

**CARTOGRAFIERA MODERNĂ A
REȚELELOR EDILITARE DIN REPUBLICA
MOLDOVA**

Masterand: Mereacre Rodica

**Conducător: Nistor-Lopatenco Livia
conf. univ., dr. ing.**

Chișinău, 2025

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Construcții, Geodezie și Cadastru

Departamentul Inginerie Civilă și Geodezie

Admis la susținere:

Șef departament ICG, conf. univ., dr.

_____ **A. Taranenco**

” ” _____ **2025**

**CARTOGRAFIEREA MODERNĂ A REȚELELOR
EDILITARE DIN REPUBLICA MOLDOVA**

Teză de master

Student: _____ **Mereacre Rodica, GC-2304M**

Conducător: _____ **Nistor-Lopatenco Livia, conf. univ., dr.ing.**

Chișinău, 2025

ADNOTARE
la teza de master cu tema
„CARTOGRAFIEREA MODERNĂ A REȚELELOR EDILITARE DIN REPUBLICA
MOLDOVA” autor Mereacre Rodica

În lucrarea curentă s-a prezentat o perspectivă de viitor în domeniul cartografierii moderne a rețelelor edilitare din Republica Moldova, evidențiind importanța tehnologiilor utilizate, reglementările și provocările actuale. În Republica Moldova este un aspect esențial gestionarea infrastructurii subterane și supraterane. Rețelele edilitare includ sistemele de alimentare cu apă, canalizare, electricitate, gaze, telecomunicații și alte utilități.

Cuvintele cheie: cartografiere, date spațiale, rețele edilitare, infrastructură, scanare, nor de puncte.

Subiectul abordat contribuie semnificativ la dezvoltarea unui sistem informațional digitizat și la dezvoltarea infrastructurii, ce constă în proiectarea, construcția, modernizarea și extinderea ansamblului de structuri și rețele care susțin funcționarea societății.

Lucrarea cuprinde trei capitole și are un total de 70 de pagini, unde s-au utilizat o bibliografie variată 19 de surse fundamentale folosite în cercetare

Primul capitol analizează situația domeniului cartografierii în Republica Moldova. În acest context de descriu și sistemele informaționale geografice din Republica Moldova, precum Apa-Canal Chișinău, ChișinăuGaz etc., dar într-o comparație cu țările dezvoltate ce au deja un sistem informațional și un registru al obiectelor de infrastructură tehnico-edilitară, cum ar fi Polonia, Italia, Marea Britanie etc.

În al doilea capitol se caracterizează tehnologiile moderne de detectarea a rețelelor edilitare. Utilizarea senzorilor 3D de detectare și măsurare a luminii (LiDAR) pentru cartografierea și modelarea unor astfel de rețele de conducte vizibile este destul de recentă. Detectarea cablurilor folosind vehicule aeriene fără pilot (UAV) autonome este o modalitate accesibilă și o promițătoare. Cartografierea caracteristicilor necunoscute subterane poate fi finalizată prin implementarea unui studiu radar de penetrare a solului (radar). De asemenea, colectând datele cu ajutorul instrumentelor de detectare și localizare, următorul pas sunt utilizarea tehnologiilor moderne de cartografiere, iar programele concepute să lucreze cu sistemele informaționale geografice sunt GIS și CAD.

În al treilea capitol s-a prezentat studiul științific asupra unei zone de lucru a intersecției strada Ciuflea-31 August, or. Chișinău. S-a creat planului 3D a rețelelor edilitare cu combinarea norului de puncte, folosind o scanare laser cu drona, iar apoi materialul s-a prelucrat în programul AutoCAD 3D MAP.

ANNOTATION
to the master thesis on
"MODERN MAPPING OF UTILITY INFRASTRUCTURES IN THE REPUBLIC OF
MOLDOVA" author Mereacre Rodica

In the current paper, a future perspective in the field of modern mapping of building networks in the Republic of Moldova has been presented, emphasizing the importance of the technologies in use, the current regulations and challenges. In the Republic of Moldova, the management of underground and above-ground infrastructure is a key issue. The networks include water supply, sewerage, electricity, gas, telecommunications and other utilities.

Keywords: mapping, spatial data, building networks, infrastructure, scanning, point cloud.

The topic addressed contributes significantly to the development of a digitized information system and infrastructure development, which consists of the design, construction, modernization and expansion of the set of structures and networks that support the functioning of society.

The paper consists of three chapters and has a total of 70 pages, where a varied bibliography of 19 fundamental sources used in the research has been used

The first chapter analyzes the situation of the mapping field in the Republic of Moldova. In this context, the geographical information systems in the Republic of Moldova are described, such as Apa-Canal Chisinau, ChisinauGaz, etc., but in a comparison with developed countries that already have an information system and a register of technical and infrastructural objects, such as Poland, Italy, Great Britain, etc.

