale, cu număr cadastral și suprafață.	Cadastru General
Cadru Construit	cladiri	Poligon	Fondul construit existent, cu funcțiune și regim de înălțime.	Topografie
	strazi	Linie	Rețeaua stradală ierarhizată (magistrale, colectoare, locale).	Topografie
	cf	Linie	Rețeaua feroviară, inclusiv gări	Topografie

Categorie	Nume Strat GIS (Layer)	Tip Geometrie	Descriere Conținut	Conformitate
			și zone de triaj.	
Cadru Natural	hidrografie	Linie/Poligon	Rețeaua hidrografică (râul Teleajen, pârâul Dâmbu).	Topografie
	spatii_verzi	Poligon	Inventarul spațiilor verzi publice și private.	Topografie
Reglementări	zf_propusa	Poligon	Zonificarea funcțională a teritoriului, conform HILUCS.	Ord. 904/2023
	utr_propuse	Poligon	Delimitarea Unităților Teritoriale de Referință.	Legea 350/2001
	zrs	Poligon	Zone cu Reglementări Suplimentare (zone de protecție, risc etc.).	Ord. 904/2023

Definirea clară a straturilor tematice este un pas crucial în materializarea modelului conceptual, asigurând că toate datele necesare au o locație bine definită în sistem. Odată

stabilite "containerelor" de date, este necesar să se definească informațiile descriptive pe care le va conține fiecare, subiect detaliat în secțiunea următoare, care abordează structura tabelor de atribute.

8.3. Tabelele de Atribute și Nomenclatoarele

Componenta descriptivă a datelor geospațiale este stocată în tabele de atribute, unde fiecare obiect dintr-un strat tematic corespunde unui rând, iar coloanele (atributele) descriu caracteristicile acestuia. Proiectarea schemei de atribute pentru fiecare strat tematic, specificând denumirea, tipul de date și semnificația fiecărui câmp, este esențială pentru a asigura capacitatea de analiză a bazei de date. De exemplu, pentru stratul **Cladiri**, atributele vor include **ID_Cladire**, **Regim_Inaltime**, **Funcțiune**, **An_Construcție** și **Arie_Construita**, permițând interogări și analize detaliate.

Utilizarea nomenclatoarelor (liste de valori predefinite și controlate) este o componentă cheie pentru asigurarea calității și coerenței datelor, eliminând ambiguitățile și facilitând interogarea datelor. În loc de a permite introducerea liberă a textului, se vor utiliza liste standardizate, de exemplu, pentru câmpul **Funcțiune** al clădirilor sau pentru categoriile de drumuri, în conformitate cu normativele în vigoare.

Tabel 6: Exemplu de nomenclator pentru funcțiunile principale (extras HILUCS nivel 2)

Cod HILUCS	Denumire Funcțiune	Descriere
1.1	Producție agricolă	Terenuri utilizate pentru culturi agricole, vii, livezi.
2.1	Silvicultură	Terenuri acoperite de păduri, inclusiv cele cu rol de producție.
3.2	Industria ușoară	Unități de producție pentru textile, produse alimentare, mobilă.
4.1	Comerț cu ridicata și amănuntul	Centre comerciale, magazine, piețe.
5.1	Utilizare rezidențială permanentă	Zone destinate exclusiv sau predominant locuirii.



Cod HILUCS	Denumire Funcțiune	Descriere
6.1	Servicii comunitare	Instituții publice: administrație, educație, sănătate, cultură.

Tipul de date pentru fiecare atribut (text, număr întreg, număr real, dată calendaristică) va fi definit cu strictețe pentru a asigura integritatea datelor și a preveni introducerea de valori invalide. Documentarea completă a schemei de date se va realiza printr-un "dicționar de date", un document esențial care va descrie în detaliu fiecare strat, atribut și nomenclator asociat, oferind cheia de interpretare a întregii baze de date. Prin definirea riguroasă a tabelor de atribute, se completează arhitectura GIS, stabilind nu doar organizarea obiectelor pe straturi, ci și informațiile descriptive asociate, pregătind terenul pentru procesul tehnic de creare a geometriei (vectorizare) și de asigurare a integrității spațiale a datelor.

9. Vectorizare și Reguli de Topologie

Procesul tehnic de creare a geometriei obiectelor geospațiale și setul de reguli care asigură integritatea spațială a bazei de date sunt etape fundamentale pentru calitatea PUG. Transformarea imaginilor aeriene în obiecte vectoriale (vectorizare) și aplicarea regulilor de topologie garantează că datele GIS reflectă corect relațiile spațiale din lumea reală, permițând realizarea de analize fiabile și asigurând aplicabilitatea juridică a reglementărilor urbanistice.

