



**Universitatea Tehnică a Moldovei**

**UTILIZAREA TEHNOLOGIILOR GIS OPEN-  
SOURCE PENTRU ACTUALIZAREA  
REGISTRULUI STATISTIC AL LOCUINȚELOR  
DIN REPUBLICA MOLDOVA**

**Masterand: gr. GC-2003M,  
Mihail Spătaru**

**Conducător: lect. univ., dr.  
Ana Vlasenco**

**Chișinău – 2022**

**Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova**  
**Universitatea Tehnică a Moldovei**  
**Facultatea Construcții, Geodezie și Cadastru**  
**Departamentul Inginerie Civilă și Geodezie**  
**Program de master “Geomatică și Cadastru”**

**Admis la susținere:**

**Șef departament ICG,**

**conf. univ., dr.:**

\_\_\_\_\_ **A. Taranenco**

”\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ **2022**

# **Utilizarea tehnologiilor GIS open-source pentru actualizarea Registrului Statistic al Locuințelor din Republica Moldova**

**Teză de master**

**Masterand \_\_\_\_\_(M. Spătaru)**

**Conducător \_\_\_\_\_(A. Vlasenco)**

**Chișinău – 2022**

## REZUMAT

Teza de master cu tema „**Utilizarea tehnologiilor GIS open-source pentru actualizarea Registrului Statistic al Locuințelor din Republica Moldova**” are ca obiectiv principal promovarea și implementarea tehnologiilor geoinformaționale în domeniul de activitate statistic din Republica Moldova. În cadrul lucrării s-a actualizat Registrul Statistic al Locuințelor pentru două sectoare de recensământ, de la Recensământul Populației și Locuințelor din anul 2014. Ambele sectoare sunt din raionul Ialoveni, unul în satul Pojăreni și altul în Mileștii Mici. Produsul a fost creat cu ajutorul aplicațiilor QGIS și QField.

Scopul tezei de master este de a promova tehnologiile geoinformaționale în domeniul de activitate statistic, și anume pentru actualizarea Registrului Statistic al Locuințelor pe baza datelor administrative, a imaginilor satelitare și a vizitării în teren a locațiilor.

Lucrarea este formată din trei capitole, cu un total de 70 de pagini, la elaborare lor au fost utilizate 20 surse bibliografice.

În primul capitol sunt prezentate aspecte generale despre statistică, recensământ și organul central de statistică din Republica Moldova. Tot aici mai găsim informații despre sistemele de coordonate și de referință, proiecțiile cartografice adoptate în Republica Moldova, precum și Geoportalul INDS al Republicii Moldova.

Capitolul doi conține generalități despre SIG și despre softul geoinformațional open-source – QGIS. Pas cu pas sunt prezentate principalele etape de lucru ca: crearea și gestionarea unei baze de date SpatiaLite, digitizarea, modificarea elementelor și principalele instrumente de analiză a datelor.

În capitolul trei este prezentată partea aplicativă a lucrării. Aici sunt descrise amănunțit, toate etapele și procedeele de lucru pentru obținerea în final a produsului dorit.

Produsul obținut va servi pentru crearea Registrului Statistic al Locuințelor din Republica Moldova, care va fi gestionat de către Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova. Registrul dat va sta la baza Recensământului Populației și Locuințelor din anul 2023. În baza lui vor fi create sectoarele de recensământ, iar populația recenziată va fi atașată de coordonatele geografice a locuinței.

Implementarea tehnologiilor geoinformaționale open-source se recomandă în domeniul de activitate statistic din Republica Moldova. Utilizarea lor va crește calitatea datelor colectate și diseminate, va reduce din colectivul antrenat în colectarea și monitorizarea datelor, ceea ce va permite scăderea costului lucrării statistice.

## ABSTRACT

The thesis „**The use of open-source GIS technologies for updating the statistical register of housing in the Republic of Moldova**” has as main objective the promotion and implementation of geoinformation technologies in the field of statistical activity in the Republic of Moldova. The thesis updated the Statistical Register of Housing Unit for two census enumeration areas, from the 2014 Population and Housing Census. Both enumeration areas are from Ialoveni district, one in Pojareni village and another in Milestii Mici. The product was created using QGIS and QField applications.

