



Universitatea Tehnică a Moldovei

**TEHNICI DE UTILIZARE A
ORTOFOTOPLANULUI PENTRU LUCRĂRI
TOPO-CADASTRALE**

Student:

Dragomir Radu

Coordonator:

**Grama Vasile
conf. univ., dr.**

Chișinău, 2023

Admis la susținere:

Șef DICG, conf. univ. dr.

_____ A. Taranenco

" ____ " _____ 2022

Tehnici de utilizarea a ortofotoplanului pentru lucrări topo-cadastrale

Teză de licență

Student:	_____	Dragomir Radu, IGC-1903
Coordonator:	_____	Grama Vasile conf. univ., dr.
Consultant:	_____	Gavrilov Diana, lect. univ.
Consultant:	_____	Eșanu Ludmila asist. univ.

Chișinău, 2023

Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Construcții, Geodezie și Cadastru

Departamentul *Inginerie civilă și geodezie*

Programul de studii: 0731.2 – INGINERIE GEODEZICĂ ȘI CADASTRU

APROB:

Șef PS IGC, lect. univ., dr.

_____ A.Vlasenco

" ____ " _____ 2023

CAIET DE SARCINI

pentru teza de licență al studentului

Dragomir Radu

1. Tema tezei de licență: Tehnici de utilizarea a ortofotoplanului pentru lucrări topo-cadastrale.

confirmată prin hotărârea Consiliului FCGC nr. 7 din „20” martie 2023

2. Termenul limită de prezentare a tezei 20 mai 2023

3. Date inițiale pentru elaborarea tezei: *ortogotoplanul, date cadastrale.*

4. Conținutul memoriului explicativ:

1. ORTOFOTOPLANUL, TEHNOLOGII DE CREARE SI UTILIZARE AEROFOTOGRAFIERE

2. INREGISTRAREA BUNURILOR IMOBILE IN R.M.

3. STUDIUL DE CAZ

4. ANALIZA ECONOMICĂ

5. SECURITATEA ACTIVITĂȚII VITALE

5. Conținutul părții grafice a tezei:

6. Lista consultanților

Consultant	Capitol	Confirmarea realizării activităților	
		Semnătura consultantului (data)	Semnătura studentului (data)
Grama Vasile	Ortofotoplanul, tehnologii de creare și utilizare aerofotografiere		
Grama Vasile	Inregistrarea bunurilor imobile în r.m		
Grama Vasile	Studiul de caz		
Gavrilov Diana	Analiza economică		
Eșanu Ludmila	Securitatea activității vitale		

7. Data înmânării caietului de sarcini

30.01.2023

Coordonator Vasile Grama _____
semnătura

Caietul de sarcini a fost recepționat pentru realizare
de către student Dragomir Radu

semnătura, data

PLAN CALENDARISTIC

Nr. crt.	Denumirea etapelor de proiectare	Termenul de realizare	Notă
1	Ortofotoplanul, tehnologii de creare și utilizare aerofotografiere	06.03.2023- 17.03.2023	
2	Inregistrarea bunurilor imobile în r.m	20.03.2023- 31.03.2023	
3	Studiul de caz	06.03.2023- 17.03.2023	
4	Analiza economică	01.05.2023- 10.05.2023	
5	Securitatea activității vitale	11.05.2023- 19.05.2023	
6	Recenzarea externă a proiectului de licență (opțional)		
	Avizare proiectului de către șef departament		

Student Dragomir Radu _____

Coordonator teză de licență Grama Vasile _____

ADNOTARE

la teza de licență cu tema

„TEHNICI DE UTILIZAREA A ORTOFOTOPLANULUI PENTRU LUCRĂRI TOPO-CADASTRALE”, autor Dragomir Radu

Prezenta teză de licență are ca scop studiul actual de dezvoltare a fotogrametriei și teledetectiei, (domeniu asociat) pe baza realizărilor cunoscute până în prezent, permite aprecierea realistă a posibilităților și limitelor acestui domeniu de colectare și interpretare a lor.

