



Universitatea Tehnică a Moldovei

APLICAȚIE GEOINFORMAȚIONALĂ PENTRU EVALUAREA STĂRII DE MEDIU IN SUB- BAZINUL RÂULUI IALPUG

Student: Mutaf Vladimir

**Coordonator: Grama Vasile
Conf. univ., dr.**

Chișinău, 2026

ADNOTARE

la teza de licență cu tema „APLICAȚIE GEOINFORMAȚIONALĂ PENTRU EVALUAREA STĂRII DE MEDIU IN SUB-BAZINUL RÂULUI IALPUG”, autor Mutaf Vladimir

Teza de licență scoate in evidenta rolul si importanta tehnologiilor informaționale in procesul de studiu stării de mediu in cadrul unui sub bazin hidrografic al unui râu. Colectarea si sistematizarea datelor cu specific hidrologic si hidraulic cu luarea in considerație, că corpurile de apă si componentele lor sunt date spațiale ce trebuie măsurate, reprezentate si folosite in diverse modelari si analize spațiale.

În primul capitol se prezinta infrastructura de date spațiale ca principiul general de utilizare si cu precădere in domeniul managementului apelor care in conformitate cu legea 254/2016 sunt in responsabilitatea autorității publice Centrale ”Apele Moldovei” si integrate in sistemul automatizat Cadastru de stat al apelor. Se prezinta principiul bazinului hidrografic ca entitate de bază in managementul apelor.

Abordarea metodologica include fundamentarea pe tehnologia măsurătorilor terestre, in special GIS, ce include colectarea, sistematizarea si integrarea datelor in diverse produse cartografice diverse cu precădere in aplicații geo informaționale deschise pe platforma Google Earth, orientata spre evaluarea stării de mediu a corpurilor de apa. In context datele spațiale hidrografice colectate se integrează in aplicația Blogspot, care oferă vizualizarea obiectiva a obiectelor, inclusiv partea descriptiva a lor.

In capitolul trei se prezinta studiul de caz, ce descrie pe etape metodologia de lucru de la colectarea datelor din teren, la crearea aplicației BLOGPOT pe platforma Google, integrarea, importarea din aplicații mobile si publicarea lor. Se scoate in evidenta combinația instrumentului QGIS si a harților google maps. Datele colectate includ date/informații măsurabile despre corpurile de ape iazuri, lacuri, râuri.

Lucrarea e încheie cu concluzii relevante, ce evidențiază importanta stăpânirii tehnologiilor geoinformaționale cele mai actuale.

Cuvinte-cheie: date spațiale hidrologice, tehnologia GIS, Blogspot, sub bazin hidrologic

ANNOTATION

for the bachelor's thesis titled "GEO-INFORMATION APPLICATION FOR ASSESSING THE ENVIRONMENTAL STATUS IN THE IALPUG RIVER BASIN",

author Mutaf Vladimir

The bachelor's thesis highlights the role and importance of information technologies in the process of studying the state of the environment within the sub-basin of a river. The collection and systematization of data with hydrological and hydraulic specificity, taking into account that water bodies and their components are spatial data that must be measured, represented and used in various spatial models and analyses.

The first chapter presents the spatial data infrastructure as a general principle of use and especially in the field of water management, which, in accordance with law 254/2016, are under the responsibility of the Central public authority "Apele Moldovei" and are integrated into the automated system State Water Cadastre. The principle of the river basin as a basic entity in water management is presented.

The methodological approach includes fundamentals of terrestrial measurement technology, especially GIS, which includes the collection, systematization and integration of data into various diverse cartographic products, especially in open geoinformational applications on the Google Earth platform, oriented towards assessing the environmental status of water bodies. In this context, the collected hydrographic spatial data are integrated into the Blogspot application, which provides visualization of the objective of an object, including their descriptive part.

Chapter three presents the case study, which describes in stages the working methodology of collecting field data, when creating the BLOGPOT application on the Google platform, integrating, importing from mobile applications and publishing them. The combination of the QGIS tool and Google Maps is highlighted. The collected data includes measurable data/information about water bodies ponds, lakes, rivers.

The paper concludes with relevant conclusions, which highlight the importance of mastering the most current geoinformational technologies.

