

- 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 control al 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 Sistemul de Altitudini Normale 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 în format digital, pe baza DIM. True-ortofotoplanurile trebuie generate în două moduri:

- doar din imagini nadirale (RGB și FCC);
- din imagini nadirale și oblice (RGB).

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	5	± 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 sau interne cu capacitatea de stocare de minimum 1TB. Hardurile trebuie să fie noi, incluzând conectivitate USB 3.0 sau respectiv SATA 3. Aceste unități de stocare vor deveni proprietatea Autorității Contractante. Pe cutia hardului trebuie să existe o etichetă cu următoarele informații:

- denumire proiect și denumirea suprafeței/lor;
- anul(anii), luna(lunile) și ziua(lzilele) 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\_NAD\_FCC.tiff**
- **NNNN\_TRUE\_OBLIC\_RGB.tiff**

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

Denumirea mozaicului true-ortofotoplanului trebuie realizată astfel:

- **Bucuresti\_NAD\_RGB.ecw**
- **Bucuresti\_NAD\_FCC.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. True-ortofotoplanurile trebuie livrate având rezoluția radiometrică de 24 biți (8 biți pe fiecare bandă de culoare).

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, de-a lungul liniilor de îmbinare 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	$X_{\text{teren}}$ (m)	$Y_{\text{teren}}$ (m)	$X_{\text{orto}}$ (m)	$Y_{\text{orto}}$ (m)	$X_{\text{teren}} - X_{\text{orto}}$ (m)	$Y_{\text{teren}} - Y_{\text{orto}}$ (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 (Bucuresti\_Metadata-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 control al calității true-ortofotoplanuri, în format doc și pdf.