Cuvintele cheie sunt următoarele: material cartografic, fotogrammetrie, plan urbanistic, stație, teledetectie.

Teza de licență conține 79 pagini și este formată din partea introductivă, cinci capitole, 9 tabele, 43 figuri, 5 anexe și 11 surse bibliografice.

Partea introductivă descrie scopul, sarcinile și obiectivile principale care au fost stabilite pentru elaborarea acestui proiect.

În primul capitol sunt reprezentate ortofotoplanul, tehnologii de creare și utilizare aerofotografiere scurt istoric dezvoltare noilor tehnologii fotogrametrice etapele de crearea ortofotoplanelor și domeniile managementul dezastrelor, amenajarea teritoriilor și crearea 3D ortofoto etc.

A doilea capitol conține informații despre înregistrarea bunurilor imobile în Republica Moldova evoluția înregistrării bunurilor imobile probleme de indentificarea problemelor planele geometrice metode de corectarea erorilor a bunurilor proprietate publică.

Capitolul trei conține cel mai principal utilizarea fotografiei aeriene în efectuarea lucrărilor cadastrale și nevoia tot mai mare de a cunoaștem spațiul geografic cu ajutorul ortofotoplan 2007 și 2016, inclusiv 2020.

Capitolul patru reprezintă o analiză din punct de vedere economic pentru lucrările aerofotografiere. Acest capitol conține noțiuni și caracteristici din domeniul economic, precum și tabele cu calcularea normei de timp pentru scanare aerofotografiere

Capitolul cinci descrie măsurile privind tehnica securității și analiza condițiilor de muncă într-un teren în procesul de folosire UAV-urile

În concluzii se poate de menționat, tehnologia fotogrammetrică de colectare și obținere a produselor cartografice, în special al ortofotoplanului, produs care este tot mai utilizat la nivel mondial inclusiv în Republica Moldova, devenind unul din cel mai utilizat produs cartografic fiind simplu și ușor de înțeles pentru nespecialiști.

Se scoate în evidență aplicațiile ortofotoplanului pentru indentificarea preliminară a conformității planurilor geometrice de delimitare a bunurilor imobile, ca suport pentru înregistrarea în Registrul Bunurilor Imobile.

ABSTRACT

to the license thesis with the theme

" TECHNIQUES OF USING THE ORTHOPHOTOPLAN FOR TOPO-CADASTRAL WORK", author Dragomir Radu

This bachelor's thesis aims at the current study of the development of photogrammetry and remote sensing, (related field) based on the achievements known up to now, it allows a realistic appreciation of the possibilities and limits of this field of collection and their interpretation.

The key words are the following: cartographic material, photogrammetry, urban plan, station, remote sensing.

The undergraduate thesis contains 79 pages and consists of the introductory part, five chapters, 9 tables, 43 figures, 5 appendices and 11 bibliographic sources.

The introductory part describes the main purpose, tasks and objectives that have been set for the development of this project.

In the first chapter, the orthophoto plane, technologies for creating and using aerial photography are represented, a brief history of the development of new photogrammetric technologies, the stages of creating orthophoto planes and the fields of disaster management, territorial development and the creation of 3D orthophoto, etc.

The second chapter contains information about the registration of real estate in the Republic of Moldova, the evolution of the registration of real estate, problems of identifying problems, geometric plans, methods of correcting errors of public property.

Chapter three mainly contains the use of aerial photography in carrying out cadastral works and the growing need to know the geographical space with the help of orthophotoplan 2007 and 2016, including 2020.