Keywords: hydrological spatial data, GIS Technology, Blogspot, watershed.

CUPRINS

INTRODUCERE.....	10
1. INFRASTRUCTURA NATIONALĂ DE DATE SPAȚIALE A REȚELEI HIDROLOGICE A REPUBLICII MOLDOVA	12
1.1 Generalități privind Infrastructura națională de date spațiale	12
1.2 Infrastructura de date spațiale a rețelei hidrografice a Republicii Moldova	13
1.2.1 Generalități privind infrastructura de date hidrografice	13
1.2.2 Gestionarea apelor pe principiul de bazin hidrografic	15
1.2.3 Modul de elaborare a planului de gestionare a districtului bazinului hidrografic.....	17
1.3 Datele spațiale locul si importanta lor la elaborarea Planului de Gestiune	19
1.4 Starea de mediu a resurselor acvatice stabilite prin Planul de gestionare a districtului bazinului hidrografic Dunărea-Prut și Marea Neagră	21
2. ABORDAREA METODOLOGICA A PROCESULUI DE EVALUARE A STĂRII DE MEDIU AL BAZINULUI HIDROGRAFIC AL UNUI RĂU MIC	29
2.1 Sarcina tehnica sau termini de referință pentru evaluarea stării de mediu al unui râu mic.....	29
2.2 Locul si rolul topografului, geodezului în procesul de evaluare a stării de mediu al unui bazin hidrografic	31
2.3. Tehnici si echipamente de măsurare a obiectelor spațiale utilizate în procesul de studiul al mediului.....	34
2.3.1 Metode de teledetecție.....	34
2.3.2 Metodologia executării măsurărilor cu GNSS	36
2.4 Aplicații geo informaționale pe platforma Google Earth.....	38
3. STUDIU DE CAZ: APLICAȚIE GEOINFORMAȚIONALĂ PENTRU EVALUAREA STĂRII DE MEDIU ÎN SUB-BAZINUL RÂULUI IALPUG	40
3.1 Introducere	40
3.2 Instrumente geospațiale utilizate	42
3.3 Delimitarea zonei de studiu și pregătirea datelor	43
3.3.1 Sarcina tehnica sau termenii de referință	44
3.3.2 Sarcina tehnica sau termenii de referință pentru zona pilot in format KML.....	46
3.4 Colectarea datelor în teren.....	48
3.5 Procesarea și organizarea datelor în Google My Maps.....	50
3.6 Publicarea și diseminarea rezultatelor	53
3.7 Probleme întâlnite și soluții adoptate	55
CONCLUZII	57
BIBLIOGRAFIE	58

					UTM 0731.2 026 ME			
Mod.	Coala	Nr. doc.	Semnăt.	Data				
Elaborat		Mutaf V.			Aplicație geoinformațională pentru evaluarea stării de mediu in sub- bazinul râului Ialpug	Faza	Coala	Coli
Coordonator		Grama V.				L	9	59
Consultant						UTM FCGC IGC-213 f/r		
Verificat		Ovdii M.						
Aprobat		Taranenco A.						

INTRODUCERE

Prezenta teză de licență, intitulată „Aplicație geoinformațională pentru evaluarea stării de mediu în sub-bazinul râului Ialpug”, a devenit o provocare personală în contextul dorinței de a înțelege mai bine fenomenul schimbărilor climatice, fenomen tot mai mult mediatizat, inclusiv cu nuanțe de avertizare privind starea de ”sănătate” a planetei în general și a regiunilor în particular. În acest context un interes aparte reprezintă aspectul rolului specialistului în domeniul măsurătorilor terestre în a contribui la diminuarea efectelor schimbărilor climatice asupra mediului în care locuim.

Monitorizarea în timp a efectelor schimbărilor climatice, corespunzător a analizelor efectuate constată un impact direct și destul de complex asupra stării apelor de suprafață, cu precădere a râurilor, lacurilor și iazurilor. Toate acestea au o serie de efecte în lanț, care duce la modificarea debitului și calității apei, inclusiv starea ecosistemelor, aspect bine vizibil pe teritoriul Republicii Moldova (RM). Cu referință la calitatea apelor în RM, în special în zonele rurale, unde apele de suprafață (pâraie, râulețe, râuri, lacuri, iazuri, heleșteie) sunt neconforme din punct de vedere chimic și microbiologic, calitatea lor este influențată în mare de activitățile agricole și apele uzate. Situația resurselor de apă este critică, cu un deficit resimțit în perioadele secetoase, iar gestionarea surselor de apă este crucială pentru aprovizionarea durabilă.

