



Universitatea Tehnică a Moldovei

TEHNOLOGIA TOPO-GEODEZICĂ A LUCRĂRILOR DE BATIMETRIE

Student: Dubinschi Dmitrii

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

Chișinău, 2024

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 DICG, conf. univ. dr.

_____ **A. Taranenco**

“ _____ ” _____ **2024**

Tehnologia topo-geodezică a lucrărilor de
batimetrie
Teză de licență

Student:	_____	Dubinschi Dmitrii, IGC-2003
Coordonator:	_____	Grama Vasile , conf.univ., dr.
Consultant:	_____	Gavrilov Diana, Asis. univ
Consultant:	_____	Benchechi Mihail, Conf.univ.,dr.

Chișinău – 2024

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

" ____ " _____ 2024

CAIET DE SARCINI

pentru teza de licență al studentului

Dubinschi Dmitrii

1. Tema tezei de licență: Tehnologia topo-geodezică a lucrărilor de batimetrie
confirmată prin hotărârea Consiliului FCGC nr. 6 din „18” martie 2024

2. Termenul limită de prezentare a tezei _____ 21 mai

3. Date inițiale pentru elaborarea tezei:

4. Conținutul memoriului explicativ:

1. Generalități privind domeniul barajelor și lacurilor de acumulare în Republica Moldova;
2. Metodologii, echipamente de măsurare a corpurilor acvatice;
3. Studiu de caz;
4. Analiza economică;
5. Securitatea și sănătatea în muncă.

5. Conținutul părții grafice a tezei: *Harti la diferite scari, scheme, schițe de proiecte, documentatii de proiect, ridicari topografice, figuri relevante cu reflectarea părții narrative. Raporte, studii efectuate.*

6. Lista consultanților

Consultant	Capitol	Confirmarea realizării activităților	
		Semnătura consultantului (data)	Semnătura studentului (data)
Grama V.	Generalități privind domeniul barajelor și lacurilor de acumulare în Republica Moldova		
Grama V.	Metodologii, echipamente de măsurare a corpurilor acvatice		
Grama V.	Studiu de caz. Lucrări de batimetrie a lacului Zagarancea, amplasat în r-ul Ungheni, a lacului Costești amplasat în r-ul Ialoveni		
Gavrilov D.	Analiza economică		
Bencheci M.	Securitatea și sănătatea în muncă		

7. Data înmânării caietului de sarcini 29.01.2024

Coordonator Grama Vasile _____
semnătura

Caietul de sarcini a fost recepționat pentru realizare
de către student Dubinschi Dmitri _____
semnătura, data

PLAN CALENDARISTIC

Nr. crt.	Denumirea etapelor de proiectare	Termenul de realizare	Notă
1	Generalități privind domeniul barajelor și lacurilor de acumulare în Republica Moldova	04.03.2024-15.03.2024	
2	Metodologii, echipamente de măsurare a corpurilor acvatice	18.03.2024-29.03.2024	
3	Studiu de caz. Lucrări de batimetrie a lacului Zagarancea, amplasat în r-ul Ungheni, a lacului Costești amplasat în r-ul Ialoveni	01.04.2024-26.01.2024	
4	Analiza economică	29.04.2024-10.05.2024	
5	Securitatea și sănătatea în muncă	13.05.2024-17.05.2024	
6	Recenzarea externă a proiectului de licență (opțional)		
	Avizarea proiectului de către șef departament		

Student Dubinschi Dmitrii _____

Coordonator teza de licență Grama Vasile _____

ADNOTARE

la teza de licență cu tema „TEHNOLOGIA TOPO-GEODEZICĂ A LUCRĂRILOR DE BATIMETRIE”, autor Dubinshi Dmitrii

În prezenta teza de licență se expune o descriere generalizată a corpurilor acvatice din RM, cu accentuarea fenomenului de colmatare a lacurilor de acumulare a apelor amplasate pe cursuri de ape (râuri). Partea narativă include metodologia și tehnicile măsurătorilor terestre speciale (ridicare topografică și batimetrie), colectate prin metoda clasică și metoda modernă de teledetecție cu echipamente de tip SONAR, prelucrarea, măsurarea și sistematizarea lor. Studiul se particularizează cu măsurători topografice și batimetrice a unor lacuri de acumulare cum ar fi lacul din ”Costești” r-ul Ialoveni și lacul de acumulare ”Zagarancea”, rl Ungheni.

Introducerea prezintă o sinteză privind importanța resurselor acvatice, cu precădere în Moldova, a principiului bazinal de administrare și a fenomenelor naturale și antropice ce influențează starea lor.

Capitolul 1 redă noțiunile generale legate de barajele și lacurile de acumulare din Republica Moldova, caracteristici, clasificări și criterii de evaluare pe perioada timpului.