Chapter four is an economic analysis for aerial photography works. This chapter contains notions and characteristics from the economic field, as well as tables with the calculation of the time norm for aerial photography scanning

Chapter five describes the security measures and the analysis of working conditions in a field in the process of using UAVs

In conclusion, it can be mentioned, the photogrammetric technology for collecting and obtaining cartographic products, especially the orthophoto plane, a product that is increasingly used worldwide, including in the Republic of Moldova, becoming one of the most used cartographic products, being simple and easy to understand for non-specialists.

The applications of the orthophoto plan are highlighted for the preliminary identification of the conformity of the geometric plans for the delimitation of real estate, as a support for the registration in the Register of Real Estate

CUPRINS

INTRODUCERE	11
1 ORTOFOTOPLANUL, TEHNOLOGII DE CREARE SI UTILIZARE AEROFOTOGRAFIERE	13
1.1 Scurt istoric, evolutia tehnologiei fotogrammetrice	13
1.2 Ortofotoplanul, metodologia, echipamente si etapele de craeare	17
1.2.1 Utilizarea UAV in procesul de obtinere a ortofoto	17
1.2.2 Zborul de aerofotografiere. Generalități	25
1.2.3 Domeniile de utilizare a ortofotoplanului	27
1.2.4 Utilizaea ortofoto in managementul dezastrelor	28
1.2.5 Utilizaea ortofoto in lucrari de amenajare a teritoriului.....	30
1.3 Ortofoto ca baza pentru modelare 3D.....	31
2 INREGISTRAREA BUNURILOR IMOBILE IN R.M.	34
2.1 Evolutia inregistrarii bunurilor imobile pe perioada 1990 -2015	34
2.2 Probleme identificate in procesele ulterioare de înregistrarea bunurilor imobile	35
2.2.1 Aspecte generale	35
2.2.2 Cadrul cadastral instituțional.....	38
2.3 Metode si tehnici de corectare a erorilor	45
2.4 Metode si tehnici de delimitare a bunurilor proprietate publica.....	46
2.5 Constatari, concluzii	47
3 STUDIUL DE CAZ	48
3.1 Utilizarea fotografiei aeriene în efectuarea lucrărilor cadastrale.....	48
3.2 Utilizarea ortofoto 2007 si ortofoto 2016 pentru descrierea obiectelor de interes	51
3.3 Cazuri particulare	55
3.3.1 Analiza, delimitarea și inregistrarea bunului din intravilan.....	55
3.3.2 Analiza, delimitarea si inregistrarea bunului din categoria terenului fondul apelor	56

					UTM 0731.2 005 ME			
<i>Mod.</i>	<i>Coala</i>	<i>Nr. doc.</i>	<i>Semnăt.</i>	<i>Data</i>				
<i>Elaborat</i>		<i>Dragomir R.</i>			Tehnici de utilizarea a ortofotoplanului pentru lucrări topo-cadastrale.	<i>Faza</i>	<i>Coala</i>	<i>Coli</i>
<i>Coordonator</i>		<i>Gramă V.</i>				L	9	79
<i>Consultant</i>		<i>Gavrilov D.</i>				<i>UTM FCGC</i>		
<i>Verificat</i>		<i>Vlasenco A.</i>				<i>IGC-1903</i>		
<i>Aprobat</i>		<i>Taranenco A.</i>						

3.4	Constatari, concluzii	57
4	ANALIZA ECONOMICĂ	58
4.1	Analiza factorilor economici organizatoricii în aerofotografiere	58
4.2	Concurenți indirecți	60
4.3	Analiza SWOT UAV-urile	61
4.4	Stabilirea normelor de timp prin metoda Cronometrare.....	62
4.5	Calculul cheltuielilor privind remunerarea muncii.....	64
4.6	Amortizarea imobilizărilor corporale și necorporale.....	65
4.7	Calculul costului lucrărilor	66
5	SECURITATEA ACTIVITĂȚII VITALE.....	68
5.1	Introducere S.S.M.....	68
5.2	Analiza condițiilor de muncă.....	68
5.3	Măsuri privind sanitară în birou	72
5.4	Măsuri privind tehnica securității	73
5.5	Măsuri de protecție contra incendiilor	75
5.6	Măsuri de protecție mediului ambiant utilizare dronelor	77
5.6.1	Deșeuri de mediu	77
	CONCLUZII.....	78
	BIBLIOGRAFIE	79