The purpose of the master's thesis is to promote geoinformation technologies in the field of statistical activity, namely to update the Statistical Register of Housing based on administrative data, satellite images and field visits to locations.

The thesis consists of three chapters, with a total of 70 pages, 20 bibliographic sources were used in their elaboration.

The first chapter presents general aspects about statistics, census and the central statistical body of the Republic of Moldova. Also here we find information about the coordinate and reference systems and cartographic projections adopted in the Republic of Moldova, as well as the INDS Geoportal of the Republic of Moldova.

Chapter two contains general information about GIS and about open-source geoinformation software - QGIS. Step by step, the main work steps are presented, such as: creating and managing a SpatiaLite database; digitization, modification of elements and main data analysis tools.

The practical part of the paper is presented in Chapter Three. Here are described in detail, all the steps and working procedures for finally obtaining the desired product.

The obtained product will be used to create the Statistical Register of Housing in the Republic of Moldova, which will be managed by the National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova. This register will be the basis of the Population and Housing Unit Census from 2023. Based on it, the census enumeration areas will be created, and the reviewed population will be attached to the geographical coordinates of the dwelling.

The implementation of open-source geoinformation technologies is recommended in the field of statistical activity in the Republic of Moldova. Their use will increase the quality of data collected and disseminated, will reduce the team involved in collecting and monitoring data, which will reduce the cost of statistical work.

## CUPRINS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>INTRODUCERE.....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>1. TEHNOLOGIA SIG ÎN DOMENIUL DE ACTIVITATE STATISTICĂ....</b>  | <b>10</b> |
| 1.1 Sinteză în domeniul statisticii.....   | 10        |
| 1.1.1 Noțiuni introductive despre statistică .....   | 10        |
| 1.1.2 Informații generale despre recensământ.....  | 10        |
| 1.1.3 Biroul Național de Statistică – organ central de statistică al Republicii Moldova .....            | 10        |
| 1.2 Implementarea tehnologiilor SIG în actualizarea Registrului Statistic al Locuințelor.....            | 11        |
| 1.3 Rolul directivei INSPIRE asupra creării unei aplicații SIG.....                                      | 12        |
| 1.4 Sisteme de coordonate și de referință și proiecțiile cartografice adoptate în Republica Moldova..... | 13        |
| 1.5 Geoportalul INDS al Republicii Moldova .....   | 14        |
| <b>2. UTILIZAREA SOFTULUI QGIS ÎN CREAREA ȘI OPERAREA SIG.....</b>                                       | <b>16</b> |
| 2.1 Generalități despre SIG .....  | 16        |
| 2.1.1 Introducere în SIG.....  | 16        |
| 2.1.2 Scurt istoric a Sistemelor Informaționale Geografice.....  | 16        |
| 2.2 Generalități despre QGIS.....  | 17        |
| 2.3 Crearea și gestionarea unei baze de date SpatiaLite în QGIS .....                                    | 18        |
| 2.4 Digitizarea și modificarea elementelor în QGIS.....  | 20        |
| 2.5 Instrumentele de analiză a datelor în QGIS .....   | 22        |
| <b>3. STUDIU DE CAZ. ACTUALIZAREA REGISTRULUI STATISTIC AL LOCUINȚELOR DIN REPUBLICA MOLDOVA.....</b>    | <b>23</b> |
| 3.1 Caracterizarea zonelor de studiu .....   | 23        |
| 3.1.1 Analiza sectoarelor pilot.....   | 24        |
| 3.1.2 Semnificația codificării sectoarelor .....   | 25        |
| 3.2 Pregătirea procesului de lucru .....   | 25        |
| 3.3 Proiectarea și crearea bazei de date SpatiaLite în QGIS .....  | 29        |
| 3.4 Actualizarea Registrului Statistic al Locuințelor .....  | 40        |
| 3.4.2 Popularea registrului.....   | 40        |
| 3.4.3 Validarea datelor.....   | 52        |
| 3.4.3 Procesarea datelor.....  | 59        |
| <b>CONCLUZII.....</b>  | <b>63</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIE.....</b>   | <b>64</b> |
| <b>ANEXE.....</b>  | <b>66</b> |

## INTRODUCERE

Datele statistice de înaltă calitate prezintă o importanță deosebită pentru o țară contemporană. Ele sunt indispensabile pentru adoptarea unor decizii solide, care vor afecta viața de zi cu zi a cetățenilor. Implementarea tehnologiilor geo-informaționale în statistică va simplifica și eficientiza procesul de colectare de date cât și cel de diseminare a lor.

