



Universitatea Tehnică a Moldovei

**EXTRAGEREA ATRIBUTELOR TOPOGRAFICE PENTRU
PROIECTELE DE ORGANIZARE A TERITORIULUI PRIN
INTERMEDIUL INSTRUMENTELOR SIG
(STUDIU DE CAZ, ORAȘUL CĂLĂRAȘI)**

Student: Morari Oxana

**Coordonator: Rodica Sîrbu
dr., conf. univ.**

Chișinău, 2024

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII
MOLDOVA**

**Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Construcții, Geodezie și Cadastru
Departamentul Inginerie Civilă și Geodezie**

Admis la susținere

Șef DICG, conf. univ., dr.

_____ A. Taranenco

“ _____ ” _____ 2024

**Extragerea atributelor topografice pentru proiectele de
organizare a teritoriului prin intermediul instrumentelor SIG
(studiu de caz, orașul Călărași)**

Teză de licență

Student:	Morari Oxana
Coordonator:	Rodica Sîrbu dr., conf. univ.
Consultant:	Gavrilov Diana lector universitar
Consultant:	Bencheci Mihail dr., conf. univ

Chișinău, 2024

Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Construcții, Geodezie și Cadastru
Departamentul Inginerie civilă și geodezie
Programul de studii: 0731.3 – Cadastru și organizarea teritoriului

APROB:
Șef PS COT, lect. univ., dr.
E. Zubco
" " _____ 2024

CAIET DE SARCINI

pentru proiectul de licență al studentului
Morari Oxana

1. Tema proiectului de licență: *Extragerea atributelor topografice pentru proiectele de organizare a teritoriului prin intermediul instrumentelor SIG (studiu de caz, orașul Călărași)* confirmată prin hotărârea Consiliului FCGC nr. 6 din „18” martie 2024

2. Termenul limită de prezentare a proiectului „20” mai 2024

3. Date inițiale pentru elaborarea proiectului: Ortofoto, evidența grafică, Modelul Digital al Reliefului (MDR), Esri shapefile-uri localități Republica Moldova.

4. Conținutul memoriului explicativ:

1. ASPECTE TEORETICE ȘI PRACTICE PRIVIND ATRIBUTELE TOPOGRAFICE
2. EXTRAGEREA ATRIBUTELOR TOPOGRAFICE DIN MODELUL DIGITAL AL RELIEFULUI
3. UTILIZAREA PRODUSELE SIG ÎN PROCESUL DE ORGANIZARE A TERITORIULUI ȘI PLANIFICAREA SPAȚIALĂ
4. ANALIZA ECONOMICĂ A PROCESULUI
5. SECURITATEA ACTIVITĂȚI VITALE
6. Conținutul părții grafice a proiectului de licență:

- Anexa 1: Ortofoto a orașului Călărași
- Anexa 2: Trepte de relief a orașului Călărași
- Anexa 3: Cartograma pantelor a orașului Călărași
- Anexa 4: Curbe de nivel a orașului Călărași
- Anexa 5: Expoziția versanților a orașului Călărași

6. Lista consultanților:

Consultant	Capitol	Confirmarea realizării activităților	
		Semnătura consultantului (data)	Semnătura studentului (data)
Sîrbu Rodica	1. ASPECTE TEORETICE ȘI PRACTICE PRIVIND ATRIBUTELE TOPOGRAFICE	07.03.2024	07.03.2024
Sîrbu Rodica	2. EXTRAGEREA ATRIBUTELOR TOPOGRAFICE DIN MODELUL DIGITAL AL RELIEFULUI	29.03.2024	29.03.2024
Sîrbu Rodica	3. UTILIZAREA PRODUSELE SIG ÎN PROCESUL DE ORGANIZARE A TERITORIULUI ȘI PLANIFICAREA SPAȚIALĂ	12.04.2024	12.04.2024
Gavrilov Diana	4. ANALIZA ECONOMICĂ A PROCESULUI	10.05.2024	10.05.2024
Bencheci Mihail	5. SECURITATEA ACTIVITĂȚI VITALE	17.05.2024	17.05.2024

