

CAIET DE SARCINI

**Servicii pentru realizarea de ortofotoplanuri pentru toate localitățile din mediul urban din regiunile
București-Ilfov, Sud-Muntenia, Sud-Vest Oltenia și Vest și**

**servicii pentru dezvoltarea și implementarea Sistemului Informatic de Automatizare a Proceselor
de Recepție, Gestiune și Stocare a Datelor**



CUPRINS

1	SECȚIUNEA 1: INFORMAȚII GENERALE	7
1.1	Contextul proiectului.....	7
1.1.1	Prezentarea Autorității Contractante	7
1.1.2	Descrierea cadrului existent	8
1.1.3	Sistem informatic existent.....	10
1.2	Legislație și regulamente aplicabile	11
1.3	Obiectivele proiectului	13
1.3.1	Obiectivul general al proiectului.....	13
1.3.2	Obiectivele specifice	14
1.4	Proprietatea intelectuală.....	15
1.5	Managementul calității.....	16
2	SECȚIUNEA 2: COMPONENTA A – SERVICII PENTRU REALIZAREA DE TRUE-ORTOFOTOPLANURI PENTRU TOATE LOCALITĂȚILE DIN MEDIUL URBAN DIN REGIUNILE BUCUREȘTI-ILFOV, SUD-MUNTENIA, SUD-VEST OLTENIA ȘI VEST.....	18
2.1	Suprafața proiectului.....	18
2.2	Rezoluția și sistemul de coordonate	18
2.3	Partea 1: Specificații tehnice - BUCUREȘTI	21
2.3.1	Specificații tehnice pentru realizarea proiectului de zbor	21
2.3.2	Specificații tehnice pentru aerofotografiere și aerotriangulație	26
2.3.3	Specificații tehnice pentru realizarea DIM, 3D Mesh și MDS	38
2.3.4	Specificații tehnice pentru realizarea true-ortofotoplanului.....	40
2.3.5	Livrări	44
2.3.6	Recepția livrărilor	48
2.4	Partea 2: Specificații tehnice – orașe, municipii și municipii reședință de județ din județul Ilfov și din regiunile Sud-Muntenia, Sud-Vest Oltenia și Vest	55
2.4.1	Specificații tehnice pentru realizarea proiectului de zbor	55
2.4.2	Specificații tehnice pentru aerofotografiere și aerotriangulație	60
2.4.3	Specificații tehnice pentru realizarea DIM și MDS	74
2.4.4	Specificații tehnice pentru realizare true-ortofotoplan.....	76
2.4.5	Livrări	80
2.4.6	Recepția livrărilor	84
3	SECȚIUNEA 3. COMPONENTA B - SERVICII PENTRU DEZVOLTAREA ȘI IMPLEMENTAREA SISTEMULUI INFORMATIC DE AUTOMATIZARE A PROCESELOR DE RECEPȚIE, GESTIUNE ȘI STOCARE A DATELOR REZULTATE DIN COMPONENTA A.....	91
3.1	Cerințe tehnice sistem informatic	91
3.1.1	Soluția de gestiune și stocare a datelor	91
3.1.2	Cerințe privind automatizarea proceselor de recepție	118

3.1.3	Testare și instruire	138
3.1.4	Cerințe servicii de garanție și suport tehnic	138
3.1.5	Cerințe servicii de mentenanță	140
3.1.6	Cerințe servicii de consultanță specializată	141
3.2	Recepția/acceptanța serviciilor prestate și a produselor livrate pentru Componenta B.....	141
4	SECȚIUNEA 4. ALTE CERINȚE	142
4.1	Descrierea responsabilităților experților	142
4.2	Riscuri.....	147
4.3	Modul de prezentare a propunerii tehnice	147
4.4	Locul și durata contractului.....	149
4.5	Modalități și condiții de plată	149
5	PARTEA 15: ANEXE.....	151
5.1	Anexa 1A - Plan suprafețe.....	151
5.2	Anexa 1B- Suprafețe	152
5.3	Anexa 2 - Model descriere topografică a punctelor la sol	159
5.4	Anexa 3 - Redactare metadate.....	161
5.5	Anexa 4 - Premarcajul GCP	162
5.6	Anexa 5 - Structura fișierelor	164
5.6.1	Anexa 5A - Structura fișierelor pentru municipiul București	164
5.6.2	Anexa 5B - Structura fișierelor pentru orașe, municipii și municipiile reședință de județ din județul Ilfov și din regiunile Sud-Muntenia, Sud-Vest Oltenia și Vest	165
5.7	Anexa 6 - Cerințe experți	166
5.8	Anexa 7 – Criterii de atribuire	171

Abrevieri

ANCPI: Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară

CNC: Centrul Național de Cartografie

AC: Autoritate Contractantă

PNCCF: Programul Național de Cadastru și Carte Funciară

SIAPRGSD: Sistemului Informatic de Automatizare a Proceselor de Recepție, Gestiune și Stocare a Datelor

MDS: Model Digital al Suprafeței

GSD: Ground Sample Distance (dimensiunea pixelului la sol)

GCP: Ground Control Point (punct de control la sol)

RGB: Red - Green - Blue (Roșu-Verde-Albastru)

FMC: Forward Motion Compensation (sistem de compensare a trenării)

IMU: Inertial Measuring Unit (unitate inerțială de măsurare)

GNSS: Global Navigation Satellite System (Sistem Satelitar de Navigație Globală)

RMS: Root mean square (eroare medie pătratică)

DIM: Dense image matching

EPSG: European Geodetic Parameter Dataset (Set European de Parametrii Geodezici)

ROMPOS: Romanian Position Determination System (Sistem Românesc de Determinare a Poziției)

XML: eXtensible Markup Language (Meta-limbaj de marcare)

INSPIRE: Infrastructure for Spatial Information in Europe (directivă a Parlamentului European și a Consiliului Europei de instituire a unei infrastructuri pentru informații spațiale în Comunitatea Europeană)

ISO: International Organization for Standardization (Organizația Internațională de Standardizare)

XLS: Binary Interchange File Format (format Microsoft Office EXCEL)

TIF: Tagged Image File Format (format de stocare a datelor raster)

TXT: Text File (fișier text)

SHP: Shapefile (fișier vector)

PDF: Portable Document Format (fișier de prezentare a documentelor)

RINEX: Receiver Independent Exchange Format (format brut al observațiilor satelitare)

UTC: Coordinated Universal Time (sistemul standard de timp)

ECW: Enhanced Compression Wavelet (format de stocare a datelor raster)

LAS: format de stocare a norului de puncte

ETRS89: European Terrestrial Reference System 1989 (Sistem de referință și coordonate European)

Definiții

Autoritate Contractantă: Centrul Național de Cartografie.

Prestator: ofertantul declarat câștigător.

Bandă: set fișiere imagine colectate într-un anumit interval de lungimi de undă al radiațiilor electromagnetice.

Valoarea luminozității: număr (0-255 pentru imagini pe 8 biți) care reprezintă intensitatea nivelului de culoare al unui pixel dintr-o imagine.

GNSS: sistem de poziționare globală care include tot sistemul de sateliți.

IMU: dispozitiv electronic montat sau integrat în senzor care măsoară și raportează viteza și orientarea senzorului folosind o combinație de accelerometre și giroscopie.

Imagini oblice: imagini fotogrammetrice aeriene achiziționate cu o înclinare de 35-45 grade față de Nadir.

True-ortofotoplan: ortofotoplan în care toate detaliile verticale (clădiri înalte, coșuri industriale) sunt proiectate la sol aplicând tehnici speciale de preluare și de prelucrare a imaginilor digitale.

Maltese-cross configuration: cea mai comună configurație de sistem oblic, este compus dintr-o cameră nadirală și patru camere oblice, care preiau imagini înclinate cu un unghi de 40-50°.

Elemente specifice unui plan: direcție nord, legendă, scară numerică, titlu plan, caroiă rectangular.

3D Mesh: reprezentarea suprafeței terenului, ce include în setul de date și elementele de pe suprafața acestuia.

Dense image matching: algoritm folosit pentru identificarea și realizarea corespondenței univoce a pixelilor în două sau mai multe imagini.

Modelul digital al suprafețelor: reprezentarea statistică a suprafeței terenului, incluzând în setul de date și elementele de pe suprafața acestuia.

GSD: distanța dintre centrele pixelilor alăturați măsurată la sol.

Acoperire longitudinală: suprapunerea dintre două fotograme succesive, dintr-o bandă.

Acoperire transversală: suprapunerea dintre două fotograme adiacente din două benzi alăturate.

Metadata: date despre date; o descriere a conținutului, calității și a altor caracteristici ale datelor geospațiale.

ANEXE

- Anexa 1A - Plan suprafețe lot 1
- Anexa 1B- Suprafețe lot 1
- Anexa 2 - Model descriere topografică a punctelor la sol
- Anexa 3 - Redactare metadata
- Anexa 4 - Premarcajul GCP
- Anexa 5 - Structura fișierelor
 - Anexa 5A - Structura fișierelor pentru municipiul București
 - Anexa 5B - Structura fișierelor pentru orașe, municipii și municipiile reședință de județ din județul Ilfov și din regiunile Sud-Muntenia, Sud-Vest Oltenia și Vest
- Anexa 6 - Cerințe experți
- Anexa 7 - Criteriul de atribuire

1 SECȚIUNEA 1: INFORMAȚII GENERALE

Acest caiet de sarcini conține prevederi tehnice și instrucțiuni privind regulile de bază care trebuie respectate, astfel încât operatorii economici să elaboreze o propunere tehnică adecvată în funcție de necesitățile AC.

Cerințele prevăzute în acest caiet de sarcini vor fi considerate ca fiind minime și obligatorii.

NOTĂ: În prezentul caiet de sarcini, acolo unde apar specificații tehnice care indică o anumită origine, sursă, producție, un procedeu special, o marcă de fabrică sau de comerț, un brevet de invenție, o licență de fabricație se va citi "sau echivalent".

1.1 Contextul proiectului

1.1.1 Prezentarea Autorității Contractante

Centrul Național de Cartografie este instituție publică cu personalitate juridică aflată în subordinea Agenției Naționale de Cadastru și Publicitate Imobiliară. CNC a fost înființat în conformitate cu prevederile legii 133/2012, prin preluarea integrală a patrimoniului și personalului Centrului Național de Geodezie, Cartografie, Fotogrammetrie și Teledetecție. CNC se finanțează din sumele repartizate de ANCPI, conform prevederilor art. 9 alin. (4) din Legea cadastrului și a publicității imobiliare nr. 7/1996, republicată, cu modificările și completările ulterioare. Rolul principal al CNC constă în asigurarea suportului tehnic de specialitate pentru realizarea și actualizarea bazelor de date geodezice și cartografice la nivel național în vederea realizării atribuțiilor ANCPI și a oficiilor de cadastru și publicitate imobiliară. De asemenea, Centrul Național de Cartografie administrează Sistemul Românesc de Determinare a Poziției (ROMPOS).

CNC își desfășoară activitatea pe baza strategiei aprobate de conducerea ANCPI, rezultată din strategia acesteia. Strategia se defalcă în proiecte și obiective la care, pe lângă acțiunile stabilite prin acestea, se adaugă activitățile curente care intervin în procesul de execuție. Controlul îndeplinirii proiectelor și obiectivelor se exercită de către directorul și directorul adjunct al CNC și de către șefii de servicii.

Activitatea CNC este organizată astfel:

- Serviciul Cartografie și Fotogrammetrie desfășoară activități în domeniul cartografiei și fotogrammetriei
- Serviciul Geodezie și Cercetare – Dezvoltare desfășoară activități în domeniul geodeziei și de cercetare - dezvoltare

- Serviciul Tehnologia Informației și Comunicațiilor desfășoară activități în domeniul tehnologiei informației și comunicațiilor. În cadrul Serviciului Tehnologia Informației și Comunicațiilor funcționează Biroul de Suport IT
- Biroul Suport Implementare Înregistrare Sistematică desfășoară activități de suport implementare înregistrare sistematică conform Programului național de cadastru și carte funciară
- Serviciul Economic desfășoară activități în domeniul economic și achiziții publice. În cadrul Serviciului Economic funcționează Biroul Marketing și Achiziții Publice
- Serviciul Juridic, Resurse Umane și Relații cu Publicul desfășoară activitatea juridică, de resurse umane și relații cu publicul. În cadrul Serviciului Juridic, Resurse Umane și Relații cu Publicul funcționează Biroul Juridic și Resurse Umane

Asigurarea funcționării CNC, în conformitate cu activitățile pe care le desfășoară, se realizează prin aplicarea prevederilor din documentele Sistemului de Management al Calității, conform cerințelor SR EN ISO 9001:2015.

1.1.2 Descrierea cadrului existent

Realizarea cadastrului în România, prin înregistrarea sistematică a tuturor imobilelor de pe teritoriul țării, constituie o prioritate a Guvernului României, iar realizarea acestuia este un obiectiv strategic al ANCPi cuprins în PNCCF, accelerarea implementării Programului Național de Cadastru și Carte Funciară și asigurarea punerii în aplicare a obiectivelor acestuia fiind vitale pentru dezvoltarea economică, socială și administrativă.

Prin Legea cadastrului și a publicității imobiliare nr. 7/1996, republicată, cu modificările și completările ulterioare, denumită în continuare Lege, a fost instituit Programul național de cadastru și carte funciară, denumit în continuare Program național, obligatoriu a fi implementat în perioada 2015-2023, prin care se urmărește realizarea înregistrării sistematice a tuturor imobilelor de pe teritoriul țării, aceasta constituind, totodată, o prioritate a programului de guvernare.

Implementarea Programului național în termenul stabilit prin Hotărârea Guvernului nr. 294/2015 *privind aprobarea Programului național de cadastru și carte funciară 2015-2023*, are rolul de a pune în aplicare principiile constituționale referitoare la apărarea proprietății publice și private de către statul român, asigurând înscrierea domeniului public și privat al acestuia și având rolul de a stabili o bază reală de impozitare a imobilelor.

Finalizarea înregistrării proprietăților în cadastru și cartea funciară este un obiectiv de importanță națională, ce revine ANCPi, obiectivul referitor la înregistrarea accelerată a imobilelor în sistemul

integrat de cadastru și carte funciară a fost, de asemenea, asumat de Statul Român prin numeroase angajamente internaționale.

Lipsa unei situații reale cu privire la evidența proprietăților din mediul urban face dificilă realizarea de planuri de urbanism general bazate pe situații reale și actualizate, planuri ce reprezintă instrumentele de planificare spațială a dezvoltării locale și baza emiterii autorizării lucrărilor de construcții. Acest lucru conduce la dificultăți în realizarea de investiții și la afectarea securității juridice a investițiilor.

Responsabilitatea implementării Programului național, în aplicarea înregistrării sistematice a proprietăților revine ANCPI, instituție publică cu personalitate juridică aflată în subordinea Ministerului Lucrărilor Publice, Dezvoltării și Administrației.

Programul național de cadastru și carte funciară 2015–2023 este finanțat integral din veniturile proprii ale ANCPI. La stabilirea perioadei de derulare a Programului național s-a luat în considerare faptul că, prin Programul Operațional Regional 2014-2020, ANCPI va realiza înregistrarea sistematică în 793 de UAT-uri situate în zone rurale, lucrări care se vor desfășura concomitent cu Programul național, prin care se va realiza înregistrarea sistematică pentru 2337 de UAT-uri.

Scopul Programului național constă în înregistrarea sistematică a imobilelor din unitățile administrativ-teritoriale ale României, prin crearea mijloacelor necesare pentru punerea în aplicare și accelerarea acestui proces. Se vor realiza acțiuni complementare și de suport pentru realizarea scopului.

Planificarea anuală a acțiunilor cuprinse în Programul național precum și detalierea fondurilor alocate se realizează prin Planul de acțiuni anual, care este aprobat de către consiliul de administrație al ANCPI, potrivit competențelor sale, reglementate de Lege și Regulamentul de organizare și funcționare al ANCPI.

O activitate importantă în Programul național este realizarea de ortofotoplanuri pentru 320 de orașe și municipii, scara 1:500 și 1:1000, conform pct. 2 „Activități de geodezie, cartografie, topografie și fotogrammetrie” din Anexa la HG 294/2015. Aceste produse sunt importante atât pentru realizarea lucrărilor de înregistrare sistematică, pentru verificarea calității documentațiilor cadastrale întocmite în vederea înregistrării proprietăților în cadrul înregistrării sporadice, cât și pentru realizarea planurilor urbanistice generale (PUG) și întocmirea documentațiilor de urbanism.

Proiectul Realizarea de ortofotoplanuri în 320 de unități administrativ-teritoriale din mediul urban, va fi derulat de către CNC, instituție publică cu personalitate juridică aflată în subordinea ANCPI, în mai multe etape, astfel:

- ETAPA I “Servicii pentru realizarea de ortofotoplanuri pentru toate localitățile din mediul urban din regiunile București-Ilfov, Sud-Muntenia, Sud-Vest Oltenia și Vest și Servicii pentru

dezvoltarea și implementarea Sistemului Informatic de Automatizare a Proceselor de Recepție, Gestiune și Stocare a Datelor”.

- ETAPA II „Servicii pentru realizarea de ortofotoplanuri pentru toate localitățile din mediul urban din regiunile Nord-Vest și Centru” și „Servicii pentru realizarea de ortofotoplanuri pentru toate localitățile din mediul urban din regiunile Nord-Est și Sud-Est”.

NOTĂ:

- ETAPA I - achiziția prezentă (în curs de realizare)
- ETAPA II - achiziție viitoare cu termen limită de implementare 31.12.2023

1.1.3 Sistem informatic existent

Prezentarea Sistemului informatic existent atât din punct de vedere hardware cât și software.

- Componentă Hardware – Stocare (1buc):
 - Server Synology RS4017xs+ 3U, fara extensii, Sursă redundantă
 - CPU: Intel Xeon D-1541, 8 core
 - RAM: 64GB
 - Stocare: 12 Bay x 14TB Seagate Ironwolf
 - Spațiu: 171TB RAID6
- Componentă Hardware – Stații Lucru tip 1 (3 buc):
 - Stație Lucru non-OEM, DX38BT
 - CPU: Intel Core2 Quad Q9300
 - RAM: 8GB
 - Stocare: 400GB + 1TB date
 - Video: Nvidia Quadro Fx 4600 + Nvidia Quadro Fx 1700
 - Monitor 3D: Planar SD2620W
 - Monitor Lucru: Samsung
- Componentă Hardware – Stații Lucru tip 2 (4 buc):
 - Stație Lucru HP Z440
 - CPU: Intel Xeon E5-2630
 - RAM: 16GB
 - Stocare: 3TB
 - Video: Nvidia Quadro M4000
 - Monitor 3D: HP ZVR Virtual Reality

➤ **Componentă Software - licențiere concurentă:**

- ERDAS STEREO ANALYST - 4 licențe
- eATE Workstation 16.5 - 4 licențe
- ERDAS Engine 16.5 - 36 licențe
- FeatureAssist for ArcGIS 16.5 - 5 licențe
- Image Equalizer 16.5 - 5 licențe
- ImageStation Automatic Elevations Extended 16.5 - 4 licențe
- ImageStation Automatic Elevations Extended DP 16.5 - 32 licențe
- IMAGINE Advantage 16.5 - 5 licențe
- IMAGINE AutoDTM 16.5 - 4 licențe
- IMAGINE Easytrace 16.5 - 5 licențe
- IMAGINE Enterprise Loader 16.5 - 5 licențe
- IMAGINE Essentials 16.5 - 5 licențe
- IMAGINE Photogrammetry 16.5 - 5 licențe
- IMAGINE Photogrammetry Stereo 16.5 - 9 licențe
- IMAGINE Professional 16.5 - 5 licențe
- IMAGINE Radar Interpreter 16.5 - 5 licențe
- IMAGINE Terrain Editor 16.5; 16.0 - 4 licențe
- IMAGINE Tridicon SGM 16.5 - 32 licențe
- IMAGINE Vector 16.5 - 5 licențe
- ORIMA DP-M 16.5 - 4 licențe
- Spatial Model Editor 16.5 - 5 licențe
- Spatial Model Job 16.5 - 5 licențe
- Stereo Analyst for ArcGIS 16.5 - 5 licențe
- Terrain Editor for ArcGIS 16.5 - 5 licențe
- ArcGIS 10.1-10.8 licențe nelimitate

1.2 Legislație și regulamente aplicabile

- Legea cadastrului și publicității imobiliare nr. 7/1996, republicata cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 182/2002 privind protecția informațiilor clasificate, cu modificările și completările ulterioare;

- Legea nr. 165/2013 *privind măsurile pentru finalizarea procesului de restituire, în natura sau echivalent, a imobilelor preluate în mod abuziv în perioada regimului comunist în România, cu modificările și completările ulterioare;*
- Hotărârea Guvernului nr. 294/2015 *privind aprobarea Programului național de cadastru și carte funciară 2015-2023, cu modificările și completările ulterioare;*
- Legea nr. 255/2010 *privind exproprierea pentru cauză de utilitate publică, necesară realizării unor obiective de interes național, județean și local, cu modificările și completările ulterioare;*
- Hotărârea de Guvern nr. 53/2011 *pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii nr. 255/2010 privind exproprierea pentru cauză de utilitate publică, necesară realizării unor obiective de interes național, județean și local, cu modificările și completările ulterioare;*
- Ordinul directorului general al Agenției Naționale de Cadastru și Publicitate Imobiliară nr. 1445/2016 *privind aprobarea organigramei oficiilor de cadastru și publicitate imobiliară, a Centrului Național de Cartografie, precum și a regulamentelor de organizare și funcționare ale acestora, cu modificările și completările ulterioare;*
- Ordinul Directorului General al ANCPI nr. 700/2014 *privind aprobarea Regulamentului de avizare, recepție și înscriere în evidentele de cadastru și carte funciară, cu modificările și completările ulterioare;*
- Regulamentului nr.679/2016 *privind protecția persoanelor fizice în ceea ce privește prelucrarea datelor cu caracter personal și privind libera circulație a acestor date și de abrogare a Directivei 95/46/CE (Regulamentul general privind protecția datelor), rectificată;*
- DIRECTIVA 2007/2/CE A PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI A CONSILIULUI din 14 martie 2007 *de instituire a unei infrastructuri pentru informații spațiale în Comunitatea Europeană (Inspire) 14.03.2007;*
- Ordonanța Guvernului nr. 4/2010 *privind instituirea unei Infrastructuri naționale pentru informații spațiale (INIS) în România;*
- Dimitrios Kapnias, Pavel Milenov and Simon Kay – *Guidelines for Best Practice and Quality Checking of Ortho Imagery*, versiunea 3, cu modificările și completările ulterioare;
- ISO 19114:2005 – Informații Geografice – Proceduri de evaluare calitativă;
- ISO 19115: 1:2014– Informații Geografice – Metadate - Partea 1 - Principii de bază;
- ISO 19115:2:2019– Informații Geografice – Metadate - Partea 2 - Extensie pentru achiziție și procesare;

- ISO/TR 19121:2000 - Informații Geografice - Imagini și date raster;
- ISO 19157:2013- Informații Geografice - Calitatea datelor;
- SR EN ISO 9001: 2015 - Sisteme de management al calității – Cerințe;
- ISO/IEC 25010:2011– Inginerie de Sistem și Software — Cerințe de calitate și evaluare sisteme și software (SQuaRE) – Modele de calitate sisteme și software;
- ISO/IEC 25040:2011 – Inginerie de Sistem și Software — Cerințe de calitate și evaluare sisteme și software (SQuaRE) - Procesul de evaluare;
- ISO/IEC 27001:2018 – Managementul Securității Informaționale;
- ISO/IEC 27000:2018 – Tehnologia informației. Tehnici de securitate. Sisteme de management al securității informației. Vedere de ansamblu și vocabular.

1.3 Obiectivele proiectului

1.3.1 Obiectivul general al proiectului

Obiectivul general al proiectului este realizarea de ortofotoplanuri în 320 de localități din mediul urban care se va implementa în mai multe etape, conform detaliilor din Cap. 1.1.2.

Prezentul caiet de sarcini se referă doar la Etapa I, care are următoarele componente:

- *Componenta A* – Servicii pentru realizarea de true-ortofotoplanuri pentru toate localitățile din mediul urban din regiunile București-Ilfov, Sud-Muntenia, Sud-Vest Oltenia și Vest;
- *Componenta B* – Servicii pentru dezvoltarea și implementarea Sistemului Informatic de Automatizare a Proceselor de Recepție, Gestiune și Stocare a Datelor rezultate din *Componenta A*.

Obiectivul general pentru *Componenta A* este realizarea de ortofotoplanuri pentru suprafața municipiului București și a orașelor, municipiilor și municipiilor reședință de județ din județul Ilfov și din regiunile Sud-Muntenia, Sud-Vest Oltenia și Vest, ca activitate din cadrul Programului Național de Cadastru și Carte Funciară, conform pct. 2 "Activități de geodezie, cartografie, topografie și fotogrammetrie" din Anexa la Hotărârea de Guvern nr. 294/2015. Pentru municipiul București se vor achiziționa imagini cu camere fotogrammetrice oblice, iar pentru celelalte localități imaginile vor fi preluate cu camere fotogrammetrice nadirale. Față de fotogrammetria tradițională, tehnologia

inovatoare de preluare a imaginilor oblice oferă o serie de avantaje foarte importante în activitatea de cadastru, cum ar fi: vizibilitatea foarte bună a acoperișului și a fațadelor, vederi multiple (inclusiv nadirale), interpretarea facilă a clădirilor (număr de etaje, amprenta la sol etc), generarea automată a true-ortofotoplanului.

Obiectivul general pentru *Componenta B* este dezvoltarea și implementarea Sistemului Informatic de Automatizare a Proceselor de Recepție, Gestiune și Stocare a Datelor rezultate din *Componenta A*.

1.3.2 Obiectivele specifice

Obiectivele specifice al Etapei I sunt:

- Aerofotografierea și aerotriangulația pentru municipiul București și orașele, municipiile și municipiile reședință de județ din județul Ilfov și din regiunile Sud-Muntenia, Sud-Vest Oltenia și Vest;
- Realizarea DIM, 3D Mesh și MDS pentru municipiul București;
- Realizarea DIM și MDS pentru orașele, municipiile și municipiile reședință de județ din județul Ilfov și din regiunile Sud-Muntenia, Sud-Vest Oltenia și Vest;
- Realizarea true-ortofotoplan pentru municipiul București și pentru orașele, municipiile și municipiile reședință de județ din județul Ilfov și din regiunile Sud-Muntenia, Sud-Vest Oltenia și Vest;
- Furnizarea de produse hardware și software necesare pentru crearea Sistemului Informatic de Automatizare a Proceselor de Recepție, Gestiune și Stocare a Datelor;
- Transpunerea și automatizarea metodologiilor și standardelor utilizate la nivel internațional și solicitate în *Componenta A*, pentru realizarea ortofotoplanului;
- Diseminarea setului de date realizat în *Componenta A*.

Realizarea contractului, ca acțiune complementară și de suport pentru realizarea Programului național de cadastru și carte funciară, va contribui la:

- elaborarea politicilor privind dezvoltarea socio-economică la nivelul localităților din mediul urban;
- dezvoltarea infrastructurii din mediul urban;
- stabilirea valorii bunurilor imobile necesară unui sistem corect de taxe și impozite din mediul urban;
- crearea condițiilor pentru libera circulație a terenurilor și construcțiilor din mediul urban;

- atragerea capitalului internațional în mediul urban;
- dezvoltarea și consolidarea creditului ipotecar în mediul urban;
- gestionarea fondului imobiliar public și privat al localităților din mediul urban;
- creșterea gradului de acoperire geografică a proprietăților înregistrate în sistemul integrat de cadastru și carte funciară;
- reducerea barierelor birocratice;
- simplificarea procedurilor administrative;
- dezvoltarea și implementarea sistemelor de management al calității și al performanței;
- creșterea calității serviciilor publice, în vederea creării premiselor unei administrații publice eficiente;
- îmbunătățirea planificării strategice și valorificării raționale a resurselor financiare și umane.

1.4 Proprietatea intelectuală

Toate mediile de stocare livrate de către Prestator – *Componenta A* vor deveni proprietatea Autorității Contractante, inclusiv toate componentele hardware și software.

Punctele la sol și toate produsele digitale (imagini, true-ortofotoplanuri, DIM, 3D Mesh și MDS) prevăzute prin contract vor deveni proprietatea Autorității Contractante, acesta având drept de autor asupra lor, după terminarea contractului și plata finală efectuată. Astfel, produsele respective nu vor putea fi utilizate, copiate, reproduse, stocate sau păstrate sub nici o formă de către Prestator după terminarea contractului.

Datele aflate pe computerele Prestatorului sau de pe orice alt mediu de stocare (fizic sau în cloud) al Prestatorului trebuie șterse după expirarea perioadei de garanție, cu excepția cazului în care Prestatorul primește în timp util, alte solicitări scrise din partea Achizitorului (prevăzut printr-un protocol de securitate a datelor).

Orice documente sau materiale elaborate ori compilate de către Prestator sau de către personalul său salariat ori contractat în executarea prezentului contract, vor deveni proprietatea exclusivă a Autorității Contractante.

După încetarea prezentului contract, Prestatorul nu va utiliza documentele și/sau materialele realizate

În prezentul contract în scopuri care nu au legătură cu prezentul contract fără acordul scris prealabil al Autorității Contractante. Prestatorul nu va publica articole referitoare la obiectul prezentului contract, nu va face referire la aceste servicii în cursul executării altor servicii pentru terți și nu va divulga nicio informație furnizată de Autoritatea Contractantă, fără acordul scris prealabil al acesteia.

Orice rezultate ori drepturi, inclusiv drepturi de autor sau alte drepturi de proprietate intelectuală ori industrială, dobândite în executarea prezentului contract vor fi proprietatea exclusivă a Autorității contractante, care le va putea utiliza, publica, cesiona ori transfera așa cum va considera de cuviință, fără limitare geografică ori de altă natură, cu excepția situațiilor în care există deja asemenea drepturi de proprietate intelectuală ori industrială.

Este înțelegerea părților că exercitarea drepturilor conferite prin prezentul Contract și îndeplinirea obligațiilor aferente se vor face în deplină conformitate cu dispozițiile legale relevante, în special în materia respectării mediului concurențial normal și a legislației privind drepturile de autor și drepturile conexe.

Toate produsele software incluzând know-how-ul și documentele asociate, furnizate de Prestator în cadrul prezentului Contract și dezvoltate anterior intrării în vigoare a prezentului Contract sunt și vor rămâne proprietatea Prestatorului sau a terțelor părți care le-au dezvoltat, către Autoritatea Contractantă fiind transferate drepturile de utilizare.

Drepturile de autor pentru codul sursă al produselor dezvoltate în cadrul prezentului contract, acolo unde nu este vorba de produse tip COTS, vor fi transferate Autorității Contractante. Prestatorul va livra Autorității Contractante codurile sursă necompile, editabile ale componentelor/funcționalităților dezvoltate în cadrul contractului, precum și toate informațiile relevante privind programele folosite pentru dezvoltare.

Se vor transfera Autorității Contractante toate manualele (de instalare, utilizare, configurare) aferente produselor software livrate, precum și know-how-ul asociat. Autoritatea Contractantă primește dreptul de utilizare perpetuă, neexclusivă, irevocabilă și netransferabilă asupra produselor furnizate. Acordurile de licențiere nu vor include niciun fel de clauză limitativă suplimentară față de prevederile Caietului de Sarcini.

Prestatorul va lua totodată toate măsurile necesare pentru a păstra confidențialitatea asupra datelor și informațiilor ce provin din executarea obligațiilor contractuale.

1.5 Managementul calității

Prestatorul trebuie să asigure calitatea solicitată a tuturor activităților din cadrul contractului.

Pe parcursul derulării contractului, Prestatorul trebuie să respecte prevederile legale în vigoare și toate cerințele din prezentul caiet de sarcini.

Astfel, fiecare fază de implementare a contractului va fi supusă recepției în mod independent, la data finalizării ei, conform graficului de execuție convenit cu Autoritatea Contractantă.

Livrarea și recepția serviciilor și produselor se vor realiza în ordinea etapelor procesului de implementare și producție, conform cerințelor din prezentul caiet de sarcini.

2 SECȚIUNEA 2: COMPONENTA A – SERVICII PENTRU REALIZAREA DE TRUE-ORTOFOTOPLANURI PENTRU TOATE LOCALITĂȚILE DIN MEDIUL URBAN DIN REGIUNILE BUCUREȘTI-ILFOV, SUD-MUNTENIA, SUD-VEST OLTENIA ȘI VEST

2.1 Suprafața proiectului

Limitele localităților din mediul urban vor fi evidențiate într-un plan (Anexa 1), în format electronic, pus la dispoziție de Autoritatea Contractantă. Zborul se va realiza pe o zonă mai mare decât suprafața indicată în Anexa 1, astfel încât să se respecte cerințele din prezentul caiet de sarcini.

2.2 Rezoluția și sistemul de coordonate

Se vor executa zborurile fotogrammetrice la altitudini de aerofotografiere prin care să se asigure pentru imaginile aeriene digitale, rezoluțiile din Tabelul 1. Dacă specificațiile pentru GSD nu vor fi îndeplinite, Autoritatea Contractantă va solicita efectuarea unui nou zbor.

Conform Art. 17, litera h¹ din Legea nr. 182/2002 privind protecția informațiilor, modificată și completată prin Legea 167/2015, "înregistrările aerofotogrammetrice obținute cu senzori aeropurtați de orice tip care operează în spectrul electromagnetic, cu rezoluția spațială mai mică de 15 cm, și înregistrările aerofotogrammetrice obținute cu senzori aeropurtați activi de tip digital care conțin mai mult de 9 puncte/m², pe care sunt reprezentate elemente de conținut cu relevanță în domeniul securității naționale" se consideră informații secret de stat. Prestatorul va obține toate avizele și aprobările necesare pentru realizarea produselor la rezoluția solicitată prin prezentul caiet de sarcini.

Localitate	Tip imagini	Rezoluția Radiometrică	Rezoluția spectrală	GSD (cm)
București	Nadiral	Minim 48- biți culoare	Roșu, albastru, verde, NIR	4±10%
	Oblic	Minim 36- biți culoare	Roșu, albastru, verde	6±10%
Municipiu reședință de județ	Nadiral	Minim 48- biți culoare	Roșu, albastru, verde, NIR	4±10%
Municipiu				9±10%
Oraș				15

Tabel 1. Rezoluții imagini aeriene digitale

Trebuie achiziționate imagini multispectrale (R, G, B, NIR). Utilitatea benzii NIR constă în capacitatea ulterioară de segmentare și clasificare a true-ortofotoplanului, prin diferențierea clară a zonelor cu vegetație, ușurând astfel procesul de extragere al clădirilor.

Următoarele criterii de precizie geometrică reprezintă cerințele minime:

Localitate	Tip true-ortofotoplan	Precizia true-ortofotoplan (cm)	Precizia altimetrică MDS (cm)
București	Nadiral	± 12	± 20
	Nadiral și Oblic	± 15	± 20
Municipiu reședință de județ	Nadiral	± 12	± 20
Municipiu	Nadiral	± 15	± 25
Oraș	Nadiral	± 20	± 30

Tabel 2. Precizii produse

Toate produsele vor fi livrate în sistemul național de referință (elipsoid Krasovski 1940, plan de proiecție stereografică 1970 și Sistem de cote Marea Neagră 1975), corespunzând codului EPSG 3844.

Pentru determinarea poziției utilizând tehnologiile GNSS se va folosi sistemul ROMPOS, prin care se asigură poziționări precise în sistemul ETRS89 pe baza Rețelei Naționale de stații GNSS permanente. Mai multe informații despre sistemul ROMPOS se găsesc la adresa <https://rompos.ro/index.php/ro/>.

De asemenea, pentru determinarea poziției utilizând tehnologiile GNSS se pot utiliza, ca alternativă și puncte din Rețeaua Geodezică Națională Spațială de clasă B sau C, iar la determinările cinematice se poate folosi în această situație metoda bază-rover, cu transmiterea corecțiilor diferențiale prin modem radio. Este posibilă și combinația de stații GNSS permanente ROMPOS cu puncte din Rețeaua Geodezică Națională Spațială de clasă B sau C staționate cu receptoarele proprii.

2.3 Partea 1: Specificații tehnice - BUCUREȘTI

2.3.1 Specificații tehnice pentru realizarea proiectului de zbor

2.3.1.1 Camera și echipamentele conexe

2.3.1.1.1 Specificații tehnice

Camera fotogrammetrică digitală trebuie să colecteze simultan imagini nadirale și oblice. Configurația camerei trebuie să fie de tipul *Maltese-cross configuration*.

Camera fotogrammetrică va asigura o adâncime de culoare de minim 12 biți pe canal de culoare.

Prestatorul trebuie să furnizeze toate detaliile tehnice, inclusiv documentația tehnică a producătorului camerei.