Metodologia se axează pe prevenirea și corectarea erorilor geometrice, utilizând ca instrumente tehnicile de vectorizare și regulile de topologie. Sursele de referință sunt ortofotoplanul de înaltă rezoluție, normativele ANCPI și standardele internaționale privind calitatea datelor, precum ISO 19157:2013. O bază de date GIS cu o topologie corectă este o condiție esențială pentru acuratețea analizelor spațiale și pentru validitatea juridică a reglementărilor.

9.1. Tehnici de Vectorizare

Vectorizarea reprezintă transformarea informației grafice din format raster (imagini aeriene, hărți scanate) în format vectorial (puncte, linii, poligoane) gestionabil într-un sistem GIS. Acest proces creează geometria digitală a obiectelor din teritoriu, de la clădiri la rețele edilitare, iar calitatea întregii baze de date depinde direct de precizia acestei transpuneri.

Tehnica principală utilizată este digitizarea manuală ("heads-up digitizing"), prin care un operator GIS desenează contururile obiectelor direct peste ortofotoplanul de înaltă rezoluție. Această metodă permite un control superior al interpretării detaliilor complexe din mediul urban. Acuratețea este condiționată de calitatea ortofotoplanului, scara de lucru și experiența operatorului. Pentru a asigura omogenitatea, se stabilesc reguli clare, precum un nivel minim de zoom și utilizarea uneltelor de "snapping" pentru a garanta conectivitatea.

Tehnicile de vectorizare semi-automată, care utilizează algoritmi software pentru a extrage contururi pe baza contrastului de culoare, vor fi folosite ca instrument de sprijin pentru accelerarea procesului în cazuri specifice (păduri, lacuri), dar necesită întotdeauna verificare și corectură manuală extinsă pentru a elimina erorile.

Conversia din formate CAD (.dwg, .dxf) este o altă sursă de date vectoriale, provenind din planuri topografice mai vechi. Acest proces necesită o etapă consistentă de curățare a datelor (eliminarea liniilor duplicate, corectarea poligoanelor neînchise) și de construire a topologiei, deoarece fișierele CAD nu impun, în general, reguli stricte de conectivitate.

Un set de reguli de colectare a datelor, respectat de toți operatorii, este crucial pentru a garanta omogenitatea bazei de date. Aceste convenții de cartografiere, documentate și standardizate, asigură consistența reprezentării, indiferent de cine a realizat digitizarea.

Tabel 5: Reguli de vectorizare pentru principalele categorii de obiecte

Categorie Obiect	Regulă de Vectorizare	Justificare
Clădiri	Se vectorizează conturul la sol (amprenta). Curțile interioare se exclud.	Asigură calculul corect al POT și o reprezentare fidelă a ocupării terenului.
Parcele	Se vectorizează limita de proprietate conform datelor cadastrale.	Garantează corespondența juridică a datelor.
Străzi	Se vectorizează axul drumului ca linie continuă, conectată în intersecții.	Permite analize de rețea (rutare, accesibilitate).
Spații Verzi	Se vectorizează conturul exterior al zonei amenajate ca poligon.	Necesar pentru calculul indicatorului de spațiu verde pe locuitor.
Cursuri de Apă	Se vectorizează ca linie (ax) pentru lățimi < 5m și ca poligon pentru lățimi > 5m.	Asigură o reprezentare scalară corectă și permite analize hidrologice.

Controlul calității în timpul vectorizării este un proces continuu, realizat prin verificări vizuale periodice și validări automate simple care identifică erori comune (ex: `sliver polygons`, `dangles`). Identificarea și corectarea acestor probleme pe parcurs reduce semnificativ efortul în etapa finală de validare topologică, asigurând o geometrie de înaltă calitate și creând o tranziție firească spre definirea regulilor care guvernează relațiile spațiale dintre obiecte.

9.2. Reguli de Topologie și Validarea Calității Geometrice

Topologia stabilește "gramatica" spațială a bazei de date GIS, transformând geometriile independente într-un model integrat și inteligent care reflectă corect relațiile de conectivitate și adiacență din lumea reală. Acest subcapitol definește setul de reguli obligatorii și procesul de validare necesare pentru a asigura calitatea geometrică a datelor, o condiție fundamentală pentru fiabilitatea analizelor urbanistice.

Regulile de topologie sunt constrângeri logice impuse datelor vectoriale pentru a menține integritatea spațială. Pentru baza de date a PUG-ului, se definesc următoarele reguli obligatorii, în conformitate cu normativele în vigoare:

1. **Poligoanele dintr-un strat nu trebuie să se suprapună (Must Not Overlap):** Două parcele sau două zone funcționale nu pot ocupa același spațiu.
2. **Nu trebuie să existe goluri între poligoanele adiacente (Must Not Have Gaps):** Teritoriul acoperit de parcele sau zone funcționale trebuie să fie continuu.
3. **Liniile trebuie să fie conectate în noduri (Must Not Have Dangles):** Străzile și rețelele edilitare trebuie să formeze o rețea conectată, cu excepția cazurilor justificate (străzi fără ieșire).
4. **Punctele trebuie să fie localizate corect:** Un stâlp trebuie să fie localizat pe un trotuar, nu în mijlocul carosabilului.