7. Data înmânării caietului de sarcini: _____

Coordonator Sîrbu Rodica _____
semnătura

Caietul de sarcini a fost recepționat pentru realizare

de către student Morari Oxana _____
semnătura, data

PLAN CALENDARISTIC

Nr. crt.	Denumirea etapelor de proiectare	Termenul de realizare	Notă
1	ASPECTE TEORETICE ȘI PRACTICE PRIVIND ATRIBUTELE TOPOGRAFICE	07.03.2024	
2	EXTRAGEREA ATRIBUTELOR TOPOGRAFICE DIN MODELUL DIGITAL AL RELIEFULUI	29.03.2024	
3	UTILIZAREA PRODUSELE SIG ÎN PROCESUL DE ORGANIZARE A TERITORIULUI ȘI PLANIFICAREA SPAȚIALĂ	12.04.2024	
4	ANALIZA ECONOMICĂ A PROCESULUI	10.05.2024	
5	SECURITATEA ACTIVITĂȚI VITALE	17.05.2024	

Studenta Morari Oxana _____

Coordonator proiect de licență Sîrbu Rodica _____

ADNOTARE

la proiectul de licență cu tema

Tema „Extragerea atributelor topografice pentru proiectele de organizare a teritoriului prin intermediul instrumentelor SIG (studiu de caz, orașul Călărași)”

a studentei gr. COT- AG Morari Oxana, specialitatea „Cadastru si Organizarea teritoriului”

Structura proiectului: Proiectul de licență este prezentat ca o structură coerentă și anume conține adnotări în limba română și engleză, cuprins, introducere, patru capitole, concluzii, surse bibliografice alcătuite din 48 de titluri și 67 pagini de text explicativ.

Cuvinte cheie: Sisteme Informaționale geografice, atribute topografice, umbra versanților, 3D, Model Digital al Reliefului

Scopul proiectului a fost elaborarea unui proiect de Extragerea atributelor topografice pentru proiectele de organizare a teritoriului prin intermediul instrumentelor SIG (studiu de caz, orașul Călărași) ținând cont de a fost identificarea metodelor de extragere a atributelor topografice în baza modelului digital al reliefului:

Pentru realizarea scopului propus inițial au fost setate următoarele **obiective**:

- Studiarea actelor normative, actelor de specialitate, portarului etc.
- Identificarea surselor initiale necesare pentru obținerea modelele digitale ale reliefului (MDR).
- Aplicarea instrumentelor SIG pentru obținerea atributelor topografice.
- Dezvoltarea unei aplicații web în decursul elaborării proiectului de licență.

Ca obiect de cercetare a fost selectat studiu de caz, orașul Călărași, a fost ales acest oraș fiindcă este orașul de baștină.

La elaborarea proiectului au fost utilizate diverse metode de cercetare și anume: studiul de caz, analitică, statistică, cartografică, descriptivă, analiza cadrului juridic, sintezei etc.

Rezultatele finale obținute în proiectul prezentat sunt relevante și actuale și reprezintă produse cartografice printre care primul produs este trepte de relief pentru orașul Călărași, expoziția versanților pentru orașul Călărași, umbra versanților, obținerea datelor vectoriale din datele raster – curbele de nivel, elaborarea produsului 3D utilizând pluginurile (Qgis2threejs), Ordinea Strahler din modelul digital al reliefului și încadrarea acestora în webgis (QGIS Cloud Plugin).

Rezultatele prezentate contribuie la gestionarea durabilă a terenurilor și aplicarea soluțiilor Sig în activitatea Autorităților Publice Locale și implementarea proiectelor de organizare a teritoriului.

ANNOTATION

to the bachelor's thesis project on the topic

**Topic "Extraction of topographical attributes for land organization projects through GIS tools
(Case Study, Călărași city)"**

author Morari Oxana, gr. COT-AG, specialty "Cadastral and Land Management"

Project structure: The paper work is presented as a coherent structure, i.e. it contains annotations in Romanian and English, table of contents, introduction, four chapters, conclusions, bibliographic sources made up of 48 titles and 67 pages of explanatory text.

Keywords: Geographical Information Systems, topographical attributes, slope shadow, 3D, Digital Relief Model.