Camera fotogrammetrică trebuie să fie însoțită de echipamente conexe moderne necesare obținerii unor fotograme cu o calitate ridicată:

- platformă giroscopică stabilizatoare - camera fotogrammetrică digitală va fi instalată, în aeronava (avion) pe o platformă giro-stabilizatoare, care amortizează vibrațiile și asigură giro-stabilizarea corpului camerei pe cele trei axe (ϕ , ω , κ);
- sistem de compensare a trenării liniare FMC încorporat - trebuie să permită eliminarea trenării (înlătură neclaritatea detaliilor pe fotograme, datorată deplasării avionului în intervalul de timp în care obturatorul este deschis);
- sistem IMU - pentru înregistrarea valorilor reziduale ale unghiurilor de rotație (ϕ , ω , κ) ale fiecărei fotograme. Cerințele minime obligatorii sunt frecvența de înregistrare ≥ 200 Hz și unghiul de derivă $< 0.5^\circ/\text{oră}$;
- receptor DGNSS aeropurtat - pentru determinarea cu precizie a coordonatelor centrelor de proiecție ale fotogramelor.

Trebuie să se utilizeze numai filtre optice furnizate de producătorul obiectivelor camerei digitale sau care să respecte aceleași specificații optice.

2.3.1.1.2 Calibrarea camerei digitale

Prestatorul trebuie să asigure întreținerea corespunzătoare în conformitate cu recomandările producătorului și procedurile stabilite. Prestatorul trebuie să păstreze un istoric al tuturor lucrărilor de întreținere ale camerelor digitale. Istoricul trebuie să fie disponibil pentru inspecție. Prestatorul

trebuie să furnizeze certificări care atestă mentenanța sistemelor și calibrarea conform prevederilor producătorului.

Camerele digitale și montura trebuie verificate din punct de vedere al instalării și funcționării înainte de fiecare misiune.

Documentația camerelor fotogrammetrice trebuie să fie însoțită de Certificatul de calibrare al acestora. Acesta are valabilitatea de 24 luni de la data emiterii.

Fiecare obiectiv de cameră utilizat pe durata contractului trebuie să fie calibrat, testat și certificat de către producătorul camerei sau de un centru de calibrare recunoscut pe plan internațional sau agreat de producătorul camerei.

Certificatul de calibrare trebuie să includă următoarele informații:

- numele și adresa centrului de calibrare;
- data calibrării camerei fotogrammetrice;
- numărul de serie dat obiectivului de către producătorul camerei;
- distanța focală calibrată (constanta camerei) a obiectivului;
- coordonatele X, Y ale punctului principal;
- rezoluția imaginilor;
- distorsiunea radială simetrică (micron) la intervale care nu depășesc 10 milimetri în distanță radială (distorsiunea radială măsurată se va încadra în limita stabilită de producător pentru tipul specific de obiectiv);
- datele de rezoluție radială și tangențială pentru obiectiv, oferite de producător la data producerii sau ulterior reglării optice a obiectivului;
- documentul ce atestă eliminarea distorsiunii obiectivului în imaginea digitală finală.

Dacă pe durata contractului se constată defecte care ar putea afecta calibrarea camerelor, aceasta va fi recalibrată, iar erorile survenite vor fi remediate pe cheltuiala Prestatorului.

Certificatul de calibrare al camerei este invalid dacă:

- data de emitere este mai veche de 24 luni calendaristice față de data zborului;
- camera a suferit o revizie generală care i-ar fi putut afecta proprietățile unității optice, după ultima dată de calibrare;
- camera a fost supusă unor daune, dezasamblări, după ultima dată de calibrare.

2.3.1.2 Proiect de zbor și acoperirea imaginilor

Suprafața proiectului va fi acoperită cu benzi de fotograme. Aerofotografierea trebuie să fie realizată pe direcția Est-Vest, cu excepția cazurilor în care forma suprafeței proiectului recomandă realizarea zborului pe altă direcție, în acest caz se solicită avizul Autorității Contractante. Avizul se poate solicita singură dată, cu minim 10 zile lucrătoare înainte de predarea Livrării 1. Acoperirea longitudinală a fotogramelor trebuie să fie de 80% și cea transversală trebuie să fie de 80%, se acceptă o variație de $\pm 3\%$.

În cazul în care capetele benzilor de fotografiere întâlnesc capetele altor benzi, trebuie să existe o suprapunere de cel puțin două modele stereoscopice.

În exteriorul blocului trebuie preluate imagini suplimentare astfel încât suprafața de zbor să depășească cu cel puțin 200 de metri limita livrată de Autoritatea Contractantă.

Proiectul de zbor trebuie să fie livrat în format vector (shp) cu următoarele clase de obiecte:

- centrele de proiecție ale fotogramelor (tip punct);
- liniile de zbor (tip linie);
- amprentele fotogramelor (tip poligon);
- delimitarea suprafeței (tip poligon).

Prestator trebuie să livreze fișierele vector respectând structura transmisă de Autoritatea Contractantă, după semnarea Contractului.

Proiectul de zbor trebuie livrat, la o scară convenabilă, și în format pdf, conținând datele grafice din fișierele vector de mai sus, elementele specifice unui plan, cât și următoarele informații textuale:

- denumirea și numărul proiectului, denumire lot și numele localității(lor);
- denumirea, tipul și distanța focală a camerei;
- scara fotogramei;
- acoperirea longitudinală și transversală a fotogramelor;
- numărul de linii de zbor și de fotograme;
- numele Autorității Contractante;
- numele Prestatorului;
- numerele de bandă la capetele benzilor;
- numerele imaginilor la ambele extremități ale fiecărei benzi.

Odată recepționat, Proiectul de zbor nu poate fi modificat de către Prestator.

Toate livrabilele se vor preda pentru suprafața aprobată prin proiectul de zbor.

2.3.1.3 Proiectul de reperaj

2.3.1.3.1 Generalități

Punctele determinate în teren se împart în GCP (folosite în aerotriangulație) și puncte de verificare (folosite pentru evaluarea preciziei aerotriangulației și a produselor finale). Formatul de livrare al punctelor la sol trebuie să fie vector (.shp).

GCP, punctele de verificare proiectate și punctele rețelei geodezice din zonă, suprapuse peste proiectul de zbor trebuie să fie reprezentate pe un plan la o scară convenabilă, în format pdf. Acesta reprezintă proiectul de reperaj fotogrammetric și va fi recepționat în cadrul Livrării 1.

Pentru asigurarea unor înregistrări GNSS corecte, amplasamentele punctelor trebuie să respecte următoarele condiții:

- inexistența obstacolelor care ar putea obtura orizontul la elevații de peste 10°, întrucât acestea pot diminua numărul sateliților disponibili;
- inexistența suprafețelor reflectorizante în apropierea antenelor, deoarece acestea pot conduce la efectul de multipath;
- accesul facil, de preferință cu mașina;
- densitate zonală optimă;
- inexistența instalațiilor electrice de putere mare sau relee de emisie, în apropierea stațiilor, deoarece pot perturba semnalele satelitare;
- amplasarea de preferință în locuri protejate, ferite de distrugere.

2.3.1.3.2 Distribuția punctelor la sol

Blocurile trebuie să se constituie pe baza suprafeței aprobate prin proiectul de zbor.

- GCP

Distribuția punctelor GCP trebuie să fie omogenă și uniformă în cadrul blocului și în cadrul fotogramelor (nu în apropierea centrelor de proiecție).

La colțurile blocului trebuie să existe câte doi GCP. Minimul de puncte GCP pentru bloc trebuie să fie de 40, din care minimum doi GCP trebuie aleși în mijlocul blocului.

Variațiile de pantă trebuie luate în considerare astfel încât în cazul terenurilor accidentate se va mări

numărul punctelor GCP pentru a asigura precizia altimetrică a produselor. Densitatea punctelor GCP trebuie să asigure precizia impusă a produselor. Se consideră acceptabili GCP care pot fi mășurați pe minimum 6 - 8 fotograme adiacente. Pentru blocurile adiacente se vor folosi pe zona de racordare, în mod obligatoriu, aceiași GCP.

- **puncte de verificare**

Distribuția punctelor de verificare trebuie să fie omogenă și uniformă în cadrul blocului și în cadrul fotogramelor (nu în apropierea centrelor de proiecție) astfel încât să acopere suprafețele dintre GCP proiectați. Punctele de verificare trebuie să fie bine definite la nivelul solului cu coordonatele X, Y și Z. Numărul punctelor de verificare trebuie să respecte condiția 1pct/4kmp. Se consideră acceptabile punctele de verificare care pot fi măsurate pe minimum 6 - 8 fotograme adiacente.

2.3.1.4 Rezumat materiale

A. Materiale puse la dispoziție de Autoritatea Contractantă:

- un fișier shp cu suprafața proiectului conform Anexei 1;
- structura fișierelor vector pentru proiectul de zbor și de reperaj;
- model descriere topografică conform Anexei 2.

B. Materiale livrate de Prestator:

- proiectul de zbor, în format pdf;
- fișier vector cu centrele de proiecție ale fotogramelor;
- fișier vector cu liniile de zbor;
- fișier vector cu amprentele fotogramelor;
- fișier vector cu delimitarea suprafeței;
- proiect de reperaj, în format pdf;
- fișier vector cu GCP;
- fișier vector cu punctele de verificare;
- fișier vector cu punctele geodezice;
- copie a certificatului de calibrare al camerei fotogrammetrice;
- documentație tehnică a camerei fotogrammetrice, în format pdf.

2.3.2 Specificații tehnice pentru aerofotografiere și aerotriangulație

2.3.2.1 Premarcaj, descriere și determinarea coordonatelor GCP

Înainte de efectuarea zborului, Prestatorul trebuie să realizeze premarcajul GCP, conform proiectului de reperaj admis în Livrarea 1. Pentru determinarea GCP și a punctelor de verificare din cadrul proiectului de reperaj, CNC va furniza, la cerere, coordonatele și descrierile topografice ale punctelor disponibile din rețeaua geodezică națională spațială de clasă B, C sau D cât și altitudinile mărcilor și reperilor din rețeaua de nivelment de ordinul I-IV și descrierile topografice ale acestora (în măsura în care sunt disponibile).

Premarcalele punctelor GCP trebuie realizate dintr-un material potrivit, de culoare albă, neagră sau colorat în așa manieră încât să fie obținut contrastul maxim cu zona înconjurătoare. GCP trebuie să fie vizibili în mod clar pe fotograme, iar forma premarcajului să permită măsurarea lor cu precizie în imaginile digitale.

Punctele de verificare nu trebuie să fie premarcate, ci trebuie să fie alese la teren detalii planimetrice punctiforme sau intersecții vizibile pe fotograme și stabile în timp (de exemplu: intersecții de drumuri, colțuri de garduri de beton sau cu fundație, podețe etc.).

Punctele de control trebuie:

- Să fie situate la nivelul solului sau foarte aproape, nu pe o suprafață înaltă;
- Să aibă o vedere liberă spre cer;
- Să fie amplasate pe teren relativ plan, fără diferențe de nivel mari;
- Să fie amplasate în zone cât mai protejate, în care există o probabilitate foarte mică să fie distruse pe întreaga durată de desfășurare a proiectului;
- Să fie amplasate în afara zonelor de umbră în perioadele în care elevația Soarelui este minimă;
- Marcajele semi permanente, precum buloanele metalice, trebuie amplasate astfel încât să definească poziția exactă a punctului măsurat, acolo unde este posibil, ca de exemplu: la intersecția unui drum public cu o cale de acces privată sau la capătul unei dungi cu vopsea.

Punctele la sol trebuie materializate la teren, în funcție de importanță, cu borne, țaruși de metal lungi de 40-60 cm, buloane (pentru teren cu asfalt, plăci de beton etc.), ținând seama de condițiile generale privind amplasarea punctelor.

Pentru fiecare GCP și punct de verificare trebuie întocmite descrieri topografice (conform Anexei 2),

pentru o identificare clară, din care să reiasă posibilitățile de acces în punct. Descrierea trebuie să fie completată cu schița reperajului apropiat, fotografii ale amplasamentului și împrejurimilor, numele și adresa proprietarului sau deținătorului legal al terenului, coordonatele punctului precum și cu alte date necesare pentru organizarea executării materializărilor și măsurărilor conform Anexei 2.

Premarcajele pentru puncte trebuie să fie dimensionate astfel încât să poată fi observate cu ușurință pe imagini. Modelul de premarcaj trebuie să fie în formă de cruce, conform Anexei 4. Se admit și premarcaje sub formă de „T”, conform Anexei 4, în situațiile în care terenul nu permite amplasarea unui premarcaj sub formă de cruce.

Acolo unde condițiile permit, trebuie să se utilizeze vopsea permanentă (rezistentă la apă, intemperii și zgârieturi). Culoarea vopselei trebuie să contrasteze cât mai bine cu mediul pe care este aplicată (de exemplu, pe bitum negru se va aplica vopsea albă). Pentru suprafețele unde nu este posibilă aplicarea vopselei, trebuie să se aleagă materiale rezistente în timp.

Pentru determinarea cu ajutorul tehnologiei GNSS a coordonatelor GCP și a punctelor de verificare, timpul de staționare trebuie să fie de minimum 2 ore, cu rata de eșantionare de 10 s. Într-o sesiune de măsurători, trebuie să se execute minimum 4 determinări simultane pentru a avea vectori de legătură între punctele determinate.

Procesarea datelor în vederea obținerii rezultatelor definitive trebuie să se realizeze cu software-ul disponibil, asigurându-se și un control asupra prelucrărilor și transformărilor.

2.3.2.1.1 Executarea măsurărilor GNSS

Punctele determinate trebuie să se fie constrânse planimetric și altimetric pe minimum 2 stații din Rețeaua Națională de Stații GNSS Permanente sau pe minimum 2 puncte de clasă B sau C din Rețeaua Geodezică Națională Spațială. Se admite și o combinație între o stație GNSS permanentă și un punct de clasă B sau C din Rețeaua Geodezică Națională Spațială. Trebuie furnizate determinările GNSS pentru toate staționările GNSS și stațiile permanente folosite, în format RINEX, precum și rapoartele de compensare rezultate din softul de procesare. Rapoartele de compensare trebuie să conțină:

- date despre pachetul software folosit (nume, versiune, dată) împreună cu o descriere succintă a modului în care a fost utilizat pentru determinare precisă a poziției;
- parametrii adoptați de procesare;
- probleme întâmpinate la procesare și modul în care au fost depășite;
- software-ul folosit la conversia în formatul RINEX;

- inventarul de coordonate pentru stațiile permanente și punctele la sol (GCP și puncte de verificare) folosite;
- tabelele cu preciziile obținute.

Determinarea coordonatelor punctelor la sol se va face cu respectarea preciziilor din Tabelul 3.

Precizie determinare coordonate 3D	Precizie determinare cotă elipsoidală
$\pm 5\text{cm}$	$\pm 5\text{cm}$

Tabel 3. Precizie măsurători GNSS

Toate transformările de coordonate între sistemul ETRS89 și sistemul național de coordonate Stereografic 1970 cu altitudini în sistemul Marea Neagra 1975 vor fi efectuate cu ajutorul ultimei versiuni a softului TransDatRO, disponibil în secțiunea Download a site-ului www.cngcft.ro

2.3.2.1.2 Executarea măsurătorilor de nivelment geometric

Altitudinile punctelor de control trebuie determinate prin nivelment geometric care se execută pe fiecare linie în sensul „dus” și „întors”, folosind metoda drumirii de nivelment, prin legarea la Rețeaua de Nivelment de Stat. Nepotrivirile între diferențele de nivel ale celor două sensuri nu trebuie să depășească toleranța de $\pm 7\text{ cm}$. Pentru îndeplinirea obiectivelor stabilite se impune să se folosească aparatura necesară în funcție de toleranța solicitată.

Drumuirile de nivelment se execută respectând condițiile specificate în Tabelul 4.

Tip nivelment	Lungimea maximă portee	Inegalități admise între portee	Toleranțe pentru diferențele de nivel dus-întors
Geometric	150 m	5 m	mm

Tabel 4. Condiții măsurători de nivelment geometric și trigonometric

NOTĂ: L este lungimea drumirii de nivelment geometric exprimată în km

2.3.2.2 Zborul și condițiile în timpul zborului

Aerofotografierea trebuie să se realizeze pe baza Proiectului de zbor avizat în Livrarea 1, cu cameră fotogrammetrică, care să respecte specificațiile de la punctul 2.3.1.1, montată într-o aeronavă cu pilot.

Avizele și aprobările necesare pentru efectuarea zborurilor, trebuie să fie obținute de către Prestator,

de la instituțiile abilitate și livrate Autorității Contractante în copie, conform cu originalul. Declasificarea înregistrărilor aerofotogrammetrice intră în sarcina Prestatorului și trebuie realizată de către instituțiile abilitate, conform Legi 182/2002 Privind Protecția Informațiilor Clasificate, cu completările și modificările ulterioare și HG 585/2002 cu completările și modificările ulterioare.

Scara de aerofotografiere trebuie aleasă de Prestator, în funcție de tipul de cameră utilizat, astfel încât imaginile achiziționate să respecte valoarea GSD corespunzătoare din Tabelul 1. Se admit variații de cel mult 10% față de scara de zbor aprobată prin proiectul de zbor.

Unghiul de derivă nu va depăși 5° atunci când va fi măsurat între linia de bază și o linie paralelă cu cadrul imaginii și nici nu se vor crea discontinuități în acoperirea stereoscopică. Unghiurile de înclinare longitudinală și transversală (ϕ , ω) nu vor depăși în mod normal 2° . Deviația traiectoriei liniilor de zbor nu trebuie să depășească 50m față de cele din proiectul de zbor.

Pe durata realizării zborului, certificatul de calibrare al camerei trebuie să fie în perioada de valabilitate.

În cazul în care câteva expuneri dintr-o bandă de zbor lungă sunt respinse din cauza calității inadecvate, acestea trebuie înlocuite printr-o bandă de zbor mai scurtă, cu condiția să existe suprapunere de cel puțin două modele stereoscopice la ambele capete ale benzii. Imaginile trebuie să fie preluate cât mai curând posibil după zborul inițial, cu aceeași cameră fotogrammetrică.

Prestatorul trebuie să livreze fișiere cu parametrii inițiali de orientare ai centrelor de proiecție ale imaginilor (coordonatele inițiale ale fiecărui centru de proiecție, valorile inițiale ale unghiurilor de rotație).

Toate observațiile GNSS și IMU ca urmare a zborului trebuie livrate Autorității Contractante astfel încât acesta să poată efectua controlul calității prin mijloace proprii. Informațiile producătorului privind precizia geometrică a sistemului IMU trebuie de asemenea livrate.

Prestatorul trebuie să livreze rapoarte de zbor pentru fiecare misiune de zbor a proiectului. În momentul când condițiile meteorologice nu permit realizarea de zboruri Prestatorul trebuie să transmită Autorității Contractante rapoarte de la autoritatea competentă în domeniu din care să reiasă valorile măsurate la orele 06,00, 09,00, și 12,00 UTC pentru cinci parametri meteorologici (direcție și viteză vânt, vizibilitate orizontală, gradul de acoperire a cerului, felul norilor și plafonul de nori).

Condițiile din timpul zborului:

- unghiul de elevație al soarelui trebuie să fie mai mare de 35° ;
- zborul trebuie să se efectueze atunci când pomii au minimum de vegetație (frunze), fără ca suprafața terestră să fie acoperită de zăpadă sau inundații;

- imaginile nu trebuie preluate când condițiile atmosferice ca ceață, voal atmosferic sau praf vor împiedica preluarea unor imagini clare ale solului;
- fotografiile nu trebuie să prezinte nori sau umbre ale acestora;
- când o zonă este obstrucționată de zăpadă sau fum, zona respectivă va fi evaluată. Autoritatea Contractantă are autoritatea să accepte sau să refuze includerea de zone obstrucționate. Dacă se respinge zona, va fi necesară efectuarea unui alt zbor. Depozitele de zăpadă din parcuri și zonele cu zăpadă remanentă (mici suprafețe înzăpezite din zone umbrite) sunt excepții de la cerințe;
- sursele de foc punctuale unde fumul este mic și nu obstrucționează construcțiile sunt excepții de la cerințe;
- obiectele greu de distins datorită surselor de foc permanente ca turnurile de răcire sau fumul de la depozitele industriale nu pot fi evitate dar Prestatorul trebuie să facă eforturi să minimizeze lipsa de claritate.

2.3.2.3 Imagini digitale

2.3.2.3.1 Calitatea imaginii

Prelucrarea imaginilor trebuie să se realizeze cu aplicarea tuturor corecțiilor geometrice, radiometrice (imagini fără diferențe de contrast și tonalitate) și de calibrare a senzorilor. În procesul de transformare a imaginilor din formatul intern al camerei în format standard cu dimensiunea pixelului constantă, efectele datorate distorsiunii trebuie să fie eliminate.

Eventualele pete luminoase, umbre dense, scilipiri trebuie să fie retușate. Culoarele trebuie să fie cât mai naturale, trebuie eliminate diferențele datorate unghiului solar diferit.

2.3.2.3.2 Anotarea și stocarea imaginilor

Fișierele livrate trebuie să fie necomprimate, în format tiff pe trei, respective patru benzi. Rezoluția radiometrică a imaginilor originale trebuie să fie de minimum 12 biți/bandă. Imaginile trebuie procesate folosind un software specializat. Fișierele de imagine trebuie să fie grupate în foldere specifice celor 5 vederi (nadir, stânga, dreapta, față, spate).

Numerotarea imaginilor trebuie să fie conținută în numele fișierului corespunzător, după următorul model: **BBB_PPP_III_R.tiff**, unde BBB=numărul benzii, PPP=poziția în bandă, III=serial number cameră, R=rezoluția (cm).

De exemplu: 007_008_159_5.tiff

Pentru linii de zbor Est-Vest numerotarea benzilor trebuie să înceapă cu 1 și să crească de la Sud spre

Nord. Pentru zborurile realizate pe alte direcții (pentru care s-a obținut aviz de la Autoritatea Contractantă), numerotarea fotogramelor trebuie să se adapteze cerințelor de mai sus.

Nici un număr de imagine nu trebuie să apară de 2 ori în cadrul blocului. Toate imaginile și fișierele suport corepunzătoare trebuie livrate împreună.

Rezburare

Imaginile care nu respectă cerințele menționate anterior vor fi înlocuite pe cheltuiala Prestatorului, cu asigurarea suprapunerii cu zona acceptată de cel puțin două stereomodele. Rezburarea trebuie realizată în perioada imediat următoare (maxim 6 luni), care întrunește cerințele specificate anterior pentru realizarea zborului fotogrammetric. Aceeași cameră folosită în zborul inițial trebuie folosită și pentru rezburare. Pe durata rezburării, certificatul de calibrare al camerei trebuie să fie în perioada de valabilitate.

Imaginile rezburate trebuie să conțină următoarea abreviere: **BBB_PPP_III_NNNNNN_R_Rnr.tiff**, unde Rnr=rezburat.

De exemplu: 007_008_159_000175_5_ R1.tiff.

Pentru suprafața aprobată în proiectul de zbor trebuie atașat un fișier de metadate al zborului, după modelul pus la dispoziție de Autoritatea Contractantă, în conformitate cu prevederile ISO 19115 (explicațiile necesare completării metadatelor se regăsesc în Anexa 3). Dacă se vor efectua rezbururi, fișierul de metadate trebuie actualizat.

Prestatorul este obligat să livreze toate imaginile care au fost achiziționate în timpul zborului fotogrammetric.

Imaginile trebuie să fie livrate pe harduri externe cu capacitatea de stocare de minimum 1TB. Hardurile trebuie să fie noi, cu conectivitatea USB 3.0 și capacitatea acestora nu trebuie să depășească 4TB. Aceste unități de stocare vor deveni proprietatea Autorității Contractante. Pe cutia hardului extern trebuie să existe o etichetă cu următoarele informații:

- denumirea și numărul proiectului, denumire lot și numele localității;
- anul(ii), luna(ile) și ziua(ile) aerofotografierii;
- denumirea proiecției;
- rezoluția fotogramelor;
- numerele de bandă și numerele imaginilor;
- scara(rile) nominală(e) a imaginii;

- denumirea, tipul și distanța focală a camerei;
- numele Autorității Contractante;
- numele Prestatorului;
- numărul re-depunerii (dacă este cazul);
- volumul de date/capacitatea hardului (ex: 0.85/1TB).

2.3.2.3.3 Planul index de identificare al imaginilor

Planul index digital trebuie livrat sub formă de:

1. fișier în format vector (shp) cu următoarele clase de obiecte:
 - centrele de proiecție ale fotogramelor (de tip punct);
 - amprentele fotogramelor (de tip poligon).
2. fișier în format pdf conținând datele grafice din fișierele vector de mai sus, elementele specifice unui plan, cât și următoarele informații textuale:
 - denumire lot și denumirea localității;
 - perioada aerofotografierii;
 - scara planului index;
 - scara fotografierii;
 - denumirea, tipul și distanța focală a camerei;
 - numele Autorității Contractante;
 - numele Prestatorului;
 - numerele de bandă la capetele benzilor;
 - numerele imaginilor la ambele extremități ale fiecărei benzi.

2.3.2.4 GNSS

Receptoare

Receptoarele GNSS trebuie să fie cu frecvență dublă, cu 8 sau mai multe canale paralele sau independente.

Receptoarele trebuie să fie capabile să recepționeze semnale L1 C/A și L1/L2 P și măsurători ale fazei lungimii de undă L1 și L2 și să aibă un bun raport semnal-zgomot.

Antene

Antena/ele GNSS de la bordul aeronavei trebuie să fie cu frecvență dublă, tip micro-strip cu un preamplificator. Acest preamplificator trebuie să fie în conformitate cu specificațiile producătorului antenei input.

Antenele GNSS de la stațiile de la sol (stații GNSS permanente ROMPOS sau puncte de clasă B sau C din Rețeaua Geodezică Națională Spațială, pe care au fost amplasate receptoare GNSS) trebuie să fie cu dublă-frecvență.

Cel puțin o antenă și un receptor GNSS vor fi folosite în avion. De preferință antena va fi instalată direct deasupra centrului de perspectivă al camerei. Folosirea mai multor echipamente GNSS este încurajată pentru a crește integritatea determinării poziției și pentru a servi ca back-up în caz de funcționare defectuoasă a echipamentului GNSS de bază.

Fișierele RINEX trebuie livrate pentru fiecare receptor din sesiunea de măsurători GNSS și trebuie să conțină minim următoarele informații:

- data efectuării măsurărilor;
- timpul de început și de sfârșit al colectării datelor;
- numele de identificare al stației de la sol (stație GNSS permanentă sau punct de clasă B sau C din Rețeaua Geodezică Națională Spațială);
- modelul și ID-ul receptorului și al antenei GNSS;
- versiunea de firmware a receptorului GNSS;
- înălțimea centrului de fază al antenei față de centrul optic al camerei, precum și valorile excentricităților planimetrice ale centrului de fază al antenei în raport cu centrul optic al camerei, însoțite de schițe care evidențiază măsurătorile efectuate pentru determinarea acestora;
- numele fișierului de colectare date GNSS;
- rata de colectare a datelor;
- masca elevației;
- probleme sau comportamente neobișnuite ale echipamentului sau în primirea semnalului de

la sateliți.

2.3.2.5 Aerotriangulație

Aerotriangulația trebuie să fie executată digital din imaginile nadirale și oblice, cu softuri licențiate, instalate pe echipamente hard corespunzătoare.

Realizarea corectă a orientării relative are ca rezultat stereomodelele lipsite de orice paralaxă. Orientarea absolută se realizează pe baza orientării relative și a GCP.

2.3.2.5.1 Extragerea punctelor de legătură

Măsurarea punctelor de legătură se va realiza automat. Trebuie rezolvată problema de generare a corespondenței în zona de suprapunere a imaginilor. Vor fi folosiți operatori de descriere/detectare pentru maximizarea similarității în cadrul seturilor de imagini. Aceste seturi de imagini vor fi identificate cu ajutorul datelor GNSS/IMU și a graficului de conectivitate.

Când punctele măsurate automat nu sunt suficiente pentru orientarea relativă a stereomodelor, Prestatorul trebuie să execute măsurători manuale. Punctele de legătură măsurate manual trebuie să reprezinte un detaliu punctiform vizibil pe fotogramă, identificabil în teren. Un punct de legătură trebuie să fie măsurat în cât mai multe fotograme.

Trebuie să existe minim 12 puncte de legătură comune în fiecare model, dispuse în pozițiile von Grüber (2 puncte pe fiecare poziție von Grüber).

2.3.2.5.2 Analiza punctelor măsurate

Analiza punctelor de legătură și calitatea conexiunii imaginilor în cadrul blocului de aerotriangulație trebuie documentate și prezentate statistic. Aceasta se va realiza prin reprezentări grafice generate automat de softurile fotogrammetrice folosite, dar și prin intermediul datelor statistice sub formă de tabel xls sau txt.

2.3.2.5.3 Compensare în bloc

Se poate folosi orice soft licențiat de compensare în bloc a imaginilor oblice, testat în prealabil. Compensarea trebuie să fie realizată într-un număr suficient de iterații pentru a reduce corecțiile unghiurilor de rotație sau corecțiile coordonatelor teren. Înainte de iterația finală trebuie aplicată corecția datorată curbii Pământului.

Pentru fișierele care conțin coordonatele teren, se va specifica ce axă reprezintă fiecare coordonată (ex. X(N) sau X(E) și Y(N) sau Y(E)). Pentru unghiurile de rotație ale fotogramelor trebuie specificat tipul gradelor: centesimale sau sexagesimale.

2.3.2.5.4 Racordarea (sub)blocurilor

Se consideră blocuri de racordat cu suprafața municipiului București, toate blocurile realizate pentru localitățile urbane din județul Ilfov.

La racordarea a două blocuri de aerotriangulație vor fi folosite cel puțin două imagini adiacente comune pentru compensarea celui de-al doilea bloc. Punctele de legătură sau centrul de proiecție cel mai apropiat de noul bloc trebuie să fie considerat ca liber și să fie compensat din nou.

Pentru racordarea blocurilor fotogrammetrice adiacente se va folosi metoda clasică: măsurarea la capătul fiecărei benzi a minim trei puncte de legătură comune celor două blocuri. De asemenea, pe zona de racordare vor fi folosiți GCP comuni.

Evaluarea calității racordării blocurilor fotogrammetrice adiacente se va face prin compararea valorilor coordonatelor X, Y, Z obținute din compensarea celor două blocuri vecine și se va preda sub forma unui fișier xls. Erorile reziduale maxime ale GCP și ale punctelor de legătură nu trebuie să depășească 1.5 din valoarea GSD.

2.3.2.5.5 Rezultatul compensării și estimarea preciziei aerotriangulației

Abaterea standard pentru compensarea finală nu trebuie să fie mai mare de 1/3 din dimensiunea pixelului senzorului (microni).

Erorile reziduale maxime ale GCP și ale punctelor de legătură nu trebuie să depășească 1.5 din valoarea GSD.

Precizia finală planimetrică nu trebuie să depășească 1.5 din valoarea GSD.

Precizia finală altimetrică nu trebuie să depășească 2.5 din valoarea GSD.

Precizia aerotriangulației trebuie evaluată conform Tabelului 5, care și va fi parte componentă din raportul de verificare internă.

ID punct	X _{teren} (m)	Y _{teren} (m)	Z _{teren} (m)	X _{aero} (m)	Y _{aero} (m)	Z _{aero} (m)	X _{teren} - X _{aero} (m)	Y _{teren} - Y _{aero} (m)	Z _{teren} - Z _{aero} (m)

Tabel 5. Evaluare precizie aerotriangulație

Toate cerințele aerotriangulației trebuie să fie îndeplinite și să se regăsească în raportul de verificare internă.

2.3.2.6 Rezumat materiale

A. Materiale puse la dispoziție de Autoritatea Contractantă:

- model de fișier pentru metadata zbor (LotNr_Bucuresti_Metadate-Zbor.xml);

B. Materiale livrate de Prestator:

1. Măsurători teren

- memoriu tehnic măsurători de teren, în format doc și pdf;
- fișierele de măsurători GNSS, în format RINEX;
- rapoartele de compensare GNSS, în format pdf;
- inventar de coordonate elipsoidale în sistemul ETRS89 pentru stațiile permanente (clasa A), punctele de clasă B și C și punctele la sol (GCP și puncte de verificare), în format xls;
- schița rețelei, în format pdf;
- carnetele de teren pentru drumuirile de nivelment, în format xls;
- schițele drumuirilor de nivelment, în format pdf;
- inventarul de coordonate în Sistemul Național de Proiecție Stereografică 1970 și Sistemul de Alitudini Normale Marea Neagră 1975 pentru punctele de clasă B, C și punctele la sol (GCP și puncte de verificare), în format xls;

2. Aerofotografierea

- copii, conform cu originalul, după avizele și aprobările pentru efectuarea zborurilor emise de instituțiile abilitate;
- copii, conform cu originalul, după rapoartele de zbor;
- copii, conform cu originalul, după rapoartele privind condițiile meteorologice de la autoritatea competentă (dacă este cazul);
- copii conform cu originalul după avizele și aprobările de la instituțiile abilitate cu declasificarea informațiilor secret de stat;
- memoriu tehnic pentru aerofotografiere, în format doc și pdf;
- traiectoriile de zbor cu estimarea acurateței (format vector);
- fișier observații IMU;

- fișierele de măsurători GNSS, în format RINEX;
- rapoartele de compensare GNSS, în format pdf;
- informațiile producătorului privind precizia geometrică a sistemului IMU;
- copie a certificatului de calibrare al camerei;
- fișiere vector cu centrele de proiecție ale fotogramelor;
- fișiere vector cu amprente imaginilor;
- fișierele imagine ale fotogramelor, în format tif;
- planul index, în format pdf;
- metadatele imaginilor, în format xml;
- raport aerofotografierea de control al calității, în format pdf și doc;

3. Aerotriangulație

- memoriu tehnic pentru aerotriangulație, în format doc și pdf;
- descrierile topografice ale GCP și punctelor de verificare, în format pdf;
- fișier cu coordonatele GCP utilizați la compensare, în format vector;
- fișier cu coordonatele punctelor de verificare, în format vector;
- fișier cu parametri de orientare exterioară ai fotogramelor (inițiali), în format xls;
- fișier cu parametri de orientare exterioară ai fotogramelor (finali), în format xls;
- fișierul camerei folosit în procesul de aerotriangulație, în format txt;
- fișier cu coordonatele imagine (x, y) ale tuturor punctelor măsurate (GCP și puncte de legătură), în format xls;
- fișier cu coordonatele GCP rezultate după compensare, în format xls;
- fișier cu coordonatele teren ale punctelor de legătură, în format xls;
- fișier comparativ cu valorile coordonatelor punctelor (de legătură și GCP) măsurate în blocurile adiacente, în format xls (dacă este cazul);
- fișiere ce evidențiază conexiunea benzilor, în format shp și pdf;
- raport complet de aerotriangulație (generat de soft), în format txt/pdf;

- raport de verificare internă care să cuprindă analiza grafică și statistică a rezultatelor și evaluarea preciziilor obținute, în format doc și pdf;
- lista tuturor materialelor predate.

2.3.3 Specificații tehnice pentru realizarea DIM, 3D Mesh și MDS

Toate livrabilele din acest capitol se vor preda pentru suprafața aprobată prin proiectul de zbor. Autoritatea Contractantă va pune la dispoziția Prestatorului, după semnarea contractului, planul index al tile-urilor 1km x 1km. DIM și MDS trebuie livrate în tile-uri de 1km x 1km, în sistemul național de referință (elipsoid Krasovski 1940, plan de proiecție stereografică 1970 și sistem de cote Marea Neagră 1975), corespunzând codului EPSG 3844, iar denumirea corespunzătoare a acestora va avea la baza nomenclatura tile-urilor primite de la Autoritatea Contractant, de forma NNNN.

2.3.3.1 Dense image matching (DIM)

Prestatorul trebuie să genereze DIM din imaginile nadirale și oblice și să livreze norul dens de puncte, în format las. Acest nor de puncte trebuie să fie codat RGB și filtrat astfel încât punctele zgomot să fie eliminate. Prestatorul trebuie să realizeze corectarea manuală a norului de puncte, în zonele în care se impune (ex. suprafețe strălucitoare, ape). Numele fișierelor corespunzătoare norului de puncte vor fi de forma: **NNNN_DIM.las**.

2.3.3.2 3D Mesh

Din norul de puncte dens corectat se va genera un filier 3D Mesh, cu precizia altimetrică de $\pm 0.20\text{m}$. Fișierele de tip mesh trebuie să aibă aplicată textura, iar variațiile tonale, din cadrul fișierului mesh, trebuie minimizate. Fișierul 3D Mesh trebuie să fie livrat în format ply și va avea numele de forma: **BUCURESTI_MESH.ply**.

Pentru evaluarea preciziei 3D Mesh, Prestatorul trebuie să folosească punctele de verificare și GCP măsurate în teren.

