

AGENȚIA NAȚIONALĂ DE CADASTRU ȘI PUBLICITATE IMOBILIARĂ CENTRUL NAȚIONAL DE CARTOGRAFIE	Cod: PO-8.5-C.N.C.-SCF-30-2017
	Ediția nr. 3
Revizia nr.0	
PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Pag.1 din 8

**TITLU DOCUMENT: PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ PRIVIND RECEPȚIA PRODUSELOR
OBȚINUTE CU TEHNOLOGIA LIDAR**

	Elaborat	Verificat	Avizat	Aprobat	Ed.	Revizia					
NUME	Iuliana Maria PÂRVU	Margarita DOGARU	Claudia CIOVEIE	Ileana Spiroiu	3/2022						
	Nicoleta PÂRVULESCU										
FUNȚIA	CONSILIER IA	Coordonator Comisie de recepție a C.N.C.	Responsabil Sistem Management Integrat	Director CNC		0	1	2	3	4	5
	CONSILIER IA										
DATA	7.02.'22	7.02.'22	7.02.'22	7.02.'22		x					
SEMĂȚURA											

CONTROL REVIZII

Pag.	1					2					3					4								
Revizie	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5

Pag.	5					6					7					8								
Revizie	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5

Exemplar controlat
Exemplar necontrolat

Prezentul document este proprietatea C.N.C.
Nici o informație din conținutul său nu poate fi reprodusă sau utilizată integral sau parțial
decât cu acordul scris al Directorului organizației.

AGENȚIA NAȚIONALĂ DE CADASTRU ȘI PUBLICITATE IMOBILIARĂ CENTRUL NAȚIONAL DE CARTOGRAFIE	Cod: PO-8.5-C.N.C.-SCF-30-2017
	Ediția nr. 3
	Revizia nr.0
PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Pag.2 din 8

1. SCOP, DOMENIU DE APLICARE

1.1 Scopul procedurii este:

- stabilirea unui set de reguli care să reprezinte standardul de verificare tehnică a produselor obținute prin scanarea suprafețelor de interes cu sisteme LiDAR, în vederea recepției lucrărilor;
- stabilirea datelor geo-spațiale rezultate din recepții, care urmează să fie recuperate și integrate în bazele de date.

1.2 Domeniul de aplicare

Recepția lucrărilor de specialitate se realizează pentru toate proiectele care folosesc tehnologia LiDAR.

2. REFERINȚE NORMATIVE

a) Hotărârea de Guvern nr.1288/2012 *privind aprobarea regulamentului de organizare și funcționare al ANCPI*, cu modificările și completările ulterioare;

b) 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;

c) Legea 7/1996 - *Legea cadastrului și a publicității imobiliare*, cu modificările și completările ulterioare;

d) Ordinul Directorului General al ANCPI 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;

e) Decizia Directorului CNC nr. 469/25.07.2019 *privind constituirea Comisie de recepție CNC și a grupurilor de lucru pentru realizarea activităților de verificare a lucrărilor și documentațiilor de specialitate în vederea realizării recepțiilor acestor lucrări și documentații*, cu modificările și completările ulterioare;

f) Legea 182/2002 *privind protecția informațiilor clasificate*, cu modificările și completările ulterioare;

g) Ordinul nr. 16/2019 *privind aprobarea tarifelor pentru serviciile furnizate de Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară și unitățile sale subordonate*, cu modificările și completările ulterioare;

h) Ordinul nr. 1764/2019 *privind aprobarea termenelor de eliberare a documentelor și datelor rezultate din furnizarea serviciilor de către Agenția Națională de Cadastru și*

Prezentul document este proprietatea **C.N.C.**

Nici o informație din conținutul său nu poate fi reprodusă sau utilizată integral sau parțial decât cu acordul scris al Directorului organizației.