The second chapter characterizes modern technologies for detection of building networks. The use of 3D Light Detection and Ranging (LiDAR) sensors for mapping and modeling of such visible pipe networks is quite recent. Cable sensing using autonomous unmanned aerial vehicles (UAVs) is an affordable and promising approach. Mapping unknown underground features can be completed by implementing a ground penetrating radar (radar) survey. Also, collecting data with the help of sensing and localization instruments, the next step is the use of modern mapping technologies, and the programs designed to work with geographic information systems are GIS and CAD

The third chapter presented the scientific study of a working area of the intersection of Ciuflea-31 August street, or. Chisinau. It was created the 3D plan of building networks with the combination of point cloud, using a laser scanning with a drone, and then the material was processed in the AutoCAD 3DMAP program.

CUPRINS

INTRODUCERE	7
1. ANALIZA SITUAȚIEI ÎN DOMENIUL CARTOGRAFIEI REȚELELOR EDILITARE ÎN REPUBLICA MOLDOVA	8
1.1 Generalități.....	8
1.2 Registrul obiectelor de infrastructură tehnico-edilitară (ROITE).....	10
1.3 Sistemul Informațional Geografic Apa-Canal Chișinău	13
1.4 Sistemul Informațional Geografic Chișinău Gaz.....	15
1.5 Sistemul Informațional Geografic Apă-Canal mun. Strășeni	17
1.6 Planuri topografice de execuție.....	19
1.6.1 Caracteristici tehnice la executarea construcțiilor edilitare.....	21
1.7 Starea actuala a cartografierii în țările dezvoltate.....	22
2.TEHNologii MODERNE DE DETECTARE ȘI CARTOGRAFIERE A REȚELELOR EDILITARE	28
2.1 Introducere	28
2.2 Tehnologii moderne de detectare a rețelelor. Drone.....	29
2.3 Tehnologii moderne de detectare. Lidar.	31
2.4 Tehnologii moderne de detectare. Radar.	32
2.5 Tehnologii moderne de cartografiere. GIS.	35
2.6 Tehnologii moderne de cartografiere. CAD.	37
3. CARTOGRAFIEREA REȚELELOR EDILITARE INTERSECȚIA STRADA CIUFLEA- 31 AUGUST	40
3.1 Cartografiere digitală	40
3.2 Așezarea fizico-geografică a locației	40
3.3 Reprezentarea planului topografic 2D	41
3.4 Caracterizarea rețelelor edilitare	42
3.4 Colectarea datelor cu drona	44
3.4.1 Drona Matrice 360 RTK	44
3.4.2 Lidar Zenmusel L2	48
3.5 Vizualizarea norului de puncte.....	49
3.5 Prelucrarea datelor în AutoCAD 3D MAP	50
3.5.1 Rețelele de alimentare cu apă și canalizare în 3D.....	51

3.5.2 Rețelele edilitare de drenaj în 3D	55
3.5.3 Rețelele cablurile electrice în 3D	56
3.5.4 Rețelele gaze naturale în 3D.....	58
3.5.5 Rețelele termoficare în 3D	59
3.6 Vizualizarea rezultatului final.....	61
CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI	65
BIBLIOGRAFIE	66

INTRODUCERE

În contextul dezvoltării urbane accelerate și al modernizării infrastructurii, cartografierea precisă și actualizată a rețelelor edilitare reprezintă o necesitate esențială. Rețelele edilitare – care includ sistemele de alimentare cu apă, canalizare, electricitate, gaze naturale și telecomunicații – constituie coloana vertebrală a funcționării orașelor moderne. În Republica Moldova, nevoia unei abordări moderne în gestionarea și monitorizarea acestor rețele este amplificată de provocările legate de planificare urbană, optimizarea resurselor și reducerea riscurilor asociate cu defecțiunile

Această lucrare își propune să analizeze și să evidențieze importanța utilizării tehnologiilor moderne de cartografiere, cum ar fi scanarea laser (LiDAR), sistemele GIS și UAV (drone), în procesul de documentare și gestionare a rețelelor edilitare din Republica Moldova. Prin aplicarea acestor soluții inovatoare, se pot crea hărți digitale detaliate care facilitează atât planificarea infrastructurii, cât și intervențiile rapide în caz de avarii.

Un element principal în acest proces, îl reprezintă Sistemele Informaționale Geografice (în continuare GIS), care permit integrarea, stocarea, analizarea și vizualizarea datelor spațiale. GIS oferă un cadru tehnologic care asigură gestionarea eficientă a informațiilor despre rețelele edilitare, permițând autorităților și companiilor de utilități să ia decizii informate bazate pe date precise.