Aplicarea regulilor **Must Not Overlap** și **Must Not Have Gaps** pentru straturile de **Imobile** și **Zonificare Funcțională** garantează că întregul teritoriu este acoperit de exact un singur poligon, eliminând ambiguitățile și permițând calculul corect al bilanțului teritorial. Pentru straturile liniare precum **Străzi**, regula **Must Not Have Dangles** este o condiție absolut necesară pentru a putea rula analize de rețea, cum ar fi calculul timpilor de acces sau modelarea fluxurilor de trafic.

Procesul de validare topologică este o etapă distinctă și obligatorie a controlului de calitate, desfășurată în mediul GIS. Acest ciclu iterativ include:

- a) Definirea formală a setului de reguli de topologie pentru fiecare strat.
- b) Rularea procesului de validare automată, care compară datele cu regulile definite.
- c) Generarea unui raport de erori, care localizează și descrie fiecare abatere.
- d) Inspectarea și corectarea manuală sau automată a erorilor.
- e) Repetarea ciclului până la atingerea unei conformități de 100%.



Corectarea erorilor topologice este un proces care necesită analiză atentă. Erorile simple, precum suprapunerile minore (`sliver polygons`), pot fi corectate automat, însă erorile complexe pot indica probleme profunde în datele sursă și necesită intervenție manuală documentată. Se va crea un jurnal de validare care atestă că toate straturile au trecut testele de topologie, asigurând trasabilitatea procesului. Astfel, integritatea topologică devine garanția calității geometrice, pregătind baza de date pentru livrarea finală.

10. Livrabile Finale și Formate de Date

Pachetul final de produse tehnice pentru actualizarea Planului Urbanistic General este structurat pentru a garanta standardizarea, claritatea și interoperabilitatea. Livrabilele asigură o tranziție eficientă a datelor către beneficiar, Municipiul Ploiești, și conformitatea cu cadrul normativ, în special cu Ordinul nr. 904/2023. Această structură transformă pachetul de livrabile într-un instrument de lucru sustenabil pentru administrația publică locală.

Definirea livrabilelor se bazează pe alinierea strictă la cerințele normative și pe asigurarea compatibilității cu diverse platforme software. Sursele principale care fundamentează structura pachetului sunt Caietul de Sarcini al proiectului, Ordinul nr. 904/2023 privind seturile de date spațiale și bunele practici în managementul datelor geospațiale. Un set de date standardizat și documentat reduce costurile de integrare și mentenanță pe termen lung, vizând interoperabilitatea, robustețea și acceptanța largă în industrie.

10.1. Pachetul de Date Geospațiale (GIS)

Componenta centrală a livrabilelor este pachetul de date geospațiale, care reprezintă transpunerea digitală, structurată și interogabilă a întregii documentații de urbanism. Un pachet GIS standardizat devine un instrument activ de management urban, depășind rolul unei simple hărți statice, și asigură o integrare facilă în sistemele informatice ale beneficiarului.

Baza de date GIS se livrează în formatul principal Geopackage (.gpkg), o cerință obligatorie conform Ordinului nr. 904/2023. Acest standard deschis, non-proprietar, susținut de Open Geospatial Consortium (OGC), prezintă avantaje semnificative: 1. stochează date vectoriale, raster și tabele de attribute într-un singur fișier, simplificând managementul datelor; 2. este compatibil nativ cu majoritatea platformelor software GIS, de la soluții comerciale la cele open-source. Prin utilizarea formatului Geopackage, se asigură interoperabilitatea și sustenabilitatea pe termen lung a datelor.

Structura de directoare și denumirea fișierelor respectă schema definită în Capitolul II al Anexei nr. 1 la Ordinul nr. 904/2023, fiind crucială pentru integrarea automată a datelor în platforme naționale precum Observatorul Teritorial. O structură ierarhică de foldere separă piesele scrise de cele desenate și datele GIS de alte documente suport. Toate denumirile de fișiere și directoare utilizează exclusiv litere mici, fără diacritice, iar spațiile sunt înlocuite cu caracterul underscore `_`.

Baza de date Geopackage conține toate straturile tematice necesare planificării strategice, asigurând un model digital complet al teritoriului.

Tabel 8: Sinteza principalelor straturi GIS

Nume Strat	Tip Geometrie	Descriere Conținut
limita_uat	Poligon	Delimitarea teritoriului administrativ al Municipiului Ploiești.
limita_intravilan_propus	Poligon	Perimetrul intravilanului propus prin noul PUG.
zf_propusa	Poligon	Zonificarea funcțională a teritoriului, conform HILUCS.
utr_propuse	Poligon	Delimitarea Unităților Teritoriale de Referință.
strazi	Linie	Rețeaua stradală ierarhizată (principale, secundare, locale).
zrs	Poligon	Zonele cu Reglementări Suplimentare (zone de protecție, risc etc.).
cladiri	Poligon	Fondul construit existent, cu attribute de funcțiune și regim de înălțime.