AGENȚIA NAȚIONALĂ DE CADASTRU ȘI PUBLICITATE IMOBILIARĂ CENTRUL NAȚIONAL DE CARTOGRAFIE	Cod: PO-8.5-C.N.C.-SCF-30-2017
	Ediția nr. 3
	Revizia nr.0
PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Pag.3 din 8

Publicitate Imobiliară și unitățile sale subordonate, cu modificările și completările ulterioare;

i) Ordinul Secretariatului General al Guvernului nr. 600/2018 *privind aprobarea Codului controlului intern managerial al entităților publice;*

j) SR EN ISO 9001:2015, Sisteme de Management al Calității. Cerințe;

k) SR ISO 37001:2017, Sisteme de Management anti-mită. Cerințe cu ghid de utilizare.

3. TERMENI, DEFINIȚII ȘI ABREVIERI

ANCPI - Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară

CNC - Centrul Național De Cartografie

LIDAR - Light Detection And Ranging

UAV - Unmanned Aerial Vehicle (Aeronavă fără pilot)

GNSS - Global Navigation Satellite System (Sistem de poziționare globală prin sateliți)

IMU - Inertial Measurement Unit (Unitate de măsurare inerțială)

MDT - Model Digital al Terenului

MDS - Model Digital al Suprafețelor

TIN - Rețea triunghiulară neregulată

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

las - format pentru stocarea norilor de puncte (engl. LASer file)

laz - format compresat pentru stocarea norilor de puncte (engl. LASer Zip file)

Sistemul național de referință: elipsoid Krasovski 1940, plan de proiecție Stereografică 1970 corespunzând codului EPSG 3844 și Sistemul de Altitudini Normale Marea Neagră 1975

4. RESPONSABILITĂȚI

Responsabilitățile care derivă din aplicarea prezentei proceduri sunt prezentate în cadrul PO-8.5-CNC-SCF-25-2017 și a Deciziei Directorului CNC nr. 469/25.07.2019.

5. DESCRIEREA PROCEDURII

Prin scanarea unei suprafețe terestre cu ajutorul scannerelor laser se pot obține milioane de puncte 3D (coordonate X, Y, H cunoscute). Platforma pe care se montează sistemul de scanare poate fi:

- avion / elicopter / UAV (scanare aeropurtată);
- satelit;
- vehicul (scanare mobilă terestră);
- trepied (scanare statică terestră).

Prezentul document este proprietatea **C.N.C.**

Nici o informație din conținutul său nu poate fi reprodusă sau utilizată integral sau parțial decât cu acordul scris al Directorului organizației.

AGENȚIA NAȚIONALĂ DE CADASTRU ȘI PUBLICITATE IMOBILIARĂ CENTRUL NAȚIONAL DE CARTOGRAFIE	Cod: PO-8.5-C.N.C.-SCF-30-2017
	Ediția nr. 3
	Revizia nr.0
PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Pag.4 din 8

Produsele obținute prin scanarea LiDAR sunt norii de puncte clasificați, MDT, MDS, curbe de nivel, planuri topografice 3D și/sau 2D, modele 3D ale clădirilor sau ale orașelor etc. Acestea vor fi livrate în Sistemul Național de Referință (elipsoid Krasovski 1940, plan de proiecție stereografică 1970, corespunzând codului EPSG 3844 și Sistemul de Alitudini Normale Marea Neagră 1975).

Recepția lucrărilor se realizează prin verificarea produselor din punct de vedere cantitativ și calitativ.

5.1 Verificarea cantitativă

Se va verifica din puncte de vedere cantitativ dacă documentația predată spre recepție conține următoarele;