### 2.3.5 Livrări

<p><b>Livrarea 1</b> <b>Raport inițial</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• proiectul de zbor, în format pdf;</li> <li>• fișier vector cu centrele de proiecție ale fotogramelor;</li> <li>• fișier vector cu liniile de zbor;</li> <li>• fișier vector cu amprentele fotogramelor;</li> <li>• fișier vector cu delimitarea suprafeței;</li> <li>• proiect de reperaj, în format pdf;</li> <li>• fișier vector cu GCP;</li> <li>• fișier vector cu punctele de verificare;</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fișier vector cu punctele geodezice;</li> <li>• copie a certificatului de calibrare al camerei fotogrammetrice, în format pdf;</li> <li>• documentație tehnică a camerei fotogrammetrice, în format pdf.</li> </ul>
<p>Livrarea 2</p> <p><b>Aerofotografierea</b></p>	<p><b>Măsurători teren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• memoriu tehnic măsurători de teren, în format doc și pdf;</li> <li>• fișierele de măsurători GNSS, în format RINEX;</li> <li>• rapoartele de compensare GNSS;</li> <li>• inventar de coordonate elipsoidale în sistemul ETRS89 (realizarea ETRF 2000) pentru stațiile permanente (clasa A), punctele de clasă B și C și punctele la sol (GCP și puncte de verificare), în format xls;</li> <li>• schița rețelei, în format pdf;</li> <li>• carnetele de teren pentru drumuirile de nivelment, în format xls;</li> <li>• schițele drumuirilor de nivelment, în format pdf;</li> <li>• 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;</li> </ul> <p><b>Aerofotografierea</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• copii, conform cu originalul, după avizele și aprobările pentru efectuarea zborurilor emise de instituțiile abilitate;</li> <li>• copii, conform cu originalul, după rapoartele de zbor;</li> <li>• copii, conform cu originalul, după rapoartele privind condițiile meteorologice nefavorabile de la autoritatea competentă (dacă este cazul);</li> <li>• copii, conform cu originalul, după avizele și aprobările de la instituțiile abilitate cu declasificarea informațiilor secret de stat;</li> <li>• memoriu tehnic pentru aerofotografiere, în format doc și pdf;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● liniile de zbor cu estimarea acurateții (format vector);</li> <li>● fișier observații IMU;</li> <li>● fișierele de măsurători GNSS, în format RINEX;</li> <li>● rapoartele de compensare GNSS, în format pdf;</li> <li>● informațiile producătorului privind precizia geometrică a sistemului IMU;</li> <li>● copie a certificatului de calibrare al camerei;</li> <li>● fișiere vector cu centrele de proiecție ale fotogramelor;</li> <li>● fișiere vector cu amprente imaginilor;</li> <li>● fișierele imagine ale fotogramelor, în format tif;</li> <li>● planul index, în format pdf;</li> <li>● metadate zbor, în format xml;</li> <li>● raport aerofotografierea de control al calității, în format pdf și doc.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Livrarea 3</b> <b>Aerotriangulația</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● memoriu tehnic pentru aerotriangulație, în format doc și pdf;</li> <li>● descrierile topografice ale GCP și punctelor de verificare, în format pdf;</li> <li>● fișier cu coordonatele GCP utilizați la compensare, în format vector;</li> <li>● fișier cu coordonatele punctelor de verificare, în format vector;</li> <li>● fișier cu parametri de orientare exterioară ai fotogramelor (inițiali), în format xls;</li> <li>● fișier cu parametri de orientare exterioară ai fotogramelor (finali), în format xls;</li> <li>● fișierul camerei folosit în procesul de aerotriangulație, în format txt;</li> <li>● fișier cu coordonatele imagine (x, y) ale tuturor punctelor măsurate (GCP și puncte de legătură), în format xls;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● fișier cu coordonatele GCP rezultate după compensare, în format xls;</li> <li>● fișier cu coordonatele teren ale punctelor de legătura, în format xls;</li> <li>● fișier comparativ cu valorile coordonatelor punctelor (de legătură și GCP) măsurate în blocurile adiacente, în format xls (dacă este cazul);</li> <li>● fișier cu relațiile dintre imagini și punctele măsurate, în format shp;</li> <li>● fișier ce evidențiază conexiunea imaginilor cu punctele de legătură, în format shp;</li> <li>● raport complet de aerotriangulație (generat de soft), în format txt/pdf;</li> <li>● raport de control al calității aerotriangulației care să cuprindă analiza grafică și statistică a rezultatelor și evaluarea preciziilor obținute, în format doc și pdf;</li> <li>● lista tuturor materialelor predate.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Livrarea 4</b> <b>DIM, 3D Mesh și</b> <b>MDS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● memoriu tehnic DIM, 3D Mesh și MDS, în format doc și pdf;</li> <li>● fișiere DIM, în format las;</li> <li>● fișiere 3D Mesh, în format ply sau obj;</li> <li>● fișier MDS, în format ASCII și GeoTIFF;</li> <li>● raport de control al calității DIM, 3D Mesh și MDS, în format doc și pdf;</li> <li>● lista tuturor materialelor predate.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Livrarea 5</b> <b>True-ortofotoplan</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● memoriu tehnic true-ortofotoplanuri, în format doc și pdf;</li> <li>● fișiere tile true-ortofotoplan din imagini nadirale, în format tiff;</li> <li>● mozaic true-ortofotoplan din imagini nadirale, în format ecw;</li> <li>● fișiere tile true-ortofotoplan din imagini nadirale și oblice, în format tiff;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>● mozaic true-ortofotoplan din imagini nadirale și oblice, în format ecw;</li><li>● fișier metadata pentru true-ortofotoplan, în format xml;</li><li>● fișier cu liniile de îmbinare din imagini nadirale, în format shp;</li><li>● fișier cu liniile de îmbinare din imagini nadirale și oblice, în format shp;</li><li>● raport de control al calității true-ortofotoplanuri, în format doc și pdf.</li></ul>
--	---

Sucesiunea de mai sus a livrărilor este obligatorie și este structurată în etape distincte față de cele aferente orașelor, municipiilor și municipiilor reședință de județ din județele Ilfov, Alba, Arad, Argeș, Călărași, Caraș Severin, Dâmbovița, Dolj, Giurgiu, Gorj, Hunedoara, Ialomița, Mehedinți, Olt, Prahova, Teleorman, Timiș și Vâlcea.

Etapele pentru municipiul București sunt:

- ✓ **Etapa 1\_București** va include Livrarea 1
- ✓ **Etapa 2\_București** va include Livrarea 2
- ✓ **Etapa 3\_București** va include Livrarea 3
- ✓ **Etapa 4\_București** va include Livrarea 4
- ✓ **Etapa 5\_București** va include Livrarea 5

Autoritatea Contractantă va pune la dispoziția Prestatorului o platformă web-online pentru raportarea săptămânală a stadiului proiectului. Prestatorul, pe parcursul derulării contractului, are obligația să actualizeze, săptămânal, informațiile de pe platformă.