Fiecare strat tematic este însoțit de metadate complete, care descriu informații esențiale pentru utilizarea corectă a datelor:

- A. sursa și data colectării;
- B. sistemul de proiecție (Stereografic 1970);
- C. scara de lucru;
- D. o descriere a fiecărui câmp din tabela de attribute;
- E. instituția responsabilă pentru mentenanța datelor.

Prezența metadatelor asigură trasabilitatea și transparența întregului set de date.

Calitatea pachetului GIS este asigurată printr-un proces riguros de validare, care verifică acuratețea geometrică și corectitudinea atributelor. Testele de topologie elimină erorile (suprapuneri, goluri), iar atributele sunt validate pe baza nomenclatoarelor predefinite pentru a asigura coerența. Rezultatul este o bază de date curată, consistentă și fiabilă, gata pentru a fi utilizată în analize complexe și în procesul de autorizare.

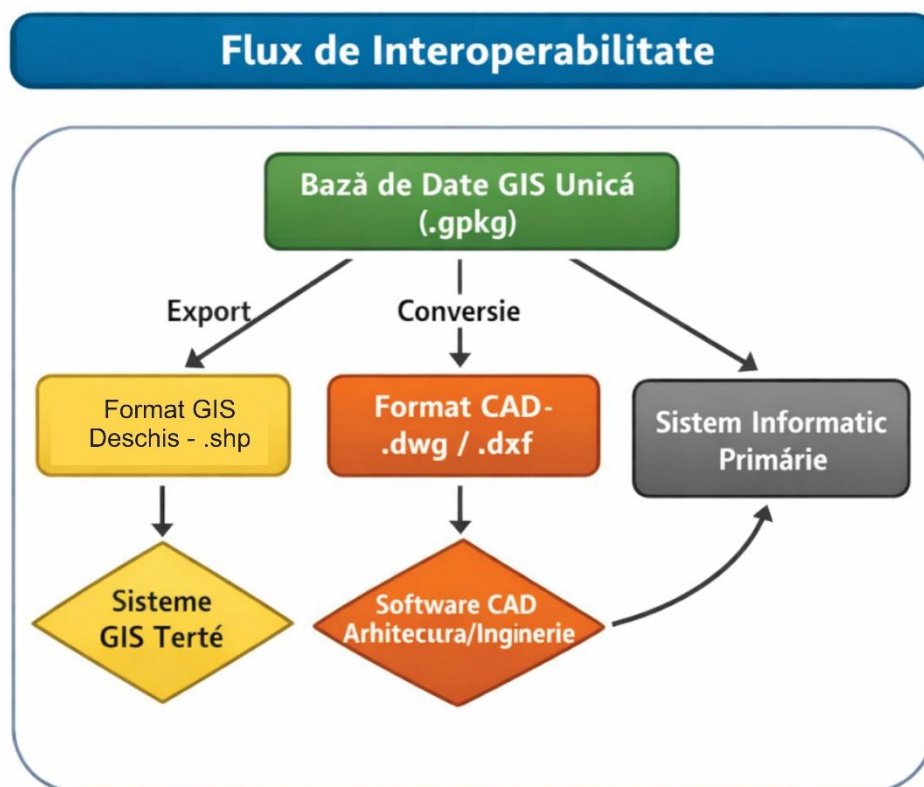
10.2. Formate de Date Complementare și Interoperabilitate

Acest subcapitol definește formatele de date complementare pachetului GIS principal și strategiile de asigurare a interoperabilității. Se stabilește un set de formate de export care garantează utilizarea eficientă a datelor de către o gamă largă de specialiști, creând o punte de legătură între sistemele GIS, axate pe analiză spațială, și sistemele CAD, axate pe proiectare de detaliu.

Pe lângă formatul .gpkg, toate straturile vectoriale se livrează și în formate CAD, respectiv .dwg (format nativ AutoCAD) și .dxf (Drawing Exchange Format). Acestea sunt esențiale pentru compatibilitatea cu software-ul utilizat de arhitecți și ingineri proiectanți, permițând integrarea directă a suportului topografic, a limitelor de proprietate și a reglementărilor PUG în proiectele de arhitectură sau infrastructură.

Conversia de la GIS la CAD necesită o atenție deosebită pentru a păstra integritatea informației, în special transferul atributelor descriptive. Metodologia implică organizarea geometriei pe layere denumite sugestiv, conform funcțiunii (de exemplu, CLADIRI_REZIDENTIAL, CLADIRI_COMERCIAL), permițând păstrarea unui nivel rezonabil de inteligență a datelor și în mediul CAD.