The purpose of the work was to develop a project for the extraction of topographical attributes for land management projects through GIS tools, having a specific case study, the city of Călărași, taking into account the identification of methods of extracting topographical attributes based on the digital model of the terrain:

To achieve the purpose, the following **objectives** were set:

- Studying of the normative acts, specialized acts, the porter, etc.
- Identifying of the initial spatial data sources needed to obtain the Digital Terrain Model (DTR).
- Application of GIS tools to obtain the topographical attributes mentioned in the paper.
- Development of a web application during the elaboration of cartographic part of the work.

Călărași city was chosen as case study or area of interest taking into account that the author lives there.

While developing the project, various research methods were used, namely: Case study, Analytical, Statistical, Cartographic, Descriptive, Analysis of the legal framework, Synthesis, etc.

The final results obtained in the presented project are relevant and current and represent cartographic products, among which the first product is relief steps for the city of Călărași, the exhibition of the slopes for the city of Călărași, the shadow of the slopes, obtaining vector data from raster data - level curves, developing the 3D product using plugins (Qgis2threejs), the Strahler Order from the digital model of the relief and their framing in webgis (QGIS Cloud Plugin).

The presented results contribute to the application of sustainable land management and the GIS solutions application in the activity of Local Public Authorities, and at the same time the implementation of land organization projects at local level.

CUPRINS

LISTA FIGURILOR ȘI TABELELOR.....	12
INTRODUCERE.....	13
1.1 Analiza situației în domeniu, metodologia și obiectivele studiului.....	15
1.2 Importanța atributelor topografice în procesul de elaborare a proiectului de organizare a teritoriului	16
1.3 Programe de lucru de specialitate.....	26
1.4 Concluzii capitolul 1.....	31
2. EXTRAGEREA ATRIBUTELOR TOPOGRAFICE DIN MODELUL DIGITAL AL RELIEFULUI.....	33
2.1 Surse de achiziție a datelor inițiale.....	33
2.2 Achiziția Modelului Digital al Reliefului.....	36
2.3 Procesul de extragere a atributelor (expoziția, panta, umbra versanților, profilul reliefului, indicele de fragmentare, flow direction).....	45
2.4 Concluzii capitolul 2.....	51
3. UTILIZAREA PRODUSELE SIG ÎN PROCESUL DE ORGANIZARE A TERITORIULUI ȘI PLANIFICAREA SPAȚIALĂ.....	52
3.1 Gestionarea resurselor naturale.....	52
3.2 Gestionarea riscurilor și dezastrelor.....	54
3.3 Gestiunea terenurilor.....	57
3.4 Concluzii capitolul 3.....	60
4. ANALIZA ECONOMICĂ A PROCESULUI.....	61
4.1 Analiza procesului din punct de vedere economic.....	61
4.2 Descrierea consumatorilor.....	61
4.3 Descrierea concurenților.....	62
4.4 Analiza SWOT.....	64
4.5 Calculul normei de timp.....	65
4.6 Descrierea executanților și calculul salariului.....	66
4.7 Descrierea imobilizărilor corporale și necorporale și calculul amortizării.....	68
4.8 Calculul tarifului și devizului de cost.....	69

					UTM 0731.3 –8 ME			
<i>Mod.</i>	<i>Coala</i>	<i>Nr. doc.</i>	<i>Semnăt.</i>	<i>Data</i>	EXTRAGEREA ATRIBUTELOR TOPOGRAFICE PENTRU PROIECTELE DE ORGANIZARE A TERITORIULUI PRIN INTERMEDIUL INSTRUMENTELOR SIG	Faza	Coala	Coli
Elaborat	Morari O.					<i>L</i>	<i>10</i>	<i>83</i>
Coordonator	Sîrbu R.					<i>UTM FCGC</i>		
Consultant	Gavrilov D.					<i>COT-2007 AG</i>		
Verificat	Zubco E.							
Aprobat	Taranenco A.							