Evaluarea stării de mediu a râurilor mici, e un proces complex ce include multiple domenii consacrate care combina metode fizice, chimice, biologice, tehnologice și geografice cu luare în considerare a stării generale în cadrul sub-bazinului hidrografic, principiu prestabilit prin directiva Cadru Ape a UE. Astfel starea studiului de mediu se face pe întreaga suprafață a sub-bazinului cu luare în considerare a topografiei, a modului de utilizare a terenurilor, a așezării localităților, infrastructurii drumurilor etc.

În cadrul evaluării stării de mediu a unui bazin hidrografic al unui râu mic, specialistul în domeniul măsurătorilor terestre (topograful, geodezul, geoinformaticianul) joacă un rol fundamental, prin faptul că el colectează și furnizează suportul de date spațiale precise pe care se bazează toate celelalte analize (hidrologice, hidrotehnice, biologice sau chimice). Activitățile principale constă în:

- Delimitarea precisă a bazinului hidrografic;
- Ridicări topografice ale albiei (morfologia râului);
- Urmărirea în timp a stării construcțiilor hidrotehnice (baraje, diguri);
- Identificarea proceselor de eroziune și sedimentare;
- Suport pentru modelarea hidraulică a scurgerilor și a inundațiilor;
- Inventarierea și poziționarea elementelor antropice;
- Utilizarea tehnologiilor moderne (GIS și UAV) și integrarea datelor în sisteme automate etc.

					UTM 0731.2 – 026 ME	Coala
						10
Mod.	Coala	Nr. doc.	Semnătura	Data		

Toate cele menționate scot în evidență complexitatea lucrărilor și necesitatea de a lucra în echipe cu specialist din domeniile conexe (experți de mediu, specialist în construcții și amenajări hidrotehnice, hidrologi etc.), care au propriile contribuții la rezultatul final. Totodată activitatea este un proces iterativ funcție de rezultatele așteptate, corespunzător de sarcina tehnică sau termenii de referință (ToR) ce stabilește clar exigentele față de lucrare.

Aspectele sus-menționate a definit structura prezentei lucrări care include 3 capitole și concluzii. Astfel capitolul I este intitulat "Esență studiului stării de mediu al sub-bazinului hidrografic al unui râu mic din R. Moldova", unde se descrie principiul bazinului hidrografic privind gestionarea apelor de suprafață, elementele geografice/spațiale ale bazinului și structura datelor colectate pentru evaluarea stării de mediu în cadrul bazinului în general și a unui corp de apă în particular.

În capitolul II se expun tehnicile și tehnologiile aplicative pentru realizarea studiului de mediu începând cu organizarea sarcinii tehnice prin intermediul fișierului de date spațiale în format KML, echipamentele hard și soft aplicate pentru colectarea și prelucrarea datelor. Accent se pune pe utilizarea aplicațiilor geo informaționale dezvoltate pe platforma Google Earth, ce oferă posibilitatea vizualizării simpliste a rezultatelor grafice și atributive.

Demonstrarea aplicației pentru studiul de caz, zona pilot al sub-bazinului râului Ialpug se prezintă în capitolul III și include sistematizarea pe etape a realizării aplicației până la definitivarea produsului final care poate fi consultat prin accesarea unui link.

Lucrarea de față scoate în evidență rolul meseriei de specialist în domeniul măsurătorilor terestre prin modalitatea clară de prezentare a rezultatelor inclusiv pentru persoane ne afiliate domeniului. Selectarea și dezvoltarea temei este direct condiționată de activități la zi în RM, ce se înscriu în activitățile planificate de Guvern cu referință la procesul de integrare a țării în Uniunea Europeană (UE). Rezultatele obținute reprezintă o etapă intermediară în realizarea MDT și modelarea fenomenului hidrologic hidrotehnic de curgere a apelor pentru diferite faze de probabilitate a intensității precipitațiilor, care constituie temei pentru realizarea hărților de hazard și de risc de inundații.