Interoperabilitatea, capacitatea diferitelor sisteme de a schimba și utiliza date, este un concept cheie. Prin furnizarea datelor într-o varietate de formate standardizate (.gpkg, .shp, .dxf, .dwg), se maximizează accesibilitatea și se reduce dependența de un singur furnizor de tehnologie ("vendor lock-in"). De asemenea, se va asigura compatibilitatea cu sistemele informatice existente în cadrul Primăriei Municipiului Ploiești prin teste de import și vizualizare.



Figură 3. Flux de Interoperabilitate. Sursa: Proiectant

Interoperabilitatea se extinde și la nivel semantic. Utilizarea nomenclatoarelor standardizate, cum ar fi HILUCS pentru utilizarea terenului, garantează că un cod de funcțiune are aceeași semnificație în baza de date a PUG-ului, în sistemul național de cadastru sau într-o bază de date europeană, permițând comparații și analize la diverse scări teritoriale. Standardizarea semantică este cea mai importantă formă de interoperabilitate pe termen lung

10.3. Documentația Scrisă: Memoriul Tehnic

Memoriul tehnic este documentul scris care însoțește pachetul de date geospațiale, având rolul de a oferi context, a documenta metodologia și a ghida utilizatorii în înțelegerea și utilizarea corectă a livrabililor. Documentul acționează ca un manual de utilizare pentru întregul pachet final.

Memoriul tehnic este structurat logic și acoperă toate aspectele relevante ale proiectului, incluzând:

1. prezentarea scopului și a obiectivelor;
2. descrierea cadrului normativ și a standardelor;
3. detalierea metodologiei utilizate în fiecare etapă;
4. prezentarea exhaustivă a modelului de date și a structurii bazei de date GIS;
5. un ghid de utilizare a datelor.

O componentă centrală este "dicționarul de date", care documentează fiecare strat tematic din GIS. Pentru fiecare strat, se prezintă o descriere a conținutului, tipul de geometrie și un tabel care explică fiecare câmp de atribut. Dicționarul de date este esențial pentru oricine dorește să interogheze și să analizeze baza de date, oferind cheia de interpretare a informațiilor.

Tabel 9: Exemplu de intrare în dicționarul de date pentru stratul 'Cladiri'

Nume Câmp	Tip Date	Descriere	Nomenclator Asociat
regim_inaltime	Text	Regimul de înălțime (ex: 'S+P+2E+M').	N/A
functie	Text	Funcțiunea principală a clădirii.	Nomenclator_Functiuni (HILUCS)
an_constructie	Întreg	Anul aproximativ al edificării clădirii.	N/A
arie_construita	Real	Suprafața construită la sol, în metri pătrați.	N/A

Memoriul detaliază procedurile de control al calității, incluzând testele de topologie, metodele de validare a atributelor și rezultatele verificărilor de acuratețe, asigurând transparența procesului. Se va include și un ghid de bune practici pentru mentenanța bazei de date, oferind recomandări privind actualizarea periodică și metodele de asigurare a integrității datelor pe termen lung, contribuind la sustenabilitatea investiției.



Memoriul tehnic se livrează în format digital editabil (.docx) și non-editabil (.pdf), semnat și asumat de șeful de proiect. Toate planșele, diagramele și tabelele incluse sunt livrate ca fișiere separate la rezoluție înaltă, pentru a putea fi reutilizate. Prin aceasta se asigură o flexibilitate maximă în utilizarea documentației scrise.

11. Procesul de Control al Calității și Avizare OCPI

Acest capitol final al documentației tehnice stabilește cadrul procedural pentru validarea oficială a lucrării, un demers care conferă suportului topografic valoare juridică și aplicabilitate. Procesul este structurat pe două componente interconectate: controlul intern al calității (QA), care garantează rigoarea tehnică a livrabilelor, și procedura externă de avizare la Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară (OCPI), care asigură recunoașterea oficială. Sunt definite standardele de verificare, documentația necesară pentru avizare și etapele administrative, descriind fluxul de lucru care transformă un set de date tehnic într-un document oficial, opozabil terților.

Metodologia aplicată este una procedurală, aliniată strict la cerințele normative din Caietul de Sarcini, la normativele tehnice ANCPI privind conținutul dosarului de avizare și la fluxurile de lucru specifice instituției avizatoare. Un proces de avizare de succes depinde de o pregătire meticuloasă a documentației și de o verificare internă riguroasă, care să anticipeze și să elimine orice potențială neconformitate, asigurând astfel fluiditatea procesului.