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 aferente componentei A va fi realizată de către Autoritatea Contractantă, pentru fiecare etapă. Procesul de recepție a livrabilelor va fi în conformitate cu planul de implementare propus

de Prestator și acceptat de Autoritatea Contractantă și cu Ordinul Directorului General al ANCP nr.700/2014 cu modificările și completările ulterioare.

Autoritatea Contractantă va verifica livrările, în termen de 20 de zile lucrătoare, din punct de vedere calitativ și cantitativ, în conformitate cu caietul de sarcini și ținând cont de fluxul de recepție. După efectuarea verificărilor, Autoritatea Contractantă va emite, următoarele tipuri de documente:

- Notă de completare, în cazul solicitării de date suplimentare, completări sau pentru refacerea lucrării;
- Proces verbal de recepție admis etapă;
- Proces verbal de recepție respins etapă.

În cazul emiterii Notei de completare, Prestatorul trebuie să completeze documentația sau seturile de date și/sau să remedieze erorile/defectele semnalate, în termen de maximum 10 zile lucrătoare de la data comunicării Notei de completare.

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

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

Livrare	Tip livrabil	Numărul cerinței	Cerințe specificații tehnice	Toleranță
Livrarea 1	Camera foto	1.1	Rezoluția spectrală conform specificațiilor tehnice	0%
		1.2	Rezoluția radiometrică: 12 biți pe canal de culoare	0%
		1.3	Echipamente conexe conform specificațiilor tehnice	0%
		1.4	Filtre optice conform specificațiilor tehnice	0%
		1.5	Completitudine	0%

Livrare	Tip livrabil	Numărul cerinței	Cerințe specificații tehnice	Toleranță
	Certificat de calibrare	1.6	Valabilitate (24 luni)	0%
	Proiect de zbor	1.7	Acoperire longitudinală	± 3%
		1.8	Acoperire transversală	± 3%
		1.9	Imagini suplimentare față de suprafața predată -200m	± 10 m
		1.10	Formatul și structura fișierelor vector	0%
		1.11	Completitudine pdf proiect de zbor	0%
		1.12	Corespondență între datele vector și cele din proiectul de zbor	0%
		Proiect de reperaj	1.13	Distribuția și densitatea GCP conform specificațiilor tehnice
	1.14		Distribuția și densitatea punctelor de verificare conform specificațiilor tehnice	0%
	1.15		Formatul și structura fișierelor vector GCP, puncte verificare și puncte geodezice	0%

Livrare	Tip livrabil	Numărul cerinței	Cerințe specificații tehnice	Toleranță
		1.16	Completitudine proiect de reperaj (pdf)	0%
		1.17	Corespondență între datele vector și cele din proiectul de reperaj	0%
<b>Livrarea 2</b>	Premarcaj, descriere și determinarea coordonatelor GCP	2.1	Amplasarea GCP față de poziția aprobată în Proiectul de reperaj	± 15 m
		2.2	Premarcaj GCP teren conform specificațiilor tehnice	1pct/localitate
		2.3	Materializarea punctelor la sol conform specificațiilor tehnice	0%
		2.4	Alegerea punctelor de verificare față de poziția aprobată în Proiectul de reperaj	±15 m
		2.5	Descrierea topografică a GCP și a punctelor verificare conform Anexei 2 - completitudine	0%
		2.6	Timp de staționare a GCP și a punctelor de verificare (2h)	± 10 s
		2.7	Rata de eșantionare a măsurătorilor GCP și a punctelor de verificare (10s)	0%

Livrare	Tip livrabil	Numărul cerinței	Cerințe specificații tehnice	Toleranță
		2.8	Determinări simultane în sesiunile de măsurare (minim 4)	0%
		2.9	Constrângere planimetrică și altimetrică pe puncte de clasă A, B sau C (minim 2)	0%
		2.10	Diferențele de nivel dus-întors determinată geometric conform specificațiilor tehnice	0%
		2.11	Diferențele de nivel dus-întors determinată trigonometric conform specificațiilor tehnice	0%
		2.12	Precizie determinare coordonate 3D	0%
		2.13	Precizie determinare cotă elipsoidală	0%
		2.14	Utilizarea softului TransDatRo pentru transformarea în sistemul național de coordonate Stereografic 1970	0%
		2.15	Rapoarte de compensare - completitudine	0%
	Zbor fotogrammetric	2.16	GSD conform specificațiilor tehnice	0%