2.3.3.3 Model digital al suprafețelor (MDS)

Din norul de puncte dens se va genera un MDS cu rezoluție de 10 cm.

Tile-urile MDS trebuie livrate în două formate standardizate: GeoTIFF și ASCII, iar numele fișierelor corespunzătoare vor fi de forma: **NNNN_MDS.tiff** și **NNNN_MDS.xyz**.

Rezoluție MDS (cm)	Precizie altimetrică MDS (cm)
10	± 20

Tabel 6. MDS

Pentru evaluarea preciziei MDS, Prestatorul trebuie să folosească punctele de verificare și GCP măsurate în teren și trebuie să completeze Tabelul 7, care va fi parte componentă a Raportul de verificare a calității DIM, 3D Mesh și MDS.

Denumire punct de verificare/GCP	Zmăsurat_teren (m)	Zinterpolat_3D (m)	Zmăsurat_teren - Zinterpolat_3D (m)

Tabel 7. Evaluare precizie MDS

Norul de puncte dens, 3D Mesh și MDS se vor livra pe harduri externe cu capacitatea de stocare de minimum 1TB. Hardurile trebuie să fie noi, incluzând conectivitate USB 3.0 și capacitatea nu trebuie să depășească 4TB. Aceste unități de stocare vor deveni proprietatea Autorității Contractante. Pe cutia hardului extern trebuie să existe o etichetă cu următoarele informații:

- denumire proiectului, lot și suprafețe/lor;
- anul(ii), luna(ile) și ziua(lele) aerofotografierii;
- denumire proiecție;
- densitate DIM;
- precizia 3D Mesh;
- rezoluția MDS;
- precizia MDS;
- numele Autorității Contractante;
- numele Prestatorului;
- numărul re-depunerii (dacă este cazul);
- volumul de date/capacitatea hardului (ex: 0.85/1TB).

2.3.3.4 Rezumat materiale

A. Materiale puse la dispoziție de Autoritatea Contractantă:

- plan index al tile-urilor de 1km x 1km, în format vector.

B. Materiale livrate de Prestator:

- memoriu tehnic DIM, 3D Mesh și MDS, în format doc și pdf;
- fișiere DIM, în format las;
- fișiere 3D Mesh, în format ply;
- fișier MDS, în format ASCII și GeoTIFF;
- raport de verificare a calității DIM, 3D Mesh și MDS, în format doc și pdf;
- lista tuturor materialelor predate.

2.3.4 Specificații tehnice pentru realizarea true-ortofotoplanului

Toate livrabilele din acest capitol se vor preda pentru suprafața aprobată prin proiectul de zbor. True-ortofotoplanurile se vor livra în tile-uri de 1km x 1km, în sistemul național de referință (elipsoid Krasovski 1940, plan de proiecție stereografică 1970 și sistem de cote Marea Neagră 1975), corespunzând codului EPSG 3844, iar denumirea corespunzătoare a acestora va avea la baza nomenclatura tile-urilor primite de la Autoritatea Contractantă, de forma NNNN. Prestatorul trebuie să genereze tile-urile de true-ortofotoplan, astfel încât să asigure transparența în afara limitei pentru fiecare suprafață aprobată în proiectul de zbor.

True-ortofotoplanurile se vor realiza atât din imaginile nadirale cât și imagini nadirale-imagini oblice astfel încât să îndeplinescă următoarele obiective:

- obținerea aceleași scări pentru tot proiectul;
- menținerea rezoluției imaginii;
- corespondența radiometrică dintre imagini;
- eliminarea înclinării obiectelor înalte;
- corectarea distorsiunilor produse datorită obiectelor înalte;
- creșterea vizibilității tuturor elementelor din imagine.

Prestatorul va produce true-ortofotoplanuri RGB în format digital, pe baza DIM. True-ortofotoplanurile trebuie generate în două moduri:

- doar din imagini nadirale;
- din imagini nadirale și oblice.

Tile-urile pentru cele două tipuri de true-ortofotoplanuri vor fi stocate în format GeoTIFF. Mozaicul generat pentru cele două tipuri de true-ortofotoplanuri, aferent suprafeței aprobate în proiectul de zbor, trebuie livrat în format ecw. Rezoluția true-ortofotoplanului (format tiff și ecw) trebuie să respecte specificațiile tehnice din Tabelul 8.

Tip imagini folosite pentru generarea true-ortofotoplanului	Rezoluție true-ortofotoplan (cm)	Precizia true-ortofotoplan (cm)
Nadiral	5	± 12
Nadiral și oblic	6	± 15

Tabel 8. True-ortofotoplan

Pentru suprafața aprobată în proiectul de zbor trebuie atașat un fișier xml, după modelul pus la dispoziție de Autoritatea Contractantă, în conformitate cu prevederile ISO 19115 (detaliile se regăsesc în Anexa 3).

True-ortofotoplanurile trebuie livrate pe harduri externe cu capacitatea de stocare de minimum 1TB. Hardurile trebuie să fie noi, incluzând conectivitate USB 3.0 și capacitatea nu trebuie să depășească 4TB. Aceste unități de stocare vor deveni proprietatea Autorității Contractante. Pe cutia hardului extern trebuie să existe o etichetă cu următoarele informații:

- denumire proiect, denumire lot și denumirea suprafeței/lor;
- anul(ii), luna(ile) și ziua(ile) aerofotografierii;
- denumire proiecției;
- rezoluția true-ortofotoplan;
- precizia true-ortofotoplan;
- numele Autorității Contractante;
- numele Prestatorului;
- numărul re-depunerii (dacă este cazul);
- volumul de date/capacitatea hardului (ex: 0.85/1TB).

2.3.4.1 Nomenclatură true-ortofotoplan

Denumirea tile-urilor true-ortofotoplan trebuie realizată astfel:

- **NNNN_TRUE_NAD_RGB.tiff**
- **NNNN_TRUE_OBLIC_RGB.tiff**

unde TRUE= abreviere true-ortofotoplan, NAD=Imagini Nadirale, OBLIC= Imagini Nadirale-Oblice, RGB= color trei benzi.

Denumirea mozaicului true-ortofotoplanului trebuie realizată astfel:

- **Bucuresti_NAD_RGB.ecw**
- **Bucuresti_OBLIC_RGB.ecw**

Liniile de îmbinare generate și corectate trebuie livrate în format shp (tip linie).

2.3.4.2 Cerințe radiometrice

Variațiile tonale între imagini succesive trebuie minimizate în timpul procesului de producere a true-ortofotoplanurilor.

Culorile trebuie să fie naturale și să reflecte topografia terenului. Contrastul trebuie astfel realizat încât detaliile topografice să poată fi distinse cu precizie.

Nu se admit nori, umbre dense, străluciri, zăpadă. Nu se admit diferențe de nuanțe între tile-urile de true-ortofotoplan. Nu este admis așa-zisul „aspect pixelat” al imaginilor, acesta diminuând mult claritatea detaliilor topografice. True-ortofotoplanurile trebuie să fie radiometric proporționate individual și de-a lungul întregii suprafețe a proiectului pentru a oferi o consistență și o uniformitate produsului.

2.3.4.3 Cerințe geometrice

True-ortofotoplanul trebuie realizat astfel încât deplasările planimetrice ale construcțiilor datorate înălțimii lor să fie înlăturate. Acoperișurile construcțiilor trebuie să aibă o poziționare geometrică corectă.

Nu se permite existența pe true-ortofotoplanuri a unor goluri. Se consideră goluri de informații inclusiv umbrele dense, norii, inundații sau o imagine neclară și pixelii cu valoarea 0 și 255. Imaginea neclară nu permite identificarea și reprezentarea cu precizie pe plan a detaliilor topografice din teren.

Elementele topografice liniare (ex. drumuri, poduri) trebuie să fie continue și racordate corect între liniile de îmbinare.

Trebuie realizată racordarea între tile-uri și de-a lungul liniilor de îmbinare.

2.3.4.4 Precizia geometrică

Precizia true-ortofotoplanului trebuie să fie conform specificațiilor din Tabelul 8. Pentru evaluarea preciziei Prestatorul trebuie să măsoare, pe true-ortofotoplanuri, punctele la sol. Pentru suprafața aprobată în proiectul de zbor trebuie completat Tabelul 9, cu toate punctele la sol și abaterile standard calculate.

Denumire punct	X _{teren} (m)	Y _{teren} (m)	X _{orto} (m)	Y _{orto} (m)	X _{teren} - X _{orto} (m)	Y _{teren} - Y _{orto} (m)

Tabel 9. Evaluare precizie true-ortofotoplan

2.3.4.5 Materiale de livrat

A. Materiale puse la dispoziție de Autoritatea Contractantă:

- model de fișier metadata pentru true-ortofotoplan, în format xml (LotNr_Bucuresti_Metadate-True-orto.xml);
- plan index al tile-urilor de 1km x 1km în format shp.

B. Materiale livrate de Prestator:

- memoriu tehnic true-ortofotoplanuri, în format doc și pdf;
- fișiere tile true-ortofotoplan din imagini nadirale, în format tiff;
- mozaic true-ortofotoplan din imagini nadirale, în format ecw;
- fișiere tile true-ortofotoplan din imagini nadirale și oblice, în format tiff;
- mozaic true-ortofotoplan din imagini nadirale și oblice, în format ecw;
- fișier metadata pentru true-ortofotoplan, în format xml;
- fișier cu liniile de îmbinare din imagini nadirale, în format shp;

- fișier cu liniile de îmbinare din imagini nadirale și oblice, în format shp;
- raport de verificare a calității și preciziei true-ortofotoplanuri, în format doc și pdf.

2.3.5 Livrări

Livrarea 1 Raport inițial	• proiectul de zbor, în format pdf; • fișier vector cu centrele de proiecție ale fotogramelor; • fișier vector cu liniile de zbor; • fișier vector cu amprentele fotogramelor; • fișier vector cu delimitarea suprafeței; • proiect de reperaj, în format pdf; • fișier vector cu GCP; • fișier vector cu punctele de verificare; • fișier vector cu punctele geodezice; • copie a certificatului de calibrare al camerei fotogrammetrice, în format pdf; • documentație tehnică a camerei fotogrammetrice, în format pdf.
Livrarea 2 Aerofotografierea	Măsurători teren • memoriu tehnic măsurători de teren, în format doc și pdf; • fișierele de măsurători GNSS, în format RINEX; • rapoartele de compensare GNSS; • inventar de coordonate elipsoidale în sistemul ETRS89 pentru stațiile permanente (clasa A), punctele de clasă B și C și punctele la sol (GCP și puncte de verificare), în format xls; • schița rețelei, în format pdf; • carnetele de teren pentru drumuirile de nivelment, în format xls;

	• schițele drumurilor de nivelment, în format pdf; • inventarul de coordonate în Sistemul Național de Proiecție Stereografică 1970 și Sistemul de Altitudini Normale Marea Neagră 1975 pentru punctele de clasă B, C și punctele la sol (GCP și puncte de verificare), în format xls; Aerofotografierea • copii, conform cu originalul, după avizele și aprobările pentru efectuarea zborurilor emise de instituțiile abilitate; • copii, conform cu originalul, după rapoartele de zbor; • copii, conform cu originalul, după rapoartele privind condițiile meteorologice nefavorabile de la autoritatea competentă (dacă este cazul); • copii, conform cu originalul, după avizele și aprobările de la instituțiile abilitate cu declasificarea informațiilor secret de stat; • memoriu tehnic pentru aerofotografiere, în format doc și pdf; • traiectoriile de zbor cu estimarea acurateței (format vector); • fișier observații IMU; • fișierele de măsurători GNSS, în format RINEX; • rapoartele de compensare GNSS, în format pdf; • informațiile producătorului privind precizia geometrică a sistemului IMU; • copie a certificatului de calibrare al camerei; • fișiere vector cu centrele de proiecție ale fotogramelor; • fișiere vector cu amprente imaginilor; • fișierele imagine ale fotogramelor, în format tif; • planul index, în format pdf; • metadate zbor, în format xml;
--	---

	• raport aerofotografierea de control al calității, în format pdf și doc.
Livrarea 3 Aerotriangulația	• memoriu tehnic pentru aerotriangulație, în format doc și pdf; • descrierile topografice ale GCP și punctelor de verificare, în format pdf; • fișier cu coordonatele GCP utilizați la compensare, în format vector; • fișier cu coordonatele punctelor de verificare, în format vector; • fișier cu parametrii de orientare exterioară ai fotogramelor (inițiali), în format xls; • fișier cu parametrii de orientare exterioară ai fotogramelor (finali), în format xls; • fișierul camerei folosit în procesul de aerotriangulație, în format txt; • fișier cu coordonatele imagine (x, y) ale tuturor punctelor măsurate (GCP și puncte de legătură), în format xls; • fișier cu coordonatele GCP rezultate după compensare, în format xls; • fișier cu coordonatele teren ale punctelor de legătura, în format xls; • fișier comparativ cu valorile coordonatelor punctelor (de legătură și GCP) măsurate în blocurile adiacente, în format xls (dacă este cazul); • fișier cu relațiile dintre imagini și punctele măsurate, în format shp; • fișier ce evidențiază conexiunea imaginilor cu punctele de legătură, în format shp; • raport complet de aerotriangulație (generat de soft), în format txt/pdf; • raport de verificare internă care să cuprindă analiza grafică și statistică a rezultatelor și evaluarea preciziilor obținute, în format doc și pdf; • lista tuturor materialelor predate.

Livrarea 4 DIM, 3D Mesh și MDS	• memoriu tehnic DIM, 3D Mesh și MDS, în format doc și pdf; • fișiere DIM, în format las; • fișiere 3D Mesh, în format ply; • fișier MDS, în format ASCII și GeoTIFF; • raport de verificare a calității DIM, 3D Mesh și MDS, în format doc și pdf; • lista tuturor materialelor predate.
Livrarea 5 True-ortofotoplan	• memoriu tehnic true-ortofotoplanuri, în format doc și pdf; • fișiere tile true-ortofotoplan din imagini nadirale, în format tiff; • mozaic true-ortofotoplan din imagini nadirale, în format ecw; • fișiere tile true-ortofotoplan din imagini nadirale și oblice, în format tiff; • mozaic true-ortofotoplan din imagini nadirale și oblice, în format ecw; • fișier metadata pentru true-ortofotoplan, în format xml; • fișier cu liniile de îmbinare din imagini nadirale, în format shp; • fișier cu liniile de îmbinare din imagini nadirale și oblice, în format shp; • raport de verificare a calității și preciziei true-ortofotoplanuri, în format doc și pdf.

Sucesiunea de mai sus a livrărilor este obligatorie și este structurată în trei etape distincte față de cele aferente orașelor, municipiilor și municipiilor reședință de județ din județul Ilfov și din regiunile Sud-Muntenia, Sud-Vest Oltenia și Vest.

Etapele pentru municipiul București sunt:

- ✓ **Etapa I București** va include Livrarea 1
- ✓ **Etapa II București** va include Livrarea 2
- ✓ **Etapa III București** va include Livrarea 3 – Livrarea 5

Autoritatea Contractantă va pune la dispoziția Prestatorului o platformă web-online pentru raportarea săptămânală a stadiului proiectului.

Autoritatea Contractantă își rezervă dreptul să facă vizite la sediul Prestatorului ori de câte ori consideră necesar.

Prestatorul trebuie să respecte structura fișierelor pusă la dispoziție de Autoritatea Contractantă, conform Anexei 5.

2.3.6 Recepția livrabilelor

Recepția livrabilelor va fi realizată de Autoritatea Contractantă, pentru fiecare etapă. Procesul de recepție a livrabilelor va fi în conformitate cu planul de proiect propus de Prestator și acceptat de Autoritatea Contractantă și cu Ordinul 700/2014 cu modificările și completările ulterioare.

Autoritatea Contractantă va verifica livrările din punct de vedere calitativ și cantitativ, în conformitate cu caietul de sarcini.

Toate produsele trebuie livrate în sistemul național de referință (elipsoid Krasovski 1940, plan de proiecție stereografică 1970 și sistem de cote Marea Neagră 1975), corespunzând codului EPSG 3844.

Detaliile referitoare la recepție se regăsesc în tabelul de mai jos:

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
Livrarea 1	Camera foto	Rezoluția spectrală conform specificațiilor tehnice	0%
		Rezoluția radiometrică: 12 biți pe canal de culoare	0%
		Echipamente conexe conform specificațiilor tehnice	0%
		Filtre optice conform specificațiilor tehnice	0%
		Completitudine	0%

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
	Certificat de calibrare	Valabilitate (24 luni)	0%
		Acoperire longitudinală	± 3%
		Acoperire transversală	± 3%
		Imagini suplimentare față de suprafața predată - 200m	± 10 m
		Formatul și structura fișierelor vector	0%
		Completitudine pdf proiect de zbor	0%
	Proiect de reperaj	Distribuția și densitatea GCP conform specificațiilor tehnice	0%
		Distribuția și densitatea punctelor de verificare conform specificațiilor tehnice	0%
		Formatul și structura fișierelor vector GCP, puncte verificare și puncte geodezice	0%
		Completitudine proiect de reperaj (pdf)	0%
Livrarea 2	Premarcaj, descriere și determinarea coordonatelor GCP	Amplasarea GCP față de poziția aprobată în Proiectul de reperaj	± 15 m
		Premarcaj GCP teren conform specificațiilor tehnice	0%
		Materializarea punctelor la sol conform specificațiilor tehnice	0%
		Alegerea punctelor de verificare față de poziția aprobată în Proiectul de reperaj	±15 m

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
		Descrierea topografică a GCP și a punctelor verificare conform Anexei 2 - completitudine	0%
		Timp de staționare a GCP și a punctelor de verificare (2h)	± 10 s
		Rata de eșantionare a măsurătorilor GCP și a punctelor de verificare (10s)	0%
		Determinări simultane în sesiunile de măsurare (minim 4)	0%
		Constrângere planimetrică și altimetrică pe puncte de clasă A, B sau C (minim 2)	0%
		Diferențele de nivel dus-întors determinată geometric conform specificațiilor tehnice	
		Diferențele de nivel dus-întors determinată trigonometric conform specificațiilor tehnice	0%
		Precizie determinare coordonate 3D	0%
		Precizie determinare cotă elipsoidală	0%
		Utilizarea softului TransDatRo pentru transformarea în sistemul național de coordonate Stereografic 1970	0%
		Rapoarte de compensare - completitudine	0%
	Zbor fotogrammetric	GSD conform specificațiilor tehnice	0%
		Scara de zbor aprobată prin proiectul de zbor	10%
		Acoperirea longitudinală	± 3%

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
		Acoperirea transversală	$\pm 3\%$
		Unghiul de derivă	0%
		Unghiurile de înclinare longitudinală și transversală	$\pm 2^{\circ}$
		Imagini suplimentare față de suprafața predată - 200m	$\pm 10 \text{ m}$
		Deviația traiectoriei liniilor de zbor	0%
		Unghiul de elevație al soarelui	$\pm 5^{\circ}$
		Nori, zăpadă, inundații, umbre ale norilor, străluciri, ceață, voal atmosferic, fum sau praf	0%
		Certificat de calibrare valabil pe durata zborului	0%
		Adnotarea imaginilor conform specificațiilor tehnice	0%
		Rezoluția radiometrică imagini conform specificațiilor tehnice	0%
		Stocarea imaginilor conform specificațiilor tehnice	0%
	Plan index	Formatul și structura fișierelor vector pentru planul index	0%
		Completitudine planul index (pdf)	0%
Livrarea 3	Aerotriangulație	Paralaxă	0%

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
		Minimul punctelor de legătură comune în fiecare model	0%
		Formatul și structura fișierelor vector pentru analiza punctelor	0%
		Soft licențiat compensare în bloc	0%
		Condiții compensare în bloc conform specificațiilor tehnice	0%
		Racordare blocuri conform specificațiilor tehnice	0%
		Erorile reziduale maxime ale punctelor GCP și ale punctelor de legătură – racordare blocuri	0%
		Abaterea standard pentru compensarea finală	0%
		Erorile reziduale maxime ale punctelor GCP și ale punctelor de legătură	0%
		Precizia finală planimetrică AT	0%
		Precizia finală altimetrică AT	0%
		Formatul și structura fișierelor rezultate după procesul AT	0%
		Formatul și completitudinea raportului de verificare internă AT	0%
Livrarea 4	DIM	Format nor puncte	0%
		Puncte zgomot în norul de puncte	2%
		Numele fișierelor DIM	0%

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
		Formatul și structura fișierelor rezultate după procesul de generare DIM	0%
		Formatul și completitudinea raportului de verificare internă DIM	0%
		Stocarea DIM-ului conform specificațiilor tehnice	0%
	3D Mesh	Textură	0%
		Precizie altimetrică	0%
		Formatul și completitudinea raportului de verificare internă 3D Mesh	0%
		Stocarea 3D Mesh-ului conform specificațiilor tehnice	0%
	MDS	Rezoluție	0%
		Precizie altimetrică	0%
		Formatul și structura fișierelor rezultate după procesul de generare MDS	0%
		Formatul și completitudinea raportului de verificare internă MDS	0%
		Stocarea MDS-ului conform specificațiilor tehnice	0%
Livrarea 5	True-ortofotoplan	Rezoluția True-ortofotoplanuri	0%
		Formatul fișierelor de True-ortofotoplan	0%
		Cerințe radiometrice	0%

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
		Cerințe geometrice	0%
		Precizia geometrică	0%
		Formatul și structura fișierelor rezultate după procesul de generare True-ortofotoplan	0%
		Formatul și completitudinea raportului de verificare internă True-ortofotoplan	0%
		Stocarea True-ortofotoplanurilor conform specificațiilor tehnice	0%

Pentru măsurătorile la teren ale GCP și ale punctelor de verificare se vor realiza următoarele verificări:

- birou: se alege un eșantion de aproximativ 20% din totalul punctelor la sol, dar nu mai puțin de 10 puncte;
- teren GNSS: dacă în etapa de verificare la birou se constată erori ale coordonatelor GCP sau/și a punctelor de verificare, Autoritatea Contractantă va proceda la verificarea la teren a modului de determinare a coordonatelor acestor puncte în procent de maximum 5% din totalul punctelor;
- teren - nivelment: dacă în etapa de verificare la birou se constată erori ale altitudinilor GCP sau/și a punctelor de verificare, Autoritatea Contractantă va proceda la verificarea la teren a modului de determinare a altitudinilor acestor puncte în procent de maximum 5% din totalul punctelor.

Autoritatea Contractantă poate solicita la recepție, în cazul în care consideră necesar, date suplimentare.

2.4 Partea 2: Specificații tehnice – orașe, municipii și municipii reședință de județ din județul Ilfov și din regiunile Sud-Muntenia, Sud-Vest Oltenia și Vest

2.4.1 Specificații tehnice pentru realizarea proiectului de zbor

2.4.1.1 Camera și echipamentele conexe

2.4.1.1.1 Specificații tehnice

Camera fotogrammetrică digitală folosită trebuie să colecteze simultan imagini RGB și NIR. Camera fotogrammetrică trebuie să asigure o adâncime de culoare de minim 12 biți pe canal de culoare. Prestatorul trebuie să furnizeze toate detaliile tehnice, inclusiv documentația tehnică a producătorului camerei.

Camera fotogrammetrică trebuie să fie însoțită de echipamente conexe modern necesare obținerii unor fotograme cu o calitate ridicată:

- platformă giroscopică stabilizatoare - camera fotogrammetrică digitală va fi instalată, în aeronava (avion) pe o platformă giro-stabilizatoare, care amortizează vibrațiile și asigură giro-stabilizarea corpului camerei pe cele trei axe (ϕ , ω , κ);
- sistem de compensare a trenării liniare FMC încorporat – trebuie să permită eliminarea fenomenului de trenare (înlătură neclaritatea detaliilor pe fotograme, datorată deplasării avionului în intervalul de timp în care obturatorul este deschis);
- sistem IMU - pentru înregistrarea valorilor reziduale ale unghiurilor de rotație (ϕ , ω , κ) ale fiecărei fotograme. Cerințele minime obligatorii sunt frecvența de înregistrare ≥ 200 Hz și unghiul de derivă $< 0.5^\circ/\text{oră}$;
- receptor DGNSS aeropurtat - pentru determinarea cu precizie a coordonatelor centrelor de proiecție ale fotogramelor.

Trebuie să se utilizeze numai filtre optice furnizate de producătorul obiectivelor camerei digitale sau care să respecte aceleași specificații optice.

2.4.1.1.2 Calibrarea camerei digitale

Prestatorul trebuie să asigure întreținerea corespunzătoare în conformitate cu recomandările producătorului și procedurile stabilite. Prestatorul trebuie să păstreze un istoric al tuturor lucrărilor de întreținere ale sistemului camerei digitale și trebuie să îl aibe disponibil pentru inspecție. Prestatorul trebuie să furnizeze certificări care atestă mentenanța sistemului și calibrarea conform prevederilor producătorului.

Camera digitală și montura trebuie verificate din punct de vedere al instalării și funcționării înainte de fiecare misiune.

Documentația camerei fotogrammetrice trebuie să fie însoțită de Certificatul de calibrare al camerei. Acesta are valabilitatea de 24 luni de la data emiterii.

Fiecare obiectiv de cameră utilizat pe durata contractului trebuie să fie calibrat, testat și certificat de către producătorul camerei sau de un centru de calibrare recunoscut pe plan internațional sau agreat de producătorul camerei.

Certificatul de calibrare trebuie să includă următoarele informații:

- numele și adresa centrului de calibrare;
- data calibrării camerei fotogrammetrice;
- numărul de serie dat obiectivului de către producătorul camerei;
- distanța focală calibrată (constanta camerei) a obiectivului;
- coordonatele punctului principal;
- rezoluția imaginilor;
- distorsiunea radială simetrică (micron) la intervale care nu depășesc 10 milimetri în distanță radială (distorsiunea radială măsurată se va încadra în limita stabilită de producător pentru tipul specific de obiectiv);
- datele de rezoluție radială și tangențială pentru obiectiv, oferite de producător la data producerii sau ulterior reglării optice a obiectivului;
- documentul ce atestă eliminarea distorsiunii obiectivului în imaginea digitală finală.

Dacă pe durata contractului se constată defecte care ar putea afecta calibrarea camerei, aceasta va fi recalibrată, iar erorile survenite vor fi remediate pe cheltuiala Prestatorului.

Certificatul de calibrare al camerei este invalid dacă:

- data de emiterie este mai veche de 24 luni calendaristice față de data zborului;
- camera a suferit o revizie generală care i-ar fi putut afecta proprietățile unității optice, după ultima dată de calibrare;
- camera a fost supusă unor daune, dezasamblări, după ultima dată de calibrare.

2.4.1.2 Proiect de zbor și acoperirea imaginilor

Suprafața proiectului trebuie să fie acoperită cu benzi aproximativ drepte de fotograme nadirale. Aerofotografierea trebuie să fie realizată pe direcția Est-Vest, cu excepția cazurilor în care forma

suprafeței proiectului recomandă realizarea zborului pe altă direcție, în acest caz se solicită avizul Autorității Contractante. Avizele pot fi solicitate o singură dată, cu minim 10 zile lucrătoare înainte de predarea Livrării 1. Acoperirea longitudinală a fotogramelor trebuie să fie de 80% și cea transversală trebuie să fie de 60%, se acceptă o variație de $\pm 3\%$. Prestatorul poate folosi benzi transversale de zbor pentru îmbunătățirea preciziei aerotriangulației.

În cazul în care capetele benzilor de fotografiere întâlnesc capetele altor benzi, trebuie să existe o suprapunere de cel puțin două modele stereoscopice.

În exteriorul blocului trebuie preluate imagini suplimentare astfel încât suprafața de zbor să depășească cu cel puțin 200 de metri limita livrată de Autoritatea Contractantă.

Proiectul de zbor trebuie livrat în format vector (shp) cu următoarele clase de obiecte:

- centre de proiecție ale fotogramelor (tip punct);
- linii de zbor (tip linie);
- amprente fotogramelor (tip poligon);
- delimitarea suprafeței (tip poligon).

Prestator trebuie să livreze fișierele vector respectând structura transmisă de Autoritatea Contractantă, după semnarea Contractului.

Proiectul de zbor trebuie livrat, la o scară convenabilă, și în format pdf, conținând datele grafice din fișierele vector de mai sus, elementele specifice unui plan, cât și următoare informații textuale:

- denumirea și numărul proiectului, denumire lot și numele localității(ilor);
- denumirea, tipul și distanța focală a camerei;
- scara fotografeii;
- acoperirea longitudinală și transversală a fotogramelor;
- numărul de linii de zbor și de fotografeii;
- numele Autorității Contractante;
- numele Prestatorului;
- numerele de bandă la capetele benzilor;
- numerele imaginilor la ambele extremități ale fiecărei benzi.

Odată recepționat, Proiectul de zbor nu poate fi modificat de către Prestator.

Toate livrabilele se vor preda pentru suprafața aprobată prin proiectul de zbor.

2.4.1.3 Proiectul de reperaj

2.4.1.3.1 Generalități

Punctele determinate în teren se împart în GCP (folosite în aerotriangulație) și puncte de verificare (folosite pentru evaluarea preciziei aerotriangulației și a produselor finale). Formatul de livrarea al punctelor la sol trebuie să fie vector (shp).

GCP, punctele de verificare proiectate și punctele rețelei geodezice din zonă, suprapuse peste proiectul de zbor trebuie să fie reprezentate pe un plan la o scară convenabilă, în format pdf. Acesta reprezintă proiectul de reperaj fotogrammetric și va fi recepționat în cadrul Livrării 1.

Pentru asigurarea unor înregistrări GNSS corecte, amplasamentele punctelor trebuie să respecte următoarele condiții:

- inexistența obstacolelor care ar putea obtura orizontul la elevații de peste 10°, întrucât acestea pot diminua numărul sateliților disponibili;
- inexistența suprafețelor reflectorizante în apropierea antenelor, deoarece acestea pot conduce la efectul de multipath;
- accesul facil, de preferință cu mașina;
- densitate zonală optimă;
- inexistența instalațiilor electrice de putere mare sau relee de emisie, în apropierea stațiilor, deoarece pot perturba semnalele satelitare;
- amplasarea de preferință în locuri protejate, ferite de distrugere.

2.4.1.3.2 Distribuția punctelor la sol

Blocurile trebuie să se constituie pe baza suprafeței aprobate prin proiectul de zbor.

- **GCP**

Distribuția punctelor GCP trebuie să fie omogenă și uniformă în cadrul blocurilor și în cadrul fotogramelor (nu în apropierea centrelor de proiecție). Variațiile de pantă trebuie luate în considerare astfel încât în cazul terenurilor accidentate se va mări numărul punctelor GCP pentru a asigura precizia altimetrică a produselor. Densitatea punctelor GCP trebuie să asigure precizia impusă a produselor. Se consideră acceptabili GCP care pot fi măsurați pe minimum 6 - 8 fotograme adiacente. Pentru blocurile adiacente se vor folosi pe zona de racordare, în mod obligatoriu, aceiași GCP.

Tip localitate	Distribuție puncte obligatorii	Minimum de puncte / bloc
Municipiu reședință de județ	2 GCP/colț bloc + 2 GCP mijloc bloc	20
Municipiu	1 GCP/colț bloc + 2 GCP mijloc bloc	10
Oraș		

Tabel 10. Distribuție GCP

- **puncte de verificare**

Distribuția punctelor de verificare trebuie să fie omogenă și uniformă în cadrul blocurilor și în cadrul fotogramelor (nu în apropierea centrelor de proiecție) astfel încât să acopere suprafețele dintre GCP proiectați. Punctele de verificare trebuie să fie bine definite la nivelul solului cu coordonatele X, Y și Z. Se consideră acceptabile punctele de verificare care pot fi măsurate pe minimum 6 - 8 fotograme adiacente.

Tip localitate	Distribuție puncte	Minimum de puncte / bloc
Municipiu reședință de județ	1pct/4kmp	20
Municipiu		10
Oraș		

Tabel 11. Distribuție puncte verificare

2.4.1.4 Rezumat materiale

A. Materiale puse la dispoziție de Autoritatea Contractantă:

- un fișier shp cu suprafețele din proiect conform Anexei 1A;
- structura fișierelor vector pentru proiectul de zbor și de reperaj;
- model descriere topografică conform Anexei 2.

B. Materiale livrate de Prestator:

- proiectul de zbor, în format pdf;
- fișier vector cu centrele de proiecție ale fotogramelor;

- fișier vector cu liniile de zbor;
- fișier vector cu amprentele fotogramelor;
- fișier vector cu delimitarea suprafeței;
- proiect de reperaj, în format pdf;
- fișier vector cu GCP;
- fișier vector cu punctele de verificare;
- fișier vector cu punctele geodezice;
- copie a certificatului de calibrare al camerei fotogrammetrice;
- documentație tehnică a camerei fotogrammetrice, în format pdf.

2.4.2 Specificații tehnice pentru aerofotografiere și aerotriangulație

2.4.2.1 Premarcaj, descriere și determinarea coordonatelor punctelor la sol

Înainte de efectuarea zborului, Prestatorul trebuie să realizeze premarcajul GCP, conform proiectului de reperaj admis în Livrarea 1 pentru orașele, municipiile și municipiile reședință de județ din județul Ilfov și din regiunile Sud-Muntenia, Sud-Vest Oltenia și Vest. Pentru determinarea GCP și a punctelor de verificare din cadrul proiectului de reperaj, CNC va furniza, la cerere, coordonatele și descrierile topografice ale punctelor disponibile din rețeaua geodezică națională spațială de clasă B, C sau D cât și altitudinile mărcilor și reperilor din rețeaua de nivelment de ordinul I-IV și descrierile topografice ale acestora (în măsura în care sunt disponibile).

Premarcalele trebuie realizate dintr-un material potrivit, de culoare albă, neagră sau colorat în așa manieră încât să fie obținut contrastul maxim cu zona înconjurătoare. GCP trebuie să fie vizibili în mod clar pe fotograme, iar forma premarcajului trebuie să permită măsurarea lor cu precizie în imaginile digitale.

Punctele de verificare nu trebuie să fie premarcate, ci trebuie să fie alese la teren detalii planimetrice punctiforme sau intersecții vizibile pe fotograme și stabile în timp (de exemplu: intersecții de drumuri, colțuri de garduri de beton sau cu fundație, podețe etc.).

Punctele de control trebuie:

- Să fie situate la nivelul solului sau foarte aproape, nu pe o suprafață înaltă;
- Să aibă o vedere liberă spre cer;

- Să fie amplasate pe teren relativ plan, fără diferențe de nivel mari;
- Să fie amplasate în zone cât mai protejate, în care există o probabilitate foarte mică să fie distruse pe întreaga durată de desfășurare a proiectului;
- Să fie amplasate în afara zonelor de umbră în perioadele în care elevația Soarelui este minimă;
- Marcajele semi permanente, precum buloanele metalice, trebuie amplasate astfel încât să definească poziția exactă a punctului măsurat, acolo unde este posibil, ca de exemplu: la intersecția unui drum public cu o cale de acces privată sau la capătul unei dungi cu vopsea.

Punctele la sol trebuie materializate la teren, în funcție de importanță, cu borne, țărugi de metal lungi de 40-60 cm, buloane (pentru teren cu asfalt, plăci de beton, etc.), ținând seama de condițiile generale privind amplasarea punctelor.

Pentru fiecare GCP și punct de verificare trebuie întocmite descrieri topografice (conform Anexei 2), pentru o identificare clară, din care să reiasă posibilitățile de acces în punct. Descrierea trebuie să fie completată cu schița reperajului apropiat, fotografiile ale amplasamentului și împrejurimilor, numele și adresa proprietarului sau deținătorului legal al terenului, coordonatele punctului precum și cu alte date necesare pentru organizarea executării materializărilor și măsurărilor conform Anexei 2.

Premarcajele pentru puncte trebuie să fie dimensionate astfel încât să poată fi observate cu ușurință pe imagini. Modelul de premarcaj trebuie să fie în formă de cruce, conform Anexei 4. Se admit și premarcaje sub formă de „T”, conform Anexei 4, în situațiile în care terenul nu permite amplasarea unui premarcaj sub formă de cruce (de exemplu pe marginea autostrăzilor).

Acolo unde condițiile permit, trebuie să se utilizeze vopsea permanentă (rezistentă la apă, intemperii și zgârieturi). Culoarea vopselei trebuie să contrasteze cât mai bine cu mediul pe care este aplicată (de exemplu, pe bitum negru se va aplica vopsea albă). Pentru suprafețele unde nu este posibilă aplicarea vopselei, trebuie să se aleagă materiale rezistente în timp.

Pentru determinarea cu ajutorul tehnologiei GNSS a coordonatelor GCP și a punctelor de verificare, timpul de staționare trebuie să fie de minimum 2 ore, cu rata de eșantionare de 10 s. Într-o sesiune de măsurători, trebuie să se execute minimum 4 determinări simultane pentru a avea vectori de legătură între punctele determinate.