4.9 Concluzii la capitolul 4.....	71
5. SECURITATEA ACTIVITĂȚII VITALE	73
5.1 Generalități și importanță	73
5.2 Riscurile specifice și evaluarea lor	74
5.3 Igiena muncii (condițiile de muncă, temperatura).....	76
5.4 Măsuri de Securitate și sănătate în muncă.....	76
5.5 Concluzii la capitolul 5.....	78
CONCLUZII.....	80
BIBLIOGRAFIE	82

<i>Mod.</i>	<i>Coala</i>	<i>Nr. doc.</i>	<i>Semnătura</i>	<i>Data</i>

UTM 0731.3 –8 ME

Coala

11

INTRODUCERE

Actualitatea temei abordate. Utilizarea sistemelor de informații geografice (SIG) în proiectele de organizare a teritoriului reprezintă un subiect de mare interes și relevanță în contextul planificării spațiale și a dezvoltării durabile. Această tehnică tehnologică avansată permite colectarea, stocarea, analiza și vizualizarea datelor geospațiale, incluzând atribute topografice esențiale precum relief, hidrografie, vegetație, folosința terenului și infrastructură.

Prin intermediul instrumentelor SIG, cercetătorii și factorii de decizie pot accesa și integra diversele seturi de date geospațiale, facilitând astfel o înțelegere mai profundă și mai cuprinzătoare a teritoriului în procesul de planificare și gestionare. Această abordare permite o analiză eficientă a informațiilor, modelarea terenului și simularea diferitelor scenarii de dezvoltare.

Un aspect esențial al utilizării SIG în proiectele de organizare a teritoriului este eficiența sporită în luarea deciziilor. Prin analiza datelor topografice într-un mediu digital, factorii de decizie pot evalua mai rapid și mai precis impactul diferitelor proiecte și politici asupra mediului înconjurător și asupra comunităților locale.

De asemenea, utilizarea SIG în proiectele de organizare a teritoriului contribuie la gestionarea durabilă a resurselor naturale. Prin monitorizarea și analiza atributele topografice, se pot identifica zonele cu potențial ridicat pentru conservare sau exploatare durabilă a resurselor, ajutând astfel la protejarea mediului și la promovarea unei dezvoltări echilibrate.

În concluzie, utilizarea sistemelor de informații geografice în proiectele de organizare a teritoriului aduce numeroase beneficii, inclusiv o planificare mai eficientă, luarea deciziilor informate și gestionarea sustenabilă a resurselor naturale. Această abordare reprezintă un instrument esențial în eforturile de a modela și de a gestiona spațiul într-un mod responsabil și eficient.

Noutatea științifică a temei constă în integrarea tehnologiilor emergente în domeniul sistemelor de informații geografice (SIG) pentru îmbunătățirea proceselor de organizare a teritoriului. Aceasta include utilizarea învățării automate și analizei datelor geospațiale pentru identificarea și evaluarea automată a factorilor critici în planificarea teritorială, precum riscurile naturale și impactul proiectelor de dezvoltare. Această abordare inovatoare promite să accelereze și să îmbunătățească luarea deciziilor și gestionarea teritoriului, contribuind la dezvoltarea unor practici mai sustenabile și echitabile.

Scopul lucrării este de a investiga și de a evidenția importanța utilizării sistemelor de informații geografice (SIG) în proiectele de organizare a teritoriului, cu accent pe extragerea și analiza atributelor topografice.

Obiectivele lucrării sunt:

1. Analizarea și sintetizarea literaturii de specialitate referitoare la utilizarea SIG în proiectele de organizare a teritoriului, cu focalizare pe extragerea atributelor topografice.

					<i>UTM 0731.3 –8 ME</i>	Coala
						13
Mod.	Coala	Nr. doc.	Semnătura	Data		

2. Evaluarea eficienței și relevanței utilizării SIG în proiectele de organizare a teritoriului în contextul dezvoltării durabile.
3. Investigarea metodelor și tehnicilor de extragere a atributelor topografice din datele geospațiale folosite în SIG.
4. Examinarea impactului utilizării atributelor topografice extrase prin intermediul SIG în procesul de planificare și gestionare a teritoriului.

Metodologia cercetării: În cadrul cercetării s-au aplicat diverse metode, precum analiza bibliografică, studiul de caz, analiza comparativă etc. Recenzia bibliografică a fost esențială pentru înțelegerea în profunzime a utilizării SIG în domeniul organizării teritoriului. De asemenea, s-au analizat și comparat diferite tehnici și metodologii folosite pentru extragerea atributelor topografice din datele geospațiale. Studiul de caz a inclus analiza proiectelor concrete care au utilizat SIG pentru organizarea teritoriului.