11.1. Controlul Intern al Calității (QA)

Procedura internă de asigurare a calității (Quality Assurance - QA) reprezintă un filtru tehnic fundamental care precede depunerea oricărei documentații pentru avizare externă. Scopul acestui control este de a garanta că toate livrabilele respectă cerințele tehnice, normativele în vigoare și standardele de calitate definite în proiect, minimizând riscul de respingere în faza de avizare la OCPI. Procesul se bazează pe verificări sistematice, documentarea controlului și validarea internă a conformității.

Controlul intern este structurat pe niveluri de verificare care acoperă toate componentele livrabilelor. Prima etapă, validarea datelor geospațiale, implică trei tipuri de verificări esențiale:

1. **Verificarea completitudinii:** Se asigură că toate straturile tematice definite în modelul de date sunt prezente și populate cu date, conform specificațiilor.
2. **Verificarea acurateții geometrice:** Se execută teste de topologie pentru a identifica și elimina erori precum suprapunerile de poligoane (**overlaps**), golurile dintre poligoane adiacente (**gaps**) sau liniile neconectate (**dangles**). Acest proces este crucial pentru integritatea logică a analizelor spațiale.
3. **Verificarea corectitudinii atributelor:** Valorile descriptive sunt validate automatizat și manual pe baza nomenclatoarelor standardizate (ex: coduri HILUCS) și

a regulilor de consistență logică (ex: un regim de înălțime trebuie să respecte un format predefinit).

A doua etapă a controlului intern vizează coerența de ansamblu a documentației. Se realizează o verificare încrucișată între piesele desenate (planșe GIS) și piesele scrise (memoriu tehnic, regulament) pentru a elimina orice discrepantă. Punctele de verificare, conform tabelului de mai jos, asigură că informația este unitară și non-contradictorie.

Tabel 6: Checklist pentru verificarea coerenței între piesele scrise și cele desenate

Nr .	Punct de Verificare	Piesa Scrisă (Referință)	Piesa Desenată (Referință)	Status (OK/Neconform)	Observații
1	Correspondență denumiri straturi	Memoriu Tehnic, Cap. 8.2	Legenda planșelor	OK	Toate denumirile de straturi din legende corespund cu cele din dicționarul de date.
2	Correspondență coduri HILUCS	Memoriu Tehnic, Cap. 8.3	Planșa "Zonificare Funcțională"	OK	Codurile de utilizare a terenului din planșă respectă nomenclatorul HILUCS descris.
3	Acuratețe indicatori urbanistici	Memoriu Tehnic, Regulament	Planșa "Reglementări Urbanistice"	OK	Valorile POT/CUT din RLU corespund cu cele înscrise în planșa de reglementări.

Nr .	Punct de Verificare	Piesa Scrisă (Referință)	Piesa Desenată (Referință)	Status (OK/Neconform)	Observații
4	Aliniere limite administrative	Memoriu Tehnic, Cap. 4.1	Toate planșele de încadrare	OK	Conturul UAT Ploiești este identic pe toate planșele și corespunde descrierii.
5	Correspondență toponimie	Memoriu Tehnic	Toate planșele	OK	Denumirile de străzi, râuri și alte obiective sunt consistente între text și hărți.

Standardele de redactare a livrabilelor sunt un alt punct critic. Se verifică respectarea layout-ului standardizat pentru planșe (cartuș, legendă, scară grafică), a convențiilor de denumire pentru fișiere și a structurii agreeate pentru memoriul tehnic. Fiecare etapă a controlului intern se finalizează cu documente de validare (procese-verbale de recepție internă, rapoarte de validare topologică, checklist-uri de conformitate), care formează un dosar de asigurare a calității. Acesta demonstrează rigoarea procesului și poate fi prezentat beneficiarului sau avizatorilor, la cerere. Doar după finalizarea cu succes a acestui filtru intern, pachetul de livrabile este considerat pregătit pentru avizarea oficială.

11.2. Procedura de Avizare la OCPI

Obținerea avizului de la Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară (OCPI) Prahova este etapa administrativă obligatorie care conferă validitate tehnică și legală suportului topografic, fundamentul Planului Urbanistic General. Procedura implică pregătirea și depunerea dosarului tehnic, verificarea acestuia de către inspectorii OCPI și gestionarea observațiilor până la obținerea avizului final.

Pregătirea dosarului tehnic se realizează în conformitate cu cerințele ANCPI și OCPI Prahova. Completitudinea și corectitudinea documentelor sunt esențiale pentru a evita respingerea

preliminară. Dosarul include atât piese în format analogic, semnate și ștampilate, cât și componente digitale.