Procesarea datelor în vederea obținerii rezultatelor definitive trebuie să se realizeze cu software-ul disponibil, asigurându-se și un control asupra prelucrărilor și transformărilor.

2.4.2.1.1 Executarea măsurărilor GNSS

Punctele determinate trebuie să se fie constrânse planimetric și altimetric pe minimum 2 stații din Rețeaua Națională de Stații GNSS Permanente sau pe minimum 2 puncte de clasă B sau C din Rețeaua

Geodezică Națională Spațială. Se admite și o combinație între o stație GNSS permanentă și un punct de clasă B sau C din Rețeaua Geodezică Națională Spațială. Trebuie furnizate determinările GNSS pentru toate staționările GNSS și stațiile permanente folosite, în format RINEX, precum și rapoartele de compensare rezultate din softul de procesare. Rapoartele de compensare trebuie să conțină:

- date despre pachetul software folosit (nume, versiune, dată) împreună cu o descriere succintă a modului în care a fost utilizat pentru determinare precisă a poziției;
- parametrii adoptați de procesare;
- probleme întâmpinate la procesare și modul în care au fost depășite;
- software-ul folosit la conversia în formatul RINEX;
- inventarul de coordonate pentru stațiile permanente și punctele la sol (GCP și puncte de verificare) folosite;
- tabelele cu preciziile obținute.

Determinarea coordonatelor punctelor la sol trebuie să respecte preciziile solicitate în Tabelul 12.

Precizie determinare coordonate 3D	Precizie determinare cotă elipsoidală
$\pm 5\text{cm}$	$\pm 5\text{cm}$

Tabel 12. Precizie măsurători GNSS

Toate transformările de coordonate între sistemul ETRS89 și sistemul național de coordonate Stereografic 1970 trebuie să fie efectuate cu ajutorul ultimei versiuni a softului TransDatRO, disponibil în secțiunea Download a site-ului www.cngcft.ro.

2.4.2.1.2 Executarea măsurătorilor de nivelment geometric și trigonometric

Executarea măsurătorilor de nivelment geometric și trigonometric pentru municipiile reședință de județ și municipii

Altitudinile punctelor de control trebuie determinate prin nivelment geometric care se execută pe fiecare linie în sensul „dus” și „întors”, folosind metoda drumuirii de nivelment, prin legarea la rețeaua de Nivelment de Stat. Nepotrivirile între diferențele de nivel ale celor două sensuri nu trebuie să depășească toleranța de $\pm 8\text{cm}$. Pentru îndeplinirea obiectivelor stabilite se impune să se folosească aparatura necesară în funcție de precizia solicitată.

Drumuirile de nivelment se execută respectând condițiile speciale din Tabelul 13.1.

În situația în care diferențele de nivel din apropierea punctelor la sol sunt mari, se admite efectuarea unor drumuri trigonometrice de nivelment în sensul „dus” și „întors”, respectând condițiile specificate în tabelul 13.1. Neportivirile între diferențele de nivel ale celor două sensuri nu trebuie să depășească toleranța de $\pm 10\text{cm}$.

Tip nivelment	Lungimea maximă portee	Inegalități admise între portee	Toleranțe pentru diferențele de nivel dus-întors
Geometric	150 m	5 m	$\pm \text{mm}$
Trigonometric			m

Tabel 13.1 Condiții măsurători de nivelment geometric

NOTĂ:

- L este lungimea drumurii de nivelment geometric exprimată în km
- M este lungimea drumurii de nivelment trigonometric exprimată în metri

Executarea măsurătorilor de nivelment geometric și trigonometric pentru orașe

Altitudinile punctelor de control trebuie determinate prin nivelment geometric care se execută pe fiecare linie în sensul „dus” și „întors”, folosind metoda drumurii de nivelment, prin legarea la rețeaua de Nivelment de Stat. Neportivirile între diferențele de nivel ale celor două sensuri nu trebuie să depășească toleranța de $\pm 10\text{cm}$. Pentru îndeplinirea obiectivelor stabilite se impune să se folosească aparatura necesară în funcție de precizia solicitată.

Drumuirile de nivelment se execută respectând condițiile speciale în Tabelul 13.2.

În situația în care diferențele de nivel din apropierea punctelor la sol sunt mari, se admite efectuarea unor drumuri trigonometrice de nivelment în sensul „dus” și „întors”, respectând condițiile specificate în tabelul 13.2. Neportivirile între diferențele de nivel ale celor două sensuri nu trebuie să depășească toleranța de $\pm 13\text{cm}$.

Tip nivelment	Lungimea maximă portee	Inegalități admise între portee	Toleranțe pentru diferențele de nivel dus-întors
Geometric	150 m	5 m	$\pm \text{mm}$

Trigonometric			m
---------------	--	--	---

Tabel 13.2 Condiții măsurători de nivelment geometric

NOTĂ:

- L este lungimea drumuirii de nivelment geometric exprimată în km
- M este lungimea drumuirii de nivelment trigonometric exprimată în metri

2.4.2.2 Zborul și condițiile în timpul zborului

Aerofotografierea trebuie să se realizeze pe baza Proiectului de zbor avizat în Livrarea 1, cu cameră fotogrammetrică, care să respecte specificațiile de la punctul 2.4.1.1, montată într-o aeronavă cu pilot.

Avizele și aprobările necesare pentru efectuarea zborurilor, trebuie să fie obținute de către Prestator, de la instituțiile abilitate și livrate Autorității Contractante în copie, conform cu originalul. Declasificarea înregistrărilor aerofotogrammetrice intră în sarcina Prestatorului și trebuie realizată de către instituțiile abilitate, conform Legi 182/2002 *Privind Protecția Informațiilor Clasificate*, cu completările și modificările ulterioare și HG 585/2002 cu completările și modificările ulterioare.

Scara de aerofotografiere trebuie aleasă de Prestator, în funcție de tipul de cameră utilizat, astfel încât imaginile achiziționate să respecte valoarea GSD corespunzătoare din Tabelul 1. Se admit variații de cel mult 10% față de scara de zbor aprobată prin proiectul de zbor.

Unghiul de derivă nu trebuie să depășească 5° atunci când va fi măsurat între linia de bază și o linie paralelă cu cadrul imaginii și nici nu trebuie să se creeze discontinuități în acoperirea stereoscopică. Unghiurile de înclinare longitudinală și transversală (ϕ , ω) nu trebuie să depășească 2° . Deviația traiectoriei liniilor de zbor nu trebuie să depășească 50m față de cele din proiectul de zbor.

Pe durata realizării zborului, certificatul de calibrare al camerei trebuie să fie în perioada de valabilitate.

În cazul în care câteva expuneri dintr-o bandă de zbor lungă sunt respinse din cauza calității inadecvate, acestea trebuie înlocuite printr-o bandă de zbor mai scurtă, cu condiția să existe suprapunere de cel puțin două modele stereoscopice la ambele capete ale benzii. Imaginile trebuie să fie preluate cât mai curând posibil după zborul inițial, cu aceeași camera fotogrammetrică.

Prestatorul trebuie să livreze fișierele cu parametrii inițiali de orientare ai centrelor de proiecție ale imaginilor (coordonatele inițiale ale fiecărui centru de proiecție, valorile inițiale ale unghiurilor de rotație).

Toate observațiile GNSS și IMU ca urmare a zborului trebuie livrate Autorității Contractante, astfel încât acesta să poată efectua controlul calității prin mijloace proprii. Informațiile producătorului privind

precizia geometrică a sistemului IMU trebuie de asemenea livrate.

Prestatorul trebuie să livreze rapoarte de zbor pentru fiecare misiune de zbor și pentru fiecare proiect. În momentul când condițiile meteorologice nu permit realizarea de zboruri Prestatorul trebuie să transmită Autorității Contractante rapoarte de la autoritatea competentă în domeniu din care să reiasă valorile măsurate la orele 06,00, 09,00, și 12,00 UTC pentru cinci parametri meteorologici (direcție și viteză vânt, vizibilitate orizontală, gradul de acoperire a cerului, felul norilor și plafonul de nori).

Condițiile din timpul zborului:

- unghiul de elevație al soarelui trebuie să fie mai mare de 35°;
- în zone montane unghiul de elevație al soarelui trebuie să fie mai mare de 40°;
- zborul trebuie să se efectueze atunci când pomii au minimum de vegetație (frunze), fără ca suprafața terestră să fie acoperită de zăpadă sau inundații;
- imaginile nu trebuie preluate când condițiile atmosferice ca ceață, voal atmosferic sau praf vor împiedica captura unor imagini clare ale solului;
- fotografiile nu trebuie să prezinte nori sau umbre;
- când o zonă este obstrucționată de zăpadă sau fum, zona respectivă va fi evaluată. Autoritatea Contractantă are autoritatea să accepte sau să refuze includerea de zone obstrucționate. Dacă se respinge zona, va fi necesară efectuarea unui alt zbor. Depozitele de zăpadă de pe drumuri și din parcuri și zonele cu zăpadă remanentă (mici suprafețe înzăpezite din zone umbrite) sunt excepții de la cerințe;
- trebuie să se efectueze un nou zbor pentru zonele obstrucționate de incendiile de vegetație sau incendii controlate imediat ce condițiile au sistat;
- sursele de foc punctuale unde fumul este mic și nu obstrucționează construcțiile sunt excepții de la cerințe;
- obiectele greu de distins datorită surselor de foc permanente ca turnurile de răcire sau fumul de la depozitele industriale nu pot fi evitate dar Prestatorul trebuie să facă eforturi să minimizeze lipsa de claritate.

2.4.2.3 Imagini digitale

2.4.2.3.1 Calitatea imaginii

Prelucrarea imaginilor trebuie să se realizeze cu aplicarea tuturor corecțiilor geometrice, radiometrice

(imagini fără diferențe de contrast și tonalitate) și de calibrare a senzorilor. În procesul de transformare a imaginilor din formatul intern al camerei în format standard cu dimensiunea pixelului constantă, efectele datorate distorsiunii trebuie să fie eliminate.

Eventualele pete luminoase, umbre dense, scilipiri trebuie să fie retușate. Culorile trebuie să fie cât mai naturale, trebuie eliminate diferențele datorate unghiului solar diferit.

2.4.2.3.2 Adnotarea și stocarea imaginilor

Fișierele livrate trebuie să fie necomprimate, în format raster (tiff), pe patru benzi. Rezoluția radiometrică a imaginilor originale trebuie să fie de minimum 12 biți/bandă. Imaginile trebuie procesate folosind un software specializat.

Numerotarea imaginilor trebuie să fie conținută în numele fișierului corespunzător, după următorul model: **BB_NNNN_III_ZZLLAAAA_R.tiff**, unde BB=numărul benzii, NNNN=numărul imaginii, III=ID cameră, ZZLLAAAA=ziua/luna/anul fotografierii, R=rezoluția (cm).

De exemplu: 25_44_UCXp1000_07052018_15.tiff

Pentru linii de zbor Est-Vest, numerotarea trebuie să se realizeze astfel încât:

- numărul benzii să înceapă cu 1 și să crească de la Sud spre Nord;
- numărul imaginii pe fiecare bandă să înceapă cu 1 și să crească de la Vest spre Est.

Pentru zborurile realizate pe alte direcții (pentru care s-a obținut aviz de la Autoritatea Contractantă), numerotarea fotogramelor trebuie să se adapteze cerințelor de mai sus.

Nici un număr de imagine nu trebuie să apară de 2 ori în același bloc. Toate imaginile și fișierele suport corepunzătoare trebuie livrate împreună.

Rezburare

Imaginile care nu respectă cerințele menționate anterior vor fi înlocuite pe cheltuiala Prestatorului, cu asigurarea suprapunerii cu zona acceptată de cel puțin două stereomodele. Aceeași cameră folosită în zborul inițial trebuie folosită și pentru rezburare. Rezburarea trebuie realizată în perioada imediat următoare (maxim 6 luni), care întrunește cerințele specificate anterior pentru realizarea zborului fotogrammetric. Pe durata rezburării, certificatul de calibrare al camerei trebuie să fie în perioada de valabilitate.

Imaginile rezburate trebuie să aibe următoarea abreviere: **BB_NNNN_Rnr_III_ZZLLAAAA_R.tiff**, unde Rnr=rezburat.

De exemplu: 25_44_R1_UCXp1000_07052018_15.tiff.

Pentru fiecare suprafață aprobată în proiectul de zbor trebuie atașat un fișier de metadate al zborului, după modelul pus la dispoziție de Autoritatea Contractantă, în conformitate cu prevederile ISO 19115 (explicațiile necesare completării metadatelor se regăsesc în Anexa 3). Dacă se vor efectua rezboruri, fișierele de metadate trebuie actualizate.

Prestatorul este obligat să livreze toate imaginile care au fost achiziționate în timpul zborului fotogrammetric.

Imaginile trebuie să fie livrate pe harduri externe cu capacitatea de stocare de minimum 1TB. Hardurile trebuie să fie noi, cu conectivitatea USB 3.0 și capacitatea acestora nu trebuie să depășească 4TB. Aceste unități de stocare vor deveni proprietatea Autorității Contractante. Pe cutia hardului extern trebuie să existe o etichetă cu următoarele informații:

- denumirea și numărul proiectului, denumire lot și localități;
- anul(ii), luna(ile) și ziua(lele) aerofotografierii;
- denumirea proiecției;
- rezoluția fotogramelor;
- numerele de bandă și numerele imaginilor;
- scara(rile) nominală(e) a imaginii;
- denumirea, tipul și distanța focală a camerei;
- numele Autorității Contractante;
- numele Prestatorului;
- numărul re-depunerii (dacă este cazul);
- volumul de date/capacitatea hardului (ex: 0.85/1TB).

2.4.2.3.3 Planul index de identificare al imaginilor

Planul index digital trebuie livrat sub formă de:

1. fișier în format vector (shp) cu următoarele clase de obiecte:
 - centrele de proiecție ale fotogramelor (de tip punct);
 - amprentele fotogramelor (de tip poligon).
2. fișier în format pdf conținând datele grafice din fișierele vector de mai sus, elementele specifice unui plan, cât și următoarele informații textuale:

- denumire lot și denumirea localității;
- perioada aerofotografierii;
- scara planului index;
- scara fotografierii;
- denumirea, tipul și distanța focală a camerei;
- numele Autorității Contractante;
- numele Prestatorului;
- numerele de bandă la capetele benzilor;
- numerele imaginilor la ambele extremități ale fiecărei benzi.

2.4.2.4 GNSS

Receptoare

Receptoarele GNSS trebuie să fie cu frecvență dublă, cu 8 sau mai multe canale paralele sau independente.

Receptoarele trebuie să fie capabile să efectueze măsurători de cod L1 C/A și L1/L2 P și măsurători ale fazei purtătoare corespunzătoare lungimilor de undă L1 și L2 și să aibă un bun raport semnal-zgomot.

Antene

Antena/ele GNSS de la bordul aeronavei trebuie să fie cu frecvență dublă, tip micro-strip cu un preamplificator. Acest preamplificator trebuie să fie în conformitate cu specificațiile producătorului antenei input.

Antenele GNSS de la stațiile de la sol (stații GNSS permanente ROMPOS sau puncte de clasă B sau C din Rețeaua Geodezică Națională Spațială, pe care au fost amplasate receptoare GNSS) trebuie să fie cu dublă-frecvență.

Cel puțin o antenă și un receptor GNSS vor fi folosite în avion. De preferință antena va fi instalată direct deasupra centrului de perspectivă al camerei. Folosirea mai multor echipamente GNSS este încurajată pentru a crește integritatea determinării poziției și pentru a servi ca back-up în caz de funcționare defectuoasă a echipamentului GNSS de bază.

Fișierele RINEX trebuie livrate pentru fiecare receptor din sesiunea de măsurători GNSS și trebuie să conțină minim următoarele informații:

- data efectuării măsurărilor;
- timpul de început și de sfârșit al colectării datelor;
- numele de identificare al stației de la sol (stație GNSS permanentă sau punct de clasă B sau C din Rețeaua Geodezică Națională Spațială);
- modelul și ID-ul receptorului și al antenei GNSS;
- versiunea de firmware a receptorului GNSS;
- înălțimea centrului de fază al antenei față de centrul optic al camerei, precum și valorile excentricităților planimetrice ale centrului de fază al antenei în raport cu centrul optic al camerei, însoțite de schițe care evidențiază măsurătorile efectuate pentru determinarea acestora;
- numele fișierului de colectare date GNSS;
- rata de colectare a datelor;
- masca elevației;
- probleme sau comportamente neobișnuite ale echipamentului sau în primirea semnalului de la sateliți.

2.4.2.5 Aerotriangulație

Aerotriangulația trebuie să fie executată digital, cu softuri licențiate, instalate pe echipamente hard corespunzătoare.

Realizarea corectă a orientării relative are ca rezultat stereomodelele lipsite de orice paralaxă. Orientarea absolută se realizează pe baza orientării relative și a GCP.

2.4.2.5.1 Extragerea punctelor de legătură

Măsurarea punctelor de legătură trebuie să se realizeze automat. Când punctele măsurate automat nu sunt suficiente pentru orientarea relativă a stereomodelelor, Prestatorul trebuie să execute măsurători manuale. Aceste puncte trebuie să reprezinte detalii punctiforme vizibile pe fotograme, identificabile în teren și măsurate în cât mai multe fotograme (minim 4), excepție o fac punctele de pe marginile blocurilor. Trebuie să existe minim 12 puncte de legătură comune în fiecare model, dispuse în pozițiile von Grüber (2 puncte pe fiecare poziție von Grüber).

2.4.2.5.2 Analiza punctelor măsurate

Analiza tuturor punctelor măsurate (GCP și puncte de legătură) și calitatea conexiunii imaginilor într-un bloc de aerotriangulație trebuie documentate și prezentate astfel:

- prin date grafice rezultate în urma procesului de aerotriangulație - parte componentă a raportului de verificare internă;
- prin intermediul datelor statistice, conform modelului de mai jos - parte componentă a raportului de verificare internă;

Tipul punctelor de legătura	Număr puncte	Procent din numărul total de puncte
2 imagini		
.....		
N imagini		
TOTAL		

Tabel 14. Analiza punctelor măsurate

- prin intermediul fișierelor vector (format shp) care vor cuprinde:
 - relațiile dintre imagini și puncte (GCP și puncte de legătură) având ca atribut numărul de conexiuni ale fiecărui punct cu imaginile pe care acesta poate fi măsurat, respectând structura livrată de Autoritatea Contractantă;
 - conexiunea imaginilor cu punctele de legătură având ca atribut numărul de puncte de legătură pentru fiecare zonă de suprapunere dintre două imagini, respectând structura livrată de Autoritatea Contractantă.

2.4.2.5.3 Compensare în bloc

Se poate folosi orice soft licențiat de compensare în bloc a imaginilor nadirale. Compensarea trebuie să fie realizată într-un număr suficient de iterații (minim 3) pentru a reduce corecțiile unghiurilor de rotație sau corecțiile coordonatelor teren. Înainte de iterația finală trebuie aplicată corecția datorată curbii Pământului.

Ultima rulare a compensării aerotriangulației trebuie să fie realizată fără eliminarea automată a erorilor, cu grad înalt de sensibilitate la detectarea erorilor (Very High Test Sensitivity Blunder

Detection) și fără auto-calibrare.

Pentru fișierele care conțin coordonatele teren, se va specifica ce axă reprezintă fiecare coordonată (ex. X(N) sau X(E) și Y(N) sau Y(E)). Pentru unghiurile de rotație ale fotogramelor se va specifica tipul gradelor: centesimale sau sexagesimale.

2.4.2.5.4 Racordarea blocurilor

Se consideră blocuri de racordat toate blocurile realizate pentru localitățile din cadrul lotului.

La racordarea a două blocuri de aerotriangulație vor fi folosite cel puțin două imagini adiacente comune pentru compensarea celui de-al doilea bloc. Punctele de legătură sau centrul de proiecție cel mai apropiat de noul bloc trebuie să fie considerat ca liber și să fie compensat din nou.

Pentru racordarea blocurilor fotogrammetrice adiacente se va folosi metoda clasică: măsurarea la capătul fiecărei benzi a minim trei puncte de legătură comune celor două blocuri. De asemenea, pe zona de racordare vor fi folosiți GCP comuni.

Evaluarea calității racordării blocurilor fotogrammetrice adiacente se va face prin compararea valorilor coordonatelor X, Y, Z obținute din compensarea celor două blocuri vecine, aceasta se va preda sub forma unui fișier xls. Erorile reziduale maxime ale GCP și ale punctelor de legătură nu trebuie valorile corespunzătoare din Tabelul 15.

2.4.2.5.5 Rezultatul compensării și estimarea preciziei aerotriangulației

Tip localitate	Abaterea standard compensare finală	Erori reziduale maxime ale GCP și ale punctelor de legătură	Precizia finală planimetrică	Precizia finală altimetrică
Municipiu reședință de județ	1/3*dimensiune pixel senzor (microni)	1.5*GSD	1.5*GSD	2.5*GSD
Municipiu				
Oraș				

Tabel 15. Precizii obținute din procesul de aerotriangulație

Precizia aerotriangulației trebuie evaluată conform Tabelului 16, care va fi parte componentă din raportul de verificare internă.

ID punct	X _{teren} (m)	Y _{teren} (m)	Z _{teren} (m)	X _{aero} (m)	Y _{aero} (m)	Z _{aero} (m)	X _{teren} - X _{aero} (m)	Y _{teren} - Y _{aero} (m)	Z _{teren} - Z _{aero} (m)

Tabel 16. Evaluare precizie aerotriangulație

Toate cerințele aerotriangulației trebuie să fie îndeplinite și să se regăsească în raportul de verificare internă.

2.4.2.6 Rezumat materiale

A. Materiale puse la dispoziție de Autoritatea Contractantă:

- model de fișier pentru metadate zbor (LotNr_Nume-Judet_Nume-Localitate_Metadate-Zbor.xml);
- modele predefinite pentru fișierele xls;

B. Materiale livrate de Prestator:

1. Măsurători teren

- memoriu tehnic măsurători de teren, în format doc și pdf;
- fișierele de măsurători GNSS, în format RINEX;
- rapoartele de compensare GNSS, în format pdf;
- inventar de coordonate elipsoidale în sistemul ETRS89 pentru stațiile permanente (clasa A), punctele de clasă B și C și punctele la sol (GCP și puncte de verificare), în format xls;
- schița rețelei, în format pdf;
- carnetele de teren pentru drumuirile de nivelment, în format xls;
- schițele drumuirilor de nivelment, în format pdf;
- inventarul de coordonate în Sistemul Național de Proiecție Stereografică 1970 și Sistemul de Alitudini Normale Marea Neagră 1975 pentru punctele de clasă B, C și punctele la sol (GCP și puncte de verificare), în format xls;

2. Aerofotografierea

- copii, conform cu originalul, după avizele și aprobările pentru efectuarea zborurilor emise

de instituțiile abilitate;

- copii, conform cu originalul, după rapoartele de zbor;
- copii, conform cu originalul, după rapoartele privind condițiile meteorologice nefavorabile de la autoritatea competentă (dacă este cazul);
- copii, conform cu originalul, după avizele și aprobările de la instituțiile abilitate cu declasificarea informațiilor secret de stat;
- memoriu tehnic pentru aerofotografiere, în format doc și pdf;
- traiectoriile de zbor cu estimarea acurateții (format vector);
- fișier observații IMU;
- fișierele de măsurători GNSS, în format RINEX;
- rapoartele de compensare GNSS, în format pdf;
- informațiile producătorului privind precizia geometrică a sistemului IMU;
- copie a certificatului de calibrare al camerei;
- fișiere vector cu centrele de proiecție ale fotogramelor;
- fișiere vector cu amprente imaginilor;
- fișierele imagine ale fotogramelor, în format tif;
- planul index, în format pdf;
- metadata zbor, în format xml;
- raport aerofotografierea de control al calității, în format pdf și doc;

3. Aerotriangulație

- memoriu tehnic pentru aerotriangulație, în format doc și pdf;
- descrierile topografice ale GCP și punctelor de verificare, în format pdf;
- fișier cu coordonatele GCP utilizați la compensare, în format vector;
- fișier cu coordonatele punctelor de verificare, în format vector;
- fișier cu parametrii de orientare exterioară ai fotogramelor (inițiali), în format xls;
- fișier cu parametrii de orientare exterioară ai fotogramelor (finali), în format xls;

- fișierul camerei folosit în procesul de aerotriangulație, în format txt;
- fișier cu coordonatele imagine (x, y) ale tuturor punctelor măsurate (GCP și puncte de legătură), în format xls;
- fișier cu coordonatele GCP rezultate după compensare, în format xls;
- fișier cu coordonatele teren ale punctelor de legătura, în format xls;
- fișier comparativ cu valorile coordonatelor punctelor (GCP și puncte de legătură) măsurate în blocurile adiacente, în format xls (dacă este cazul);
- fișier cu relațiile dintre imagini și punctele măsurate, în format shp;
- fișier ce evidențiază conexiunea imaginilor cu punctele de legătură, în format shp;
- raport complet de aerotriangulație (generat de soft), în format txt sau pdf;
- raport de verificare internă care să cuprindă analiza grafică și statistică a rezultatelor și evaluarea preciziilor obținute, în format doc și pdf;
- lista tuturor materialelor predate.

2.4.3 Specificații tehnice pentru realizarea DIM și MDS

Toate livrabilele din acest capitol se vor preda pentru suprafața aprobată prin proiectul de zbor. Autoritatea Contractantă va pune la dispoziția Prestatorului, după semnarea contractului, planul index al tile-urilor 1km x 1km. DIM și MDS trebuie livrate în tile-uri de 1km x 1km, în sistemul național de referință (elipsoid Krasovski 1940, plan de proiecție stereografică 1970 și sistem de cote Marea Neagră 1975), corespunzând codului EPSG 3844, iar denumirea corespunzătoare a fișierelor va avea la baza nomenclatura tile-urilor primite de la Autoritatea Contractantă, de forma NNNN.

2.4.3.1 Dense image matching (DIM)

Prestatorul trebuie să livreze, în format las, norul dens de puncte rezultat în urma procesului DIM. Acest nor de puncte trebuie să fie codat RGB și filtrat astfel încât punctele zgomot să fie eliminate. Prestatorul trebuie să realizeze corectarea manuală a norului de puncte, în zonele în care se impune (ex. suprafețe strălucitoare, ape). Numele fișierelor corespunzătoare norului de puncte vor fi de forma: **NNNN_DIM.las**.

2.4.3.2 Model digital al suprafețelor (MDS)

Din norul de puncte dens se va genera un MDS cu rezoluția conform specificațiilor din Tabelul 17. Tile-urile MDS trebuie livrate în două formate standardizate: GeoTIFF și ASCII, iar numele fișierelor corespunzătoare vor fi de forma: **NNNN_MDS.tiff** și **NNNN_MDS.xyz**.

Tip localitate	Rezoluție MDS (cm)	Precizia altimetrică MDS (cm)
Municipiu reședință de județ	10	± 20
Municipiu	15	± 20
Oraș	20	± 30

Tabel 17. MDS

Pentru evaluarea preciziei MDS, Prestatorul trebuie să folosească punctele de verificare și GCP măsurate în teren. Pentru fiecare bloc trebuie completat tabelul prezentat mai jos, care trebuie să se regăsească în Raportul de verificare a calității DIM și MDS.

Denumire punct de verificare/GCP	Z _{măsurat_teren} (m)	Z _{interpolat_MDS} (m)	Z _{măsurat_teren} - Z _{interpolat_MDS} (m)

Tabel 18. Evaluare precizie MDS

Norul de puncte dens și MDS se vor livra pe harduri externe cu capacitatea de stocare de minimum 1TB. Hardurile trebuie să fie noi, incluzând conectivitate USB 3.0 și capacitatea nu trebuie să depășească 4TB. Aceste unități de stocare vor deveni proprietatea Autorității Contractante. Pe cutia hardului extern trebuie să existe o etichetă cu următoarele informații:

- denumire proiectului, lot și suprafețe/lor;
- anul(ii), luna(ile) și ziua(ile) aerofotografierii;
- denumire proiecție;
- densitate DIM;
- rezoluția MDS;

- precizia MDS;
- numele Autorității Contractante;
- numele Prestatorului;
- numărul re-depunerii (dacă este cazul);
- volumul de date/capacitatea hardului (ex: 0.85/1TB).

2.4.3.3 Rezumat materiale

A. Materiale puse la dispoziție de Autoritatea Contractantă:

- plan index al tile-urilor de 1km x 1km, în format vector.

B. Materiale livrate de Prestator:

- memoriu tehnic DIM și MDS, în format doc și pdf;
- fișier DIM, în format las;
- fișier MDS, în format ASCII și GeoTIFF;
- raport de verificare a calității DIM și MDS, în format doc și pdf;
- lista tuturor materialelor predate.

2.4.4 Specificații tehnice pentru realizare true-ortofotoplan

Toate livrabilele din acest capitol se vor preda pentru suprafața aprobată prin proiectul de zbor. True-ortofotoplanurile se vor livra în tile-uri de 1km x 1km, în sistemul național de referință (elipsoid Krasovski 1940, plan de proiecție stereografică 1970 și sistem de cote Marea Neagră 1975), corespunzând codului EPSG 3844, iar denumirea corespunzătoare a acestora va avea la baza nomenclatura tile-urilor primite de la Autoritatea Contractantă, de forma NNNN. Prestatorul trebuie să genereze tile-urile de true-ortofotoplan, astfel încât să asigure transparența în afara limitei pentru fiecare suprafață aprobată în proiectul de zbor.

Realizarea true-ortofotoplanului trebuie să asigure îndeplinirea următoarelor obiective:

- obținerea aceleași scări pentru tot proiectul;
- menținerea rezoluției imaginii;
- corespondența radiometrică dintre imagini;

- eliminarea înclinării obiectelor înalte;
- corectarea distorsiunilor produse datorită obiectelor înalte;
- asigurarea vizibilității tuturor elementelor din imagine.

Prestatorul va produce true-ortofotoplanuri RGB și FCC în format digital, folosind pe baza DIM. Tile-urile vor fi stocate în format GeoTIFF. Pentru fiecare suprafață aprobată în proiectul de zbor, trebuie generat un mozaic, în format ecw. Rezoluția true-ortofotoplanului (format tiff și ecw) trebuie să fie conformă specificațiilor din Tabelul 19.

Tip localitate	Rezoluție true-ortofotoplan (cm)	Precizia true-ortofotoplan (cm)
Municipiu reședință de județ	5	± 12
Municipiu	10	± 15
Oraș	15	± 20

Tabel 19. True-ortofotoplan

Pentru fiecare suprafață aprobată în proiectul de zbor trebuie atașat un fișier xml, după modelul pus la dispoziție de Autoritatea Contractantă, în conformitate cu prevederile ISO 19115 (detaliile se regăsesc în Anexa 3).

True-ortofotoplanurile trebuie livrate pe harduri externe cu capacitatea de stocare de minimum 1TB. Hardurile trebuie să fie noi, incluzând conectivitate USB 3.0 și capacitatea nu trebuie să depășească 4TB. Aceste unități de stocare vor deveni proprietatea Autorității Contractante. Pe cutia hardului extern trebuie să existe o etichetă cu următoarele informații:

- denumire proiect, denumire lot și denumirea suprafeței/lor;
- anul(ii), luna(ile) și ziua(ile) aerofotografierii;
- denumire proiecției;
- rezoluția true-ortofotoplan;
- precizia true-ortofotoplan;
- numele Autorității Contractante;
- numele Prestatorului;

- numărul re-depunerii (dacă este cazul);
- volumul de date/capacitatea hardului (ex: 0.85/1TB).

2.4.4.1 Nomenclatură true-ortofotoplan

Denumirea tile-urilor true-ortofotoplan trebuie realizată astfel:

- **NNNN_TRUE_RGB.tiff**
- **NNNN_TRUE_FCC.tiff**

unde TRUE= abreviere true-ortofotoplan, FCC= fals-color, RGB= color trei benzi.

Denumirea mozaicului true-ortofotoplanului pentru fiecare localitate trebuie realizată astfel:

- **Nume-Localitate_RGB.ecw**
- **Nume-Localitate_FCC.ecw.**

Liniile de îmbinare generate și corectate trebuie livrate în format shp (tip linie).

2.4.4.2 Cerințe radiometrice

Variațiile tonale între imagini succesive trebuie minimizate în timpul procesului de producere a true-ortofotoplanurilor.

Culorile trebuie să fie naturale și să reflecte topografia terenului. Contrastul trebuie astfel realizat încât detaliile topografice să poată fi distinse cu precizie.

Nu se admit nori, umbre dense, străluciri, zăpadă. Nu se admit diferențe de nuanțe între tile-urile de true-ortofotoplan. Nu este admis așa-zisul „aspect pixelat” al imaginilor, acesta diminuând claritatea detaliilor topografice. True-ortofotoplanurile trebuie să fie radiometric proporționale individual și de-a lungul întregii suprafețe a proiectului pentru a oferi o consistență și o uniformitate produsului.

2.4.4.3 Cerințe geometrice

True-ortofotoplanul trebuie realizat astfel încât deplasările planimetrice ale construcțiilor datorate înălțimii lor să fie înlăturate. Acoperișurile construcțiilor trebuie să aibă o poziționare geometrică corectă.

Nu se permite existența pe true-ortofotoplanuri a unor goluri. Se consideră goluri de informații inclusiv umbrele dense, norii, inundații sau o imagine neclară și pixelii cu valoarea 0 și 255. Imaginea neclară nu permite identificarea și reprezentarea cu precizie pe plan a detaliilor topografice din teren.

Elementele topografice liniare (ex. drumuri, poduri) trebuie să fie continue și racordate corect pe liniile de îmbinare.

Trebuie realizată racordarea între tile-uri și de-a lungul liniilor de îmbinare.

2.4.4.4 Precizia geometrică

Precizia true-ortofotoplanului trebuie să fie conform specificațiilor din Tabelul 19. Pentru evaluarea preciziei Prestatorul trebuie să măsoare, pe true-ortofotoplanuri, punctele la sol. Pentru fiecare suprafață aprobată în proiectul de zbor trebuie completat Tabelul 20, cu toate punctele la sol și abaterile standard calculate. Acest tabel trebuie să se regăsească în Raportul de verificare a calității și preciziei true-ortofotoplanului.

Denumire punct	X _{teren} (m)	Y _{teren} (m)	X _{orto} (m)	Y _{orto} (m)	X _{teren} - X _{orto} (m)	Y _{teren} - Y _{orto} (m)

Tabel 20. Evaluare precizie true-ortofotoplan

2.4.4.5 Materiale de livrat

A. Materiale puse la dispoziție de Autoritatea Contractantă:

- model de fișier metadata pentru true-ortofotoplan, în format xml (LotNr_Nume-Judet_Nume-Localitate_Metadata-True-orto.xml);
- plan index al tile-urilor de 1km x 1km, în format shp.

B. Materiale livrate de Prestator:

- memoriu tehnic true-ortofotoplanului, în format doc și pdf;
- fișiere tile true-ortofotoplan, în format tiff;
- mozaic true-ortofotoplan pentru fiecare localitate, în format ecw;
- fișier metadata pentru true-ortofotoplan, în format xml;
- fișier cu liniile de îmbinare, în format shp;
- raport de verificare a calității și preciziei true-ortofotoplanului, în format doc și pdf;
- lista tuturor materialelor predate.