Livrare	Tip livrabil	Numărul cerinței	Cerințe specificații tehnice	Toleranță
		2.17	Scara de zbor aprobată prin proiectul de zbor	10%
		2.18	Acoperirea longitudinală	± 3%
		2.19	Acoperirea transversală	± 3%
		2.20	Unghiul de derivă	0%
		2.21	Unghiurile de înclinare longitudinală și transversală	± 2°
		2.22	Imagini suplimentare față de suprafața predată -200m	± 10 m
		2.23	Deviația traiectoriei liniilor de zbor	± 50 m
		2.24	Unghiul de elevație al soarelui	- 2°
		2.25	Nori și umbrele acestora, zăpadă, inundații, străluciri, ceață, voal atmosferic, fum sau praf	0%
		2.26	Certificat de calibrare valabil pe durata zborului	0%
		2.27	Adnotarea imaginilor conform specificațiilor tehnice	0%

Livrare	Tip livrabil	Numărul cerinței	Cerințe specificații tehnice	Toleranță
		2.28	Rezoluția radiometrică imagini conform specificațiilor tehnice	0%
		2.29	Completitudine și corectitudine metadata	0%
	Plan index	2.30	Formatul și structura fișierelor vector pentru planul index	0%
		2.31	Completitudine planul index (pdf)	0%
		2.32	Corespondență între datele vector și cele din planul index	0%
Livrarea 3	Aerotriangulație	3.1	Paralaxă	0%
		3.2	Minimul punctelor de legătură comune în fiecare model	0%
		3.3	Formatul și structura fișierelor vector pentru analiza punctelor	0%
		3.4	Soft licențiat compensare în bloc	0%
		3.5	Condiții compensare în bloc conform specificațiilor tehnice	0%

Livrare	Tip livrabil	Numărul cerinței	Cerințe specificații tehnice	Toleranță
		3.6	Racordare blocuri conform specificațiilor tehnice	0%
		3.7	Erorile reziduale maxime ale punctelor GCP și ale punctelor de legătură – racordare blocuri	0%
		3.8	Abaterea standard pentru compensarea finală	0%
		3.9	Erorile reziduale maxime ale punctelor GCP și ale punctelor de legătură	0%
		3.10	Precizia finală planimetrică AT	0%
		3.11	Precizia finală altimetrică AT	0%
		3.12	Formatul și structura fișierelor rezultate după procesul AT	0%
		3.13	Formatul și completitudinea raportului de control al calității aerotriangulației	0%
		Livrarea 4	DIM	4.1
4.2	Filtrare și corectare în norul de puncte			5%
4.3	Numele fișierelor DIM			0%



Livrare	Tip livrabil	Numărul cerinței	Cerințe specificații tehnice	Toleranță	
	3D Mesh	4.4	Formatul și structura fișierelor rezultate după procesul de generare DIM	0%	
		4.5	Textură	0%	
		4.6	Postprocesare	5%	
		4.7	Precizie altimetrică	0%	
	MDS	4.8	Rezoluție	0%	
		4.9	Postprocesare	5%	
		4.10	Precizie altimetrică	0%	
		4.11	Formatul și structura fișierelor rezultate după procesul de generare MDS	0%	
	Raport control calitate	4.12	Formatul și completitudinea raportului de control al calității Livrării 4 (DIM, 3D Mesh și MDS)	0%	
	Livrarea 5	True-ortofotoplan	5.1	Rezoluția True-ortofotoplanuri	0%
			5.2	Formatul fișierelor de True-ortofotoplan	0%
			5.3	Cerințe radiometrice	0%
5.4			Cerințe geometrice	0%	

Livrare	Tip livrabil	Numărul cerinței	Cerințe specificații tehnice	Toleranță
		5.5	Precizia geometrică	0%
		5.6	Formatul și structura fișierelor rezultate după procesul de generare True-ortofotoplan	0%
		5.7	Formatul și completitudinea raportului de control al calității True-ortofotoplan	0%
		5.8	Completitudine și corectitudine metadate	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 județele: Ilfov, Alba, Arad, Argeș, Călărași, Caraș Severin, Dâmbovița, Dolj, Giurgiu, Gorj, Hunedoara, Ialomița, Mehedinți, Olt, Prahova, Teleorman, Timiș și Vâlcea**