- borderou;
- dovada plății taxei de recepție;
- cererea de recepție;
- copia avizului pe specificații tehnice emis de ANCPi;
- copia avizului de începere a lucrării (dacă este cazul);
- memoriul tehnic, care va cuprinde: date generale (scopul lucrării, platforma și echipamentul ce vor fi folosite la achiziția datelor LIDAR, suprafața pe care se execută lucrarea, detalierea respectării condițiilor optime de scanare impuse), descrierea fluxului de lucru, documentație calibrării sistemului LiDAR, documentația prelucrării scanării LiDAR, densitatea medie a punctelor, preciziile obținute pentru norul de puncte, descrierea produselor finale (după caz: rezoluție spațială a modelelor digitale, echidistanța curbelor de nivel, nivelul de detaliere al modelelor 3D) și calitatea rezultată a produsele aferente lucrării;
- planul de scanare, în format raster;
- avizele de la instituțiile abilitate cu declasificarea norilor de puncte cu densități superioare a 9 puncte/m² (dacă este cazul);
- fișiere vector cu liniile de zbor realizate sau traseul vehicului (după caz);
- fișiere vector cu suprafața proiectului;
- fișiere vector cu dispunerea stațiilor de referință la sol, a suprafețelor/punctelor de calibrare și a punctelor de evaluare a preciziei absolute;
- inventar de coordonate în Sistemul național de referință pentru stațiile de referință la sol, punctele suprafețelor de calibrare, punctele de verificare a preciziei;
- datele brute rezultate din procesul de scanare: măsurători GNSS - IMU, nori de puncte și imagini digitale (dacă au fost preluate);

Prezentul document este proprietatea C.N.C.

Nici o informație din conținutul său nu poate fi reprodusă sau utilizată integral sau parțial decât cu acordul scris al Directorului organizației.

AGENȚIA NAȚIONALĂ DE CADASTRU ȘI PUBLICITATE IMOBILIARĂ CENTRUL NAȚIONAL DE CARTOGRAFIE	Cod: PO-8.5-C.N.C.-SCF-30-2017
	Ediția nr. 3
	Revizia nr.0
PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Pag.5 din 8

- datele de calibrare ale sistemului LiDAR;
- specificațiile tehnice din Caietul de sarcini al lucrării;
- traiectoriile de scanare inițiale și finale/compensate, în format vector, cât și tabelar (analiză comparativă cu evidențierea erorilor obținute);
- norii de puncte clasificați, conform schemei de clasificare solicitate prin caietul de sarcini, în format las sau laz;
- planul index ale norilor de puncte clasificați;
- fișiere tabelare de analiză a preciziilor planimetrice și altimetrice (relative și absolute) ale norilor de puncte;
- produsele finale;
- fișiere tabelare cu indicatorii de calitate ai produselor finale (după caz).

În funcție de specificul fiecărei lucrări pot fi solicitate produse intermediare sau finale în plus față de cele enumerate mai sus.

Dacă pentru lucrarea în cauză a fost emis Aviz de începere a lucrărilor, atunci documentele și datele predate pentru recepție trebuie să fie conforme cu avizul emis.

În cazul lucrărilor de scanare pe suprafețe mari, pentru analiza cantitativă, se folosesc software-uri care permit sortarea și evaluarea cantitativă pe tipuri de date.

Produsele livrate conform specificațiilor tehnice trebuie să acopere întreaga suprafață a lucrării. Analiza acestui aspect se va face prin suprapunerea produselor finale și a limitei în format vector a proiectului, în software-urile disponibile la CNC, precum Erdas Imagine, ArcGIS, Global Mapper, etc.

Lipsa unuia/mai multor documente sau date face obiectul întocmirii Notei de completare.

5.2 Verificarea calitativă

Se va urmări verificarea scanării aeropurtate/terestre, clasificării norului de puncte LiDAR și a calității produselor finale.

5.2.1 Verificarea scanării LiDAR

- verificarea respectării planului de scanare predat (analiză comparativă între proiectare și realizare, în software-ul ArcGIS);
- verificarea acoperirii între benzile de scanare realizate, conform cerințelor proiectului (analiză în software-ul ArcGIS);
- verificarea existenței liniilor de scanare transversale și respectarea condițiilor impuse prin specificațiile tehnice, dacă au fost solicitate (analiză în software-ul ArcGIS);

Prezentul document este proprietatea **C.N.C.**

Nici o informație din conținutul său nu poate fi reprodusă sau utilizată integral sau parțial decât cu acordul scris al Directorului organizației.

AGENȚIA NAȚIONALĂ DE CADASTRU ȘI PUBLICITATE IMOBILIARĂ CENTRUL NAȚIONAL DE CARTOGRAFIE	Cod: PO-8.5-C.N.C.-SCF-30-2017
	Ediția nr. 3
	Revizia nr.0
PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Pag.6 din 8

- verificarea măsurătorilor la teren pentru suprafețele/punctele de calibrare și punctele de verificare a preciziei (analiză în cadrul grupului de lucru geodezie);
- verificarea respectării condițiilor impuse pentru amplasarea și distribuția suprafețelor/punctelor de calibrare și a punctelor de verificare a preciziei (analiză în software-ul ArcGIS).