Tabel 7: Listă detaliată a documentelor necesare pentru dosarul de avizare OCPI

Nr.	Document	Format	Cantitate	Observații
1	Cerere de avizare	Tipizat OCPI	1 ex.	Completată și semnată de reprezentantul legal al proiectantului.
2	Memoriu Tehnic	Analogic + Digital (PDF)	2 ex.	Semnat și ștampilat pe fiecare pagină.
3	Plan de încadrare în zonă (Sc. 1:10000)	Analogic + Digital (PDF)	2 ex.	Va conține legenda și sistemul de proiecție.
4	Plan de situație (Sc. 1:5000)	Analogic + Digital (PDF)	2 ex.	Va include toate straturile de date colectate.
5	Baza de Date Geospațială	Digital (Geopackage)	1 copie	Conține toate straturile vectoriale și raster.
6	Baza de Date CAD	Digital (DWG)	1 copie	Export al straturilor principale în format CAD.
7	Dovada plății taxei de avizare	Copie	1 ex.	Taxa se calculează conform normativelor ANCPI.
8	Delegație și copie CI reprezentant	Copie	1 ex.	Pentru persoana care depune și ridică documentația.

După depunerea dosarului, inspectorii OCPI realizează o verificare tehnică și juridică. Verificarea tehnică vizează corectitudinea încadrării în sistemul Stereografic 1970, respectarea acurateții măsurărilor și conformitatea modelului de date cu standardele naționale. Verificarea juridică constă în compararea limitelor de proprietate și a informațiilor cadastrale din lucrare cu baza de date oficială a OCPI.

În urma verificării, OCPI poate emite un aviz favorabil, un referat de completare cu observații sau, în caz de deficiențe majore, poate respinge lucrarea. În cazul primirii unui referat, se analizează fiecare observație, se implementează corecturile necesare (ajustări geometrice, completări de atribute) și se redepune dosarul. Acest ciclu iterativ **verificare-corectare-redepunere** continuă până la obținerea avizului favorabil.

O etapă suplimentară de validare, conform contractului, este transpunerea documentației în sistemul GIS al platformei naționale Observatorul Teritorial (date locale.mdlpa.ro). Obținerea unui status de "validat" în această platformă reprezintă o confirmare a conformității cu standardele naționale și funcționează ca o pre-validare esențială înainte de depunerea formală la OCPI, reducând riscul de a primi referate de completare. Obținerea avizului favorabil de la OCPI este un jalon critic în proiect, atestând că suportul geospațial este corect tehnic și legal și poate fi utilizat ca bază oficială pentru reglementările urbanistice.

12. Grafic de Realizare și Responsabilități

Acest capitol definește cadrul temporal și organizatoric al proiectului, conform contractului de servicii nr. 2820/05.02.2025. Sunt stabilite etapele de lucru, jaloanele critice și matricea de responsabilități pentru a asigura transparența și predictibilitatea în derularea contractului. Planificarea prezentată este fundamentul colaborării dintre Proiectant și Beneficiar.

Structura capitolului este bazată pe extragerea și sintetizarea informațiilor din documentele contractuale, în special din Caietul de Sarcini și din Graficul de livrare anexat. Sunt descrise activitățile, termenele și rolurile asumate de părți, excluzând detaliile financiare ale proiectului.

12.1. Etape, Jaloane și Grafic de Realizare

Planificarea temporală a proiectului "Actualizare în format GIS a Planului Urbanistic General pentru municipiul Ploiești" este structurată în șase etape principale, cu o durată totală maximă de prestare efectivă a serviciilor de 18 luni. Acest interval nu include perioadele intermediare necesare pentru consultări publice, avizări și recepții. Structura modulară permite validarea progresivă a lucrării, fiecare etapă finalizându-se cu un proces verbal de recepție cantitativă și calitativă.

1. **ETAPA I - Pregătitoare** (Durata: 2 luni) Rolul acestei etape este de a stabili cadrul de lucru. Activitățile obligatorii sunt:
 - Elaborarea formei sintetizate a Planului Urbanistic General în vigoare.
 - Definitivarea temei de proiect pe baza consultării publice "INTENȚIE DE ELABORARE ACTUALIZARE PLAN URBANISTIC GENERAL".

Jalonul critic este validarea înțelegerii comune a situației existente și a obiectivelor.

2. **ETAPA II - Documentare; Elaborare/actualizare studii de fundamentare** (Durata: 6 luni) Această etapă constituie componenta analitică a proiectului și include:
 - Organizarea etapei de consultare a populației.
 - Documentarea aprofundată.
 - Elaborarea sau actualizarea tuturor studiilor de fundamentare (analitice, consultative, prospective).
 - Elaborarea diagnosticului prospectiv și a strategiei de dezvoltare spațială.
 - Elaborarea conceptului de dezvoltare pentru zona metropolitană Ploiești.

Jalonul de finalizare este predarea completă a studiilor de fundamentare.

3. ETAPA III - Elaborare propuneri de Plan urbanistic general și Regulament local de urbanism (Durata: 8 luni) Etapa transpune analizele în propuneri de reglementare, vizând:

- Elaborarea versiunii preliminare a PUG și RLU.
- Organizarea unei noi runde de informare și consultare publică.
- Obținerea tuturor avizelor și acordurilor necesare de la instituțiile abilitate.