Sumarul lucrării: Lucrarea propune o analiză detaliată a utilizării SIG în proiectele de organizare a teritoriului, cu focus pe importanța extragerii atributelor topografice structurat în patru capitole. Prin explorarea acestor aspecte, se urmărește evidențierea beneficiilor și relevanței utilizării SIG în procesul de planificare și gestionare a teritoriului.

					<i>UTM 0731.3 –8 ME</i>	Coala
						14
<i>Mod.</i>	<i>Coala</i>	<i>Nr. doc.</i>	<i>Semnătura</i>	<i>Data</i>		

CONCLUZII

Atributele topografice au fost identificate ca fiind fundamentale în procesul de organizare a teritoriului, furnizând informații esențiale pentru planificarea spațială și dezvoltarea durabilă a comunităților. În plus metodologia adoptată în studiu a demonstrat eficiența în extragerea și analiza datelor topografice, facilitând o înțelegere profundă a mediului fizic și a interacțiunilor umane asupra acestuia. Precum și utilizarea programelor de lucru dedicate a fost importante pentru procesarea și interpretarea datelor, contribuind la obținerea rezultatelor precise și relevante pentru planificarea teritorială.

De asemenea analiza sursei de date inițiale și procesul de achiziție a MDR au demonstrat fiabilitatea și acuratețea datelor utilizate în extragerea atributelor topografice, atributele extrase din MDR (cum ar fi expoziția, panta, umbra versanților etc.) au oferit informații esențiale pentru evaluarea terenurilor și identificarea potențialelor riscuri sau oportunități în planificarea teritorială. Ca urmare analiza profilului reliefului a furnizat perspective detaliate asupra caracteristicilor terenului, contribuind la identificarea zonelor de interes pentru dezvoltare și gestionarea riscurilor naturale.

Zonă de studio a fost luată localitatea Orașul Călărași deoarece acest oraș prezintă caracteristici relevante pentru obiectivele cercetării. Orașul poate oferi date valoroase pentru diverse domenii de studiu, cum ar fi dezvoltarea urbană, demografia, amplasarea geografică. Călărași este un oraș cu un peisaj variat, incluzând zone de dealuri, care oferă un spectru larg de caracteristici topografice.

În legătură cu subiectul anterior analiza normei de timp și a costurilor asociate procesului de planificare a evidențiat eficiența economică a utilizării tehnologiilor și metodologiilor moderne. Totodată Descrierea detaliată a imobilizărilor corporale și necorporale, precum și a calculului amortizării, a facilitat o gestionare mai eficientă a resurselor și a costurilor în cadrul procesului de planificare teritorială. Bazat pe analiza economică efectuată, s-au formulat recomandări pentru optimizarea procesului de planificare teritorială, având în vedere echilibrul între performanță și costuri.

Ca recomandări propunem următoarele:

1. Recomandarea integrării și utilizării extinse a sistemelor de informații geografice (SIG) în procesul de planificare teritorială pentru o evaluare mai precisă și eficientă a terenurilor, resurselor și riscurilor.
2. Recomandarea pentru continuarea dezvoltării și actualizării MDR pentru a asigura disponibilitatea datelor precise și actualizate necesare în analiza și planificarea teritorială.
3. Recomandarea pentru promovarea colaborării între specialiști în domenii diverse (topografie, economie, mediu etc.) pentru o abordare holistică și integrată în procesul de planificare teritorială.
4. Recomandarea pentru investiții în programe de formare și educație continuă în domeniul utilizării tehnologiilor geospațiale și a metodologiilor moderne în planificarea teritorială.

					<i>UTM 0731.3 –8 ME</i>	Coala
						80
Mod.	Coala	Nr. doc.	Semnătura	Data		

5. Recomandarea pentru dezvoltarea și implementarea unor standarde și regulamente clare privind colectarea, stocarea și utilizarea datelor topografice în proiectele de planificare teritorială, asigurând calitatea și coerența informațiilor.
6. Recomandarea pentru instituirea unor mecanisme de monitorizare și evaluare a impactului economic al procesului de planificare teritorială, pentru optimizarea utilizării resurselor și eficiența cheltuielilor publice în domeniul dezvoltării urbane și rurale.
7. Se recomandă actualizarea datelor spațiale pentru Orașul Călărași în scopul îmbunătățirii luării deciziilor la nivel Local.