### 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 ( $\phi$ ,  $\omega$ ,  $\kappa$ );
- 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 ( $\phi$ ,  $\omega$ ,  $\kappa$ ) ale fiecărei fotograme. Cerințele minime obligatorii sunt frecvența de înregistrare  $\geq 200$  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 aibă disponibil pentru inspecție. Prestatorul

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

Camera digitală și montura trebuie verificate din punctul 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 următoarele informații textuale:

- denumirea și numărul proiectului și numele localității(ilor);
- 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.

### 2.4.1.3 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:

- lipsa obstacolelor care ar putea obtura orizontul la elevații de peste 10°, întrucât acestea pot diminua numărul sateliților recepționați;
- inexistența suprafețelor de reflexie în apropierea antenelor, deoarece acestea pot provoca efectul de multipath;
- accesul facil, de preferință cu mașina;
- densitate zonală optimă;
- evitarea amplasării în apropierea ( $d < 500\text{m}$ ) instalațiilor electrice de putere mare sau a releelor de emisie și în apropierea stațiilor de transformare, deoarece pot perturba recepția semnalelor 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 punctele GCP trebuie să asigure precizia impusă a produselor. Se consideră acceptabili GCP care pot fi măsurăți 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 județele: Ilfov, Alba, Arad, Argeș, Călărași, Caraș Severin, Dâmbovița, Dolj, Giurgiu, Gorj, Hunedoara, Ialomița, Mehedinți, Olt, Prahova, Teleorman, Timiș și Vâlcea. 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 GNSS 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).

Premarcajele 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 la sol 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, țărushi 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 măsurătorilor 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 măsurătorilor 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 GNSS. Se admite și o combinație între o stație GNSS permanentă și un punct de clasă B sau C din Rețeaua Geodezică Națională GNSS. 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
± 5cm	± 5cm

Tabel 12. Precizie măsurători GNSS

Toate transformările de coordonate între sistemul ETRS89 (realizarea ETRF 2000) 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 .

#### 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

Alitudinile 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 drumuiri trigonometrice de nivelment în sensul „dus” și „întors”, respectând condițiile specificate în tabelul 13.1. Nepotrivirile 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	$\pm 20\sqrt{L}$ mm
Trigonometric			$0,001\sqrt{M}$ m

Tabel 13.1 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

#### 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 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  $\pm 10\text{cm}$ . 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 drumuiri trigonometrice de nivelment în sensul „dus” și „întors”, respectând condițiile specificate în tabelul 13.2. Nepotrivirile 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	$\pm 20\sqrt{L}$ mm
Trigonometric			$0,001\sqrt{M}$ m

Tabel 13.2 Condiții măsurători de nivelment geometric

NOTĂ:

- $L$  este lungimea drumirii de nivelment geometric exprimată în km
- $M$  este lungimea drumirii 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. Declassificarea înregistrărilor aerofotogrammetrice intră în sarcina Prestatorului și trebuie realizată de către instituțiile abilitate, conform Legii 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  $5^{\circ}$  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 ( $\phi$ ,  $\omega$ ) nu trebuie să depășească  $2^{\circ}$ . 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 sunt următoarele și trebuie îndeplinite cumulativ:

- unghiul de elevație al Soarelui trebuie să fie mai mare de 30°;
- 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 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 de pe drumuri și din parcuri și zonele cu zăpadă remanentă (mici suprafețe înzăpezite din zone umbrite) sunt excepții de la cerințe.

Prestatorul trebuie să efectueze un nou zbor pentru zonele obstrucționate de incendiile de vegetație sau incendiile 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, scipiri 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\_IIII\_ZZLLAAA\_R.tiff**, unde BB=numărul benzii, NNNN=numărul imaginii, IIII=ID cameră, ZZLLAAA =ziua/luna/anul fotografierii, R=rezoluția (cm).

De exemplu: 25\_44\_UCXp1000\_07052018\_10.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.