Pentru toate problemele constatate se vor face print screen-uri, pentru a putea fi adăugate în Nota de constatare.

5.2.2 Verificarea procesării și clasificării norilor de puncte LiDAR

- verificarea realizării calibrării datelor. Documentația analizată trebuie să cuprindă metoda de calibrare, parametrii de corecție inițiale și finali și concluzii pe baza rezultatelor.
- verificarea realizării compensării benzilor de scanare. Documentația analizată trebuie să cuprindă metoda de compensare folosită, parametrii de corecție pentru fiecare linie de scanare cu valorile inițiale și finale ale abaterii standard și concluzii pe baza rezultatelor. Se va verifica compensarea benzilor de scanare pe suprafețe dure din cadrul zonelor de suprapunere ale benzilor de scanare și respectarea preciziei impuse prin specificațiile tehnice, în software-ul Erdas Imagine;
- verificarea preciziei absolute planimetrice și altimetrice a norilor de puncte, conform specificațiilor tehnice, prin compararea coordonatelor punctelor de verificare determinate la teren cu corespondentele din rețeaua TIN construită din punctele LiDAR (exceptând punctele tip zgomot). Pentru evaluarea preciziilor absolute pot fi folosite puncte din rețelele geodezice naționale ale căror precizii sunt superioare celor din caietul de sarcini. În cazul în care, prin caietul de sarcini, s-a solicitat respectarea unor precizii relative, atunci acestea vor fi evaluate în mai multe locații alese aleator, pe zonele de suprapunere, pe baza rasterului diferențelor. Aceste verificări se vor realiza în software-ul Erdas Imagine, ArcGIS sau Cloud Compare;
- verificarea clasificării norului de puncte în setul de clase solicitat. În acest sens, punctele trebuie să fie georeferențiate în sistemul național de referință. Se verifică corectitudinea clasificării norului de puncte pentru eșantioane alese aleator din setul de date 3D. Procentul de puncte clasificate greșit trebuie să respecte specificațiile tehnice din Caietul de sarcini al lucrării. Verificarea se va face vizual, putând folosi suplimentare alte date disponibile la CNC, în software-ul Erdas Imagine, ArcGIS etc., în funcție de dimensiunile norilor de puncte.

Pentru toate problemele constatate se vor face print screen-uri, pentru a putea fi adăugate în Nota de constatare.

Prezentul document este proprietatea **C.N.C.**

Nici o informație din conținutul său nu poate fi reprodusă sau utilizată integral sau parțial decât cu acordul scris al Directorului organizației.

AGENȚIA NAȚIONALĂ DE CADASTRU ȘI PUBLICITATE IMOBILIARĂ CENTRUL NAȚIONAL DE CARTOGRAFIE	Cod: PO-8.5-C.N.C.-SCF-30-2017
	Ediția nr. 3
	Revizia nr.0
PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Pag.7 din 8

5.2.3 Verificarea produselor finale

A. MDT și/sau MDS

- verificarea respectării rezoluției spațiale (pe baza metadatelor fișierelor) și formatului solicitat prin caietul de sarcini;
- verificarea MDT: generarea corectă (doar din punctele la sol) și completă (pentru determinarea zonelor cu lipsă de informații), cu evidențierea zonelor cu probleme (de ex. prezența podurilor, a punctelor zgomot etc.). Verificarea se va realiza în software-ul Global Mapper;
- verificarea MDS: generarea corectă (pe baza tuturor punctelor LiDAR, cu excepția punctelor zgomot) și completă (pentru determinarea zonelor cu lipsă de informații), cu evidențierea zonelor cu probleme (de ex. prezența punctelor zgomot etc.). Verificarea se va realiza în software-ul Global Mapper;
- verificarea racordării între secțiuni, în software-ul ArcScene sau Global Mapper;
- verificarea preciziei altimetrice și planimetrice a MDT-ului și/sau MDS-ului prin compararea cotelor punctelor de verificare cu valoarea corespunzătoare a pixelului MDT/MDS, în softul ArcMap. Valorile obținute trebuie să se încadreze în cerințele din specificațiile tehnice. Pentru evaluarea preciziilor absolute pot fi folosite puncte din rețelele geodezice naționale ale căror precizii sunt superioare celor solicitate prin caietul de sarcini.