					<i>UTM 0731.3 –8 ME</i>	Coala
<i>Mod.</i>	<i>Coala</i>	<i>Nr. doc.</i>	<i>Semnătura</i>	<i>Data</i>		81

BIBLIOGRAFIE

1. ALEXANDRE, R. *Spatial resolution – what does this mean for flood modellers?*, 2018 [citat 14.03.24]. Disponibil: <https://www.jbarisk.com/news-blogs/dem-spatial-resolution-what-does-this-mean-for-flood-modellers/>
2. ALEXEI, A., TOMOIOAGĂ, T. Sisteme Informaționale Geografice, instrumente în luarea deciziilor. În: *Revista ACTTM*. 2000, nr.2 – 3.
3. ALPOPI, C. *Elemente de urbanism*. Ediția a II-a. București: Editura Universitară, 2009.
4. ANDREI, C.O. *Tehnică Satelitară: Poziționare Punctuală Precisă*. Iași: Tehnopress, 2010.
5. APAVALOAE, O. *Studiul metodelor de prelucrare a datelor LiDAR pentru modelarea digitală a terenului* [online]. Tz. de master în geodezie. Chișinău, 2022 [citat 04.04.24]. Disponibil: <http://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/18988/Apavaloe-Olesea-FCGC-GC-2022.pdf?sequence=1>
6. BADEA, Gh. *Contribuții privind utilizarea datelor cadastrale în SIT*: tz. de doct. București, 2003.
7. BIALI G., POPOVICI N., HORJAN O. GIS project for and and water quality monitoring. Case study. În: *Conferința Științifică Internațională “Baltic Surveying 06”*. Tartu: Estonian University of Life Sciences, 2006, pp. 76-79. ISBN 9949-426-03-0.
8. BIALI G., POPOVICI N., PASCARIU C. Studiu privind evaluarea calității terenurilor agricole prin tehnica Sistemelor Informaționale Geografice. În: *Simpozion Științific Internațional, Secția Cadastru și Ingineria Mediului, Vol. 13*. Chișinău: Tipografia UASM, 2005, pp. 112-120. ISBN 9975-9855-8-0.
9. BOFOR, C., GRAMA, V. *Tehnologii GIS, Aplicații cu Autodesk Map*. Chișinău: Tehnica UTM, 2005.
10. CASTRAVEȚ, Tudor, BEJENRU, Gherman, CĂPĂȚĂNĂ, Lucia [et al.]. *Inițiere în SIG. Curs universitar*. Chișinău: Arpoligraf, 2013, 92 p. ISBN 978-9975-4401-7-2.
11. CÂȘTERE, T., BEJENARU, GH., CĂPĂȚĂNĂ, L., DILAN, V. *Inițiere în SIG: Curs universitar*. Chișinău: Artpoligraf, 2013.
12. Codul Civil al Republicii Moldova. În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2019, nr. 66-75. art. 132 [citat 19.03.24]. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=112573&lang=ro
13. CONSTANTINOV, T., NEDEALCOV, M., RĂILEANU, V. Utilizarea tehnologiilor SIG în evaluarea înghețurilor periculoase de primăvară și de toamnă pe teritoriul Republicii Moldova. În: *Lucrările Simpozionului “Sisteme Informaționale Geografice”*. 2006, nr. 12. Anal. Șt. Univ. „Al.I.Cuza” Iași, Tom LII, s.IIc. Geografie. pp. 1-7.
14. DONISĂ, V., DONISĂ, I. *Dicționar explicativ de teledetecție și SIG*. Iași: Junimea, 1998, 434 p.
15. FITZGIBBON, Peter. *GEOEurope: the geographic technology magazine for the British Isles*,