#### Refacere zbor zone necorespunzătoare

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 refacerea zborului. Refacerea zborului trebuie realizată în perioada imediat următoare (maxim 6 luni), care întrunește cerințele specificate anterior pentru realizarea zborului fotogrammetric. Pe durata refacerea zborului, certificatul de calibrare al camerei trebuie să fie în perioada de valabilitate.

Imaginile rezultate din etapa de refacere a zborului trebuie să aibă următoarea abreviere: **BB\_NNNN\_III\_ZZLLAAA\_R\_Rnr.tiff**, unde Rnr=refacerea zborului.

De exemplu: 25\_44\_UCXp1000\_07052018\_10\_R1.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 va efectua refacerea zborului, 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 sau interne cu capacitatea de stocare de minimum 1TB. Hardurile trebuie să fie noi, incluzând conectivitate USB 3.0 sau respectiv SATA 3. Aceste unități de stocare vor deveni proprietatea Autorității Contractante. Pe cutia hardului trebuie să existe o etichetă cu următoarele informații:

- denumirea și numărul proiectului și localități;
- anul(anii), luna(lunile) și ziua(zilele) aerofotografierii;
- denumirea proiecției;
- rezoluția fotogramelor;
- numerele de bandă și numerele imaginilor;
- scara(scările) 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:
- 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 minim cu frecvență dublă, cu un număr suficient de canale pentru asigurarea unui raport semnal/zgomot SNR (signal/noise ratio) suficient de mare în zonele cu obstrucții.

##### 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 GNSS, 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 măsurătorilor;
- 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 GNSS);
- 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 control al calității;
- prin intermediul datelor statistice, conform modelului de mai jos - parte componentă a raportului de control al calității;

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 învecinate.

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 control al calității.

ID punct	X <sub>teren</sub> (m)	Y <sub>teren</sub> (m)	Z <sub>teren</sub> (m)	X <sub>aero</sub> (m)	Y <sub>aero</sub> (m)	Z <sub>aero</sub> (m)	X <sub>teren</sub> - X <sub>aero</sub> (m)	Y <sub>teren</sub> - Y <sub>aero</sub> (m)	Z <sub>teren</sub> - Z <sub>aero</sub> (m)

Tabel 16. Evaluare precizie aerotriangulație

Toate cerințele aerotriangulației trebuie să fie îndeplinite și să se regăsească în raportul de control al calității.

#### 2.4.2.6 Rezumat materiale

##### A. Materiale puse la dispoziție de Autoritatea Contractantă:

- model de fișier pentru metadata zbor (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 (realizarea ETRF 2000) 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 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;
- liniile 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 control al calității 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 Sistemul de Altitudini Normale 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 automată, dar și manuală acolo unde este cazul 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 Prestatorul trebuie să genereze 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	12.5	± 25
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 control al calității DIM și MDS.

Denumire punct de verificare/GCP	Z <sub>măsurat_teren</sub> (m)	Z <sub>interpolat_MDS</sub> (m)	Z <sub>măsurat_teren</sub> - Z <sub>interpolat_MDS</sub> (m)

Tabel 18. Evaluare precizie MDS

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

- denumire proiectului și suprafețe/lor;
- anul(anii), luna(lunile) și ziua(zilele) 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 control al 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 Sistemul de Altitudini Normale 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	12.5	± 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 sau interne cu capacitatea de stocare de minimum 1TB. Hardurile trebuie să fie noi, incluzând conectivitate USB 3.0 sau respectiv SATA 3. Aceste unități de stocare vor deveni proprietatea Autorității Contractante. Pe cutia hardului trebuie să existe o etichetă cu următoarele informații:

- denumire proiect și denumirea suprafeței/lor;
- anul(anii), luna(lunile) și ziua(zilele) aerofotografierii;
- denumire proiectiei;
- 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**

Liniiile 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. True-ortofotoplanurile trebuie livrate având rezoluția radiometrică de 24 biți (8 biți pe fiecare bandă de culoare).

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 proporționate individual, de-a lungul liniilor de îmbinare 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 control al calității true-ortofotoplanului.

Denumire punct	$X_{\text{teren}}$ (m)	$Y_{\text{teren}}$ (m)	$X_{\text{orto}}$ (m)	$Y_{\text{orto}}$ (m)	$X_{\text{teren}} - X_{\text{orto}}$ (m)	$Y_{\text{teren}} - Y_{\text{orto}}$ (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 (Nume-Localitate\_Metadata-TRUE.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 control al calității true-ortofotoplanului, în format doc și pdf;
- lista tuturor materialelor predate.