2.4.5 Livrări

Livrare	Descriere
Livrarea 1 Raport inițial	• proiectul de zbor, în format pdf; • fișier vector cu centrele de proiecție ale fotogramelor; • fișier vector cu liniile de zbor; • fișier vector cu amprentele fotogramelor; • fișier vector cu delimitarea suprafeței; • proiect de reperaj, în format pdf; • fișier vector cu GCP; • fișier vector cu punctele de verificare; • fișier vector cu punctele geodezice; • copie a certificatului de calibrare al camerei fotogrammetrice, în format pdf; • documentație tehnică a camerei fotogrammetrice, în format pdf.
Livrarea 2 Aerofotografierea	Măsurători teren • memoriu tehnic măsurători de teren, în format doc și pdf; • fișierele de măsurători GNSS, în format RINEX; • rapoartele de compensare GNSS; • inventar de coordonate elipsoidale în sistemul ETRS89 pentru stațiile permanente (clasa A), punctele de clasă B și C și punctele la sol (GCP și puncte de verificare), în format xls; • schița rețelei, în format pdf; • carnetele de teren pentru drumuirile de nivelment, în format xls; • schițele drumuirilor de nivelment, în format pdf;

Livrare	Descriere
	• inventarul de coordonate în Sistemul Național de Proiecție Stereografică 1970 și Sistemul de Altitudini Normale Marea Neagră 1975 pentru punctele de clasă B, C și punctele la sol (GCP și puncte de verificare), în format xls; Aerofotografierea • copii, conform cu originalul, după avizele și aprobările pentru efectuarea zborurilor emise de instituțiile abilitate; • copii, conform cu originalul, după rapoartele de zbor; • copii, conform cu originalul, după rapoartele privind condițiile meteorologice nefavorabile de la autoritatea competentă (dacă este cazul); • copii, conform cu originalul, după avizele și aprobările de la instituțiile abilitate cu declasificarea informațiilor secret de stat; • memoriu tehnic pentru aerofotografiere, în format doc și pdf; • traiectoriile de zbor cu estimarea acurateței (format vector); • fișier observații IMU; • fișierele de măsurători GNSS, în format RINEX; • rapoartele de compensare GNSS, în format pdf; • informațiile producătorului privind precizia geometrică a sistemului IMU; • copie a certificatului de calibrare al camerei; • fișiere vector cu centrele de proiecție ale fotogramelor; • fișiere vector cu amprente imaginilor; • fișierele imagine ale fotogramelor, în format tif; • planul index, în format pdf; • metadata zbor, în format xml;

Livrare	Descriere
	• raport aerofotografierea de control al calității, în format pdf și doc; •
Livrarea 3 Aerotriangulația	• memoriu tehnic pentru aerotriangulație, în format doc și pdf; • descrierile topografice ale GCP și punctelor de verificare, în format pdf; • fișier cu coordonatele GCP utilizați la compensare, în format vector; • fișier cu coordonatele punctelor de verificare, în format vector; • fișier cu parametrii de orientare exterioară ai fotogramelor (inițiali), în format xls; • fișier cu parametrii de orientare exterioară ai fotogramelor (finali), în format xls; • fișierul camerei folosit în procesul de aerotriangulație, în format txt; • fișier cu coordonatele imagine (x, y) ale tuturor punctelor măsurate (GCP și puncte de legătură), în format xls; • fișier cu coordonatele GCP rezultate după compensare, în format xls; • fișier cu coordonatele teren ale punctelor de legătura, în format xls; • fișier comparativ cu valorile coordonatelor punctelor (de legătură și GCP) măsurate în blocurile adiacente, în format xls (dacă este cazul); • fișier cu relațiile dintre imagini și punctele măsurate, în format shp; • fișier ce evidențiază conexiunea imaginilor cu punctele de legătură, în format shp; • raport complet de aerotriangulație (generat de soft), în format txt sau pdf;

Livrare	Descriere
	- raport de verificare internă care să cuprindă analiza grafică și statistică a rezultatelor și evaluarea preciziilor obținute, în format doc și pdf; - lista tuturor materialelor predate.
Livrarea 4 DIM, MDS	- memoriu tehnic DIM și MDS, în format doc și pdf; - fișier DIM, în format las; - fișier MDS, în format ASCII și GeoTIFF; - raport de verificare a calității DIM și MDS, în format doc și pdf; - lista tuturor materialelor predate.
Livrarea 5 True-ortofotoplan	- memoriu tehnic true-ortofotoplan, în format doc și pdf; - fișiere tile true-ortofotoplan, în format tiff; - mozaic true-ortofotoplan pentru fiecare localitate, în format ecw; - fișier metadatele true-ortofotoplanului, în format xml; - fișier liniile de îmbinare, în format shp; - raport de verificare a calității și preciziei true-ortofotoplanului, în format doc și pdf; - lista tuturor materialelor predate.

Livrarea pentru orașele, municipiile și municipiile reședință de județ din județul Ilfov și din regiunile Sud-Muntenia, Sud-Vest Oltenia și Vest se va realiza în nouă etape, astfel:

- ✓ **Etapa I** va include Livrarea 1 pentru toată suprafața lotului
- ✓ **Etapa II** va include Livrarea 2 pentru Orașe
- ✓ **Etapa III** va include Livrarea 2 pentru Municipii și Municipiile Reședință de Județ
- ✓ **Etapa IV** va include Livrarea 3 – Livrarea 5 pentru un număr de 30 Orașe
- ✓ **Etapa V** va include Livrarea 3 – Livrarea 5 pentru un număr de 30 Orașe
- ✓ **Etapa VI** va include Livrarea 3 – Livrarea 5 pentru un număr de 38 Orașe
- ✓ **Etapa VII** va include Livrarea 3 – Livrarea 5 pentru un număr de 10 Municipii

- ✓ **Etapa VIII** va include Livrarea 3 – Livrarea 5 pentru un număr de 13 Municipii
- ✓ **Etapa IX** va include Livrarea 3– Livrarea 5 pentru cele 17 Municipii Reședință de Județ

Sucesiunea de mai sus a livrărilor este obligatorie.

Autoritatea Contractantă va pune la dispoziția Prestatorului o platformă web-online pentru raportarea săptămânală a stadiului proiectului.

Autoritatea Contractantă își rezervă dreptul să facă vizite la sediul Prestatorului ori de câte ori consideră necesar.

Prestatorul trebuie să respecte structura fișierelor pusă la dispoziție de Autoritatea Contractantă, conform Anexei 5.

2.4.6 Recepția livrărilor

Recepția livrărilor va fi realizată de Autoritatea Contractantă, pentru fiecare etapă. Procesul de recepție a livrărilor va fi în conformitate cu planul de proiect propus de Prestator și acceptat de Autoritatea Contractantă și cu Ordinul 700/2014 cu modificările și completările ulterioare.

Autoritatea Contractantă va verifica livrările din punct de vedere calitativ și cantitativ, în conformitate cu specificațiile tehnice.

Toate produsele trebuie livrate în sistemul național de referință (elipsoid Krasovski 1940, plan de proiecție stereografică 1970 și sistem de cote Marea Neagră 1975), corespunzând codului EPSG 3844.

Detaliile referitoare la recepție se regăsesc în tabelul de mai jos:

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
Livrarea 1	Camera foto	Rezoluția spectrală conform specificațiilor tehnice	0%
		Rezoluția radiometrică: 12 biți pe canal de culoare	0%
		Echipamente conexe conform specificațiilor tehnice	0%
		Filtre optice conform specificațiilor tehnice	0%

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
	Certificat de calibrare	Completitudine	0%
		Valabilitate (24 luni)	0%
	Proiect de zbor	Acoperire longitudinală	± 3%
		Acoperire transversală	± 3%
		Imagini suplimentare față de suprafața predată - 200m	± 10 m
		Formatul și structura fișierelor vector	0%
		Completitudine pdf proiect de zbor	0%
	Proiect de reperaj	Distribuția și densitatea GCP conform specificațiilor tehnice	0%
		Distribuția și densitatea punctelor de verificare conform specificațiilor tehnice	0%
		Formatul și structura fișierelor vector GCP, puncte verificare și puncte geodezice	0%
		Completitudine proiect de reperaj (pdf)	0%
Livrarea 2	Premarcaj, descriere și determinarea coordonatelor GCP	Amplasarea GCP față de poziția aprobată în Proiectul de reperaj	± 15 m
		Materializarea punctelor la sol conform specificațiilor tehnice	0%
		Premarcaj GCP teren conform specificațiilor tehnice	0%

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
		Alegerea punctelor de verificare față de poziția aprobată în Proiectul de reperaj	±15 m
		Descrierea topografică a GCP și a punctelor verificare conform Anexei 2 - completitudine	0%
		Timp de staționare a GCP și a punctelor de verificare (2h)	± 10 s
		Rata de eșantionare a măsurătorilor GCP și a punctelor de verificare (10s)	0%
		Determinări simultane în sesiunile de măsurare (minim 4)	0%
		Constrângere planimetrică și altimetrică pe puncte de clasă A, B sau C (minim 2)	0%
		Diferențele de nivel dus-întors determinată geometric conform specificațiilor tehnice	
		Diferențele de nivel dus-întors determinată trigonometric conform specificațiilor tehnice	0%
		Precizie determinare coordonate 3D	0%
		Precizie determinare cotă elipsoidală	0%
		Utilizarea softului TransDatRo pentru transformarea în sistemul național de coordonate Stereografic 1970	0%
		Rapoarte de compensare - completitudine	0%
		GSD conform specificațiilor tehnice	0%

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
	Zbor fotogrammetric	Scara de zbor aprobată prin proiectul de zbor	10%
		Acoperirea longitudinală	± 3%
		Acoperirea transversală	± 3%
		Unghiul de derivă	0%
		Unghiurile de înclinare longitudinală și transversală	± 2°
		Imagini suplimentare față de suprafața predată - 200m	± 10 m
		Deviația traiectoriei liniilor de zbor	0%
		Unghiul de elevație al soarelui	± 5°
		Nori, zăpadă, inundații, umbre ale norilor, străluciri, ceață, voal atmosferic, fum sau praf	0%
		Certificat de calibrare valabil pe durata zborului	0%
		Adnotarea imaginilor conform specificațiilor tehnice	0%
		Rezoluția radiometrică imagini conform specificațiilor tehnice	0%
		Stocarea imaginilor conform specificațiilor tehnice	0%
	Plan index	Formatul și structura fișierelor vector pentru planul index	0%
		Completitudine planul index (pdf)	0%

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
Livrarea 3	Aerotriangulație	Paralaxă	0%
		Minimul punctelor de legătură comune în fiecare model	0%
		Formatul și structura fișierelor vector pentru analiza punctelor	0%
		Soft licențiat compensare în bloc	0%
		Condiții compensare în bloc conform specificațiilor tehnice	0%
		Racordare blocuri conform specificațiilor tehnice	0%
		Erorile reziduale maxime ale punctelor GCP și ale punctelor de legătură – racordare blocuri	0%
		Abaterea standard pentru compensarea finală	0%
		Erorile reziduale maxime ale punctelor GCP și ale punctelor de legătură	0%
		Precizia finală planimetrică AT	0%
		Precizia finală altimetrică AT	0%
		Formatul și structura fișierelor rezultate după procesul AT	0%
		Formatul și completitudinea raportului de verificare internă AT	0%
Livrarea 4	DIM	Format nor puncte	0%
		Puncte zgomot în norul de puncte	2%

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
		Numele fișierelor DIM	0%
		Formatul și structura fișierelor rezultate după procesul de generare DIM	0%
		Formatul și completitudinea raportului de verificare internă DIM	0%
		Stocarea DIM-ului conform specificațiilor tehnice	0%
	MDS	Rezoluție	0%
		Precizie altimetrică	0%
		Formatul și structura fișierelor rezultate după procesul de generare MDS	0%
		Formatul și completitudinea raportului de verificare internă MDS	0%
		Stocarea MDS-ului conform specificațiilor tehnice	0%
Livrarea 5	True-ortofotoplan	Rezoluția True-ortofotoplanuri	0%
		Formatul fișierelor de True-ortofotoplan	0%
		Cerințe radiometrice	0%
		Cerințe geometrice	0%
		Precizia geometrică	0%
		Formatul și structura fișierelor rezultate după procesul de generare True-ortofotoplan	0%

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
		Formatul și completitudinea raportului de verificare internă True-ortofotoplan	0%
		Stocarea True-ortofotoplanurilor conform specificațiilor tehnice	0%

Pentru măsurătorile la teren ale GCP și ale punctelor de verificare se vor realiza următoarele verificări:

- birou: se alege un eșantion de aproximativ 20% din totalul punctelor la sol, dar nu mai puțin de 10 puncte;
- teren GNSS: dacă în etapa de verificare la birou se constată erori ale coordonatelor GCP sau/și a punctelor de verificare, Autoritatea Contractantă va proceda la verificarea la teren a modului de determinare a coordonatelor acestor puncte în procent de maximum 5% din totalul punctelor;
- teren - nivelment: dacă în etapa de verificare la birou se constată erori ale altitudinilor GCP sau/și a punctelor de verificare, Autoritatea Contractantă va proceda la verificarea la teren a modului de determinare a altitudinilor acestor puncte în procent de maximum 5% din totalul punctelor.

Autoritatea Contractantă poate solicita la recepție, în cazul în care consideră necesar, date suplimentare.

3 SECȚIUNEA 3. COMPONENTA B - SERVICII PENTRU DEZVOLTAREA ȘI IMPLEMENTAREA SISTEMULUI INFORMATIC DE AUTOMATIZARE A PROCESELOR DE RECEPȚIE, GESTIUNE ȘI STOCARE A DATELOR REZULTATE DIN COMPONENTA A

Având în vedere cantitatea de date rezultată din procesul de achiziție precum și toate transformările/procesările realizate cu ocazia recepționării datelor și expunerii acestora spre consum, în cadrul prezentului contract se va achiziționa și sistemul de gestiune și stocare date.

În cadrul acestei componente, Prestatorul trebuie să realizeze Sistemul Informatic de Automatizare a Proceselor de Recepție, Gestiune și Stocare a Datelor rezultate din *Componenta A*.

Pentru prestarea serviciilor aferente *Componentei B*, Prestatorul trebuie să prezinte în Ofertă și să utilizeze în toate etapele de creare a SIAPRGSD metodologii recunoscute la nivel internațional.

3.1 Cerințe tehnice sistem informatic

3.1.1 Soluția de gestiune și stocare a datelor

Soluția trebuie să includă următoarele componente:

- a) Componenta de depozitare date
- b) Componenta de management și monitorizare sistem stocare
- c) Componenta de acces securizat
- d) Componenta de comunicații și conectivitate
- e) Componenta de alimentare și organizare de tip rack
- f) Componenta de arhivare
- g) Componenta de distribuție și publicare a seturilor de date

3.1.1.1 Componenta de depozitare date

Componenta de depozitare date va avea următoarele caracteristici:

Controller/ CPU	Componenta de depozitare date propusă trebuie să dispună de minim două controller-e
----------------------------	---

	Fiecare controller să dispună de 2 procesoare fiecare cu 6-core și 3.4Ghz. minim 20MB cache
Porturi instalate	Interfețe de interconectare, astfel: minim 2 porturi 100 Gb QSFP28 per controller minim 4 porturi 10 Gb Ethernet SFP+ per controller minim 2 porturi 10 Gb Ethernet RJ45 per controller minim 2 porturi 1 Gb Ethernet RJ45 per controller 1 port remote management (KVM-over-IP)
Memorie Cache	512GB memorie de tip RAM instalată pe fiecare controller 8x Read Intensive 1.6TB SAS SSD 10DWPD 8x Mixed Workload 400GB SAS SSD 10DWPD
Sloturi de expansiune	Fiecare controller trebuie să dispună de minim 2 sloturi PCI-e pentru posibilitatea de suplimentare a porturilor de conectare.
Stocare	Sistemul trebuie să aibă următoarea capacitate de stocare brută instalată: 26 x 6.4TB SSD SAS 1DWPD server hot-swap 3DWPD 182 x 8TB HDD SAS server hot-swap Sistemul de stocare trebuie să conțină suport minim pentru cel puțin 1024 discuri, respectiv 5PB.
Fiabilitate, disponibilitate, mentenanță	Sistemul trebuie să ofere metode de autodiagnosticare și izolare a defectelor Sistemul trebuie să funcționeze în configurare de cluster activ-activ sau activ-pasiv cu minim o pereche de noduri. În cazul în care un controller din perechile de noduri este scos din producție (din cauza unor defecțiuni sau operațiuni de mentenanță), celălalt nod/pereche trebuie să preia sarcinile și resursele asignate anterior nodului inactiv; Sistemul de stocare trebuie să permită o diagnosticare și rezolvare în cel mai scurt timp a problemelor apărute (de exemplu, administratorul trebuie să aibă

	vizibilitate și posibilități de analiză în timp real asupra întregului Sistem de stocare de tip NAS/transport a datelor); Eventualele operațiuni de upgrade al sistemului de operare a nodurilor nu trebuie să impacteze disponibilitate sistemului; Înlocuirea discurilor defecte trebuie să se poată realiza cu sistemul de stocare în funcțiune, fără întreruperea accesului la date.
Caracteristici software și facilități adiționale	Sistemul trebuie să suporte mecanisme de optimizare a procesului de stocare și protecție a datelor: compresie LZ4, deduplicare, thin provisioning; Sistemul trebuie să ofere facilități avansate de stocare și compresie a bazelor de date; Sistemul trebuie să suporte acces de tip fișier la informațiile stocate prin intermediul protocoalelor NFS, SMB și acces de tip bloc la informațiile stocate prin intermediul protocoalelor iSCSI, FC; Sistemul trebuie să suporte standard caching/ tiering; Sistemul trebuie să suporte funcții de clonare și replicare; Sistemul trebuie să includă în mod standard număr nelimitat de clone și snapshot-uri; Sistemul trebuie să includă standard următoarele funcționalități de redundanță și integritate a datelor: Data & metadata checksumming, self-healing, paritate triplă și să suporte funcționalități de recovery tip on-site și off-site; Sistemul trebuie să suporte funcționalități pentru disaster recovery; Consola de management GUI trebuie să ruleze exclusiv pe controllerele componentei de depozitare date; Sistemul trebuie să fie compatibil cu următoarele medii: VMWare (VMWare Ready), Microsoft Windows, Microsoft Hyper-V, Microsoft Active Directory, Citrix, Linux, RHEL, MacOS, XEN, OpenStack
Monitorizare și alerte	Sistemul trebuie să permită monitorizarea și alertarea automată, inclusiv prin e-mail a administratorul de sistem. Configurarea și administrarea sistemului de stocare trebuie să se poată realiza prin interfața web/ CLI;

	Sistemul trebuie să includă suport pentru: SNMP, REST API
Altele	Unitatea de stocare trebuie să dispună de redundanță la nivelul componentelor și facilități hot-plug la nivel de: ventilatoare controllere, surse, unități de disc/SSD, module I/O;
Format	Rackmount 19", max 12U, cu șine de montaj incluse
Suport garanție	și Sistemul de stocare trebuie să includă 3 ani de garanție și de suport din partea Prestatorului. Serviciile pe perioada de garanție a hard disk-urilor(HDD) și solid state drive-urilor(SSD) trebuie să includă obligatoriu înlocuirea cu un produs nou și păstrarea de către Autoritatea Contractantă a produsului defect. Serviciile de instalare ale echipamentului vor fi asigurate de personal autorizat din partea producătorului echipamentului.

3.1.1.2 Componenta de management și monitorizare

Componenta de management și monitorizare trebuie să fie compusă din 3 controller-e, fiecare controller trebuie să îndeplinească următoarele caracteristici:

Echipament	Rackmount 2U echipat cu șine de montaj în rack incluse
Procesoare instalate	2 procesoare cu următoarele specificații minime: 18-core cu frecvența nativă 2.5GHz, 30 MB cache, HT, VT; Tehnologie suportată: Speed Select Technology (Performance profile) sau similar
Memorie	384GB GB DDR4 REG ECC; 24 sloturi DIMM, suport pentru: - arhitectură six-channel, sparing, mirroring, chipkill: - 2TB în configurație maximală; - memorie persistentă tip optane (sau echivalent, module de minim 512GB);
Rețea	2 x 10Gbps RJ45, 2 x 10Gbps SFP+, 2x100G QSFP28
Alimentare	Sursă redundantă hot-plug minim 1200W, eficiență 80Plus Platinum

Răcire	Ventilatoare redundante, hot-swap
Stocare	8 x bay-uri hot-plug 3.5"; SD slot intern, suport NVMe Serverul include: 2 x SSD 240GB SATA tip Enterprise cu circuit PLI sau echivalent Controller hardware RAID 0,1
Interfețe I/O	6 x PCI-E X8 Gen 3.0
Interfețe	3 x USB 3.0, 1 x serial, VGA
Video	Controler video integrat cu minim 16MB memorie dedicată
Management	Management acustic și termic. Modul Management IRMC cu port dedicat 1Gbps, suport KVM-over-IP. Sistemul de management trebuie să dețină o aplicație pentru monitorizarea granulară a componentelor serverului, analiza predictivă la defectare cel puțin pentru procesor, memorie, unități de disc/ssd, alertare proactivă erori (inclusiv alertare prin e-mail), obținere date de performanță, configurare remote a serverului, inventariere hardware (inclusiv P/N componente) și generare rapoarte pentru componentele incluse. Aplicația trebuie să furnizeze informații despre senzorii integrați (temperaturi și turații ventilatoare), log sistem/ audit securitate, unități disc, procesor, memorie, configurare BMC. Suport SNMP, SSL. Aceasta trebuie să permită colectarea în timp real a informațiilor legate de temperatură și consum de putere al nodurilor din sistem (indiferent de producătorul acestora) cu funcționalități incluse de power-capping. Soluția trebuie să permită vizibilitate completă a serverelor din rețea inclusiv la nivel de rack și să permită reducerea consumului de putere și optimizarea alocării resurselor neutilizate de procesare.
Sisteme de operare certificate de producător	Microsoft Windows Server, VMWare (VMWare Ready).

Software instalat	VMWare VSphere sau echivalent, inclusiv management centralizat pentru toate serverele oferite. Windows Server Standard 2019 pentru 16 core și 2VM
Conformitate	CE, ISO9001, ISO14001, electrosecuritate și electrocompatibilitate Serverul trebuie să fie marcă înregistrată a producătorului acestuia și trebuie să fie testat și validat/certificat sub această marcă.
Energie disipată	Se va prezenta un calcul al energiei disipate pentru configurația propusă exprimată în BTU/h
Temperatura de functionare	10 °C - 35 °C
Garanție	3 ani

Denumire	Soluție Software aferentă componentei de management și monitorizare
Funcționalități	- Licențele software oferite trebuie să asigure toate funcționalitățile minimale solicitate, trebuie să fie conforme cu schema de licențiere a producătorului licențelor software oferite pentru toată puterea de calcul și de stocare a serverelor pe care aceste licențe software se instalează. Prestatorul trebuie să detalieze în oferta tehnică denumirea comercială a produsului oferit, codul comercial al produsului oferit, producătorul și cantitatea oferită. Oferta tehnică care nu va conține aceste informații esențiale detaliate va fi declarată neconformă; - Licențele software trebuie să fie de tip perpetu, non-OEM, trebuie să permită instalarea și utilizarea lor de către Autoritatea Contractantă pe orice echipament de calcul în funcție de cerințele de procesare și stocare viitoare; - Trebuie să nu depindă de un sistem de operare gazdă a cărui actualizare să afecteze disponibilitatea și funcționalitatea serverelor, respectiv a mașinilor virtuale care rulează pe serverele respective;

- Amprenta pe disc a hypervisor-ului trebuie să fie cât mai mică (sub 1,5 GB) astfel încât instalarea hypervisor-ului să poată fi făcută foarte rapid (direct pe server) chiar și din rețea, oferind totodată posibilitatea de boot-are de pe stick USB;
- Suport pentru USB 3.0;
- Suport pentru accelerare video hardware pentru mașinile virtuale cu sisteme de operare Linux sau Windows;
- Trebuie să ofere o securitate crescută prin încărcarea proceselor importante la nivel de hypervisor în zonele de memorie reziliente, prin utilizarea ultimelor funcționalități disponibile în noile versiuni de procesoare;
- Trebuie să ofere o scalabilitate crescută prin configurarea în clustere de înaltă disponibilitate;
- Trebuie să dispună de capacități de failover astfel încât, în cazul defectării unui host, mașinile virtuale care rulau pe acel host să fie restartate automat pe celelalte host-uri din cluster;
- Trebuie să dispună de capacități de failover astfel încât, în cazul blocării sistemului de operare instalat într-o mașină virtuală, respectiva mașină virtuală să fie restartată automat pe același host pentru deblocarea sistemului de operare, a serviciilor și aplicațiilor;
- Trebuie să dețină capacitate de failover care să detecteze problemele de acces la datastore la nivel de host și să restarteze automat mașinile virtuale afectate pe un alt host din cluster;
- Trebuie să permită identificarea și evitarea situațiilor de split-brain prin monitorizarea stării host-urilor atât la nivelul rețelei de management cât și la nivelul storage-ului comun;
- Trebuie să permită replicarea mașinilor virtuale la nivel de host, independent de tipul stocării folosite la sursă și destinație, asigurând un RPO (recovery point objective) de minimum 5 minute;
- Trebuie să permită stabilirea unei politici de retenție a replicărilor cu peste 20 de replici în timp (exemplu: 4 replici pe zi, timp de 6 zile), care

	vor permite refacerea sistemului replicat prin procedura de recuperare din snapshot, soluție utilă pentru refacerea în cazul coruperii datelor sau virusării; • Trebuie să ofere posibilitatea mutării simultane a mașinilor virtuale (minim 4, pe legături Gigabit/10 Gigabit) în funcționare de pe un host pe altul/altele fără afectarea funcționării acestora pentru a se putea executa activități de mentenanță pe host-ul respectiv; • Trebuie să asigure rate mari de consolidare a mașinilor virtuale pe host-uri prin mecanisme de optimizare și supraalocare a memoriei (ex "Memory Ballooning", "Transparent Page Sharing", "Memory Compression", "Swap to disk") pentru reducerea costurilor asociate infrastructurii fizice (exemplu: număr host-uri, număr porturi de rețea/switch-uri); • Sisteme de operare suportate pe mașinile virtuale: Windows (Server: 2016, 2012 R2, 2008 R2, 2003 R2, Desktop: 10, 8.1, 7), Red Hat, SuSE, Ubuntu, FreeBSD, CentOS, Solaris, Oracle Linux, Mac OS X Server; • Aplicația de virtualizare trebuie să permită configurarea și rularea unor mașini virtuale cu până la 128 procesoare virtuale și 6TB RAM; • Trebuie să suporte diverse tipuri de storage (SAN, NAS, iSCSI) și protocoale de access (FC, FCOE, iSCSI, NFS) la nivel de cluster; • Trebuie să dispună de suport larg din partea ISV (Independent Software Vendors) terți pentru aplicațiile Tier 1 și nu numai – exemplu: Microsoft – SQL, Exchange, SharePoint, Oracle – RAC, SAP – HANA; • Trebuie să dețină posibilitatea utilizării unui echipament de stocare extern pentru mai multe host-uri; storage-ul trebuie să poată stoca atât mașina virtuală cât și hard disk-urile virtuale asociate acesteia; • Trebuie să permită o integrare nouă și un cadru de management automatizat, bazat pe politici, pentru sistemele externe de stocare (SAN sau NAS) și să ofere un model operațional optimizat pentru mediul de lucru virtual, centrat pe nevoile aplicațiilor și nu pe infrastructură; • Accesul către sistemul de stocare extern trebuie să poată fi făcut pe mai multe căi (multipathing), asigurându-se suport pentru failover și load
--	---

	balancing, oferind și posibilitatea de alegere a politicii de stabilire a căii de acces (exemplu: fixă, MRU, Round Robin); • Sistemul de fișiere trebuie să permită accesul concurent a mai multor servere fizice (host) și a mai multor mașini virtuale la aceeași resursă de stocare; • Sistemul de fișiere trebuie să asigure că o mașină virtuală este accesată doar de pe un singur host (sistem de blocarea accesului); în caz de defectare a host-ului mașina virtuală trebuie să poată fi restartată de pe alt server fizic; • Sistemul de fișiere trebuie să asigure posibilitatea migrării în timp real (fără întreruperea funcționării) unei mașini virtuale de pe un host pe altul; • Sistemul de fișiere trebuie să suporte expansiunea dinamică a volumelor și LUN-urilor la capacități mai mari de 2TB; • Software-ul instalat pe host trebuie să poată crea echipamente de rețea virtuale (switch-uri) la care să se conecteze mașinile virtuale și interfețele de rețea fizice de pe host; • Aplicația de virtualizare trebuie să permită managementul salvărilor contextuale (snap-shot) ale mașinilor virtuale fără afectarea stării de funcționare, astfel încât o mașină virtuală se va putea restaura din orice salvare anterioară; • Interfața unică de management bazată pe interfața web trebuie să poată fi accesibilă de pe browser-e Firefox (Windows, Mac OSX), Google Chrome (Windows, Mac OSX) și IE (Windows) pentru simplificarea managementului; • Soluția de management centralizat trebuie să fie disponibilă ca virtual appliance pentru simplificarea instalării, actualizării și administrării precum și pentru reducerea costurilor asociate (exemplu: licența Windows, licența bază de date SQL sau Oracle).
Servicii de garanție	• Servicii de suport și subscripție software trebuie să fie pentru minim 3 ani cu SLA de Luni până Vineri, 12 ore pe zi. Serviciile trebuie să asigure acces, pentru persoanele desemnate de la Autoritatea Contractantă, la kiturile

	de update și upgrade ale produselor oferite în portalul producătorului licențelor software oferite, precum și acces la biblioteca de cunoștințe a producătorului licențelor oferite pentru identificarea rapidă a soluțiilor de optimizare și/sau de rezolvare a unor probleme de performanță și disponibilitate a soluției software de virtualizare oferite. • Pentru rezolvarea rapidă a incidentelor de garanție ce afectează funcționarea și disponibilitatea soluției de virtualizare oferite și repunerea acestora în producție, serviciile de garanție oferite trebuie să asigure servicii de suport de la distanță de la echipele tehnice ale producătorului licențelor software oferite. • Pentru incidentele majore, pentru situațiile în care soluția de virtualizare nu este funcțională, serviciile de garanție oferite trebuie să asigure un timp maxim de răspuns de 2 ore.
--	--

3.1.1.3 Componenta de acces securizat

Componenta de acces securizat va avea următoarele caracteristici

Se va oferta o soluție integrată redundantă (cluster activ-activ) de protecție în rețea cu capabilități de scanare antivirus, scanare antispam, control la nivel de aplicație și prevenirea intruziunilor destinat folosirii ca o soluție de securitate unificată. Modulele de filtrare și tehnologiile aplicate (incluzând sistemul de operare) trebuie să provină de la același producător.	
Specificații hardware	Toate modulele de protecție ce alcătuiesc modulele de securitate trebuie să funcționeze având la bază un sistem de operare dedicat, Dezvoltat de către producătorul echipamentului, pentru a asigura acuratețe și performanță componentei. Nu este permisă folosirea unui sistem de operare comercial, pentru uz general. Componenta trebuie să dețină următoarele specificații hardware: - Montabil în rack, maximum 1U rack unit - Minim 1 interfață DMZ Gigabit RJ-45 - Minim 1 interfață dedicată pentru management 10/100/1000 Base-T

	- Minim 2 x interfețe WAN Gigabit RJ-45 - Minim 2 x interfețe 10/100/1000 RJ-45 pentru comunicație internă în cluster (HA) - Minim 14 x interfețe 10/100/1000 Base-T RJ-45 - Minim 2 x interfețe 10/100/1000 combo RJ-45/SFP - Minim 1 port USB - Minim 1 x port consolă - Minim 480GB SSD
Performanța sistemului	Componenta trebuie să dețină următoarele specificații: - Firewall Throughput (packete mari 1518 bytes): minim 7 Gbps - Firewall Throughput (pachete pe secundă) : minim 6 Mpps - IPSec VPN Throughput: minim 4 Gbps - IPS Throughput : minim 500 Mbps - Să suporte minim 2.000.000 Sesiuni concurente - Să suporte minim 28.000 Sesiuni noi/secundă - Să dețină minim 10.000 Politici de securitate aplicabile - Să poată fi configurat în mod redundant Activ/Activ, Activ/Pasiv - Să dețină Licențe pentru un număr nelimitat de utilizatori
Parametrii echipament	- Alimentare alternativă 100-240V, 50-60Hz - Consum mediu de putere: 25 W
Protocolare și standarde	Trebuie să suporte următoarele protocoale de Rutare/Rețea: - Suport WAN multiplu - Suport PPPoE - Client/Server DHCP

	- Policy-based routing - Rutare dinamică IPv4/IPv6- RIP, OSPF, BGP, IS-IS, Multicast(IPv4) - Suport multi-zone - Rutare între zone - VLAN Tagging(802.1q) - Link aggregation (802.3ad) - Rutare între VLAN-uri - Multi-link aggregation(802.3ad) - Suport IPv6 (Firewall, AntiVirus, Web-Filtering, IPS, DNS, Transparent Mode, SIP, rutare dinamică, Admin access, Management) Trebuie să suporte Traffic shaping : - Policy-based - Suport DiffServ - Bandă Garantată/Maximă/Prioritară - Shaping per- IP, per-Account Trebuie să suporte Domenii virtuale: - Domenii Firewall/Rutare separate - Interfețe VLAN separate Trebuie să suporte High Availability: - Activ/ Activ, Activ/Pasiv - Statefull Failover - Link status monitor - Link failover - Server Load Balancing
--	--

Servicii de securitate	Trebuie să suporte următoarele protocoale tip Firewall : - NAT,PAT,Transparent - Rutare dinamică-RIP, OSPF, BGP, Multicast Policy-based NAT - Domenii Virtuale (NAT/Transparent) - VLAN Tagging (802.1q) - SIP/H.323/SCCP NAT Traversal - Suport session helpers (DCE-RPC, DNS, FTP, H.245, H.323, MGCP, ONC-RPC, PPTP, RSH, RTSP, SIP, TFTP, TNS) - Profile granulare de protecție per-policy - Să suporte proxy explicit, optimizare WAN, caching - Să dețină suport pentru autentificarea userilor la nivel de politici firewall : - o Windows AD - o External RADIUS/LDAP/TACACS+ - o XAUTH over RADIUS (IPSEC) - o RSA Secure ID - o 2-factor authentication cu tokenuri hardware dedicate Trebuie să suporte următoarele protocoale tip VPN: - PPTP, IPSec, SSL - Suport criptare DES, 3DES, AES - Autentificare SHA-1 / MD5 - PPTP, L2TP, VPN Client pass through - Suport VPN "Hub and Spoke" - Autentificare IKE cu Certificate(x.509 v1 si v2) - IPSec NAT Traversal
------------------------	---

	- Producătorul trebuie să dețină în portofoliu client de VPN propriu Trebuie să dețină mecanism de prevenire a intruziunilor : - Cu suport Anomalii de protocoale - Cu Suport Semnături definite de utilizator - Cu Suport IPv6 Trebuie să dețină: - Antivirus cu Suport Antispyware, Worm Prevention, protecție HTTP/HTTPS; POP/POP3S; SMTP/SMTPS; IMAP/IMAPS; FTP/FTPS; - Blocarea fișierelor în funcție de tip sau dimensiune, - Să dețină suport IPv6 Trebuie să suporte protecție Antispam cu Inspecție SMTP/SMTPS; IMAP/IMAPS; POP/POPS Trebuie să suporte următoarele protocoale de Application control : - Identificarea și controlul la nivel de aplicație (control Layer 7 indiferent de port/protocol) - Traffic shaping (per aplicație) - Diff Serv per aplicație - Suport inspecție trafic SSL Trebuie să suporte Suport Data Loss Prevention cu Identificarea și controlul datelor sensitive, Suport acțiuni configurabile (block/log/archive), Suport document fingerprinting Trebuie să suporte optimizare WAN Bi-Directional/Gateway-to-Client/Gateway, Caching integrat și optimizarea, Accelerare CIFS/FTP/MAPI/HTTP/HTTPS/Generic TCP
Wireless controlller	Trebuie să dețină posibilitatea de a funcționa ca și controler wireless și Suport pentru managementul a 32 AP-uri (în mod tunnel)
Administrare	- Trebuie să aibă Consola, Telnet, SSH, HTTP/HTTPS, CLI

	- Trebuie să poată administra Utilizatori/ Administratori cu drepturi configurabile - Trebuie să fie dotat cu Syslog, SNMP, log-uri interne, grafice, notificări e-mail - Trebuie să dețină System software rollback - Trebuie să dețină posibilitatea de management centralizat prin intermediul unui echipament dedicat
Software	Licențe pentru activarea actualizărilor serviciilor Antivirus, Antispam, Prevenirea Intruziunilor, Web Filtering trebuie să fie pentru o perioadă de 36 luni
Certificate	Acuratețea filtrării componentelor trebuie să fie demonstrată de următoarele certificate: - ICSA: Firewall, VPN - SSL, IPS, Antivirus, IPSec, IPv6 - FCC Part 15, Class A VCCI, CE, UL/cUL, CB - ISO 9001 pentru producător
Service și garanție	Echipamentul trebuie să includă, pentru o perioadă de 3 ani, serviciile de suport: 24x7, acces la resursele de suport ale producătorului, upgrade-uri firmware incluse, posibilitatea de returnare hardware spre înlocuire a echipamentului cu unul nou (în cazul defectiunii celui inițial).