INTRODUCERE

Produsele fotogrammetrice, cu precădere cele digitale devin tot mai utilizate atât la nivel local, regional cât și la nivel global. O prezentare sintetică a stadiului actual de dezvoltare a fotogrametriei și teledetectiei, (domeniu asociat) pe baza realizărilor cunoscute până în prezent, permite aprecierea realistă a posibilităților și limitelor acestui domeniu de colectare și interpretare a lor. Revista americană de specialitate "Photogrammetric Engineering and Remote Sensing" definește fotogrametria astfel: "Fotogrametria este arta, știința și tehnologia de obținere a informațiilor sigure despre obiectele fizice și mediul înconjurător prin prelucrarea înregistrărilor (fotogrammelor), măsurarea și interpretarea imaginilor fotografice, a modelelor de energie radiantă electromagnetică și alte fenomene". Un ortofotoplan este un produs cartografic (plan, hartă) obținut pe principii fotografice al zonei pe un suport geodezic precis, obținut prin fotografiere aeriană cu transformarea ulterioară a fotografiilor aeriene din proiecția centrală în una ortogonală pe baza unei metode eficiente de ortofototransformare diferențială a acestora, dezvoltată la mijlocul anii 60.

Scolul 20 cunoaște o gamă mare de realizări, descoperiri în domeniul fotogrametriei cu oportunități de integrare a datelor/informațiilor obținute în diverse sisteme, precum Sistemele Geoinformaționale. Destinct, comparativ cu binecunoscuta metodă de transformare a imaginilor aeriene pe zone, este concepută pentru eliminarea automată a distorsiunilor imaginii aeriene datorită terenului și abaterilor axei camerei aeriene de la verticală în timpul filmării prin proiectarea secvențială a transformatului transformat. imaginea în zone posibil mici folosind dispozitive speciale proiectoare ortofoto. Fotografiile aeriene transformate prin această metodă fac posibilă realizarea și completarea pentru orice zonă, ceea ce extinde semnificativ utilizarea materialelor fotografice aeriene în lucrări topografice, geologice, de cadastru, de proiectare și cercetare. Produsul primar în tehnologia fotogrammetrică este fotogramma (fotografia aeriană) obținută în urma fotografiării zonei din aer cu o cameră aeriană specială montată pe un avion, elicopter, dirijabil, satelit artificial al Pământului sau rachetă. Planul camerei aeriene poate ocupa o anumită poziție orizontală sau înclinată. În unele cazuri, fotografierea se face pe o suprafață cilindrică sau cu o lentilă rotativă. De obicei, acestea sunt efectuate cu o cameră aeriană cu un singur obiectiv, dar uneori, pentru a mări suprafața fotografiată într-o singură imagine, cu o cameră aeriană multi-obiectivă, fotografierea se realizează cu fotografii aeriene unice, într-o anumită direcție sau de-a lungul zonei de lucru. Ortofotohărțile sunt utilizate pe scară largă în lucrări de proiectare și topografie topografice, geologice și de altă natură în formarea și actualizarea hărților digitale, precum și evaluarea operațională a stării sectorului de interes.

Actualmente produsul principal obținut prin metode fotogrammetrice este ortofotoplanul. La zi locul și rolul lui a devenit unul prioritar prin faptul că este utilizat pe scară largă la nivel de autorități centrale și locale. Este un produs cartografic înțeles și util chiar de persoane nespecializate. Iar utilizarea lor ca hartă de fundal pe multiple geoportale îl face unul dintre cele mai utilizate (ex. geoportal.md).