					UTM 0731.3 –8 ME	Coala
Mod.	Coala	Nr. doc.	Semnătura	Data		82

- mainland Europe, the Middle East and Africa. In: *GeoTec Media*. Huntingdon, 1999, nr. 8, pp. 1-12. ISSN 0926-3403.
16. FLOREA, N. et al. *Metodologia elaborării studiilor pedologice*. București: Ed. Academia de Științe Agricole și Silvicultură, 1987.
 17. GEOERGESCU, D. *Realizarea unui Sistem Informațional Geografic al Cadastrului Drumurilor și Lucrărilor de Artă Aferente*. tz. de doct. Iași, 2014, 86 p.
 18. GEOGRAFILIA Ionuț Tudose. *Metode de reprezentare a reliefului*. ©2013. [citată 02.04.24]. Disponibil: <https://geografilia.blogspot.com/2013/07/metode-de-reprezentare-reliefului.html>
 19. Ghidul privind conversia analog – digital a datelor spațiale [online]. Anexa nr. 1 la ordinul nr. 79 /11.10.2023. [citată 12.03.24]. Disponibil: https://www.agcc.gov.md/sites/default/files/document/attachments/Anexa%20nr.1_Ghidul%20privind%20conversia%20analog%20E2%80%93%20digital%20a%20datelor%20spa%C8%9Biale.pdf
 20. Ghidul privind georeferențierea datelor spațiale [online]. Anexa nr. 2, La ordinul nr. 79 /11.10.2023. [citată 22.03.24]. Disponibil: https://www.agcc.gov.md/sites/default/files/document/attachments/Anexa%20nr.2_Ghidul%20privind%20georeferen%C8%9Bierea%20datelor%20spa%C8%9Biale.pdf
 21. GISResources. *Bazele fotogrammetriei*. ©2013. [citată 02.04.24]. Disponibil: https://gisresources.com/basic-of-photogrammetry_2/
 22. GRAMA, V., DILAN, V., NISTOR, L., IACOVLEV, A. *Tehnologii GIS și ArcGIS*. Chișinău: Tehnica UTM, 2006 pp. 22-32.
 23. Hotărârea cu privire la aprobarea Catalogului mijloacelor fixe: nr. 941 din 22.12.2020. În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2020*, nr. 372-382 art. 1141. [citată 13.04.24] Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=131787&lang=ro
 24. Hotărârea cu privire la salarizarea angajaților din unitățile cu autonomie financiară: nr. 743 din 11.06.2002. În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2002*, nr. 79-81 art. 841. [citată 13.04.24] Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=134695&lang=ro
 25. Hotărârea pentru aprobarea Regulamentului cu privire la normele de creare a serviciilor de rețea și termenul de implementare a acestora: nr. 737/2017 din 15.09.2017. În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2017*, nr. 340-351 art. 842. [citată 19.03.24]. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=101887&lang=ro
 26. Hotărârea pentru aprobarea Regulamentului privind efectuarea lucrărilor de împădurire a terenurilor degradate proprietate publică a unităților administrativ-teritoriale și a terenurilor degradate proprietate private: nr. 1186 din 28.10.2016. În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2016*, nr. 379-386 art. 1283. [citată 17.03.24]. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=95939&lang=ro

					UTM 0731.3 –8 ME	Coala
Mod.	Coala	Nr. doc.	Semnătura	Data		83

27. Hotărîrea cu privire la aprobarea Conceptului sistemului informațional geografic de stat la nivel local pentru autoritățile administrației publice locale și a Regulamentului resursei informaționale formată de sistemul informațional geografic de stat la nivel local pentru autoritățile administrației publice locale: nr. 36 din 17.01.2024. În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2024, nr. 50-53, art. 89. [citat 19.03.24]. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=141619&lang=ro
28. IMBROANE, A.M. *Sisteme informatice geografice Vol.1: Structuri de date*. Cluj: Presa Universitara Clujeana, 2012.
29. KUMHÁLOVÁ, J., SÎRBU, R. (2022). *Free and open spatial data and tools for environmental components analysis*. Praga: Universitatea de Științe Agricole din Cehia, Chișinău: Lexon-Prim, 2022.
30. Legea apelor: nr. 272 din 23.12.2011. În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2012, nr. 81, art. 264 [citat 16.03.24]. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=121479&lang=ro
31. Legea cu privire la geodezie, cartografie și geonformatică: nr. 778 din 27.12.2001 În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2002, nr. 29-31 art. 160 [citat 17.03.24]. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=64324&lang=ro
32. Legea cu privire la infrastructura națională de date spațiale: nr. 254 din 17.11.2016. În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2016, nr. 441-451 art. 887 [citat 16.03.24]. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=130329&lang=ro
33. Legea cu privire la zonele și fișiile de protecție a apelor râurilor și bazinelor de apă: nr. 440 din 27.04.1995. În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 1995, nr. 43 art. 482 [citat 16.03.24]. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=141213&lang=ro
34. Legea privind reglementarea de stat a regimului proprietății funciare, cadastrul funciar de stat și monitoringul funciar: nr.1247 din 22.12.1992. În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 1992, nr. 12, art. 366. [citat 19.03.24]. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=109453&lang=ro
35. MATHER, P. *Computer applications in Geography*. New York: John Wiley & Sons, 1991, 257 p.
36. *Măsuri de protecție a muncii privind lucrările topografice de teren | PDF*. ©2024. [citat 06.05.2024]. Disponibil: <https://ro.scribd.com/document/330724897/Masuri-de-Protectie-a-Muncii-Privind-Lucrarile-Topografice-de-Teren>
37. MINISTERUL MUNCII, PROTECȚIEI SOCIALE ȘI FAMILIEI AL REPUBLICII MOLDOVA, OIM. *Profilul național privind securitatea și sănătatea în muncă în Republica Moldova* [online]. Chișinău, 2011 [citat 05.05.2024]. Disponibil: https://webapps.ilo.org/wcmssp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_208238.pdf
38. National Oceanic and Atmospheric Administration. *What is lidar?* ©2023 [citat 26.03.24].