#### 2.4.5 Livrări

Livrare	Descriere
<p>Livrarea 1</p> <p><b>Raport inițial</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• proiectul de zbor, în format pdf;</li> <li>• fișier vector cu centrele de proiecție ale fotogramelor;</li> <li>• fișier vector cu liniile de zbor;</li> <li>• fișier vector cu amprentele fotogramelor;</li> <li>• fișier vector cu delimitarea suprafeței;</li> <li>• proiect de reperaj, în format pdf;</li> <li>• fișier vector cu GCP;</li> <li>• fișier vector cu punctele de verificare;</li> <li>• fișier vector cu punctele geodezice;</li> <li>• copie a certificatului de calibrare al camerei fotogrammetrice, în format pdf;</li> <li>• documentație tehnică a camerei fotogrammetrice, în format pdf.</li> </ul>
<p>Livrarea 2</p> <p><b>Aerofotografierea</b></p>	<p><b>Măsurători teren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• memoriu tehnic măsurători de teren, în format doc și pdf;</li> <li>• fișierele de măsurători GNSS, în format RINEX;</li> </ul>

Livrare	Descriere
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● rapoartele de compensare GNSS;</li> <li>● inventar de coordonate elipsoidale în sistemul ETRS89 (realizarea ETRF 2000) pentru stațiile permanente (clasa A), punctele de clasă B și C și punctele la sol (GCP și puncte de verificare), în format xls;</li> <li>● schița rețelei, în format pdf;</li> <li>● carnetele de teren pentru drumuirile de nivelment, în format xls;</li> <li>● schițele drumuirilor de nivelment, în format pdf;</li> <li>● 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;</li> </ul> <p><b>Aerofotografierea</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● copii, conform cu originalul, după avizele și aprobările pentru efectuarea zborurilor emise de instituțiile abilitate;</li> <li>● copii, conform cu originalul, după rapoartele de zbor;</li> <li>● copii, conform cu originalul, după rapoartele privind condițiile meteorologice nefavorabile de la autoritatea competentă (dacă este cazul);</li> <li>● copii, conform cu originalul, după avizele și aprobările de la instituțiile abilitate cu declasificarea informațiilor secret de stat;</li> <li>● memoriu tehnic pentru aerofotografiere, în format doc și pdf;</li> <li>● liniile de zbor cu estimarea acurateții (format vector);</li> <li>● fișier observații IMU;</li> <li>● fișierele de măsurători GNSS, în format RINEX;</li> <li>● rapoartele de compensare GNSS, în format pdf;</li> <li>● informațiile producătorului privind precizia geometrică a sistemului IMU;</li> </ul>

Livrare	Descriere
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● copie a certificatului de calibrare al camerei;</li> <li>● fișiere vector cu centrele de proiecție ale fotogramelor;</li> <li>● fișiere vector cu amprenteles imaginilor;</li> <li>● fișierele imagine ale fotogramelor, în format tif;</li> <li>● planul index, în format pdf;</li> <li>● metadata zbor, în format xml;</li> <li>● raport aerofotografierea de control al calității, în format pdf și doc;</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Livrarea 3</b> <b>Aerotriangulația</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● memoriu tehnic pentru aerotriangulație, în format doc și pdf;</li> <li>● descrierile topografice ale GCP și punctelor de verificare, în format pdf;</li> <li>● fișier cu coordonatele GCP utilizați la compensare, în format vector;</li> <li>● fișier cu coordonatele punctelor de verificare, în format vector;</li> <li>● fișier cu parametrii de orientare exterioară ai fotogramelor (inițiali), în format xls;</li> <li>● fișier cu parametrii de orientare exterioară ai fotogramelor (finali), în format xls;</li> <li>● fișierul camerei folosit în procesul de aerotriangulație, în format txt;</li> <li>● fișier cu coordonatele imagine (x, y) ale tuturor punctelor măsurate (GCP și puncte de legătură), în format xls;</li> <li>● fișier cu coordonatele GCP rezultate după compensare, în format xls;</li> <li>● fișier cu coordonatele teren ale punctelor de legătura, în format xls;</li> </ul>