Soluție destinată protecției aplicațiilor web HTTP/HTTPS găzduite pe sistemul de stocare trebuie să suporte următoarele specificații:

Configurație	• Să ruleze pe mașina virtuală (2vCPU) • Număr max de interfețe rețea suportate minim 4 • Suport stocare 2TB • Suport HA
--------------	---

Capacitate de procesare	• HTTP Throughput 100Mbps
Moduri de instalare în rețea	• Reverse proxy • Inline transparent • Proxy în mod transparent • Offline sniffing
Opțiuni de definire a politicilor și profilelor de securizare	• Definire în mod automat și dinamic a profilelor de securizare pentru aplicații în urma monitorizării traficului acestora • Politici de securitate predefinite • Opțiune de partajare al accesului administrativ pentru configurația profilelor și politicilor de securizare pentru aplicațiile web protejate, prin utilizarea de domenii administrative
Opțiuni pentru autentificarea utilizatorilor	• Operațiunea de autentificare a utilizatorilor trebuie să poată verifica credențialele prin verificare locală sau externă prin protocoalele RADIUS (inclusiv autentificare prin doi factori), LDAP, NTLM și Kerberos. • Suport pentru Single Sign On a utilizatorilor pe aplicațiile Microsoft protejate (Outlook Web Access, Sharepoint) • Autentificare adițională a clienților prin certificate digitale X.509 (pentru aplicații HTTPS) – validare locală a certificatului (folosind un certificat importat al CA-ului semnatar) și posibilitate de trimitere a informațiilor legate de acesta către aplicația protejată • Posibilitate de a verifica validitatea certificatelor digitale X.509 ale clienților prin verificarea de fișiere CRL (retrase prin HTTP, SCEP) • Posibilitate de a verifica validitatea certificatelor digitale X.509 ale clienților prin verificarea de CRL-uri prin protocolul HTTP • Posibilitate de definire de domenii de administrare separate

Protecție la nivel de aplicație	• Protecție împotriva atacurilor de tip: - Browser Exploits - Brute Force Login - Buffer Overflows - Command Injection - Cookie Tampering/Poisoning - Cross Site Request Forgery - Cross Site Scripting - Denial Of Service - Directory Traversal - Forms Tampering - Hidden Field Manipulation - HTTP Header overflow - Outbound Data Leakage - Local file Inclusion - Man in the Middle attacks - Recursive Payload - Remote File Inclusion - Session Hijacking - Site Reconnaissance - SQL Injection - XML Intrusion Prevention - Zero Day Attacks • Protecție DLP cu reguli predefinite și reguli configurabile cu suport pentru expresii de tip Regex • Posibilitatea de a defini manual semnături de atac noi • Blocare pe baza de reputație a surselor cu potențial malițios de tip malware, spam, phishing, DoS, proxy anonim • Protecție împotriva botnet, crawler, search engine • Posibilitatea de a monitoriza și bloca traficul provenit dintr-o anumită regiune geografică sau țară
--	--

	• Protecție împotriva scanării fișierelor de conținut malițios (scanare antivirus) • Protecție DoS pentru atacuri la nivel rețea și aplicație – limitare pentru numărul de cereri HTTP /secundă de la o singură sursă IP, limitare a numărului de conexiuni TCP concurente per adresa IP sursă ce folosesc același cookie HTTP, protecție pentru HTTP request flood făcut de o sursă IP pentru același URL, protecție împotriva cererilor HTTP generate de posibile scripturi (prin validarea browserului client), blocare a atacurilor de tip TCP SYN flood, limitare a numărului de conexiuni TCP concurente per adresa IP sursă • Controlul accesului clienților de aplicație HTTP după blacklist-uri și whitelist-uri configurabile de adrese IP • Suport pentru redirectarea cererilor HTTP și modificarea URL-ului și a headerelor, Host și Referer din cereri • Suport pentru modificarea răspunsurilor HTTP – headerul Location și întregul corp al răspunsului • Posibilitatea de a impune clienților accesul într-o anumită ordine a paginilor aplicației HTTP protejate – cererile unui client ce nu respectă această ordine trebuie să poată fi blocate • Protecție Anti Web Defacement – restaurarea conținutului original al unei aplicații web protejate în cazul modificării malițioase al acestuia • Validarea complianței RFC HTTP a traficului procesat • Funcționalitate de scanare programabilă și raportare automată a vulnerabilităților aplicațiilor web protejate • Control asupra parametrilor protocolului HTTP • Posibilitatea de a include header pentru HTTP Strict Transport Security(HSTS) în răspunsul serverului de aplicație web către client • Suport pentru protocolul IPv6 • Alerte configurabile prin mesaje e-mail, loguri Syslog • Suport SNMP
--	--

	• Suport inclus pentru protecție împotriva tentativelor de utilizare neautorizată a credențialelor furate
Opțiuni de procesare a traficului	• Load balancing la nivel de aplicație prin algoritmi: round-robin, weighted round-robin, least connections, round-robin cu persistența sesiunii HTTP • Rutare după conținut HTTP după combinație între cookie, URL accesat și headerul Host din cerere • Health checking a serverelor aplicațiilor protejate prin protocoalele TCP, HTTP/HTTPS, și ICMP pentru funcționalitatea load balancing • SSL offloading pentru aplicațiile protejate ce folosesc protocolul HTTPS cu posibilitatea de configurare a nivelului de securitate SSL/TLS • Suport pentru utilizarea Server Name Indication (SNI) în modul reverse proxy pentru SSL offloading • Compresie și decompresie a traficului dintre client și aplicația protejată • Caching pentru răspunsul serverelor de aplicație
Garanție și suport	Soluția trebuie să beneficieze de minim 3 ani de suport ce va include: • Suport tehnic 24x7 • Update firmware versiuni minore și majore • Update-uri automate de semnături de securitate, IP reputation, funcționalități de Sandbox inclus

Soluție redundantă balansare trafic – 2 bucăți	
Trebuie să suporte următoarele specificații:	
Caracteristici tehnice	Număr de porturi: - Minim 4 x 1GbE RJ45 - Minim 2 x 1GbE SFP

	Capacitate internă de stocare – minim 60 GB SSD Memorie: minim 4 GB Rackabil, 1U Consum mediu de putere 40W
Performanța sistemului	L4 Throughput: 3 Gbps L7 Throughput: 2.2 Gbps SSL Encryption Throughput 1 Gbps
Funcționalități Load- Balancing	- Specifice OSI Layer 7 pentru rolul load-balancer asigurând minim următorii algoritmi de balansare: Round Robin, Weighted Round Robin, Least Connections, Least Time, Hash, IP Hash - Să asigure persistența conexiunilor utilizând minim următorii algoritmi: Cookie-Insert, Session-Learn, și metode de rute definite (IP sursă și parametru URL) și HTTP Caching
Funcționalități Reverse Proxy	Specifice OSI Layer 7 pentru rolul: reverse-proxy asigurând nativ funcționalitățile de rulare în funcție de conținut și content rewriting (URL/URI content request routing)
Funcționalități de Administrare	- Trebuie să permită administrarea utilizând minim următoarele protocoale: HTTP, HTTPS, SSH precum și configurarea prin intermediul unui limbaj de scripting în vederea realizării de reguli personalizate bazate pe evenimente, folosind comenzi predefinite, variabile și operatori; - Trebuie să permită colectarea de statistici la nivel local sau prin utilizarea protocolului syslog sau echivalent.
Funcționalități de înalta Disponibilitate	Trebuie să asigure disponibilitate HA în mod Activ-Activ sau Activ-Standby. Trebuie să ofere posibilitatea utilizării echipamentului pentru aplicații multiple prin divizarea logică pentru fiecare din site-urile publicate utilizând protocolul HTTPS direcționate către aceeași adresă IP folosind indicatori de tip SNI (Server Name Indicator) pentru un număr minim de 10 Virtual Domains.

Alimentare cu energie electrică	Trebuie să dețină minim 1 x Sursă de alimentare internă cu suport pentru standardele românești: 220 VAC / 50 Hz asigurând un consum maxim de 110W. Plaja de tensiune operabilă: 200-240V AC. Plaja de frecvență suportată: 50- 60 Hz.
Accesorii	Trebuie să aibă 1 x kit de instalare pentru montarea în rack de 19 inch cu toate cablurile de protecție (împământare), alimentare, șuruburile, cablurile de alimentare cât și alte accesorii necesare instalării și punerii în funcțiune incluse.
Alte Cerințe	Trebuie să aibă Certificat ISO 9001 pentru producător. Echipamentul balansor trebuie să fie oferat din gama aceluiași producător cu producătorul firewall pentru asigurarea compatibilității intrinseci a soluției pentru rețea.
Service și garanție	Echipamentul trebuie să includă pentru o perioadă de 3 ani serviciile de suport: 24x7, acces la resursele de suport ale producătorului, upgrade-uri firmware incluse, posibilitatea de returnare hardware spre înlocuire a echipamentului cu unul nou (în cazul defectiunii celui inițial).

3.1.1.4 Componenta de comunicații și conectivitate

Componentele soluției trebuie să conțină următoarele specificații minime:

1 x Switch management și monitorizare

Format	1U rackmount
Porturi	24x1GBps (din care 4 sunt combo/SFP)
Viteze suportate	1GbE
Conectori	RJ45
Funcționalități suportate	Web Smart management Jumbo frames, Port mirroring

	IEEE 802.3x, IEEE 802.1p, IEEE 802.1d/w/s IGMP snooping RADIUS authentication SNMP v1/v2/v3 DHCP client
Throughput	48Gbps, 35.71Mpps
Garanție și suport	3 ani

Switch acces date - 2 bucăți

Format	1U rackmount
Porturi	16x10GbE + 2x40G uplink
Viteze suportate	1/10GbE
Conectori	RJ45
Funcționalități suportate	Sistem de operare enterprise Stocare max 4 unitati virtuale (max 160Gbps) OSPF, BGP, RIP sFlow G.8032 Jumbo frame ACL SCP IEEE 802.1X
Throughput	480Gbps, 357.1Mpps

IPv6	Da
Garanție și suport	3 ani

Switch stocare - 2 bucăți

Format	1U rackmount
Porturi	16x100GbE
Viteze suportate	1/10/25/40/50/56/100GbE
Conectori	QSFP28
Funcționalități suportate	Zero packet loss Jumbo frame – 802.3X Flow Control – WRED, Fast ECN & PFC – 802.1Qbb Priority Flow Control – 802.1Qaz ETS – DCBX – App TLV support – Advanced QoS – Qualification, Rewrite, Policers – 802.1AB – Shared buffer management – User and management VRFs – IPv4 & IPv6 routing including route maps – MP-BGP, OSPFv2 – PIM-SSM, PIM-SM – BFD (BGP, OSPF, static routes) – VRRP – DHCPv4/v6 Relay – Router Port, int VLAN, NULL Interface for Routing – ECMP, 64-way – IGMPv2/v3 Snooping Querier
Throughput	3.2Tb/s, 2.38Bpps
Latență	300nsec 100G port-to-port
Garanție și suport	3 ani

3.1.1.5 Componenta de alimentare și organizare de tip rack

Componenta trebuie să asigure elemente de alimentare și montare în echipamente de tip rack – echipamente specifice tip datacenter după cum urmează :

Soluție de alimentare, trebuie să suporte întreaga soluție de stocare, compusă din 3 unități, fiecare unitate având următoarele caracteristici:

Tehnologie	On line dublă conversie
Putere ieșire	10KVA/10KW
Tensiunea nominală ieșire	230V
Tensiunea nominală intrare	230V, 400V trifazat
Frecvența tensiunii de intrare	40 - 70 Hz (detectare automată)
Tip intrare	Borne pentru legare fire pe direct monofazat sau trifazat (1 faza + nul + împământare) și (3 faze + nul + împământare)
Randament la încărcare maximă	minim 95 % la 70% sarcină
Factor creastă	3:1
Forma de undă	Perfect sinusoidală
Distorsiune tensiune de ieșire	< 3%
Tip conector ieșire	6 x IEC 320 C13 + 4 x IEC 320 C19 + borne pentru legare fire pe direct (1 fază + nul + împământare). Grupuri de prize controlate ce permit setarea secvențelor de închidere/deschidere, rebutare, închidere programată
Bypass	Bypass intern (automat și manual)

Tehnologie baterie	Baterie cu plăci de plumb și acid, etanșată, care nu necesită întreținere
Management inteligent baterie	Trebuie să permită creșterea performanței, duratei de viață și fiabilității bateriei prin încărcare inteligentă, reglând tensiunea de încărcare conform temperaturii bateriei
Timp de funcționare	Minim 20 min autonomie
Card de rețea inclus	Da, pentru management în rețea și cu sensor de temperatură
Panou comandă cu LCD	Să dețină afișare contor de energie și posibilitate setare /afișare IP card de rețea direct de pe panoul de comandă
Dimensiuni H x W x D (mm)	432.00 mm x 263.00 mm x 715.00 mm
Greutate	Maxim 120 Kg
Pierdere termică on-line	Maxim 1497.00 BTU/hr
Zgomot	Maxim 55.00 dBA
Garanție	Minim 36 de luni partea electronică și 24 de luni acumulatorii. Produsele defecte în perioada de garanție, se schimbă de către Producător direct la Autoritatea Contractantă (beneficiarul final al echipamentului), fără costuri suplimentare pentru Autoritatea Contractantă.

Soluția de tip rack pentru organizare și susținere fizică a întregii soluții trebuie să conțină 2 unități, fiecare unitate trebuie să includă următoarele caracteristici:

- Înălțime 42U, respectând standardul industrial de 19", minim 700mm lățime, minim 1200mm adâncime și să fie dotat cu roți.
- Să fie echipat cu minim două unități de tip PDU verticale 32A cu 24 conectori C13 și 4 conectori C19, minim 4 organizatoare de cabluri
- Să fie compatibil cu standardul EIA 310D.

- Să conțină uși față și spate din tablă perforată minim 80% din suprafață, detașabile și securizate cu cheie
- Ușa din spate să fie divizată vertical
- Să dețină panouri laterale detașabile
- Să includă o clasă de protecție compatibilă EN60529 – IP20

3.1.1.6 Componenta de arhivare

Componenta de arhivare, trebuie să includă următoarele caracteristici minime:

Caracteristici	Rackmount 10U echipat cu sine de montaj în rack incluse
Procesoare instalate	Minim 2 procesoare cu minim 16-core cu frecvență nativă 2.3GHz, 25 MB cache, HT, VT;
Memorie	128GB GB DDR4 REG ECC; 24 sloturi DIMM, suport pentru: - arhitectura six-channel, sparing, mirroring, chipkill; - 2TB în configurație maximală; - memorie persistentă tip optane (sau echivalent, module de minim 512GB);
Rețea	2 x 10Gbps RJ45, 2 x 10Gbps SFP+
Alimentare	Sursă redundantă hot-plug, eficientă 80Plus Platinum
Răcire	Ventilatoare redundante, hot-swap
Stocare	8 x bay-uri hot-plug 3.5"; SD slot intern, suport NVMe Serverul trebuie să includă: 2 x SSD 240GB SATA tip Enterprise cu circuit PLI sau echivalent Controller hardware RAID 0,1 120 x HDD 10TB SAS hot-swap 4 x SSD 1.6TB SAS 10DWPD hot-swap

Interfețe I/O	6 x PCI-E X8 Gen 3.0
Interfețe	3 x USB 3.0, 1 x serial, VGA
Video	Controler video integrat cu minim 16MB memorie dedicată
Management	Management acustic și termic. Modul Management cu port dedicat 1Gbps, suport KVM-over-IP. Trebuie să se furnizeze o aplicație pentru monitorizarea granulară a componentelor serverului, analize predictive la defectare cel puțin pentru procesor, memorie, unități de disc/ssd, alertare proactivă erori (inclusiv alertare prin e-mail), obținere date de performanță, configurare remote a serverului, inventariere hardware (inclusiv P/N componente) și generare rapoarte pentru componentele incluse. Aplicația trebuie să furnizeze informații despre senzorii integrați (temperaturi și turații ventilatoare), log sistem/ audit securitate, unități disc, procesor, memorie, configurare BMC. Suport SNMP, SSL. Trebuie să permită colectarea în timp real a informațiilor legate de temperatură și consum de putere al nodurilor din sistem (indiferent de producătorul acestora) cu funcționalități incluse de power-capping. Soluția trebuie să ofere vizibilitate completă a serverelor din rețea inclusiv la nivel de rack și să permită reducerea consumului de putere și optimizarea alocării resurselor neutilizate de procesare.
Sisteme de operare certificate de producător	Microsoft Windows Server, Vmware (Vmware Ready).
Software instalat	Windows Server 2016, VMWare
Conformitate	CE, ISO9001, ISO14001, electrosecuritate și electrocompatibilitate Serverul trebuie să fie marcă înregistrată al acestuiași producător și trebuie să fie testat și validat/certificat sub această marcă.

Energie disipată	Să prezinte un calcul al energiei disipate pentru configurația propusă exprimată în BTU/h
Temperatura de funcționare	10 °C - 35 °C
Garanție și suport	3 ani. Serviciile pe perioada de garanție a hard disk-urilor (HDD) și solid state drive-urilor (SSD) vor include obligatoriu înlocuirea cu un produs nou și păstrarea de către Autoritatea contractantă a produsului defect.

Prestatorul trebuie să furnizeze toate accesoriile de montaj în rack.

3.1.1.7 Componenta de distribuție și publicare a seturilor de date

Prestatorul trebuie să asigure toate funcționalitățile necesare pentru:

- distribuția și publicarea seturilor de date finale rezultate din *Componenta A* către fluxurile existente în sistemele CNC și ANCPI;
- publicarea seturilor de date rezultate din proiectele fotogrammetrice precum și a produselor derivate, realizate de CNC, pentru a fi utilizate în proiectele interne ale ANCPI;
- publicarea/extragerea pentru furnizarea la comandă a seturilor de date sau servicii de date către terți, cu avizul ANCPI.

3.1.2 Cerințe privind automatizarea proceselor de recepție

Prestatorul trebuie să analizeze în detaliu cerințele din *Componenta A*, metodologiile și standardele existente la nivel internațional, inclusiv cadrul existent al Autorității Contractante, pentru automatizarea proceselor de recepție a livrabilelor din tot fluxul de achiziție de date și realizare a ortofotoplanului.

În oferta tehnică Prestatorul trebuie să prezinte toate funcționalitățile necesare proceselor ce pot fi automatizate pentru realizarea activităților detaliate mai jos (verificarea cantitativă și verificarea calitativă), cu includerea în *Sistemul Informatic de Automatizare a Proceselor de Recepție, Gestiune și Stocare a Datelor rezultate din Componenta A* oferit de componentele hardware și software existente în cadrul Autorității Contractante și detaliate în subcapitolul 1.1.3.

3.1.2.1 Verificarea cantitativă

Pentru **verificarea cantitativă** Prestatorul trebuie să automatizeze procesul de recepție și să genereze rapoarte în funcție de livrabilele menționate mai jos:

➤ Municipiul București:

Livrarea 1 Raport inițial	• proiectul de zbor, în format pdf; • fișier vector cu centrele de proiecție ale fotogramelor; • fișier vector cu liniile de zbor; • fișier vector cu amprente fotogramelor; • fișier vector cu delimitarea suprafeței; • proiect de reperaj, în format pdf; • fișier vector cu GCP; • fișier vector cu punctele de verificare; • fișier vector cu punctele geodezice; • copie a certificatului de calibrare al camerei fotogrammetrice, în format pdf; • documentație tehnică a camerei fotogrammetrice, în format pdf.
Livrarea 2 Aerofotografierea	Măsurători teren • memoriu tehnic măsurători de teren, în format doc și pdf; • fișierele de măsurători GNSS, în format RINEX; • rapoartele de compensare GNSS; • inventar de coordonate elipsoidale în sistemul ETRS89 pentru stațiile permanente (clasa A), punctele de clasă B și C și punctele la sol (GCP și puncte de verificare), în format xls; • schița rețelei, în format pdf; • carnetele de teren pentru drumurile de nivelment, în format xls;

	• schițele drumuirilor de nivelment, în format pdf; • inventarul de coordonate în Sistemul Național de Proiecție Stereografică 1970 și Sistemul de Altitudini Normale Marea Neagră 1975 pentru punctele de clasă B, C și punctele la sol (GCP și puncte de verificare), în format xls; Aerofotografierea • copii, conform cu originalul, după avizele și aprobările pentru efectuarea zborurilor emise de instituțiile abilitate; • copii, conform cu originalul, după rapoartele de zbor; • copii, conform cu originalul, după rapoartele privind condițiile meteorologice nefavorabile de la autoritatea competentă (dacă este cazul); • copii, conform cu originalul, după avizele și aprobările de la instituțiile abilitate cu declasificarea informațiilor secret de stat; • memoriu tehnic pentru aerofotografiere, în format doc și pdf; • traiectoriile de zbor cu estimarea acurateței (format vector); • fișier observații IMU; • fișierele de măsurători GNSS, în format RINEX; • rapoartele de compensare GNSS, în format pdf; • informațiile producătorului privind precizia geometrică a sistemului IMU; • copie a certificatului de calibrare al camerei; • fișiere vector cu centrele de proiecție ale fotogramelor; • fișiere vector cu amprente imaginilor; • fișierele imagine ale fotogramelor, în format tif; • planul index, în format pdf; • metadate zbor, în format xml;
--	--

	• raport aerofotografierea de control al calității, în format pdf și doc.
Livrarea 3 Aerotriangulația	• memoriu tehnic pentru aerotriangulație, în format doc și pdf; • descrierile topografice ale GCP și punctelor de verificare, în format pdf; • fișier cu coordonatele GCP utilizați la compensare, în format vector; • fișier cu coordonatele punctelor de verificare, în format vector; • fișier cu parametrii de orientare exterioară ai fotogramelor (inițiali), în format xls; • fișier cu parametrii de orientare exterioară ai fotogramelor (finali), în format xls; • fișierul camerei folosit în procesul de aerotriangulație, în format txt; • fișier cu coordonatele imagine (x, y) ale tuturor punctelor măsurate (GCP și puncte de legătură), în format xls; • fișier cu coordonatele GCP rezultate după compensare, în format xls; • fișier cu coordonatele teren ale punctelor de legătura, în format xls; • fișier comparativ cu valorile coordonatelor punctelor (de legătură și GCP) măsurate în blocurile adiacente, în format xls (dacă este cazul); • fișier cu relațiile dintre imagini și punctele măsurate, în format shp; • fișier ce evidențiază conexiunea imaginilor cu punctele de legătură, în format shp; • raport complet de aerotriangulație (generat de soft), în format txt/pdf; • raport de verificare internă care să cuprindă analiza grafică și statistică a rezultatelor și evaluarea preciziilor obținute, în format doc și pdf; • lista tuturor materialelor predate.

Livrarea 4 DIM, 3D Mesh și MDS	• memoriu tehnic DIM, 3D Mesh și MDS, în format doc și pdf; • fișiere DIM, în format las; • fișiere 3D Mesh, în format ply; • fișier MDS, în format ASCII și GeoTIFF; • raport de verificare a calității DIM, 3D Mesh și MDS, în format doc și pdf; • lista tuturor materialelor predate.
Livrarea 5 True-ortofotoplan	• memoriu tehnic true-ortofotoplanuri, în format doc și pdf; • fișiere tile true-ortofotoplan din imagini nadirale, în format tiff; • mozaic true-ortofotoplan din imagini nadirale, în format ecw; • fișiere tile true-ortofotoplan din imagini nadirale și oblice, în format tiff; • mozaic true-ortofotoplan din imagini nadirale și oblice, în format ecw; • fișier metadata pentru true-ortofotoplan, în format xml; • fișier cu liniile de îmbinare din imagini nadirale, în format shp; • fișier cu liniile de îmbinare din imagini nadirale și oblice, în format shp; • raport de verificare a calității și preciziei true-ortofotoplanuri, în format doc și pdf.

- Pentru orașe, municipii și municipiile reședință de județ din județul Ilfov și din regiunile Sud-Muntenia, Sud-Vest Oltenia și Vest

Livrare	Descriere
Livrarea 1 Raport inițial	• proiectul de zbor, în format pdf; • fișier vector cu centrele de proiecție ale fotogramelor; • fișier vector cu liniile de zbor; • fișier vector cu amprentele fotogramelor; • fișier vector cu delimitarea suprafeței; • proiect de reperaj, în format pdf; • fișier vector cu GCP; • fișier vector cu punctele de verificare; • fișier vector cu punctele geodezice; • copie a certificatului de calibrare al camerei fotogrammetrice, în format pdf; • documentație tehnică a camerei fotogrammetrice, în format pdf.
Livrarea 2 Aerofotografierea	Măsurători teren • memoriu tehnic măsurători de teren, în format doc și pdf; • fișierele de măsurători GNSS, în format RINEX; • rapoartele de compensare GNSS; • inventar de coordonate elipsoidale în sistemul ETRS89 pentru stațiile permanente (clasa A), punctele de clasă B și C și punctele la sol (GCP și puncte de verificare), în format xls; • schița rețelei, în format pdf; • carnetele de teren pentru drumuirile de nivelment, în format xls; • schițele drumuirilor de nivelment, în format pdf; • inventarul de coordonate în Sistemul Național de Proiecție Stereografică 1970 și Sistemul de Altitudini Normale Marea Neagră

Livrare	Descriere
	1975 pentru punctele de clasă B, C și punctele la sol (GCP și puncte de verificare), în format xls; Aerofotografierea • copii, conform cu originalul, după avizele și aprobările pentru efectuarea zborurilor emise de instituțiile abilitate; • copii, conform cu originalul, după rapoartele de zbor; • copii, conform cu originalul, după rapoartele privind condițiile meteorologice nefavorabile de la autoritatea competentă (dacă este cazul); • copii, conform cu originalul, după avizele și aprobările de la instituțiile abilitate cu declasificarea informațiilor secret de stat; • memoriu tehnic pentru aerofotografiere, în format doc și pdf; • traiectoriile de zbor cu estimarea acurateții (format vector); • fișier observații IMU; • fișierele de măsurători GNSS, în format RINEX; • rapoartele de compensare GNSS, în format pdf; • informațiile producătorului privind precizia geometrică a sistemului IMU; • copie a certificatului de calibrare al camerei; • fișiere vector cu centrele de proiecție ale fotogramelor; • fișiere vector cu amprente imaginilor; • fișierele imagine ale fotogramelor, în format tif; • planul index, în format pdf; • metadate zbor, în format xml; • raport aerofotografierea de control al calității, în format pdf și doc;

Livrare	Descriere
Livrarea 3 Aerotriangulația	• memoriu tehnic pentru aerotriangulație, în format doc și pdf; • descrierile topografice ale GCP și punctelor de verificare, în format pdf; • fișier cu coordonatele GCP utilizați la compensare, în format vector; • fișier cu coordonatele punctelor de verificare, în format vector; • fișier cu parametrii de orientare exterioară ai fotogramelor (inițiali), în format xls; • fișier cu parametrii de orientare exterioară ai fotogramelor (finali), în format xls; • fișierul camerei folosit în procesul de aerotriangulație, în format txt; • fișier cu coordonatele imagine (x, y) ale tuturor punctelor măsurate (GCP și puncte de legătură), în format xls; • fișier cu coordonatele GCP rezultate după compensare, în format xls; • fișier cu coordonatele teren ale punctelor de legătura, în format xls; • fișier comparativ cu valorile coordonatelor punctelor (de legătură și GCP) măsurate în blocurile adiacente, în format xls (dacă este cazul); • fișier cu relațiile dintre imagini și punctele măsurate, în format shp; • fișier ce evidențiază conexiunea imaginilor cu punctele de legătură, în format shp; • raport complet de aerotriangulație (generat de soft), în format txt sau pdf; • raport de verificare internă care să cuprindă analiza grafică și statistică a rezultatelor și evaluarea preciziilor obținute, în format doc și pdf; lista tuturor materialelor predate.

Livrare	Descriere
Livrarea 4 DIM, MDS	• memoriu tehnic DIM și MDS, în format doc și pdf; • fișier DIM, în format las; • fișier MDS, în format ASCII și GeoTIFF; • raport de verificare a calității DIM și MDS, în format doc și pdf; • lista tuturor materialelor predate.
Livrarea 5 True-ortofotoplan	• memoriu tehnic true-ortofotoplan, în format doc și pdf; • fișiere tile true-ortofotoplan, în format tiff; • mozaic true-ortofotoplan pentru fiecare localitate, în format ecw; • fișier metadatele true-ortofotoplanului, în format xml; • fișier liniile de îmbinare, în format shp; • raport de verificare a calității și preciziei true-ortofotoplanului, în format doc și pdf; • lista tuturor materialelor predate.

3.1.2.2 Verificarea calitativă

Pentru verificarea calitativă Prestatorul trebuie să automatizeze procesul de recepție a Livrabilelor detaliate mai jos:

➤ Pentru municipiul București

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
Livrarea 1	Camera foto	Rezoluția spectrală conform specificațiilor tehnice	0%
		Rezoluția radiometrică: 12 biți pe canal de culoare	0%

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
		Echipamente conexe conform specificațiilor tehnice	0%
		Filtre optice conform specificațiilor tehnice	0%
	Certificat de calibrare	Completitudine	0%
		Valabilitate (24 luni)	0%
		Acoperire longitudinală	± 3%
		Acoperire transversală	± 3%
		Imagini suplimentare față de suprafața predată - 200m	± 10 m
		Formatul și structura fișierelor vector	0%
		Completitudine pdf proiect de zbor	0%
	Proiect de reperaj	Distribuția și densitatea GCP conform specificațiilor tehnice	0%
		Distribuția și densitatea punctelor de verificare conform specificațiilor tehnice	0%
		Formatul și structura fișierelor vector GCP, puncte verificare și puncte geodezice	0%
		Completitudine proiect de reperaj (pdf)	0%
Livrarea 2	Premarcaj, descriere și determinarea	Amplasarea GCP față de poziția aprobată în Proiectul de reperaj	± 15 m
		Premarcaj GCP teren conform specificațiilor tehnice	0%

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
	coordonatelor GCP	Alegerea punctelor de verificare față de poziția aprobată în Proiectul de reperaj	±15 m
		Descrierea topografică a GCP și a punctelor verificare conform Anexei 2 - completitudine	0%
		Timp de staționare a GCP și a punctelor de verificare (2h)	± 10 s
		Rata de eșantionare a măsurătorilor GCP și a punctelor de verificare (10s)	0%
		Determinări simultane în sesiunile de măsurare (minim 4)	0%
		Constrângere planimetrică și altimetrică pe puncte de clasă A, B sau C (minim 2)	0%
		Diferențele de nivel dus-întors determinată geometric conform specificațiilor tehnice	
		Diferențele de nivel dus-întors determinată trigonometric conform specificațiilor tehnice	0%
		Precizie determinare coordonate 3D	0%
		Precizie determinare cotă elipsoidală	0%
		Utilizarea softului TransDatRo pentru transformarea în sistemul național de coordonate Stereografic 1970	0%
		Rapoarte de compensare - completitudine	0%
		GSD conform specificațiilor tehnice	0%

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
	Zbor fotogrammetric	Scara de zbor aprobată prin proiectul de zbor	10%
		Acoperirea longitudinală	$\pm 3\%$
		Acoperirea transversală	$\pm 3\%$
		Unghiul de derivă	0%
		Unghiurile de înclinare longitudinală și transversală	$\pm 2^{\circ}$
		Imagini suplimentare față de suprafața predată - 200m	± 10 m
		Deviația traiectoriei liniilor de zbor	0%
		Unghiul de elevație al soarelui	$\pm 5^{\circ}$
		Nori, zăpadă, inundații, umbre ale norilor, străluciri, ceață, voal atmosferic, fum sau praf	0%
		Certificat de calibrare valabil pe durata zborului	0%
		Adnotarea imaginilor conform specificațiilor tehnice	0%
		Rezoluția radiometrică imagini conform specificațiilor tehnice	0%
		Stocarea imaginilor conform specificațiilor tehnice	0%
	Plan index	Formatul și structura fișierelor vector pentru planul index	0%
		Completitudine planul index (pdf)	0%

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
Livrarea 3	Aerotriangulație	Paralaxă	0%
		Minimul punctelor de legătură comune în fiecare model	0%
		Formatul și structura fișierelor vector pentru analiza punctelor	0%
		Soft licențiat compensare în bloc	0%
		Condiții compensare în bloc conform specificațiilor tehnice	0%
		Racordare blocuri conform specificațiilor tehnice	0%
		Erorile reziduale maxime ale punctelor GCP și ale punctelor de legătură – racordare blocuri	0%
		Abaterea standard pentru compensarea finală	0%
		Erorile reziduale maxime ale punctelor GCP și ale punctelor de legătură	0%
		Precizia finală planimetrică AT	0%
		Precizia finală altimetrică AT	0%
		Formatul și structura fișierelor rezultate după procesul AT	0%
		Formatul și completitudinea raportului de verificare internă AT	0%
Livrarea 4	DIM	Format nor puncte	0%
		Puncte zgomot în norul de puncte	2%

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
		Numele fișierelor DIM	0%
		Formatul și structura fișierelor rezultate după procesul de generare DIM	0%
		Formatul și completitudinea raportului de verificare internă DIM	0%
		Stocarea DIM-ului conform specificațiilor tehnice	0%
	3D Mesh	Textură	0%
		Precizie altimetrică	0%
		Formatul și completitudinea raportului de verificare internă 3D Mesh	0%
		Stocarea 3D Mesh-ului conform specificațiilor tehnice	0%
	MDS	Rezoluție	0%
		Precizie altimetrică	0%
		Formatul și structura fișierelor rezultate după procesul de generare MDS	0%
		Formatul și completitudinea raportului de verificare internă MDS	0%
		Stocarea MDS-ului conform specificațiilor tehnice	0%
Livrarea 5	True-ortofotoplan	Rezoluția True-ortofotoplanuri	0%
		Formatul fișierelor de True-ortofotoplan	0%

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
		Cerințe radiometrice	0%
		Cerințe geometrice	0%
		Precizia geometrică	0%
		Formatul și structura fișierelor rezultate după procesul de generare True-ortofotoplan	0%
		Formatul și completitudinea raportului de verificare internă True-ortofotoplan	0%
		Stocarea True-ortofotoplanurilor conform specificațiilor tehnice	0%

- Pentru orașe, municipii și municipiile reședință de județ din județul Ilfov și din regiunile Sud-Muntenia, Sud-Vest Oltenia și Vest

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
Livrarea 1	Camera foto	Rezoluția spectrală conform specificațiilor tehnice	0%
		Rezoluția radiometrică: 12 biți pe canal de culoare	0%
		Echipamente conexe conform specificațiilor tehnice	0%
		Filtre optice conform specificațiilor tehnice	0%
	Certificat de calibrare	Completitudine	0%
		Valabilitate (24 luni)	0%
	Proiect de zbor	Acoperire longitudinală	± 3%

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
		Acoperire transversală	$\pm 3\%$
		Imagini suplimentare față de suprafața predată - 200m	± 10 m
		Formatul și structura fișierelor vector	0%
		Completitudine pdf proiect de zbor	0%
	Proiect de reperaj	Distribuția și densitatea GCP conform specificațiilor tehnice	0%
		Distribuția și densitatea punctelor de verificare conform specificațiilor tehnice	0%
		Formatul și structura fișierelor vector GCP, puncte verificare și puncte geodezice	0%
		Completitudine proiect de reperaj (pdf)	0%
Livrarea 2	Premarcaj, descriere și determinarea coordonatelor GCP	Amplasarea GCP față de poziția aprobată în Proiectul de reperaj	± 15 m
		Premarcaj GCP teren conform specificațiilor tehnice	0%
		Alegerea punctelor de verificare față de poziția aprobată în Proiectul de reperaj	± 15 m
		Descrierea topografică a GCP și a punctelor verificare conform Anexei 2 - completitudine	0%
		Timp de staționare a GCP și a punctelor de verificare (2h)	± 10 s

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
		Rata de eșantionare a măsurătorilor GCP și a punctelor de verificare (10s)	0%
		Determinări simultane în sesiunile de măsurare (minim 4)	0%
		Constrângere planimetrică și altimetrică pe puncte de clasă A, B sau C (minim 2)	0%
		Diferențele de nivel dus-întors determinată geometric conform specificațiilor tehnice	
		Diferențele de nivel dus-întors determinată trigonometric conform specificațiilor tehnice	0%
		Precizie determinare coordonate 3D	0%
		Precizie determinare cotă elipsoidală	0%
		Utilizarea softului TransDatRo pentru transformarea în sistemul național de coordonate Stereografic 1970	0%
		Rapoarte de compensare - completitudine	0%
	Zbor fotogrammetric	GSD conform specificațiilor tehnice	0%
		Scara de zbor aprobată prin proiectul de zbor	10%
		Acoperirea longitudinală	± 3%
		Acoperirea transversală	± 3%
		Unghiul de derivă	0%

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
		Unghiurile de înclinare longitudinală și transversală	$\pm 2^{\circ}$
		Imagini suplimentare față de suprafața predată - 200m	± 10 m
		Deviația traiectoriei liniilor de zbor	0%
		Unghiul de elevație al soarelui	$\pm 5^{\circ}$
		Nori, zăpadă, inundații, umbre ale norilor, străluciri, ceață, voal atmosferic, fum sau praf	0%
		Certificat de calibrare valabil pe durata zborului	0%
		Adnotarea imaginilor conform specificațiilor tehnice	0%
		Rezoluția radiometrică imagini conform specificațiilor tehnice	0%
		Stocarea imaginilor conform specificațiilor tehnice	0%
	Plan index	Formatul și structura fișierelor vector pentru planul index	0%
		Completitudine planul index (pdf)	0%
Livrarea 3	Aerotriangulație	Paralaxă	0%
		Minimul punctelor de legătură comune în fiecare model	0%
		Formatul și structura fișierelor vector pentru analiza punctelor	0%

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
		Soft licențiat compensare în bloc	0%
		Condiții compensare în bloc conform specificațiilor tehnice	0%
		Racordare blocuri conform specificațiilor tehnice	0%
		Erorile reziduale maxime ale punctelor GCP și ale punctelor de legătură – racordare blocuri	0%
		Abaterea standard pentru compensarea finală	0%
		Erorile reziduale maxime ale punctelor GCP și ale punctelor de legătură	0%
		Precizia finală planimetrică AT	0%
		Precizia finală altimetrică AT	0%
		Formatul și structura fișierelor rezultate după procesul AT	0%
		Formatul și completitudinea raportului de verificare internă AT	0%
Livrarea 4	DIM	Format nor puncte	0%
		Puncte zgomot în norul de puncte	2%
		Numele fișierelor DIM	0%
		Formatul și structura fișierelor rezultate după procesul de generare DIM	0%
		Formatul și completitudinea raportului de verificare internă DIM	0%

Livrare	Tip livrabil	Cerinte specificații tehnice	Toleranță
	MDS	Stocarea DIM-ului conform specificațiilor tehnice	0%
		Rezoluție	0%
		Precizie altimetrică	0%
		Formatul și structura fișierelor rezultate după procesul de generare MDS	0%
		Formatul și completitudinea raportului de verificare internă MDS	0%
		Stocarea MDS-ului conform specificațiilor tehnice	0%
Livrarea 5	True-ortofotoplan	Rezoluția True-ortofotoplanuri	0%
		Formatul fișierelor de True-ortofotoplan	0%
		Cerințe radiometrice	0%
		Cerințe geometrice	0%
		Precizia geometrică	0%
		Formatul și structura fișierelor rezultate după procesul de generare True-ortofotoplan	0%
		Formatul și completitudinea raportului de verificare internă True-ortofotoplan	0%
		Stocarea True-ortofotoplanurilor conform specificațiilor tehnice	0%

3.1.3 Testare și instruire

Testarea privind automatizarea proceselor de recepție trebuie efectuată la sediul Autorității Contractante, pe un set de date de test stabilit de comun acord între părți.