					UTM 0731.2 – 005 ME	Coala
						11
Mod.	Coala	Nr. doc.	Semnătura	Data		

Obiectivul fotogrammetriei constă în studiul proprietăților geometrice și fizice ale reprezentărilor metrice, folosind 3 fotogramele exploatare separat sau în cuple stereoscopice (stereograme). Scopul disciplinei constă în efectuarea determinărilor metrice riguroase, în plan și spațiu, asupra unui obiect oarecare, cum ar fi: suprafața Pământului și a altor corpuri cerești, un fenomen meteorologic sau morfologic, o construcție sau un element al construcției supus deformării, o plantă, un nor, etc. , folosind înregistrările acestora (fotogrammele). O utilizare conventională a fotogrammetriei este elaborarea de harti topografice cu curbe de nivel, bazate pe masuratori și informații obținute de pe fotografii aeriene și spațiale cu tehnologii digitale analogice echipate cu sisteme optice. În mod similar, principiile topografice de masuratori de precizie sunt aplicate în fotogrammetria la mică distanță pentru reprezentarea obiectelor a căror studiere pe alte căi întâmpină dificultăți pentru înregistrarea deformațiilor măsurabile în modelele inginerești, pentru studierea medicală a formelor de viață, etc.

O aplicație importantă a fotogrammetriei în comun cu teledetecția, de mare actualitate și mai ales de mare viitor, este utilizarea laser scannerului, în care imaginile sunt obținute cu un alt sensor decât (sau pe lângă) camera fotogrammetrică convențională, în care o imagine este înregistrată ca o baleiere electronică în vizibil sau folosind radiații din afara domeniului vizibil pe senzor (film, senzor digital) cu microunde, radar, în infrarosu termic sau ultraviolet. Progresul fotogrammetriei a urmărit îndeaproape progresele tehnice înregistrate în domenii ce au strâns legătura cu preluarea, prelucrarea, interpretarea și modul de prezentare al informațiilor obținute.

În ultimul deceniu al sec 20, pentru toate domeniile științei și tehnicii au fost create posibilități nebănuite prin prelucrarea automată a datelor cu ajutorul calculatoarelor electronice. În fotogrammetrie, acest procedeu a deschis calea dezvoltării metodelor analitice de exploatare a fotogramelor, iar cuplarea stereocomparatorului cu un calculator electronic a dus la apariția aparatelor de restituție analitică de tip Helava, care sunt construite pe principiul proiecției matematice. Este pentru prima dată când se părăsește principiul de simulare în construcția aparatelor fotogrammetrice. Ultima realizare în folosirea sistemelor electronice o reprezintă automatizarea completă a procesului de exploatare fotogrammetrică de la fotogramă la hartă, la inventarul de coordonate ale punctelor sau la modelul digital al terenului. Drumul în această direcție a fost deschis de specialiștii S.U.A. și Canada, iar primul aparat, stereomatul realizat în anul 1958 de către G. L. Hobrough marchează începutul exploatării automate a fotogramelor.

Actualmente sunt bine cunoscute aplicațiile ale fotogrammetriei care au ca scop realizarea de ridicări cadastrale de precizie prin integrarea imaginilor aeriene sau satelitare în lucrările specifice restituirii datelor cadastrale sub forma planurilor, hărților și bazelor de date cadastrale. Precizia lucrărilor este esențială, fapt ce necesită o orientare precisă a imaginilor, un reperaj performant la teren dar și date de calibrare la teren a celor din ridicarea pe bază de imagini.

					UTM 0731.2 – 005 ME	Coala
Mod.	Coala	Nr. doc.	Semnătura	Data		12

CONCLUZII

Prin prezenta lucrare am expus tehnologia fotogrammetrică de colectare și obținere a produselor cartografice, în special al ortofotoplanului, produs care este tot mai utilizat la nivel mondial inclusiv în Republica Moldova, devenind unul din cel mai utilizat produs cartografic fiind simplu și ușor de înțeles pentru nespecialiști.