Jalonul critic este obținerea tuturor avizelor solicitate prin certificatul de urbanism.

4. ETAPA IV - Elaborarea propunerii de Plan urbanistic general și de Regulament local de urbanism - predare finală (Durata: 4 luni) Scopul etapei este definitivarea documentației și include:

- Integrarea cerințelor și observațiilor din avizele obținute.
- Elaborarea formei finale a PUG și RLU.
- Organizarea etapei finale de informare și consultare a publicului înainte de aprobare.

Jalonul de finalizare este predarea formei finale, pregătită pentru a fi supusă aprobării Consiliului Local.

5. ETAPA V - Integrare PUG cu RLU aferent în format digital în GIS și integrare PUG în Observatorul teritorial (Durata: 18 luni, în paralel cu etapele II-IV) Această etapă tehnică asigură interoperabilitatea digitală a PUG și conține:

- Structurarea finală a bazei de date GIS conform normativelor în vigoare.
- Implementarea componentei informatice a proiectului.
- Asigurarea suportului tehnic pe perioada de garanție.
- Încărcarea și validarea datelor în platforma națională Observatorul Teritorial.

6. ETAPA VI - Raportul final și monitorizarea implementării PUG (Durata: 1 lună) Etapa încheie formal contractul și presupune:

- Elaborarea raportului final care sintetizează întregul proces de lucru.
- Asigurarea suportului tehnic în perioada de garanție a lucrării.

Jalonul final este încheierea tuturor obligațiilor contractuale ale Proiectantului.

Trecerea de la o etapă la alta este condiționată de recepția fără obiecțiuni a etapei precedente, asigurând un control riguros al calității pe tot parcursul proiectului. Acest mecanism de validare secvențială este fundamental pentru a garanta că produsul final va corespunde cerințelor contractuale și standardelor de calitate.

12.2. Roluri și Responsabilități în Cadrul Proiectului

Colaborarea eficientă între actorii cheie este condiționată de o delimitare clară a sarcinilor. Atribuțiile principale ale Beneficiarului (Autoritatea Contractantă) și ale Proiectantului (Prestatorului) sunt definite conform documentelor contractuale.

Beneficiarul (Municipiul Ploiești)

Rolul Beneficiarului este de management strategic, ghidare și validare a procesului, pentru a asigura alinierea rezultatului cu nevoile de dezvoltare ale orașului. Responsabilitățile sale principale sunt:

1. **Furnizarea datelor:** Pune la dispoziția Proiectantului toate datele, studiile și documentele relevante deținute.
2. **Organizarea consultării publice:** Asigură logistica și finanțarea procesului de informare și consultare a publicului, conform legislației.
3. **Facilitarea avizării:** Sprijină dialogul cu instituțiile avizatoare pentru a fluidiza procesul de obținere a avizelor.
4. **Validarea și recepția:** Analizează și recepționează livrabilele la finalul fiecărei etape, prin semnarea Proceselor Verbale de Recepție.

Proiectantul (VEGO CONCEPT ENGINEERING S.R.L.)

Proiectantul este responsabil pentru realizarea tehnică integrală a documentației, garantând calitatea și coerența acesteia. Responsabilitățile sale acoperă:

1. **Elaborarea tehnică:** Realizează toate studiile de fundamentare, analizele, piesele scrise și desenate ale PUG și RLU.
2. **Pregătirea pentru avizare:** Întocmește și depune documentațiile necesare pentru obținerea tuturor avizelor și acordurilor.
3. **Participarea la consultări:** Participă activ la dezbaterile publice și la ședințele comisiilor de avizare pentru a susține și a clarifica propunerile.
4. **Implementarea componentei GIS:** Realizează baza de date GIS și asigură integrarea acesteia în sistemele naționale, conform normativelor.

Managementul de Proiect

Coordonarea este asigurată de o echipă mixtă, cu roluri clar definite:

- **Proiectant:**
 - Șef de Proiect: Camil Iulian (coordonare tehnică generală).
 - Manager de Proiect: Virgil Profeanu (coordonare operațională și comunicare).



- **Beneficiar:**

- Arhitect Șef: arh. Andreea Roxana Pandele (monitorizare, feedback și validare conformitate).

Comunicarea și Procedura de Recepție

Fluxul de comunicare este formalizat prin ședințe periodice de monitorizare, iar deciziile sunt documentate prin minute sau corespondență oficială. La finalul fiecărei etape, Proiectantul predă livrabilele, iar Beneficiarul le analizează. Procesul se încheie prin semnarea unui Proces Verbal de Recepție Calitativă și Cantitativă. În caz de neconformități, acestea sunt comunicate în scris, iar Proiectantul are obligația de a le remedia. Acest cadru organizatoric asigură o derulare transparentă și eficientă a procesului de actualizare a Planului Urbanistic General.