Identificarea și cartografierea rețelelor edilitare se bazează pe utilizarea unei game variate de instrumente și echipamente tehnologice de ultimă generație. Dispozitivele de scanare geofizică, cum ar fi radarele de penetrare a solului (GPR - Ground Penetrating Radar), care permit detectarea conductelor și cablurilor subterane fără să fie necesare săpături. Sistemele de scanare laser (LiDAR), care oferă date de înaltă precizie despre suprafața și structura terenului. Dronele echipate cu senzori avansați, precum camere multispectrale și LiDAR, utilizate pentru cartografiere aeriană și crearea modelelor 3D. Senzorii de detectare electromagnetică, care ajută la identificarea rețelelor metalice subterane, precum conductele de gaz sau cablurile electrice.

BIBLIOGRAFIE

- [1] LEGE Nr. 778 din 27-12-2001 Cu privire la geodezie, cartografie și geoinformatică
Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=122847&lang=ro [Interactiv].
[Accesat 16 07 2024].
- [2] Agenția Geodezie, Cartografie și Cadastru
Disponibil: <https://agcc.gov.md/>
[Accesat 07 08 2024].
- [3] NICUTA PRECUL A.M., NISTOR-LOPATENCO L., PANTAZ A., „*Mapping floods risk for the implementation of an efficient management of natural disasters in Romania and Republic of Moldova*”
Disponibil: <https://stumejournals.com/journals/i4/2022/4/147>
[Accesat 09 08 2024].
- [4] SA Energocom
Disponibil: <https://energocom.md/>
[Accesat 24 08 2024].
- [5] Moldtelecom
Disponibil: <https://moldtelecom.md/>
[Accesat 24 08 2024].
- [6] Universitatea Tehnica a Moldovei
Disponibil: <https://utm.md/>
[Accesat 14 08 2024].
- [7] NISTOR-LOPATENCO L., „CHIRIAC V., „*GNSS and GIS applications in the educational system of the Technical University of Moldova*”
Disponibil: <https://utm.md/>
[Accesat 14 08 2024].
- [8] LEGE Nr. 290 din 13-12-2024 Cu privire la evidența rețelelor edilitare
Disponibil: [Publicată în Monitorul oficial al RM nr. 1-4 din 03.01.2025 art.8.](#)
[Accesat 16 07 2024].

- [9] S.A. „Apa-Canal Chisinau” Disponibil: <https://www.acc.md/>
[Accesat 04 09 2024].
- [10] SRL „Chișinău-gaz”
Disponibil: <https://www.chisinaugaz.md/ro>
[Accesat 06 09 2024].
- [11] IACOVLEV A. *Water and sewer GIS map creation for the mun. Straseni, Republic of Moldova*“, Articol, 2023.
Disponibil: <https://ianmd.blogspot.com/>
[Accesat 06 09 2024].
- [12] Normativ în construcții „*Executarea lucrărilor topo-geodezice în construcții*” Chișinău, 2014
Disponibil: https://www.calm.md/public/files/acte_normative/ro_1984_NCM-A.06.02-2014.pdf
[Accesat 19 09 2024].
- [13] National Underground Asset Register (NUAR), UK, 2022
Disponibil: <https://www.gov.uk/guidance/national-underground-asset-register-nuar>
[Accesat 25 10 2024].
- [14] IMA - Infrastructure Mapping Application. Explorer Tool.
Disponibil: <https://apps.london.gov.uk/ima-explorer/>
[Accesat 21 09 2024].
- [15] Geoportal.gov.pl – Geoportal Infrastruktury Informacji Przestrzennej
Disponibil: <https://www.geoportal.gov.pl/>
[Accesat 23 10 2024].
- [16] Geoportal.lt -Lietuvos Erdvinės Informacijos Portalas
Disponibil: <https://www.geoportal.lt/map/?lang=en>
[Accesat 23 10 2024].
- [17] NISTOR-LOPATENCO L., TIGANU E., VLASENCO A., IACOVLEV A., GRAMA V.,
„*Creation of the point cloud and the 3D model for the above-ground infrastructure in the city of Chisinau by modern geodetic methods*”

Disponibil: https://webbut.unitbv.ro/index.php/Series_I/article/view/1937/1658

[Accesat 14 09 2024].

[18] GPR Systems & Their Use Locating underground utilities

Disponibil: <https://leica-geosystems.com/products/detection-systems/gpr-utility-solutions>

[Accesat 28 10 2024].

[19] Matrice 350 RTK Technical Specifications and Characteristics

Disponibil: <https://enterprise.dji.com/it/matrice-350-rtk>

[Accesat 21 11.2024].