Se scoate în evidență aplicațiile ortofotoplanului pentru indentificarea preliminară a conformității planurilor geometrice de delimitare a bunurilor imobile, ca suport pentru înregistrarea în Registrul Bunurilor Imobile.

Importanța și rolul ortofotoplanului este semnificativă prin faptul că la zi se realizează în format digital, fiind integrat într-un strat tematic de fundal pe geoprtale și la diferite perioade de timp, fapt ce permite monitorizarea evoluției atât a obiectelor naturale (apem munți, păduri etc.) cât și a celor antropice (dezvoltarea localităților, a infrastructurii urbane, a plantațiilor, terenurilor agricole etc.)

Se evidențiază ușurimea cu care se poate de realizat ortofotoplanul prin efectuarea zborului cu sisteme UAV, în special pentru lucrările de delimitare selectivă și masivă pe zone, arii limitate și integrarea rezultatelor în sisteme informaționale geografice (SIG/GIS).

Se prezintă și comonetele economice a unei astfel de lucrări cu realizarea unui SWOT.

Se expun aspectele referitoare la securitatea muncii ce trebuie luate în considerare la efectuarea lucrărilor specifice în teren, corespunzător și în birou.

					UTM 0731.2 – 005 ME	Coala
						13
Mod.	Coala	Nr. doc.	Semnătura	Data		

BIBLIOGRAFIE

- [1] С. Алексеевна, „ИСТОРИЯ АЭРОФОТОСЪЁМКИ,” 2021. [Interactiv]. Available: <https://dspace.spbu.ru/bitstream/11701/30489/1/diplom4.pdf>.
- [2] A. AndreiuTz, „Fotogrametrie,” 07 ianuarie 2020. [Interactiv]. Available: <https://www.scribd.com/document/442028771/Fotogrametria-docx>.
- [3] D. A. M. N. G. Ovchinnikova, „MELIORATION, RECULTIVATION AND,” 2019. [Interactiv]. Available: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-dlya-vedeniya-zemleustroystva-kadastra-i-gradostroitelstva/viewer>.
- [4] Innoter, „Геопространственное агентство «Иннотер»,” 2000. [Interactiv]. Available: <https://innoter.com/services/fotogrammetriya/tsifrovaya-model-poverkhnosti-dsm/>.
- [5] M. Intelligence, „Основные игроки,” Companie Mordor Intelligence, [Interactiv]. Available: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/aerial-imaging-market>.
- [6] C. Ecologie, „Geodezie, Topografie și Cartografie,” [Interactiv]. Available: <http://colegiuldeecologie.educ.md/geodezie-topografie-si-cartografie/>.
- [7] A. Cernenchii, „Fotogrametrie,” 11 Februarie 2011. [Interactiv]. Available: <https://www.scribd.com/document/48623150/Fotogrammetrie>.
- [8] D. G. Livia NISTOR-LOPATENCO, MANAGEMENTUL ȘI ECONOMIA LUCRĂRILOR, Chișinău: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, 2022.
- [9] U. T. A. MOLDOVEI, UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, 2012.
- [10] Skymec, „Техника безопасности полетов с промышленными дронами,” Compania Skymec, [Interactiv]. Available: <https://skymec.ru/blog/drone-use-cases/bezopasnost/tehnika-bezopasnosti-poletov>.
- [11] T. BUDAIAN, „UTILIZAREA TEHNOLOGIEI PAMS LA CREAREA,” ortofotoplan, aerofotografiere, fotogramă, mozaic, fotoplan, PAMS, tehnologie, GPS,, 2012. [Interactiv]. Available: <http://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/17100/Conf-UTM-2013-Vol-2-p271-272.pdf?sequence=1>.

Mod.	Coala	Nr. doc.	Semnătura	Data

UTM 0731.2 – 005 ME

Coala

14