

CAIET DE SARCINI

Servicii de scanare aeriană LiDAR, fotogrammetrie și modelare GIS pentru managementul apelor pluviale și infrastructură rutieră – Orașul Nisporeni

1. INTRODUCERE ȘI OBIECTIV

Prezentul Caiet de Sarcini stabilește cerințele tehnice pentru achiziționarea serviciilor de scanare aeriană și terestră LiDAR, fotogrammetrie și modelare GIS necesare pentru realizarea unui model digital de înaltă precizie al terenului și infrastructurii urbane din orașul Nisporeni.

Scopul proiectului este crearea unei baze de date geospațiale moderne care să permită autorităților publice locale:

- analiza și planificarea sistemelor de colectare și evacuare a apelor pluviale;
- identificarea zonelor cu risc de acumulare și stagnare a apelor meteorice;
- inventarierea și digitizarea rețelei rutiere și a tipurilor de îmbrăcăminte rutieră;
- identificarea direcțiilor naturale de scurgere a apelor;
- realizarea unui model digital tridimensional al orașului;
- integrarea datelor topografice cu bazele de date existente la nivel național;
- utilizarea datelor pentru proiecte ulterioare de modernizare a infrastructurii.

Identificarea amplasamentelor pentru rigole și sisteme de drenaj va fi realizată ulterior de către beneficiar pe baza analizelor generate din acest proiect.

2. ZONA DE STUDIU

Zona de studiu include intravilanul orașului Nisporeni împreună cu zonele extravilane care fac subiectul extins de bazin de colectare a apelor de suprafață - Cumpana apelor.

Suprafața estimativă a zonei de scanare: 3223,00 – 4500,00 hectare (în funcție de condițiile de relief și necesitățile analizei hidrologice).

Limita exactă a zonei de studiu va fi pusă la dispoziția prestatorului în format GIS (.SHP).

3. SPECIFICAȚII TEHNICE ALE COLECTĂRII DATELOR

3.1 Sistemul LiDAR

Scanarea aeriană va fi realizată cu un sistem LiDAR montat pe dronă sau aeronavă (ex.: DJI Zenmuse L2 sau echivalent, stație de scanare terestră (Leica sau Trimble cu gradul de precizie de până la 5 cm per 100m).

Cerințe minime:

- minimum 3 ecouri LiDAR;

- densitate minimă nor de puncte: minimum 50 puncte/m² pe sol;
- densitate totală nor de puncte: minimum 100 puncte/m²;
- precizie verticală (RMSE_z): ≤ 6-15 mm;
- precizie orizontală (RMSE_{xy}): ≤ 10 mm.

3.2 Sistem Fotogrammetric

Imaginile aeriene vor fi colectate simultan cu datele LiDAR.

Cerințe:

- rezoluție la sol (GSD): maximum 2 cm/pixel;
- imagini RGB de înaltă rezoluție;
- suprapunere longitudinală minimă: 90%;
- suprapunere transversală minimă: 90%.

3.3 Sistemul de Referință

Toate datele geospațiale vor fi ransferate si livrate în sistemul oficial de coordonate al Republicii Moldova: MOLDREF 99.

4. PRODUSE FINALE SOLICITATE

Prestatorul va livra următoarele produse:

Nor de puncte LiDAR clasificat

Formate: LAS / LAZ

Clasificarea punctelor va include:

- sol
- vegetație joasă
- vegetație medie
- vegetație înaltă
- clădiri
- suprafață rutieră
- apă
- poduri

Ortofotoplan

Format: GeoTIFF

Rezoluție: 3 cm/pixel

5. MODELE DIGITALE ALE TERENULUI

Model Digital al Terenului (DTM)

Modelul reliefului fără obiecte deasupra solului.

Model Digital al Suprafeței (DSM)

Modelul care include clădiri, vegetație și infrastructură.

Curbe de nivel

Echidistanță: (0.5m – scara 1:500) (1m scara 1:1000) etc.

Formate: DWG și SHP.

6. MODEL DIGITAL 3D AL ORAȘULUI

Prestatorul va livra și un model digital tridimensional al terenului și construcțiilor rezultat din datele LiDAR și fotogrammetrie.

Modelul 3D va include:

- terenul 3D;
- clădirile 3D;
- integrarea ortofotoplanului pe modelul suprafeței.

Formate livrate:

- OBJ
- DWG 3D
- TIN
- Mesh 3D.

Modelul va putea fi utilizat pentru analiză urbanistică și proiecte de infrastructură.

7. ANALIZE HIDROLOGICE

Prestatorul va realiza analize GIS bazate pe modelul digital al terenului.

Produse:

- harta direcțiilor de scurgere a apei;
- harta acumulării apei (flow accumulation);
- harta zonelor de acumulare (sinks) cu calculul volumului de apă;
- harta pantelor terenului;
- delimitarea bazinelor hidrografice urbane.

8. VECTORIZAREA INFRASTRUCTURII

Prestatorul va realiza digitizarea rețelei rutiere și a elementelor de drenaj.

Pentru fiecare segment de drum se va indica tipul îmbrăcăminte:

- asfalt
- beton
- pietriș
- drum de pământ

De asemenea vor fi identificate:

- șanțuri
- rigole
- canale
- ravene
- podețe

Formate livrate: SHP și DWG.

9. PLATFORMĂ SOFTWARE DE UTILIZARE

Prestatorul va asigura livrarea datelor într-un format compatibil cu aplicații GIS și CAD utilizate în mod curent, astfel încât beneficiarul să poată utiliza datele în cadrul propriilor soluții software.

Datele livrate trebuie să permită:

- vizualizarea modelului 3D al terenului și construcțiilor;
- vizualizarea norului de puncte LiDAR;
- efectuarea de măsurători (distanțe, diferențe de nivel);
- analiza pantelor terenului;
- analiza direcțiilor de scurgere;
- suprapunerea datelor cadastrale și a altor straturi GIS.

Prestatorul va asigura compatibilitatea datelor cu aplicații GIS și CAD, precum:

QGIS/ArcGIS/Autodesk Civil 3D

10. CONTROLUL CALITĂȚII

Prestatorul va utiliza puncte de control la sol (GCP) pentru validarea preciziei datelor.

11. PROPRIETATEA DATELOR

Toate datele generate vor deveni proprietatea exclusivă a Primăriei orașului Nisporeni.

Prestatorul nu va putea distribui sau utiliza datele fără acordul beneficiarului.

12. INSTRUIREA PERSONALULUI

Prestatorul va organiza o sesiune de instruire pentru personalul Primăriei Nisporeni privind utilizarea datelor LiDAR și a platformei GIS.

Durata minimă: 3 zile.