					UTM 0731.3 –8 ME	Coala
Mod.	Coala	Nr. doc.	Semnătura	Data		84

Disponibil: <https://oceanservice.noaa.gov/facts/lidar.html>

39. NISTOR-LOPATENCO, L. *Managementul și economia lucrărilor topogeodezice: Indicații metodice pentru lucrările de laborator* [online]. Chișinău: Tehnica UTM, 2022. 44p. ISBN 978-9975-45-815-3. [citat 15.04.24] Disponibil: <http://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/20555/Management-economia-lucrari-topogeodezice-Ind-metodice-lab-DS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
40. OLARU, Efim. *Securitatea și Sănătatea în Muncă. Ciclu de prelegeri* [online] ©2012 [citat 3.05.2024]. Disponibil: https://ilovemd.ucoz.com/Securitatea_si_sanatatea_in_munca_Ciclu_preleg_DS.pdf
41. PRICE, M., HEYWOOD, D. I. *Mountain environments and GIS*. Londra: Taylor & Francis, 1994, 309 p.
42. PUȘCAȘU, Andreea. Rolul instruirii în domeniul securității activității vitale în formarea viitorului inginer [online]. În: *Revista de Studii, Cercetări și Practici în Psihologia Educației Fizice și Sportului*. 2016, vol. 9, nr. 2, pp. 153-156 [citat 02.05.2024]. Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/153-156_11.pdf
43. QIMING, Z. *GIS Applications*. Sydney: University of New South Wales, 1998.
44. SĂLĂGEAN, Tudor. Realizări în cercetarea științifică privind impactul tehnicilor și tehnologiilor topogeodezice moderne asupra dezvoltării urbane, a mediului înconjurător și a Societății [online]. Tz. de abilitare în inginerie geodezică. Timișoara: UPT, 2020 [citat 28.04.24]. Disponibil: http://www.upt.ro/img/files/2020-2021/doctorat/abilitare/Salagean/Teza_Abilitare_SalageanT.pdf
45. *Securitatea Activitatii Vitale / PDF*. [online] ©2024. [citat 02.05.2024]. Disponibil: <https://ro.scribd.com/document/288721148/Securitatea-Activitatii-Vitale>
46. *Securitatea și sănătatea în muncă* [online] ©2024. [citat 29.04.2024]. Disponibil: <https://ro.scribd.com/document/553247595/Securitatea-%C8%99i-s%C4%83n%C4%83tatea-in-munc%C4%83>
47. UNCU, Dorin. Utilizarea sistemelor informationale geografice în evaluarea riscurilor naturale. În: *Materialele conferinței „Viitorul ne aparține”* din 20.05.2020. Chișinău: Tipogr. "Biotehdesign", 2020, Ediția 10, T. ISBN 978-9975-3389-4-3.
48. VLASENCO A., CHIRIAC V. *Proiecții cartografice, Suport de curs* [online]. Chișinău: Tehnica UTM, 2021. 184 p. [citat 13.04.24]. Disponibil: <http://repository.utm.md/>