Pentru efectuarea verificărilor enumerate mai sus se vor alege aleator secțiuni de MDT și/sau MDS predate spre recepție. Dacă se constată erori într-o secțiune, verificatorul poate alege secțiunile adiacente pentru verificări suplimentare.

Verificările se detaliază într-un tabel la nivel de secțiune și pentru toate problemele constatate se vor face print screen-uri, pentru a putea fi adăugate în Nota de constatare.

B. Curbele de nivel

- verificarea generării corecte a curbelor de nivel din MDT-ul corespunzător. Această verificare se face vizual sau chiar prin generarea unor curbe de nivel pe baza MDT pentru câteva secțiuni alese aleator, în softul ArcMap sau Global Mapper. O atenție deosebită se va acorda formei curbelor de nivel (nu se acceptă curbe ascuțite, curbe închise cu perimetru mic care nu reprezintă gropi sau vârfuri);
- verificarea respectării echidistanței impuse în specificațiile tehnice, în softul ArcMap sau Global Mapper;
- verificarea racordării secțiunilor vecine, în softul ArcMap.

Prezentul document este proprietatea **C.N.C.**

Nici o informație din conținutul său nu poate fi reprodusă sau utilizată integral sau parțial decât cu acordul scris al Directorului organizației.

AGENȚIA NAȚIONALĂ DE CADASTRU ȘI PUBLICITATE IMOBILIARĂ CENTRUL NAȚIONAL DE CARTOGRAFIE	Cod: PO-8.5-C.N.C.-SCF-30-2017
	Ediția nr. 3
	Revizia nr.0
PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Pag.8 din 8

Verificările se detaliază într-un tabel la nivel de secțiune și pentru toate problemele constatate se vor face print screen-uri, pentru a putea fi adăugate în Nota de constatare.

C. Planuri topografice

- verificarea extragerii corespunzătoare a elementelor planului se va realiza prin suprapunerea elementelor extrase cu norul de puncte, în software-ul Global Mapper sau CloudCompare;
- verificarea preciziei elementelor 3D și/sau 2D, în software-ul Global Mapper sau ArcGIS.

Verificările se detaliază într-un tabel la nivel de secțiune iar pentru toate problemele constatate se vor face print screen-uri, pentru a putea fi adăugate în Nota de constatare.

D. 3D Mesh

- verificarea modului de generare și a formatului, astfel încât să se respecte specificațiile tehnice;
- verificarea postprocesării și eliminării umbrelor și artefactele de textură din model (dacă sa solicitat), în software-ul Global Mapper sau CloudCompare;
- verificarea precizie altimetrice pe baza norului de puncte, în software-ul Global Mapper sau ArcGIS.

Verificările se detaliază într-un tabel la nivel de secțiune iar pentru toate problemele constatate se vor face print screen-uri, pentru a putea fi adăugate în Nota de constatare

În funcție de specificul fiecărei lucrări pot fi solicitate produse suplimentare față de cele enumerate mai sus, care vor conduce la verificări suplimentare.

În urma verificării cantitative și calitative a documentației și a datelor primite spre recepție, grupul de lucru urmează fluxul din PO-8.5-CNC-SCF-25-2017.

6. ÎNREGISTRĂRI

Înregistrările care rezultă din aplicarea prezentei proceduri se supun prevederilor procedurii "Controlul înregistrărilor", cod P-4.2.4.

7. ANEXE

-

Prezentul document este proprietatea **C.N.C.**
Nici o informație din conținutul său nu poate fi reprodusă sau utilizată integral sau parțial decât cu acordul scris al Directorului organizației.