Prestatorul are obligația de a realiza instruirea pentru următoarele tipuri de utilizatori:

- 2 administratori;
- 21 utilizatori pentru automatizarea proceselor de recepție;
- 5 utilizatori pentru sistemul informatic de gestiune și stocare datelor.

Instruirea se va face în limba română, la sediul Autorității Contractante în maxim 5 zile după acceptanța sistemului informatic de automatizare a proceselor de recepție, gestiune și stocare a datelor. Fiecare cursant va primi un exemplar cu documentația cursului în limba română. Autoritatea Contractantă va primi un exemplar și cu documentația cursului în format electronic.

Instruirea trebuie realizată pentru fiecare tip de utilizator pentru o perioadă de minim 3 zile consecutive.

Prestatorul trebuie să organizeze instruirea celor 21 utilizatori pentru automatizarea proceselor de recepție în trei grupe a câte 7 persoane, la sediul Autorității Contractante și cu o infrastructură de instruire asigurate de către Autoritatea Contractantă.

3.1.4 Cerințe servicii de garanție și suport tehnic

Prestatorul trebuie să asigure servicii de garanție și suport tehnic pentru Sistemul Informatic de Automatizare a Proceselor de Recepție, Gestiune și Stocare a Datelor, în ansamblul lui, pentru o perioadă de 3 ani de la data recepției acestuia, fără a impune costuri suplimentare.

Prestatorul va asigura servicii de garanție și suport tehnic pentru echipamentele hardware, de comunicații, echipamentele de securitate, software-ul instalat, precum și remedierea oricărei defecțiuni apărute în cadrul utilizării Sistemului Informatic de Automatizare a Proceselor de Recepție, Gestiune și Stocare a Datelor.

În perioada de garanție, Prestatorul se obligă să asigure constatarea defecțiunilor hardware și remedierea defectelor on-site.

NOTĂ: Toate hard disk-urilor (HDD) și solid state drive-urilor (SSD) defecte vor fi înlocuite cu un produs nou, iar produsul defect va rămâne în proprietatea Autorității Contractante.

Prestatorul trebuie să descrie în detaliu, în oferta tehnică, metodologia după care va derula garanția și suportul tehnic. Astfel, oferta tehnică va include procedurile și formularele utilizate pentru asigurarea garanției și suportului tehnic, inclusiv livrabilele care vor rezulta în urma prestării serviciilor, resursele umane alocate, calificarea acestora etc.

Prestatorul trebuie să dispună de personal certificat și autorizat pentru acordarea serviciilor profesionale.

În perioada de garanție, Prestatorul trebuie să includă, fără a se limita la acestea, următoarele tipuri de activități:

- rezolvarea posibilelor defecțiuni apărute în funcționarea Sistemului Informatic de Automatizare a Proceselor de Recepție, Gestiune și Stocare a Datelor, în ansamblul lui
- rezolvarea erorilor software (bug-urilor) care nu au fost identificate în timpul implementării și care apar în faza de producție
- întreținerea și buna funcționare a sistemului furnizat în parametrii agreeți (funcțional, performanță, disponibilitate, integritatea datelor etc.)
- efectuarea modificărilor și asigurarea livrării versiunilor noi (actualizări) ale componentelor sistemului informatic care apar pe durata perioadei de garanție
- intervenția conform timpilor asumați în oferta tehnică pentru efectuarea tuturor reparațiilor necesare
- analiza impactului schimbărilor
- dezvoltarea, testarea și instalarea de noi versiuni dezvoltate în urma efectuării corecțiilor și actualizărilor
- actualizarea manualelor de utilizare și altor documente în urma efectuării corecțiilor, după caz
- gestionarea tuturor incidentelor prin intermediul aplicației software de gestionare a tichetelor.

Serviciile de suport trebuie să includă, fără a se limita la acestea, următoarele tipuri de activități:

- Activități continue de suport în vederea asigurării garanției
- Activități ocazionale, realizate când este necesar pentru buna funcționare SIAPRGSD, în ansamblul lui.

Serviciile de suport tehnic trebuie să fie asigurate 24 ore din 24, 7 zile din 7 prin telefon, e-mail și prin intermediul aplicației software de gestionare a tichetelor, cu respectarea următorilor timpi de intervenție minimi și obligatorii:

Grad de severitate	Timp de răspuns	Timp de intervenție / diagnoză în locația AC	Timp de remediere
--------------------	-----------------	---	-------------------

Major	1 oră	2 ore	4 ore
Normal	2 ore	8 ore	24 ore
Minor	4 ore	24 ore	48 ore

În cazul apariției unui defect hardware, Prestatorul se va ocupa de remedierea defectului pentru a readuce echipamentul la starea de funcționare, reparând sau înlocuind componente după cum este necesar.

Dacă echipamentul nu poate fi reparat la sediul Autorității Contractante, Prestatorul îl va înlocui temporar cu un alt echipament similar ca și funcționalitate.

În cazul nerespectării timpilor de rezolvare aferenți gradelor de severitate, se vor aplica următoarele penalizari:

- Minor – 0.5% pe zi de întârziere
- Normal – 1% pe zi de întârziere
- Major – 1.5% pe ora de întârziere

3.1.5 Cerințe servicii de mentenanță

Prestator trebuie să asigure serviciile de mentenanță corectivă și evolutivă pe perioada derulării contractului și pe o perioadă de minim 3 ani de la terminarea garanției Sistemul Informatic de Automatizare a Proceselor de Recepție, Gestiune și Stocare a Datelor. Prestatorul trebuie să dispună de personal certificat și autorizat pentru acordarea serviciilor profesionale.

Mentenanța corectivă cuprinde, fără a se limita la acestea, următoarele tipuri de activități:

- activități curente planificate de întreținere a Sistemului Informatic de Automatizare a Proceselor de Recepție, Gestiune și Stocare a Datelor, în vederea păstrării funcționării acestuia în parametrii proiectați;
- activități specifice de intervenție la incidente, în vederea eliminării defectelor și efectelor acestora;
- activități de monitorizare permanentă a parametrilor funcționali.

Mentenanța evolutivă cuprinde, fără a se limita la acestea, următoarele tipuri de activități:

- modificarea funcționalităților existente în vederea creșterii performanțelor sistemului;
- dezvoltarea unor funcționalități noi în vederea creșterii performanțelor sistemului, a disponibilității și accesibilității acestuia;

- modificarea/dezvoltarea unor funcționalități ale sistemului în vederea creșterii gradului de corelare cu legislația în vigoare.

3.1.6 Cerințe servicii de consultanță specializată

Prestator trebuie să asigure serviciile de consultanță și asistență tehnică specializată la cererea Autorității Contractante, când situația o cere, cu o echipă formată din minim 5 experți pe perioada derulării contractului și pe o perioadă de minim 3 ani de la recepția Sistemului Informatic de Automatizare a Proceselor de Recepție, Gestiune și Stocare a Datelor.

Prestatorul trebuie să asigure respectarea următoarelor termene și condiții:

- interval de acoperire: 8 ore pe zi (de la ora 8 la 16), 5 zile pe săptămână (de Luni până Vineri) cu excepția sărbătorilor legale;
- timp de răspuns: maximum 1 oră de la sesizarea transmisă de Autoritatea Contractantă;
- timp de remediere: maximum 48 de ore de la sesizarea transmisă de Autoritatea Contractantă.

Lunar, pentru serviciile de consultanță specializată, Prestatorul trebuie să întocmească un raport de activitate care să conțină cel puțin descrierea tipului de serviciu, durata acestuia și rezumatul activităților efectuate. Raportul trebuie întocmit de către fiecare expert implicat în activitate și recepționat de Autoritatea Contractantă printr-un proces verbal de acceptanță.

3.2 *Recepția/acceptanța serviciilor prestate și a produselor livrate pentru Componenta B*

Serviciile prestate și produsele livrate sunt considerate acceptate și pot fi plătite doar dacă pentru acestea, Autoritatea contractantă a emis un proces verbal de recepție/acceptanță, fără observații. Procesul verbal de recepție/acceptanță va fi emis de persoanele desemnate, în termen de maxim 10 zile de la data primirii documentelor prevăzute, în funcție de tipul de livrabil și este aplicabil doar dacă documentele livrate sunt complete și nu necesită clarificări suplimentare. În cazul în care documentele livrate nu sunt complete, timpul de realizare a recepției se extinde cu 10 zile după livrarea clarificărilor finale.

Pentru emiterea procesului verbal de recepție/acceptanță, Autorității Contractante poate solicita Prestatorului și alte documente, din care să rezulte modul și gradul de îndeplinire a prevederilor contractului.

4 SECȚIUNEA 4. ALTE CERINȚE

4.1 Descrierea responsabilităților experților

Echipa Prestatorului va fi formată din cel puțin numărul minim de experți solicitați oferind astfel expertiza și resursele necesare pentru implementarea proiectului în condiții optime. Dacă pe parcursul implementării, Prestatorul sau Autoritatea Contractantă constată necesitatea de suplimentare a resurselor umane pentru realizarea în bune condiții a activităților asumate, Prestatorul va pune la dispoziție experți suplimentari care să corespundă cerințelor minime aferente respectivului profil față de cei incluși în oferta inițială. Orice resursă suplimentară alocată va fi inclusă în prețul oferit prin oferta financiară, prețul contractului respectiv fiind ferm și neputând fi ajustat pe întreaga durată de derulare a acestuia.

În situația în care este necesară înlocuirea unui expert cheie al Prestatorului pe perioada de implementare a contractului de servicii, acesta are obligativitatea notificării acestei înlocuiri Autorității Contractante, cu minim 3 zile înainte de data propusă pentru înlocuire. Notificarea va fi în mod obligatoriu însoțită de documentele justificative asociate noului expert, așa cum au fost acestea solicitate prin documentația de atribuire a contractului. Prestatorul are obligația de a se asigura că expertul nou propus îndeplinește toate cerințele minime solicitate de Autoritatea Contractantă pentru expertul înlocuit, (precum și toate calificările sau experiența suplimentară care a făcut obiectul evaluării ofertelor), inclusiv condițiile și cerințele cu privire la inexistența unui conflict de interese.

Autoritatea Contractantă are dreptul de a respinge motivat noul expert propus, în situația în care constată că acesta nu îndeplinește cerințele minime prevăzute în documentația de atribuire sau constată existența unui conflict de interese.

Echipa Prestatorului trebuie să fie formată din cel puțin următorii experți:

Pentru Componenta A

- Expert cheie 1A - Manager de proiect – 1 persoană
- Expert cheie 2A - Expert Coordonator tehnic Componenta A- 1 persoană
- Expert cheie 3A - Expert Coordonator activități teren - 1 persoană
- Expert cheie 4A– Pilot - 1 persoană
- Expert cheie 5A – Operator zbor - 1 persoană
- Expert cheie 6A – Controlor prelucrare date fotogrammetrice - 2 persoane
- Expert non-cheie 1A – Operatori prelucrare date fotogrammetrice - 15 persoane
- Expert non-cheie 2A – Operatori măsurători de teren - 10 persoane

Pentru Componenta B

- Expert cheie 1B - Expert Coordonator tehnic Componenta B - 1 persoană
- Expert cheie 2B - Arhitect sistem informatic – 1 persoană
- Expert cheie 3B- Expert infrastructură securitate rețea – 1 persoană
- Expert cheie 4B - Expert infrastructură IT – 1 persoană
- Expert cheie 5B - Expert implementare flux fotogrammetric – 3 persoane
- Expert cheie 6B - Expert configurare/dezvoltare sistem informatic - 3 persoane
- Expert cheie 7B – Expert testare – 1 persoană

Experții sunt obligați să respecte confidențialitatea informațiilor la care au acces atât pe toată durata Contractului, cât și în perioada de garanție și mentenanță.

Prestatorul va asigura personal de specialitate ce va realiza efectiv activitățile care fac obiectul acestui contract.

Cerințele minime aferente experților se regăsesc în Anexa 6.

Ofertanții trebuie să prezinte în oferta tehnică, pentru fiecare expert solicitat, următoarele informații: numele experților pe care îi propune pentru fiecare poziție, declarația de disponibilitate, CV și documente justificative relevante în vederea demonstrării îndeplinirii cerințelor minime și obligatorii. Copiile confirmate "conform cu originalul" după documente relevante, care să demonstreze studiile și experiența relevantă invocată în CV-ul prezentat în cadrul ofertei. Astfel, vor putea fi prezentate copiile certificărilor, diplomelor, recomandărilor emise de beneficiarul proiectului, semnate sau contrasemnate de către Autoritatea Contractantă/beneficiarul privat, sau alte documente edificatoare, din care să reiasă activitățile desfășurate și care să evidențieze experiența profesională, astfel cum a fost aceasta definită în Anexa 6. O persoană nu poate fi propusă pentru mai multe profile de experți solicitați.

Autoritatea Contractantă își rezervă dreptul de a solicita și alte documente/informații care să clarifice experiența similară invocată, dar și dreptul de a verifica exactitatea informațiilor și a dovezilor furnizate de ofertanți.

Pentru experții ce nu sunt vorbitori de limba română, Prestatorul declarat câștigător, va pune la dispoziție interpreți/traducători autorizați în vederea comunicării cu personalul Autorității Contractante și în vederea realizării livrabililor ce trebuie predate Autorității Contractante în limba română. Toate cheltuielile legate de interpreți/traducători cad în seama Prestatorului.

Responsabilități experți

Expert cheie 1A - Manager de proiect

- Managementul contractului, managementul ariei de acoperire, managementul schimbărilor, planificarea proiectului, managementul resurselor, managementul riscurilor și problemelor, managementul comunicării, managementul calității
- Punct principal de contact în relația cu Autoritatea Contractantă
- Obținerea avizelor necesare pentru realizarea zborului
- Alocarea resurselor proiectului
- Rezolvarea diferitelor probleme în scopul evitării situațiilor de criză
- Propunerea de soluții în vederea evitării și diminuării riscurilor aferente implementării proiectului
- Urmărirea realizării alocărilor în proiect și respectării tuturor termenelor limită
- Livrarea produselor și serviciilor conform graficului stabilit
- Realizarea și completarea rapoartelor săptămânale a stadiului proiectului, în platforma web-online pusă la dispoziție de către Autoritatea Contractantă

Expert cheie 2A - Expert Coordonator tehnic Componenta A

- Organizarea tehnică a proiectului
- Coordonarea echipei tehnice și participarea în luarea deciziilor tehnice
- Monitorizarea activităților de realizare a aerotriangulației, DIM, 3D Mesh, true-ortofoto
- Definirea și urmărirea fluxurilor de lucru pentru realizarea proiectului
- Coordonarea și verificarea documentației tehnice de proiect
- Asigurarea controlului de calitate a livrabilelor
- Identificarea riscurilor și a măsurilor care trebuie luate pentru evitare/diminuarea impactului în caz de materializare
- Identificarea problemelor tehnice și a modalității de rezolvare a acestora
- Livrarea produselor și serviciilor din cadrul proiectului, conform graficului stabilit

Expert cheie 3A - Expert Coordonator activități teren

- Organizarea și coordonarea tehnică a echipelor de teren
- Participarea în luarea deciziilor tehnice referitoare la activitățile de teren
- Monitorizarea activităților de teren

- Definirea și urmărirea fluxurilor de lucru pentru echipele de teren
- Coordonarea și verificarea documentației tehnice rezultate din măsurătorile de teren
- Asigurarea controlului de calitate a livrabililor pentru activitățile de teren
- Identificarea problemelor tehnice și a modalității de rezolvare a acestora

Expert cheie 4A – Pilot

- Realizare zboruri

Expert cheie 5A – Operator zbor

- Realizare activități manevră camera în timpul zborului
- Gestionarea și urmărirea funcționării în parametrii normali a procesului de aerofotografiere și semnalarea eventualelor erori ale camerei și echipamentelor conexe.
- Urmărire înregistrării datelor

Expert cheie 6A – Controlor prelucrare date fotogrammetrice

- Controlul de calitate pentru realizarea următoarelor activități:
 - Aerofotografierea
 - Aerotriangulația
 - DIM
 - DSM
 - 3D Mesh
 - True-ortofoto

Expert non-cheie 1A – Operatori prelucrare date fotogrammetrice

- Realizarea următoarelor activități:
 - Aerotriangulația
 - DIM
 - DSM
 - 3D Mesh
 - True-ortofoto

Expert non-cheie 2A – Operatori măsurători de teren

- Realizarea premarcajului GCP în teren
- Efectuarea măsurărilor în teren
- Procesarea datelor preluate în teren
- Realizarea descrierilor topografice

Expert cheie 1B - Expert Coordonator tehnic Componenta B

- Organizarea tehnică a Componentei B
- Coordonarea echipei tehnice și participarea în luarea deciziilor tehnice pentru Componenta B
- Monitorizarea activităților de realizare a Sistemului Informatic de Automatizare a Proceselor de Recepție, Gestiune și Stocare a Datelor rezultate din Componenta A
- Coordonarea și verificarea documentației tehnice pentru Componenta B
- Asigurarea controlului de calitate a livrabilelor pentru Componenta B
- Configurarea și integrarea software existente în cadrul Autorității Contractante în Sistemul Informatic de Automatizare a Proceselor de Recepție, Gestiune și Stocare a Datelor rezultate din Componenta A
- Identificarea problemelor tehnice și a modalității de rezolvare a acestora pentru Componenta B

Expert cheie 2B - Arhitect sistem informatic

- Definirea și documentarea arhitecturii sistemului informatic

Expert cheie 3B - Expert infrastructură securitate rețea

- Implementarea cerințelor folosind componentele de securitate de rețea oferite
- Documentarea procesului de instalare și configurare a infrastructurii de securitate rețea
- Analiza cerințelor și proiectarea infrastructurii de securitate

Expert cheie 4B - Expert infrastructură IT

- Implementarea cerințelor folosind hardware și software oferite
- Documentarea de instalare și configurare a infrastructurii IT
- Instruirea administratorilor
- Realizarea activităților de consultanță și asistență tehnică în aria sa de competență

Expert cheie 5B - Expert implementare flux fotogrammetric

- Analiza procedurilor și fluxului de lucru ale Autorității Contractante
- Analiza metodologiilor și standardelor cunoscute la nivel internațional
- Identificarea proceselor ce pot fi automatizate
- Documentarea proceselor ce pot fi automatizate
- Realizarea activităților de consultanță și asistență tehnică în aria sa de competență
- Instruirea utilizatorilor (pentru automatizarea proceselor de recepție)

Expert cheie 6B - Expert configurare/dezvoltare sistem informatic

- Configurarea/dezvoltarea sistemul informatic
- Realizarea activităților de consultanță și asistență tehnică în aria sa de competență
- Instruirea utilizatorilor (pentru sistemul informatic de gestiune și stocare datelor)

Expert cheie 7B – Expert testare

- Elaborarea planului și cazurilor de test
- Testarea sistemului informatic implementat

4.2 Riscuri

La elaborarea ofertelor, Ofertanții trebuie să ia în calcul, cel puțin, următoarele riscuri care pot interveni pe parcursul derulării Contractului:

- Modificări legislative care pot influența implementarea proiectului
- Întârzieri în încheierea contractului de achiziție
- Riscul de a elabora o ofertă neconformă, ca urmare a neînțelegerii cerințelor înscrise în documentația de atribuire
- Întârzieri ce pot apărea în derularea contractului de achiziție
- Riscul de depășire a valorii estimate a contractului.

4.3 Modul de prezentare a propunerii tehnice

Prin depunerea de ofertă, ofertanții își asumă în mod explicit, irevocabil și necondiționat îndeplinirea tuturor cerințelor formulate în prezentul caiet de sarcini, care sunt minimale și obligatorii.

Oferta tehnică trebuie să cuprindă răspunsul punct cu punct la fiecare cerință descrisă în prezentul caiet de sarcini și să cuprindă detalierea modului de îndeplinire a fiecărei cerințe.

Pentru toate cerințele Prestatorul are obligația de a prezenta o descriere detaliată a modului în care este îndeplinită cerința și de a furniza, acolo unde este cazul documente justificative în susținerea îndeplinirii cerinței (documente producător, link-uri oficiale etc). Nu se acceptă descrierea detaliată a modului în care este îndeplinită cerința prin copierea conținutului cerinței.

Propunerea tehnică trebuie să reflecte, fără echivoc, asumarea de către ofertant a tuturor cerințelor / obligațiilor prevăzute în caietul de sarcini și va include toate documentele suport pe care prestatorul le consideră necesare.

Prestatorul trebuie să prezinte în cadrul propunerii tehnice cel puțin următoarele planuri:

- Plan de implementare - descrierea tuturor activităților din graficul de execuție Gantt, prezentarea obiectivelor etapelor, a informațiilor necesare și a celor rezultate, prezentarea structurii livrabilelor, prezentarea dependențelor logice ale activităților și explicarea acestora
- Plan de management al riscurilor – va cuprinde cel puțin identificarea, evaluarea, gestionarea riscurilor (strategie, monitorizare, revizuire, tratare) și Registrul Riscurilor
- Plan de testare și acceptanță pentru Componenta B - va cuprinde strategia de testare (etape, obiective, tipuri de teste, formulare utilizate etc.), toate testele necesare pentru a demonstra acoperirea în întregime a cerințelor din prezentul caiet de sarcini, planul detaliat de testare însoțit de scenariile de testare, evaluarea vulnerabilităților/teste de penetrare care vor adresa aplicațiile, sistemul informatic asociat acestora, echipamentele pe care se bazează aceste aplicații și interfețele cu alte sisteme informatice și aplicații specifice
- Plan de comunicare – strategia de raportare, descriere rapoarte, frecvență, autor și destinatar
- Plan de instruire pentru Componenta B – descrierea tuturor activităților de instruire planificate, număr sesiuni, tematică, participanți, instructor, logistica furnizării instruirii, materiale furnizate, modalitatea de monitorizare a rezultatelor instruirii
- Plan de asigurare a serviciilor de asistență tehnică pentru Componenta B – modalitatea de asigurare a serviciilor de asistență tehnică,

astfel încât Autoritatea Contractantă să facă o analiză cât mai exactă a modului în care își propune să realizeze toate activitățile din cadrul ofertei, pentru ca obiectivele proiectului să fie atinse.

Prestatorul trebuie să prezinte planul de implementare cât mai detaliat posibil și să răspundă cerințelor de etapizare și înscriere în termenele de realizare ale Contractului.

Astfel, pentru a fi declarată conformă, oferta depusă trebuie să respecte/ îndeplinească fiecare cerință minimă și obligatorie, specificată ca atare în caietul de sarcini.

4.4 Locul și durata contractului

Toate serviciile vor fi prestate pe teritoriul României.

Termenul maxim de finalizare a contractului nu trebuie să depășească data de 31.12.2023.

4.5 Modalități și condiții de plată

Prestatorul va emite factura pentru serviciile prestate. Fiecare factură va avea menționat numărul contractului, datele de emitere și de scadență ale facturii respective. Factura va fi emisă după semnarea, de către Autoritatea Contractantă, a procesului verbal de recepție și va fi transmisă, în original, la adresa specificată de Autoritatea Contractantă. Procesul verbal de recepție va însoți factura și reprezintă elementul necesar realizării plății.

Plata serviciilor se face în baza facturii emise în original de Prestator și este condiționată de procesul verbal de recepție calitativă, acceptat, după livrare de către Autoritatea Contractantă.

Plata facturii se va efectua în termen de 30 de zile de la data emiterii facturii fiscale în original și a tuturor documentelor justificative.

Plata se va face anual nu mai târziu de 31.12 al fiecărui an.

Plata pentru *Componenta A* se va efectua în tranșe, astfel:

I. Pentru municipiul București:

- Tranșa 1 – 40 % din prețul total pentru municipiul București, după acceptarea Etapelor I și II București
- Tranșa 2 - 60 % din valoarea rămasă, după acceptarea Etapei III București

II. Pentru orașe, municipii și municipiile reședință de județ din județul Ilfov și din regiunile Sud-Muntenia, Sud-Vest Oltenia și Vest

- Tranșa 1 – 40 % din prețul total pentru orașe, municipii și municipiile reședință de județ din județul Ilfov și din regiunile Sud-Muntenia, Sud-Vest Oltenia și Vest, după acceptarea Etapelor I - III
- Tranșa 2 -60 % din valoarea rămasă, după acceptarea Etapelor IV - IX

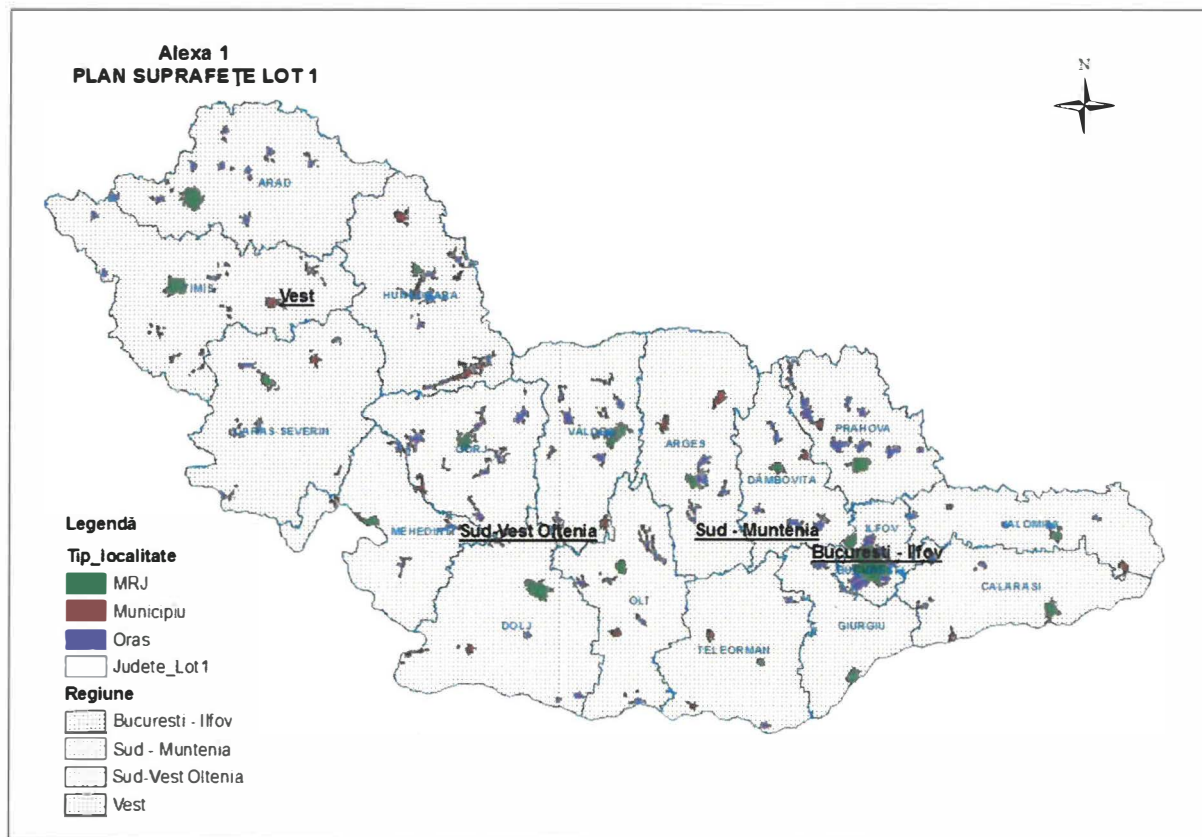
Plata pentru *Componenta B* se va efectua în tranșe, astfel:

I. Soluția de gestiune și stocare a datelor

- II. Automatizarea proceselor de recepție**
- III. Testare și instruire**
- IV. Servicii de garanție și suport ethnic**
- V. Servicii de mentenanță**
 - Mentenanța corectivă
 - Mentenanța evolutivă
- VI. Servicii de consultanță specializată**
- VII. Management de proiect**

5 PARTEA 15: ANEXE

5.1 Anexa 1A - Plan suprafețe



5.2 Anexa 1B- Suprafețe

Nr. crt	Denumire	JUDET	SIRUTA	Tip_local	Suprafață (kmp)
1.	BUCUREȘTI	BUCUREȘTI	179132	MRJ	262.5
2.	TIMIȘOARA	TIMIȘ	155243	MRJ	84.25
3.	TÂRGOVIȘTE	DÂMBOVIȘA	65342	MRJ	31.75
4.	SLOBOZIA	IALOMIȚA	92658	MRJ	31.5
5.	TÂRGU JIU	GORJ	77812	MRJ	61
6.	REȘIȚA	CARAȘ SEVERIN	50790	MRJ	43.5
7.	SLATINA	OLT	125347	MRJ	33.5
8.	PLOIEȘTI	PRAHOVA	130534	MRJ	68.5
9.	RÂMNICU VÂLCEA	VÂLCEA	167473	MRJ	70.25
10.	PITEȘTI	ARGEȘ	13169	MRJ	38.5
11.	GIURGIU	GIURGIU	100521	MRJ	38.75
12.	DROBETA-TURNU SEVERIN	MEHEDINȚI	109773	MRJ	39
13.	CRAIOVA	DOLJ	69900	MRJ	97.5
14.	DEVA	HUNEDOARA	86687	MRJ	32.5
15.	CĂLĂRAȘI	CĂLĂRAȘI	92569	MRJ	57.5
16.	ARAD	ARAD	9262	MRJ	105.5
17.	BUFTEA	ILFOV	100576	MRJ	41.5
18.	ALEXANDRIA	TELEORMAN	151790	MRJ	13.5

19.	URZICENI	IALOMIȚA	100683	Municipiu	10.25
20.	TURNU MĂGURELE	TELEORMAN	151683	Municipiu	13
21.	VULCAN	HUNEDOARA	87175	Municipiu	36.25
22.	ROȘIORI DE VEDE	TELEORMAN	151870	Municipiu	18.75
23.	PETROȘANI	HUNEDOARA	86990	Municipiu	25.5
24.	OLTENIȚA	CĂLĂRAȘI	100610	Municipiu	18.75
25.	ORĂȘTIE	HUNEDOARA	87638	Municipiu	15.75
26.	MORENI	DÂMBOVIȚA	65841	Municipiu	18
27.	ORȘOVA	MEHEDINȚI	110063	Municipiu	14
28.	LUPENI	HUNEDOARA	87059	Municipiu	15.75
29.	MOTRU	GORJ	78141	Municipiu	29.75
30.	LUGOJ	TIMIL	155350	Municipiu	36.5
31.	DRĂGĂȘANI	VÂLCEA	167981	Municipiu	26.5
32.	HUNEDOARA	HUNEDOARA	86810	Municipiu	37
33.	FETEȘTI	IALOMIȚA	92701	Municipiu	29.75
34.	CURTEA DE ARGEȘ	ARGEȘ	13622	Municipiu	33
35.	CARACAL	OLT	125472	Municipiu	23.25
36.	CALAFAT	DOLJ	70352	Municipiu	21.75
37.	CÂMPULUNG	ARGEȘ	13490	Municipiu	38.25
38.	CÂMPINA	PRAHOVA	131256	Municipiu	21.25
39.	CARANSEBEȘ	CARAȘ-SEVERIN	51010	Municipiu	25

40.	BRAD	HUNEDOARA	87291	Municipiu	42.25
41.	BĂILEȘTI	DOLJ	70316	Municipiu	21
42.	ZIMNICEA	TELEORMAN	151978	Oras	13.75
43.	VIDELE	TELEORMAN	151905	Oras	19.75
44.	VĂLENII DE MUNTE	PRAHOVA	131817	Oras	18.25
45.	URLAȚI	PRAHOVA	131620	Oras	31.5
46.	TOPOLOVENI	ARGEȘ	13757	Oras	19.75
47.	URICANI	HUNEDOARA	87139	Oras	29.75
48.	TITU	DÂMBOVIȚA	66081	Oras	35
49.	VÂNJU MARE	MEHEDINȚI	110232	Oras	21
50.	TURCENI	GORJ	82617	Oras	30.75
51.	SIMERIA	HUNEDOARA	87665	Oras	21
52.	ȚÂNDĂREI	IALOMIȚA	92765	Oras	11.25
53.	TISMANA	GORJ	82430	Oras	48.5
54.	SEBIȘ	ARAD	9690	Oras	21.25
55.	ȘTEFĂNEȘTI	ARGEȘ	13392	Oras	33.25
56.	ȚICLENI	GORJ	78454	Oras	18.5
57.	SÂNTANA	ARAD	12091	Oras	18.75
58.	SÂNNICOLAU MARE	TIMIȘ	155528	Oras	13.75
59.	SLĂNIC	PRAHOVA	131577	Oras	19
60.	TÂRGU CĂRBUNEȘTI	GORJ	78329	Oras	39

61.	SINAIA	PRAHOVA	131540	Oras	19.5
62.	STREHAIA	MEHEDINȚI	110116	Oras	33.5
63.	RECAȘ	TIMIȘ	158314	Oras	28.5
64.	RĂCARI	DÂMBOVIȚA	68627	Oras	34.75
65.	SEGARCEA	DOLJ	70502	Oras	11
66.	PETRILA	HUNEDOARA	87077	Oras	23.5
67.	PUCIOASA	DÂMBOVIȚA	65921	Oras	18.25
68.	SCORNICEȘTI	OLT	128711	Oras	50.75
69.	PECICA	ARAD	11584	Oras	27
70.	PLOPENI	PRAHOVA	131443	Oras	6.5
71.	ROVINARI	GORJ	82895	Oras	8.25
72.	PÂNCOTA	ARAD	9654	Oras	16.5
73.	OȚELU ROȘU	CARAȘ SEVERIN	51207	Oras	12
74.	POTCOAVA	OLT	128374	Oras	16.5
75.	ORAVIȚA	CARAȘ SEVERIN	51118	Oras	23
76.	PIATRA-OLT	OLT	128105	Oras	17.25
77.	NĂDLAC	ARAD	9627	Oras	19.25
78.	MIZIL	PRAHOVA	131407	Oras	8.75
79.	OCNELE MARI	VÂLCEA	168130	Oras	17.75
80.	MOLDOVA NOUĂ	CARAȘ SEVERIN	51056	Oras	21.75
81.	MIOVENI	ARGEȘ	13301	Oras	28.5

82.	NOVACI	GORJ	78258	Oras	39.25
83.	MIHAILEȘTI	GIURGIU	104136	Oras	16.5
84.	LEHLIU-GARĂ	CĂLĂRAȘI	93888	Oras	13.75
85.	HOREZU	VÂLCEA	168041	Oras	50
86.	LIPOVA	ARAD	9574	Oras	21.25
87.	FILIAȘI	DOLJ	70414	Oras	29.25
88.	JIMBOLIA	TIMIȘ	155494	Oras	11.25
89.	GĂEȘTI	DÂMBOVIȚA	65681	Oras	16.25
90.	INEU	ARAD	9538	Oras	24.5
91.	FUNDULEA	CĂLĂRAȘI	103032	Oras	29.75
92.	FIERBINȚI-TÂRG	IALOMIȚA	102749	Oras	14
93.	DRĂGĂNEȘTI-OLT	OLT	125622	Oras	14.5
94.	HAȚEG	HUNEDOARA	87576	Oras	14.75
95.	FIENI	DÂMBOVIȚA	65609	Oras	11
96.	DĂBULENI	DOLJ	72007	Oras	13.75
97.	GEOAGIU	HUNEDOARA	89561	Oras	41.5
98.	GĂTAIA	TIMIȘ	157086	Oras	15.25
99.	CORABIA	OLT	125542	Oras	21.5
100.	FĂGET	TIMIȘ	156801	Oras	28.5
101.	COSTEȘTI	ARGEȘ	13668	Oras	36.75
102.	COMARNIC	PRAHOVA	131336	Oras	23.5

103.	CĂLIMĂNEȘTI	VÂLCEA	167909	Oras	20
104.	DETA	TIMIȘ	155458	Oras	12
105.	CĂZĂNEȘTI	IALOMIȚA	93067	Oras	9.75
106.	CURTICI	ARAD	9495	Oras	15
107.	BUMBEȘTI-JIU	GORJ	79308	Oras	33
108.	CIACOVA	TIMIȘ	156357	Oras	19.75
109.	BREZOI	VÂLCEA	167794	Oras	20.5
110.	CHIȘINEU-CRIȘ	ARAD	9459	Oras	17.25
111.	BERBEȘTI	VÂLCEA	168602	Oras	14.25
112.	BUȘTENI	PRAHOVA	131210	Oras	14.5
113.	VOLUNTARI	ILFOV	179551	Oras	35.5
114.	BECHET	DOLJ	70879	Oras	7.25
115.	CĂLAN	HUNEDOARA	87424	Oras	32.5
116.	BUDEȘTI	CĂLĂRAȘI	101458	Oras	16.75
117.	POPEȘTI LEORDENI	ILFOV	179533	Oras	22.25
118.	BALȘ	OLT	125418	Oras	23
119.	BUZIAȘ	TIMIȘ	155403	Oras	11.75
120.	BREAZA	PRAHOVA	131103	Oras	40
121.	PANTELIMON	ILFOV	179515	Oras	20.25
122.	BĂLCEȘTI	VÂLCEA	168452	Oras	35
123.	BOLINTIN-VALE	GIURGIU	101190	Oras	28

124.	OTOPENI	ILFOV	179481	Oras	34.5
125.	BOCȘA	CARAȘ SEVERIN	50969	Oras	21
126.	BOLDEȘTI-SCĂENI	PRAHOVA	131069	Oras	27
127.	MĂGURELE	ILFOV	179409	Oras	48
128.	BĂILE OLĂNEȘTI	VÂLCEA	167696	Oras	15.25
129.	BĂILE HERCULANE	CARAȘ SEVERIN	50923	Oras	7.5
130.	BĂICOI	PRAHOVA	130981	Oras	44
131.	CHITILA	ILFOV	179285	Oras	11
132.	BĂILE GOVORA	VÂLCEA	167641	Oras	11.25
133.	AZUGA	PRAHOVA	130954	Oras	8
134.	BAIA DE ARAMĂ	MEHEDINȚI	109924	Oras	22.75
135.	ANINOASA	HUNEDOARA	87219	Oras	10.5
136.	AMARA	IALOMIȚA	92836	Oras	13
137.	BĂBENI	VÂLCEA	168372	Oras	23.25
138.	ANINA	CARAȘ SEVERIN	50889	Oras	15.25
139.	BRAGADIRU	ILFOV	179221	Oras	27

TOTAL SUPRAFEȚE - 3903 km², din care:

- BUCUREȘTI: 262.5 km²
- 17 MRJ: 888.5 km²
- 23 MUNICIPII: 571.25 km²
- 98 ORAȘE: 2180.75 km²

5.3 Anexa 2 - Model descriere topografică a punctelor la sol

FIȘĂ DE IDENTIFICARE A AMPLASAMENTULUI PUNCTULUI GEODEZIC

Denumire lucrare						
Ordin/Clasă punct		Vedere ansamblu				
Cod GPS						
ID punct						
Semnalizare						
Inscripții						
Tip materializare						
Tip centrare						
UAT						
Județ						
Trapez						
Stare punct						
Proprietar teren						
Adresă proprietar						
Anul recunoașterii						
Coordonate ETRS 89			Coordonate Stereo 1970			
B:	L:	h:	X:	Y:	H:	NG ☐
Descriere acces:						
Schița reperajului apropiat			Încadrare în zonă sc. 1:5000			

Județul:

Punctul:

ID punct:

pag.1

Județul:

ID punct:

pag.2

5.4 Anexa 3 - Redactare metadata

Prestatorul trebuie să completeze metadatale după modelul furnizat de AC.