Scopul prezentei teze de master este de a promova tehnologiile geoinformaționale în domeniul de activitate statistic, și anume pentru actualizarea Registrului Statistic al Locuințelor pe baza datelor administrative, a imaginilor satelitare și a vizitării în teren a locațiilor.

Obiectivele lucrării sunt:

- 1) Analiza, colectarea și sistematizarea datelor despre locuințe, din surse de date administrative, pentru actualizarea Registrului Statistic al Locuințelor;
- 2) Prezentarea structurii straturilor din Registrului Statistic al Locuințelor și explicarea variabilelor;
- 3) Alegerea și stabilirea metodelor de culegere și stocare a datelor într-o bază de date SpatiaLite, utilizând aplicațiile QGIS și QField;
- 4) Popularea, validarea și procesarea datelor despre locuințe din Registrul Statistic al Locuințelor.

În primul capitol sunt prezentate aspectele teoretice generale despre statistică și recensământ. Este descris organul central de statistică din Republica Moldova. Tot aici mai găsim informații despre sistemele de coordonate și de referință, proiecțiile cartografice adoptate în Republica Moldova, precum și aspectele generale ale Geoportalul INDS al Republicii Moldova.

Capitolul doi conține generalități despre Sistemele Informaționale Geografice și despre aspectul aplicației geoinformaționale open-source – QGIS. Rând pe rând sunt prezentate principalele etape de lucru ca: crearea și gestionarea unei baze de date SpatiaLite, digitizarea, modificarea elementelor și principalele instrumente de analiză a datelor. Observăm că QGIS a avansat foarte mult în ultimii ani, are un inventar de instrumente bogat, care ne permite vizualizarea, editarea și analiză datelor geografice. Este un produs care la sigur poate concura cu produsele licențiate, de exemplu cu aplicația ArcGIS Desktop.

În capitolul trei este descrisă partea aplicativă a lucrării, implementată în două sectoare pilot de la Recensământul Populației și Locuințelor din anul 2014. Ambele sectoare sunt din r-nul Ialoveni, unul în satul Pojăreni și altul în Mileștii Mici. Aici găsim descrise amănunțit, toate etapele și procedeele de lucru pentru obținerea în final a produsului dorit.

Utilizarea tehnologiilor geoinformaționale open-source în domeniul de activitate statistic ne permite crearea unui Registrul Statistic al Locuințelor geocodificat, unde fiecare locuință va avea coordonate geografice (longitudine și latitudine). Acest registru, în primul rând, va sta la baza

Recensământului Populației și Locuințelor din anul 2023. În baza lui vor fi create sectoarele de recensământ, iar populația recenzată va fi atașată de coordonatele geografice a locuinței. Acest lucru va permite micșorarea timpului de prelucrare și diseminare a datelor colectate. Va reduce din colectivul antrenat în colectarea și monitorizarea datelor, ceea ce va permite scăderea costului recensământului. Totodată registrul poate fi folosit și în alte studii ca „Ancheta Forței de Muncă”, „Cercetarea Bugetelor Gospodăriilor Casnice” sau „Studiul Generații și Gen” etc.

În concluzii sunt formulate principalele judecăți, deduse în urma studiului realizat, și sunt expuse recomandările pentru soluționarea problemelor întâlnite la realizarea studiului.

În bibliografie sunt listate sursele de informații și referințele bibliografice utilizate la proiectarea și realizarea tezei de master.

La sfârșitul tezei sunt anexate câteva anexe unde sunt reprezentate pe hartă datele obținute la etapa de populare a Registrului Statistic al Locuințelor cu date administrative și după verificarea și validarea lor din teren.