Lucrarea se definitivează cu concluzii relevante și cu recomandări de viitor, de unde rezultă că fără munca inginerului în domeniul măsurătorilor terestre, evaluarea de mediu ar fi în mare bazată pe estimări aproximative. Inginerul oferă "scheletul" geometric al bazinului hidrografic în general cât și a corpurilor de apă în particular, permițând experților de mediu să calculeze debite, concentrații de poluanți, să aprecieze țara construcțiilor hidrotehnice și să propună măsuri de reabilitare sau de protecție bazate pe realitatea exactă din teren.

Lucrările efectuate în lucrare s-au realizat prin respectarea cadrului legal în domeniul măsurătorilor și în domeniul managementul apelor.

					<i>UTM 0731.2 – 026 ME</i>	Coala
						11
Mod.	Coala	Nr. doc.	Semnătura	Data		

BIBLIOGRAFIE

- [1]. Brosura PMBH <http://prut-barlad.rowater.ro/wp-content/uploads/2023/10/Brosura-pentru-public-Planul-de-Management-actualizat-2021-al-spatiului-hidrografic-Prut-Barlad.pdf>
- [2]. BOGDAN, M., "Fotogrammetrie - Curs", [online] disponibil la: <https://ro.scribd.com/doc/316607107/Fotogrammetrie-Curs-Mihai-Bogdan>
- [3]. BĂLTEANU, D. (coord.). (2005). *Geografia României. Volumul I: Geografia fizică*. București: Editura Academiei Române.
- [4]. Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM, „Resursele de apă ale Republicii Moldova și utilizarea lor”, Chișinău, 2014.
- [5]. Agenția „Apele Moldovei”, „Planul de gestionare a districtului bazinului hidrografic Nistru”, Chișinău, 2020, [online] disponibil la: <https://apelemoldovei.gov.md>
- [6]. Legea apelor nr. 272 din 23.12.2011 și Hotărârea Guvernului nr. 866 din 22.11.2013 privind aprobarea Regulamentului-cadru pentru elaborarea și revizuirea planurilor de gestionare a districtelor bazinale. Publicat în: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 1–6, 2012.
- [7]. Ministerul Mediului, *Procesul de consultare publică privind Planul de gestionare a bazinului Nistru 2024–2029*, Chișinău, 2023, [online] disponibil la: <https://mediu.gov.md>
- [8]. Serviciul Hidrometeorologic de Stat. (2023). Clima Republicii Moldova, www.meteo.md
- [9]. Administrarea Bazinului Hidrografic Nistru, „Date statistice privind resursele de apă din bazinul Nistru”, Chișinău, 2022, [online] disponibil la: <https://nistru-river-basin.md>
- [10]. CAZAC, V., „Hidrologie generală și aplicată”, Editura Universității Tehnice a Moldovei, Chișinău, 2015.
- [11]. PNUD Moldova, *Sprijinirea autorităților din Republica Moldova în managementul durabil al râului Nistru*, Proiect finanțat de Suedia, 2023, [online] disponibil la: <https://www.md.undp.org>
- [12]. Burrough, P.A., & McDonnell, R.A. (1998). *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford University Press.
- [13]. Scribd. Modelarea Digitală a Terenului. [online] disponibil la: <https://ro.scribd.com/document/367013299/Modelarea-Digital%C4%83-a-Terenului>
- [14]. QGIS Documentation. User Guide/Manual (Latest Release), [online] disponibil la: <https://docs.qgis.org>
- [15]. Arcadie Capcelea, Sistemul Evaluării de Mediu - <https://www.eco-tiras.org/books/Ghid%20ro%2003%2004.pdf>
- [16]. OSGeo Foundation. *About QGIS*, [online] disponibil la: <https://qgis.org/en/site/about/index.html>
- [17]. Copernicus Land Monitoring Service. (n.d.). EU-DEM v1.1 – Digital Elevation Model, [online] Disponibil la: <https://land.copernicus.eu/imagery-in-situ/eu-dem>