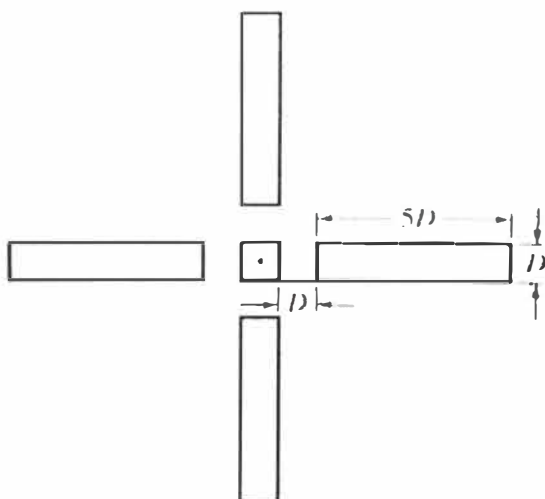
Trebuie înlocuite informațiile dintre <....> cu datele corespunzătoare. În plus, Prestatorul trebuie să completeze informațiile referitoare la:

- Overview/Item Description - Thumbnail (imagine suprafață proiect).
- Overview/Item Description – Bounding Box;
- Overview/Citacion-Resources Citation – Dates;
- Overview/Citation Contacts - Resources Citation Contacts – Contact: Author (conform modelului pentru Owner);
- Overview/Citation Contacts - Resources Citation Contacts – Contact: Resouce Provider (conform modelului pentru Owner) – dacă este cazul (subcontractanți) și de câte ori este necesar (New contact);
- Resources/Spatial Data Representation - Indirect Spatial Representation;
- Resources/Content - Content Information - Image Description;
- Resources/Quality – Data Quality – Extent;
- Resources/Quality – Data Quality – Report (4 rapoarte, de completat în tab-ul Measure - Name și Description);
- Resources/Lineage – Lineage – Data source: Source Description;
- Resources/Lineage – Lineage – Process Step: Process Description;
- Resources/Distribution – Distribution Information;
- Resources/Fields - Entity and Attribute Information – Entity Type și Attribute.

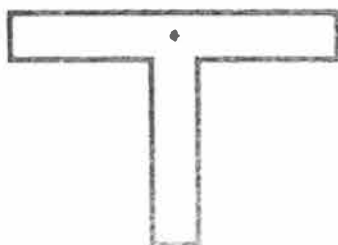
Pentru metadata zbor fotogrammetric trebuie completat, suplimentar față de cele de mai sus, următoarele:

- Resources/ Details - Resource Details: Browse Graphic (File name).

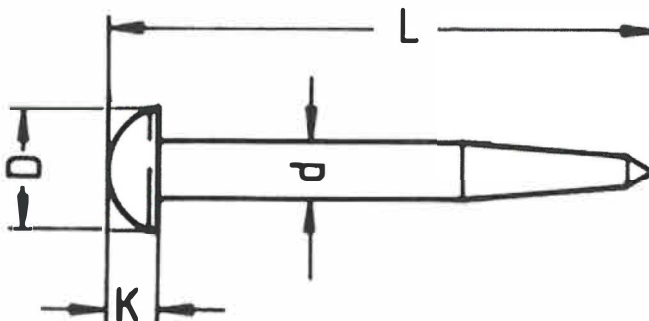
5.5 Anexa 4 - Premarcajul GCP



a. premarcaj cruce



b. premarcaj litera T



- a. exemplu de bulon metalic ce poate fi utilizat la materializarea punctelor la sol

5.6 Anexa 5 - Structura fișierelor

5.6.1 Anexa 5A - Structura fișierelor pentru municipiul București



5.7 Anexa 6 - Cerințe experți

Echipa Componenta A

Expert cheie 1A - Manager de proiect – 1 persoană

- Studii superioare finalizate cu diplomă de licență sau echivalent
- Competențe de nivel profesional privind managementul de proiect, dovedite prin prezentarea unei diplome de curs sau a unei certificări în domeniu recunoscuta la nivel național/internațional
- Experiența specifică dovedită prin participarea în cadrul a cel puțin un proiect în care a desfășurat activități specifice poziției pentru care a fost propus

Expert cheie 2A - Expert Coordonator tehnic Componenta A - 1 persoană

- Studii superioare finalizate cu diplomă de licență sau echivalent
- Competențe de nivel profesional în domeniul fotogrammetriei, dovedite prin prezentarea unei specializări postuniversitare/certificări recunoscute la nivel național/internațional
- Competențe de nivel profesional în utilizarea pachetelor de programe pentru procesarea datelor fotogrametrice, dovedite prin prezentarea unei specializări postuniversitare/certificări/diplome de curs recunoscute la nivel național/internațional
- Competențe de nivel profesional în utilizarea pachetelor de programe pentru procesarea datelor fotogrametrice folosind imagini oblice, dovedite prin prezentarea unei specializări postuniversitare/certificări/diplome de curs recunoscute la nivel național/internațional
- Experiență specifică dovedită prin participarea în cadrul a cel puțin un proiect finalizat în care a desfășurat activități specifice poziției pentru care a fost propus

Expert cheie 3A - Expert Coordonator activități teren - 1 persoană

- Studii superioare finalizate cu diplomă de licență sau echivalent în domeniul geodeziei sau topografiei
- Competențe de nivel profesional în utilizarea pachetelor de programe pentru procesarea datelor GNSS, dovedite prin prezentarea unei specializări postuniversitare/certificări/diplome de curs recunoscute la nivel național/internațional
- Experiență specifică dovedită prin participarea în cadrul a cel puțin un proiect finalizat în care a desfășurat activități specifice poziției pentru care a fost propus

Expert cheie 4A – Pilot - 1 persoană

- Studii superioare finalizate cu diploma de licență sau echivalent
- Licența de zbor valabilă la data depunerii ofertei și a efectuării zborului
- Experiență specifică de minim 3 ani în misiuni de aerofotografiere

Expert cheie 5A – Operator zbor - 1 persoană

- Studii superioare finalizate cu diploma de licență sau echivalent
- Experiență specifică dovedită prin participarea în cadrul a cel puțin un proiect finalizat în care a desfășurat activități specifice poziției pentru care a fost propus

Expert cheie 6A – Controlor prelucrare date fotogrammetrice - 3 persoane

- Studii superioare finalizate cu diplomă de licență sau echivalent în specialitățile geodeziei sau topografie sau cartografie sau cadastru
- Competențe de nivel profesional în utilizarea pachetelor de programe pentru procesarea datelor fotogrammetrice, dovedite prin prezentarea unei specializări postuniversitare/certificări/diplome de curs recunoscute la nivel național sau internațional
- Competențe de nivel profesional în utilizarea pachetelor de programe pentru procesarea datelor fotogrammetrice folosind imagini oblice, dovedite prin prezentarea unei specializări postuniversitare/certificări/diplome de curs recunoscute la nivel național/internațional
- Experiență specifică dovedită prin participarea în cadrul a cel puțin un proiect finalizat în care a desfășurat activități specifice poziției pentru care a fost propus

Expert non-cheie 1A – Operatori prelucrare date fotogrammetrice - 30 persoane

- Studii superioare finalizate cu diplomă de licență sau echivalent în domeniile geodezie sau cadastru sau topografie sau cartografie sau topografie minieră
- Experiență specifică de minim 7 ani dovedită prin participarea în proiect/proiecte finalizat/finalizate în care a desfășurat activități specifice poziției pentru care a fost propus

Expert non-cheie 2A – Operatori măsurători de teren - 10 persoane

- Studii superioare finalizate cu diplomă de licență sau echivalent în domeniile geodeziei sau cadastru sau topografie sau cartografie sau topografie minieră
- Experiență specifică de minim 2 ani dovedită prin participarea în proiect/proiecte finalizat/finalizate în care a desfășurat activități specifice poziției pentru care a fost propus
 - sau
- Studii superioare finalizate cu diplomă de licență sau echivalent în domeniile geodezie sau cadastru sau topografie sau cartografie sau topografie minieră
- Experiență specifică de minim 3 ani dovedită prin participarea în proiect/proiecte finalizat/finalizate în care a desfășurat activități specifice poziției pentru care a fost propus
 - sau
- Studii postliceale finalizate cu diplomă în domeniile cadastru sau topografie sau cartografie sau topografie minieră
- Experiență specifică de minim 4 ani dovedită prin participarea în proiect/proiecte finalizat/finalizate în care a desfășurat activități specifice poziției pentru care a fost propus
 - sau
- Studii medii de specialitate finalizate cu diplomă în domeniile cadastru sau topografie sau cartografie sau topografie minieră
- Experiență specifică de minim 4 ani dovedită prin participarea în proiect/proiecte finalizat/finalizate în care a desfășurat activități specifice poziției pentru care a fost propus
 - sau
- Studii de reconversie profesională finalizate cu diplomă în domeniile cadastru sau topografie sau cartografie sau topografie minieră
- Experiență specifică de minim 3 ani dovedită prin participarea în proiect/proiecte finalizat/finalizate în care a desfășurat activități specifice poziției pentru care a fost propus

Echipa Componenta B

Expert cheie 1B - Expert Coordonator tehnic Componenta B- 1 persoană

- Studii superioare finalizate cu diplomă de licență sau echivalent

- Competențe de nivel profesional în utilizarea și configurarea produselor ERDAS IMAGINE pentru fluxurile fotogrametrice de producție date, dovedite prin prezentarea unei certificări oferită de producător
- Experiență specifică dovedită prin participarea în cadrul a cel puțin un proiect finalizat în care a desfășurat activități specifice poziției pentru care a fost propus

Expert cheie 2B - Arhitect sistem informatic – 1 persoană

- Studii superioare finalizate cu diplomă de licență sau echivalent
- Competențe în domeniul arhitecturilor de tip Enterprise, dovedite prin certificare recunoscută la nivel național/internațional
- Experiență specifică de minim 3 ani dovedită prin participarea în proiect/proiecte finalizat/finalizate în care a desfășurat activități specifice poziției pentru care a fost propus

Expert cheie 3B- Expert infrastructura securitate rețea – 1 persoană

- Studii superioare finalizate cu diplomă de licență sau echivalent
- Competențe în domeniul componentelor de securitate de rețea oferite, dovedite prin certificare recunoscută la nivel național/ internațional
- Experiență specifică de minim 3 ani dovedită prin participarea în proiect/proiecte finalizat/finalizate în care a desfășurat activități specifice poziției pentru care a fost propus

Expert cheie 4B - Expert infrastructura IT – 1 persoană

- Studii superioare finalizate cu diplomă de licență sau echivalent
- Competențe privind instruire, dovedite prin diplomă de formator
- Competențe în domeniul sistemelor de operare de tip Enterprise, dovedite prin certificare recunoscută la nivel național/ internațional
- Competențe privind sistemul de virtualizare oferit în cadrul acestei proceduri, dovedite prin certificare recunoscută la nivel național/ internațional
- Experiență specifică de minim 3 ani dovedită prin participarea în proiect/proiecte finalizat/finalizate în care a desfășurat activități specifice poziției pentru care a fost propus

Expert cheie 5B - Expert implementare flux fotogrammetric – 3 persoane

- Studii superioare finalizate cu diplomă de licență sau echivalent

- Competențe privind instruire, dovedite prin diplomă de formator
- Competențe de nivel profesional în domeniul fotogrammetriei, dovedite prin prezentarea unei specializări postuniversitare/certificări recunoscute la nivel național/internațional
- Competențe de nivel profesional în utilizarea pachetelor de programe pentru procesarea datelor fotogrametrice, dovedite prin prezentarea unei specializări postuniversitare/certificări/diplome de curs recunoscute la nivel național/internațional
- Competențe de nivel profesional în utilizarea pachetelor de programe pentru procesarea datelor fotogrametrice folosind imagini oblice, dovedite prin prezentarea unei specializări postuniversitare/certificări/diplome de curs recunoscute la nivel național/internațional
- Experiență specifică dovedită prin participarea în cadrul a cel puțin un proiect finalizat de standardizare a proceselor de producere de ortofotoplan

Expert cheie 6B - Expert configurare/dezvoltare sistem informatic - 3 persoane

- Studii superioare finalizate cu diplomă de licență sau echivalent
- Competențe privind instruire, dovedite prin diplomă de formator
- Competențe privind dezvoltarea de software dovedite prin certificare în domeniu obținute la nivel național/internațional
- Experiență specifică de minim 3 ani dovedită prin participarea în proiect/proiecte finalizat/finalizate în care a desfășurat activități specifice poziției pentru care a fost propus

Expert cheie 7B – Expert testare

- Studii superioare finalizate cu diplomă de licență sau echivalent
- Competențe privind testarea sistemelor informatice dovedite prin certificare în domeniu obținute la nivel național/internațional
- Experiență specifică de minim 3 ani dovedită prin participarea în proiect/proiecte finalizat/finalizate în care a desfășurat activități specifice poziției pentru care a fost propus

Pentru fiecare dintre experții solicitați se vor prezenta documente justificative relevante care să demonstreze îndeplinirea cerințelor. Suplimentar față de cerințele prezentate mai sus, pentru experții care se regăsesc în **Anexa 7 - Criterii de atribuire** din fișa de date aferentă acestei proceduri, respectiv: Manager de proiect, Expert Coordonator tehnic, Expert Coordonator activități teren, Controlor

prelucrare date fotogrammetrice, se vor prezenta documente suplimentare care să probeze cerințele de experiență similară solicitate în **Anexa 7 - Criterii de atribuire**.

Responsabilitățile tuturor experților implicați sunt detaliate în capitolul 4.1 din prezentul caiet de sarcini.

În cazul în care certificatele/diplomele/documentele care confirmă experiența profesională indicată sunt emise în altă limbă decât româna, acestea vor fi transmise în limba de origine, însoțite de o traducere autorizată a acestora în limba română.

În cazul în care se propun persoane care nu sunt angajați ai Ofertantului, pentru fiecare astfel de specialist se va completa de către titular, se va semna și se va prezenta Declarația de disponibilitate.

5.8 Anexa 7 – Criterii de atribuire

IV.2.1 Criterii de atribuire	
Cel mai bun raport calitate/preț	■
ALGORITM DE CALCUL Algoritmul de calcul pentru evaluarea ofertelor constă în aplicarea criteriului calitate/preț care presupune clasificarea ofertelor în ordinea descrescătoare a punctajelor combinate, tehnic și financiar, având în vedere ponderile indicate în fișa de date a achiziției, pentru fiecare dintre punctajele respective. Va fi declarată câștigătoare oferta care obține cel mai mare număr de puncte. Factorii de evaluare însumează un procent de 100% ce reprezintă punctajul maxim de 100 de puncte care sunt repartizate astfel: ✓ <i>Propunerea financiară reprezintă 40% - punctaj maxim 40 de puncte</i> ✓ <i>Propunerea tehnică reprezintă 60% - punctaj maxim 60 de puncte</i> Oferta care va fi declarată câștigătoare este oferta care va obține cel mai mare punctaj total din clasamentul ofertelor întocmit prin ordonarea descrescătoare a punctajelor respective, oferta câștigătoare fiind cea de pe primul loc, respectiv cea cu cel mai mare punctaj. În cazul în care două sau mai multe oferte sunt clasate pe primul loc, cu punctaje egale, departajarea se va face având în vedere punctajul obținut la factorii de evaluare în ordinea descrescătoare a ponderilor acestora. În situația în care egalitatea se menține, Autoritatea	

Contractantă are dreptul să solicite noi propuneri financiare și oferta câștigătoare va fi desemnată cea cu propunerea financiară cea mai mică.

Factorii luați în considerare pentru evaluarea ofertelor și punctajul aferent fiecărui factor sunt prezentați în continuare:

Punctajul total acordat pentru fiecare ofertă se calculează pe baza formulei:

$$P_{\text{total}} = P1 + P2 + P3 + P4 + P5$$

Factorii de evaluare propuși sunt:

Nr crt.	Factori de evaluare	Punctaj
1.	Propunerea tehnică - Resursele umane asigurate	20
2.	Propunerea tehnică – Perioada de implementare	6
2.	Propunerea tehnică – Corelarea numărului de zile de muncă prevăzut pentru fiecare categorie de expert în fiecare lună pe parcursul perioadei de execuție a contractului cu activitățile prevăzute a fi realizate	9
4.	Propunere tehnică – Metodologii utilizate	25
5.	Propunere financiară	40
Total		100
$P_{\text{total}} = P1 + P2 + P3 + P4 + P5$		

P1 - Resurse umane asigurate		PUNCTAJ MAXIM 18
Membru echipa	Calificare și experiență	Punctaj maxim

P1-1.Experiența și calificarea personalului propus pentru îndeplinirea contractului - Expert Coordonator tehnic Componenta A (1 persoană) având studii superioare finalizate cu diplomă de licență sau echivalent și competențe de nivel profesional în domeniul fotogrammetriei, dovedite prin prezentarea unei specializări postuniversitare/certificări recunoscute la nivel național sau internațional și competențe de nivel profesional în utilizarea de pachete de programe de procesare date fotogrametrice, dovedite prin prezentarea unei specializări postuniversitare/certificări/diplome de curs recunoscute la nivel național sau internațional, competențe de nivel profesional în utilizarea pachetelor de programe pentru procesarea datelor fotogrametrice folosind imagini oblice, dovedite prin prezentarea unei specializări postuniversitare/certificări/diplome de curs recunoscute la nivel național/internațional și experiența specifică dovedita prin participarea în cadrul a cel puțin un proiect în care a desfășurat activități specifice poziției pentru care a fost propus	Se acordă punctaj pentru persoana nominalizată pentru poziția solicitată, pentru care se prezintă recomandări/documente relevante care să demonstreze participarea în proiecte de realizare a ortofotoplanurilor în care să fi deținut funcția de coordonator tehnic. Grila de punctaj este următoarea: Pentru participarea într-un singur proiect se acordă 1 punct; Pentru participarea în 2 – 3 proiecte se acordă 2 puncte; Pentru participarea în 4 - 5 proiecte acordă 3 puncte; Pentru participarea în minim 1 proiect de complexitatea acestui proiect, în care să fi deținut funcția de coordonator tehnic prelucrare date fotogrametrice se acorda 2 puncte. Punctajul maxim ce poate fi acumulat de expertul propus în această poziție este de 5 puncte. Nu se vor puncta suplimentar prezentarea a mai mult de 5 proiecte de referință care să demonstreze participarea în proiecte în poziție similară. Se vor contoriza ca și număr de proiecte similare doar proiectele în care a luat parte persoana care a	5 puncte
--	--	------------------------

	fost nominalizată în această funcție. Nu se vor putea cumula experiențele similare a mai multor persoane nominalizate pentru această poziție.	
P1-2.Experiența și calificarea personalului propus pentru îndeplinirea contractului - Expert Coordonator tehnic Componenta B (1 persoană) având studii superioare finalizate cu diplomă de licență sau echivalent; competențe de nivel profesional în utilizarea și configurarea produselor ERDAS IMAGINE pentru fluxurile fotogrametrice de producție date, dovedite prin prezentarea unei certificări oferită de producător; Experiență specifică dovedită prin participarea în cadrul a cel puțin un proiect finalizat în care a desfășurat activități specifice poziției pentru care a fost propus	Se acorda punctaj pentru persoana nominalizată pentru poziția solicitată, pentru care se prezintă recomandări/documente relevante care să demonstreze participarea în proiecte în care a livrat și configurat produse ERDAS IMAGINE pentru linia de producție fotogrametrică. Grila de punctaj este următoarea: Pentru participarea într-un singur proiect se acordă 1 punct; Pentru participarea în 2 – 3 proiecte se acordă 2 puncte; Pentru participarea în 4 - 5 proiecte se acordă 3 puncte; Pentru participarea în minim 1 proiect de complexitatea acestui proiect, în care să fi deținut funcția de coordonator tehnic componenta IT se acorda 2 puncte. Punctajul maxim ce poate fi acumulat de expertul propus în această poziție este de 5 puncte. Nu se vor puncta suplimentar prezentarea a mai mult de 5 proiecte de referință care să demonstreze participarea în proiecte în care a livrat și configurat produse	5 puncte

	ERDAS IMAGE pentru linia de producție fotogrametrică Se vor contoriza ca și număr de proiecte similare doar proiectele în care a luat parte persoana care a fost nominalizată în această funcție. Nu se vor putea cumula experiențele similare a mai multor persoane nominalizate pentru această poziție.	
P1-3.Experiența și calificarea personalului propus pentru îndeplinirea contractului - Controlor prelucrare date fotogrammetrice (2 persoane) având studii superioare finalizate cu diplomă de licență sau echivalent în specialitățile geodeziei sau topografie sau cartografie sau cadastru , competențe de nivel profesional în utilizarea pachetelor de programe pentru procesarea datelor fotogrammetrice, dovedite prin prezentarea unei specializări postuniversitare/certificări/diplome de curs recunoscute la nivel național sau internațional, competențe de nivel profesional în utilizarea pachetelor de programe pentru procesarea datelor fotogrammetrice folosind imagini oblice, dovedite prin prezentarea unei specializări postuniversitare/certificări/diplome de curs recunoscute la nivel național/internațional și experiență specifică dovedită prin participarea în	Se acorda punctaj pentru persoana nominalizată pentru poziția solicitată, pentru care se prezintă recomandări/documente relevante care să demonstreze participarea în proiecte în care să fi deținut funcția de controlor prelucrare date fotogrammetrice. Grila de punctaj este următoarea: Pentru participarea într-un singur proiect se acordă 1 punct; Pentru participarea în 2 – 3 proiecte se acordă 2 puncte; Pentru participarea în 4 - 5 proiecte se acordă 3 puncte; Pentru participarea în minim 1 proiect de complexitatea acestui proiect, în care să fi deținut funcția de controlor prelucrare date fotogrammetrice se acorda 2 puncte. Punctajul maxim ce poate fi acumulat de expertul propus în această poziție este de 5 puncte. Nu	10 puncte (5 puncte x 2 persoane)

cadru a cel puțin un proiect în care a desfășurat activități specifice poziției pentru care a fost propus	se vor puncta suplimentar prezentarea a mai mult de 5 proiecte de referință care să demonstreze participarea în proiecte în poziție similară. Se vor contoriza ca și număr de proiecte similare doar proiectele în care a luat parte persoana care a fost nominalizată în această funcție. Nu se vor putea cumula experiențele similare a mai multor persoane nominalizate pentru această poziție.	
Documentele aferente factorilor de evaluare se prezintă odată cu oferta tehnică, pentru calculul punctajului aferent fiecărei oferte; În acest sens, operatorul economic va prezenta, odată cu propunerea tehnică un document în care va prezenta pentru fiecare expert propus pentru realizarea contractului informațiile necesare acordării punctajelor, după cum urmează: - Numele expertului propus, poziția pentru care este propus, studiile absolvite finalizate cu diplomă de licență sau echivalent (facultatea, specializarea, numărul diplomei de licență), precum și calificările profesionale în domeniul relevant poziției propuse – numărul de proiecte în care a acumulat experiența solicitată în prezentul caiet de sarcini; - Denumirea, Beneficiarul și Perioada de realizare a proiectelor în care a acumulat experiența solicitată, funcția deținută în cadrul proiectului, respectiv relevanța poziției propuse, precum și obiectivele și caracteristicile proiectului respectiv. Aceste documente pot fi, după caz: CV-ul însoțit de diplome, precum și orice alte documente relevante în copie cu mențiunea “conform cu originalul”, semnătura și ștampila operatorului economic care depune oferta. Din CV-uri trebuie să reiasă: - Denumirea, Beneficiarul și Perioada de realizare a contractului/proiectului în care a acumulat experiența solicitată în prezentul caiet de sarcini, precum și funcția deținută în cadrul proiectului respectiv relevanța poziției propuse și obiectivele și caracteristicile proiectului respectiv - Cursuri absolvite, însoțite de certificate/diplome aferente		

Pe parcursul derulării proiectului, orice înlocuire de personal se va face doar cu experți cu pregătire și calificare identică sau superioară cu cerințele solicitate, după aprobarea prealabilă a Autorității Contractante.	
P2. Propunere tehnică – Perioada de implementare	PUNCTAJ MAXIM 6
Durata activităților corespunde deplin complexității acestora, iar succesiunea dintre acestea, inclusiv perioada de desfășurare, este stabilită în funcție de logica relației dintre acestea. Durata prevăzută pentru fiecare subactivitate necesară este corelată cu activitățile prevăzute a fi realizate în lunile respective și resursele identificate pentru desfășurarea acestora – calificativ foarte bine - 6 puncte	6 puncte
Durata activităților corespunde parțial complexității acestora, iar succesiunea dintre acestea, inclusiv perioada de desfășurare este corelată doar parțial cu logica relației dintre acestea. Durata prevăzută pentru fiecare subactivitate necesară este corelată parțial cu activitățile prevăzute a fi realizate în lunile respective și resursele estimate pentru desfășurarea acestora – calificativ bine - 3 puncte	3 puncte
Durata activităților este în mică măsură potrivită complexității acestora sau succesiunea dintre acestea inclusiv perioada de desfășurare, este stabilită într-un mod foarte puțin adecvat în raport cu logica relației dintre acestea sau durata prevăzută pentru fiecare subactivitate necesară este corelată în mică măsură cu activitățile prevăzute a fi realizate în lunile respective și resursele estimate pentru desfășurarea acestora – calificativ acceptabil - 1 punct	1 punct
P 3. Propunere tehnică – Corelarea numărului de zile de muncă prevăzut pentru fiecare categorie de expert în fiecare lună pe parcursul perioadei de execuție a contractului	PUNCTAJ MAXIM 9
Corelarea corectă a numărul de zile de muncă distribuit pe categoriile de experți (experți-cheie/experți non-cheie) cu activitățile prevăzute a fi realizate	9 puncte

în lunile respective și resursele identificate pentru desfășurarea acestora – calificativ foarte bine - 9 puncte	
Corelarea parțială a numărul de zile de muncă distribuit pe categoriile de experți (experți-cheie/experți non-cheie) cu activitățile prevăzute a fi realizate în lunile respective și resursele estimate pentru desfășurarea acestora – calificativ bine - 6 puncte	6 puncte
Corelat în mică măsură a numărul de zile de muncă distribuit pe categoriile de experți (experți-cheie/experți non-cheie) cu activitățile prevăzute a fi realizate în lunile respective și resursele estimate pentru desfășurarea acestora – calificativ acceptabil - 3 punct	3 punct
P4. Propunere tehnică – Metodologii utilizate	PUNCTAJ MAXIM 25
P4.1 Propunere tehnică – Metodologii utilizate pentru Componenta A	PUNCTAJ MAXIM 15
Se solicită prezentarea detaliată, în cadrul ofertei tehnice, a metodologiei sau practicilor recunoscute la nivel internațional care demonstrează modul în care Prestatorul va desfășura activitățile din cadrul Coponentei A. Punctajul se va acorda astfel: Abordarea propusă se bazează în mare măsură pe metodologii sau practici recunoscute la nivel internațional care să demonstreze modul în care prestatorul va desfășura activitățile din cadrul Coponentei A – calificativ foarte bine - 8 puncte; Abordarea propusă se bazează parțial pe metodologii sau practici recunoscute la nivel internațional care să demonstreze modul în care Prestatorul va desfășura activitățile din cadrul Coponentei A – calificativ bine – 5 puncte; Abordarea propusă nu se bazează pe metodologii sau practici recunoscute la nivel internațional care să demonstreze modul în care prestatorul va desfășura activitățile din cadrul Coponentei A – calificativ acceptabil - 1 punct.	8 puncte

Se va nominaliza și descrie în mod adaptat la specificul prezentului contract metodologia sau practica care va fi utilizată în prestarea tuturor activităților specifice din cadrul Componentei A. Metodologia propusă va aborda cel puțin următoarele categorii de activități asociate procesului de realizarea a ortofotoplanurilor (conform activităților definite în caietul de sarcini): • Realizarea proiectului de zbor • Realizarea aerofotografierii și aerotriangulației • Realizarea 3D Mesh, DIM și MDS • Realizare true-ortofotoplanurilor	
Se solicită prezentarea detaliată, în cadrul ofertei tehnice a metodologiei sau practicilor recunoscute la nivel internațional care demonstrează modul în care Prestatorul va asigura controlul intern de calitate pentru toate activitățile din cadrul Componentei A. Punctajul se va acorda astfel: Abordarea propusă se bazează în mare măsură pe metodologii sau practici recunoscute la nivel internațional care să demonstreze modul în care prestatorul va asigura controlul intern de calitate pentru toate activitățile din cadrul Componentei A – calificativ foarte bine - 7 puncte; Abordarea propusă se bazează parțial pe metodologii sau practici recunoscute la nivel internațional care să demonstreze modul în care Prestatorul va asigura controlul intern de calitate pentru toate activitățile din cadrul Componentei A – calificativ bine – 3 puncte; Abordarea propusă nu se bazează pe metodologii sau practici recunoscute la nivel internațional care să demonstreze modul în care prestatorul va asigura controlul intern de calitate pentru toate activitățile din cadrul Componentei A – calificativ acceptabil -1 punct.	7 puncte

P4.2 Propunere tehnică – Metodologii utilizate pentru Componenta B	PUNCTAJ MAXIM 5
Se solicită prezentarea detaliată, în cadrul ofertei tehnice, a metodologiei sau practicilor recunoscute la nivel internațional care demonstrează modul în care Prestatorul va desfășura activitățile din cadrul Componentei B. Punctajul se va acorda astfel: Abordarea propusă se bazează în mare măsură pe metodologii sau practici recunoscute la nivel internațional care să demonstreze modul în care prestatorul va desfășura activitățile din cadrul Componentei B – calificativ foarte bine - 5 puncte; Abordarea propusă se bazează parțial pe metodologii sau practici recunoscute la nivel internațional care să demonstreze modul în care Prestatorul va desfășura activitățile din cadrul Componentei B – calificativ bine – 3 puncte; Abordarea propusă nu se bazează pe metodologii sau practici recunoscute la nivel internațional care să demonstreze modul în care ofertantul va desfășura activitățile din cadrul Componentei B – calificativ acceptabil -1 punct. Se va nominaliza și descrie în mod adaptat la specificul prezentului contract metodologia sau practicile care vor fi utilizate în prestarea tuturor activităților specifice Componentei B.	5 puncte
P4.3 Propunere tehnică – Metodologii utilizate pentru management de proiect	PUNCTAJ MAXIM 5
Se solicită prezentarea detaliată, în cadrul ofertei tehnice, a metodologiei sau practicilor recunoscute la nivel internațional care demonstrează modul în care prestatorul va desfășura activitățile de management de proiect pentru îndeplinirea cerințelor din prezentul caiet de sarcini. Metodologia de management de proiect va include următoarele componente: • Organizarea proiectului • Planificarea proiectului • Controlul proiectului • Managementul riscurilor	5 puncte

• Managementul calității • Managementul configurațiilor • Controlul schimbării. Punctajul se va acorda astfel: Abordarea propusă se bazează în mare măsură pe metodologii sau practici recunoscute la nivel internațional care să demonstreze modul în care prestatorul va desfășura activitățile de management de proiect – calificativ foarte bine - 5 puncte; Abordarea propusă se bazează parțial pe metodologii sau practici recunoscute la nivel internațional care să demonstreze modul în care prestatorul va desfășura activitățile de management de proiect – calificativ bine – 3 puncte; Abordarea propusă nu se bazează pe metodologii sau practici recunoscute la nivel internațional care să demonstreze modul în care prestatorul va desfășura activitățile de management de proiect – calificativ acceptabil - 1 punct. Se va nominaliza și descrie în mod adaptat la specificul prezentului contract metodologiile sau practicile care vor fi utilizate în prestarea tuturor activităților de management de proiect.	
P5. Propunere financiară	PUNCTAJ MAXIM 40
Pentru factorul de evaluare „PROPUNERE FINANCIARĂ” punctajul se va acorda astfel: a) pentru cel mai scăzut dintre prețurile ofertelor se acordă punctajul maxim alocat factorului de evaluare: P5 = 40 puncte; b) pentru alt preț decât cel prevăzut la lit. a) punctajul se calculează după algoritmul: $P6 = (\text{preț minim} / P_n) \times 40$. Unde: P_n = punctaj factor de evaluare 5 al ofertei financiare curente	40 puncte

Preț minim = prețul cel mai scăzut oferit de ofertanți pentru realizarea contractului. Pn = prețul ofertei curente	
TOTAL (P1+P2+P3+P4+P5)	PUNCTAJ MAXIM 100