## BIBLIOGRAFIE

1. Wikipedia: *Statistică*. [online], [citat 25.10.2021]. Disponibil: <https://ro.wikipedia.org/wiki/Statistic%C4%83>
2. File UCDC: *Statistică*. [online], [citat 25.10.2021]. Disponibil: [http://file.ucdc.ro/cursuri/F\\_1\\_N13\\_Statistica\\_Prodan\\_Ligia.pdf](http://file.ucdc.ro/cursuri/F_1_N13_Statistica_Prodan_Ligia.pdf)
3. Wikipedia: *Recensământ*. [online], [citat 25.10.2021]. Disponibil: <https://ro.wikipedia.org/wiki/Recens%C4%83m%C3%A2nt>
4. Hotărârea Nr. 1049 din 06.10.2005 \*\*\* cu privire la aprobarea Regulamentului Biroului Național de Statistică și componenței nominale a Colegiului Biroului Național de Statistică\*\*\*
5. Statistica: *Biroul Național de Statistica al Republicii Moldova*. [online], [citat 25.10.2021]. Disponibil: <https://statistica.gov.md/index.php?l=ro>
6. INDS Republica Moldova: *Directiva INSPIRE*. [online], [citat 25.10.2021]. Disponibil: <http://www.inds.gov.md/informatie/directiva-inspire>
7. Castraveț, T., Bejenaru, G., Căpățînă, L., Dilan, V.. Recenzenți – Grama V., Mironov I.. *Inițiere în SIG. Curs universitar*. Editura 2013.
8. INDS Republica Moldova: *Geoportal INDS*. [online], [citat 25.10.2021]. Disponibil: [http://www.inds.gov.md/geoportal\\_inds](http://www.inds.gov.md/geoportal_inds)
9. Wikipedia: *QGIS*. [online], [citat 14.10.2021]. Disponibil: <https://ro.wikipedia.org/wiki/QGIS>
10. Docs QGIS: *QGIS User Guide*. [online], [citat 14.10.2021]. Disponibil: <https://docs.qgis.org/2.18/pdf/en/QGIS-2.18-UserGuide-en.pdf>
11. Wikipedia: *Mileștii Mici, Ialoveni*. [online], [citat 17.10.2021]. Disponibil: [https://ro.wikipedia.org/wiki/Mile%C8%99tii\\_Mici,\\_Ialoveni](https://ro.wikipedia.org/wiki/Mile%C8%99tii_Mici,_Ialoveni)
12. Wikipedia: *Pojăreni, Ialoveni*. [online], [citat 31.10.2021]. Disponibil: [https://ro.wikipedia.org/wiki/Poj%C4%83reni,\\_Ialoveni](https://ro.wikipedia.org/wiki/Poj%C4%83reni,_Ialoveni)
13. Statistica: *Clasificări și nomenclatoare*. [online], [citat 31.10.2021]. Disponibil: <https://statistica.gov.md/pageview.php?l=ro&idc=385>
14. Statistica: *Solicitare de informații statistice*. [online], [citat 15.09.2021]. Disponibil: [https://statistica.gov.md/solicitare\\_informatii\\_statistice.php?l=ro](https://statistica.gov.md/solicitare_informatii_statistice.php?l=ro)
15. Moldova-map: *GeoServer*. [online], [citat 15.09.2021]. Disponibil: <https://moldova-map.md/geoserver/web/>
16. Geoportal INDS: *Harta de bază (Base map), 2017, WFS*. [online], [citat 15.09.2021]. Disponibil: <http://www.geoportalinds.gov.md/geonetwork/srv/eng/catalog.search?node=srv#/metadata/ea723488-a595-4815-a654-2acda507b6d8>



17. Geoportal INDS: 2020 *Ortoimagini, Scara 1: 5000 (WMS)*. [online], [citat 15.09.2021].  
Disponibil:  
<http://www.geoportalinds.gov.md/geonetwork/srv/eng/catalog.search?node=srv#/metadata/a28e04a5-b575-4281-a19c-5b83ef84ac74>
18. Galer Lilian. *Manual metodologic privind efectuarea procedurii de actualizare a hărților (colectare date georeferențiate referitor la clădiri și locuințe)*. Chișinău: BNS, 2021.
19. Vlasenco A., Chiriac V.. *Proiecții cartografice, suport de curs*, 184 pag., Editura “Tehnica-UTM”, 2021, ISBN 978-9975-45-690-6. <http://repository.utm.md/>
20. Vlasenco A., Chiriac Vasile.. *Cartografie matematică, curs universitar*, 256 pag., UTM, 2012., ISBN 978-9975-45-206-9. <http://repository.utm.md/>