					UTM 0731.2 – 026 ME	Coala
						58
Mod.	Coala	Nr. doc.	Semnătura	Data		

- [18]. Raport anual privind calitatea apei de suprafață în districtul hidrografic Nistru pentru anul 2022, Ministerul Mediului agenția de mediu laboratorul de referință de mediu Chisinau 2023.
- [19]. AȘEVSCI V., DUDNICENCO T., ROȘCOVAN D. Ecologie și Protecția Mediului. Manual. Chișinău: Foxtrot, 2007. 110 p.
- [20]. CHIRIAC, V., L. NISTOR-LOPATENCO, V. GRAMA, A. IACOVLEV. Development of new geodetic infrastructure in Republic of Moldova
- [21]. BOTNARU DUMITRU, ȚÎGANU EUGENIU. Constatări privind comportamentul/starea barajului Taraclia prin metode topografice si cartografice, *Technical Scientific Conference of Undergraduate, Master, PhD students, 2021 UTM*
- [22]. MIHAIL MAHU, *Crearea Modelului Digital al Terenului și a Curbelor de Nivel*, [online] disponibil la: <https://www.scribd.com/document/442817013/crearea-modelului-digital-al-terenului-si-a-curbelor-de-nivel>
- [23]. TUDOR CASTRAVEȚ Elemente de hidrologie ca suport pentru gestionarea adecvată a lacurilor de acumular (<https://www.environment.md/public/files/00780ec8dbcaaa7e9d8565d6faf144bb.pdf>);
- [24]. RĂDULESCU VIRGIL MIHAI, RĂDULESCU GHEORGHE, Teledetecție Partea I. Fundamente, U.T. PRESS Cluj-Napoca, 2020 ISBN: 978-606-737-456-8
- [25]. Hotărârea Guvernului Nr. HG932/2013 pentru aprobarea Regulamentului privind monitorizarea și evidenta sistematică a stării apelor de suprafață și a apelor subterane https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=152973&lang=ro#;
- [26]. GRAMA V, AVANZI A, NISTOR-LOPATENCO L., Swot principle in flood risk management in Ungheni district, , *Journal of Engineering Science, Vol.X, no. Y(Year),pp.AA-BB* ORCID: 0000-0002-2100-2756,
- [27]. Google LLC. Google Earth Pro – Desktop Application for Geospatial Analysis. [online] disponibil la: <https://www.google.com/earth/about/versions/>
- [28]. Google LLC. Google My Maps – Platform for Creating and Sharing Custom Maps. [online] disponibil la: <https://www.google.com/maps/about/mymaps/>
- [29]. Google LLC. Google Sites – Web Publishing Platform. [online] disponibil la: <https://sites.google.com/>
- [30]. Legea nr. 254 din 09.12.2016 privind schimbul de date geospațiale (Infrastructura Națională de Date Spațiale – INDS), Republica Moldova. Publicat în: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 472-477, 2016. [online] disponibil la: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=101257&lang=ro
- [31]. GRAMA VASILE, AVANZI AGOSTINO, CAPATINA LUCIA, DILAN VITALIE. Flood Vulnerability Usage for Flood Risk Assessment in the Republic of Moldova, Universitatea 1 Decembrie 1918, Alba Iulia, Jan 2016;

- [32]. GRAMA V, GHECIU C., IACOVLEV A., Monitoring aquatic bodies using google earth GIS applications, Scientific Symposium ConsGeoCad 2024, Faculty of Constructions, Geodesy and Cadastre, Technical University of Moldova.
- [33]. Masuratori Terestre, Fundamente, vol 1,2,3. Universitatea Tehnică de Construcții București, Facultatea de Geodezie București, Editura Matrix Rom, București, 2003. ISBN: 973-685-320-9
- [34]. GRAMA V., DILAN V., Sisteme Geoinformationale. Manual, Editura Tehnica Info. Chisinau, 2009, 162 p.
- [35]. GRAMA V., AVANZI A., L. NISTOR-LOPATENCO, Preliminary results of flood vulnerability usage for flood risk assessment in the republic of moldova. Chișinău, 26 Noiembrie 2020. Conferința Internațională, HAZARM

					UTM 0731.2 – 026 ME	Coala
						60
Mod.	Coala	Nr. doc.	Semnătura	Data		