Capitolul 2 prezintă metodologia și echipamentele aplicate la măsurarea corpurilor acvatice, analiza și prelucrarea acestor date/informații prin intermediul unor software.

Capitolul 3 include descrierea etapelor studiului efectuat începând cu colectarea datelor (în oficiu și în teren), prelucrarea și prezentarea lor, pentru d-a cazuri particulare.

Capitolul 4 reprezintă analiza economică a procesului de lucru efectuat în capitolul 3. În el se calculează norma de timp, amortizarea immobilizărilor, salarizarea, rezerva pentru reparații și tariful.

Capitolul 5 include componenta securității în muncă la efectuarea lucrărilor batimetrice care sunt expuse la numeroase riscuri, se analizează condițiile de muncă. Se analizează și întreprind măsuri pentru efectuarea măsurătorilor batimetrice în securitate și lipsă de accidente în muncă.

Lucrarea se încheie cu concluzii fundamentate în baza studiului efectuat.

ABSTRACT

for the bachelor thesis on "TOPO-GEODIC TECHNOLOGY OF BATIMETRY WORKS", author Dubinshi Dmitrii

This thesis presents a generalized description of the aquatic bodies in the RM, with emphasis on the phenomenon of the clogging of the water accumulation lakes on water courses (rivers). The narrative part includes the methodology and techniques of special terrestrial measurements (topographic survey and bathymetry), collected by the classical method and the modern method of remote sensing with SONAR-type equipment, their processing, measurement and systematization. The study is particularized with topographic and bathymetric measurements of some reservoirs such as the lake of "Costești" r-ul Ialoveni and the reservoir "Zagarancea", rl Ungheni.

The introduction presents a summary of the importance of aquatic resources, especially in Moldova, the basic management principle and the natural and anthropogenic phenomena influencing their status.

Chapter 1 presents the general concepts related to dams and reservoirs in the Republic of Moldova, their characteristics, classifications and evaluation criteria over time.

Chapter 2 presents the methodology and equipment applied to the measurement of water bodies, analysis and processing of these data/information by means of software.

Chapter 3 includes the description of the stages of the study carried out starting with data collection (in office and in the field), processing and presentation of the data for particular cases.

Chapter 4 is the economic analysis of the work process carried out in Chapter 3. It calculates the time norm, depreciation of fixed assets, payroll, the reserve for reparation and the tariff.

Chapter 5 includes the occupational safety component when carrying out bathymetric work, which is exposed to numerous risks, and analyses working conditions. It analyses and undertakes measures for carrying out bathymetric measurements in safety and absence of accidents at work.

The thesis concludes with substantiated conclusions based on the study carried out.

CUPRINS

INTRODUCERE.....	11
1. GENERALITĂȚI PRIVIND DOMENIUL BARAJELOR ȘI LACURILOR DE ACUMULRE ÎN REPUBLICA MOLDOVA.....	12
1.1 Informații generale.....	12
1.2. Rețeaua hidrografică a RM.....	13
1.2.1 Aspecte tehnice.....	17
1.2.2 Criterii aplicate la evaluarea lacurilor.....	19
1.3. Fenomenul de colmatare a corpurilor acvatice.....	21
1.3.1 Problematika colmatării.....	24
1.3.2 Monotorizarea fenomenelor de colmatare a lacurilor, iazurilor în timp.....	27
1.4 Cadastrul Apelor.....	28
2. METODOLOGII, ECHIPAMENTE DE MĂSURARE A CORPURILOR ACVATICE.....	32
2.1 Generalități privind măsurarea componentelor barajelor și a lacurilor.....	32
2.1.1 Aparat și instrumente de măsurare.....	33
2.1.2 Măsurarea Lacurilor.....	35
2.1.3 Metoda SONAR.....	36
2.1.4 Măsurători LIDAR.....	37
2.2 Batimetria corpurilor acvatice.....	38
3. STUDIU DE CAZ. LUCRĂRI DE BATIMETRIE A LACULUI ZAGARANEA, AMPLASAT ÎN R-UL UNGHENI ȘI A LACULUI COSTEȘTI AMPLASAT ÎN R-UL IALOVENI.....	44
3.1 Caracteristici ale obiectelor măsurate.....	44
3.1.1 Lacul Costești.....	44
3.1.2 Gradul de colmatare.....	46
3.1.3 Caracteristici de nivel și parametri principali ai rezervorului.....	46
3.1.4 Măsurători topo-geodezice și rezultate.....	48
3.2 Lacul Zagaranea.....	50
4. ANALIZA ECONOMICĂ.....	57
4.1 Principiile economice de bază a lucrării batimetrice.....	57
4.1.2 Consumatorii lucrărilor batimetrice.....	57
4.1.3 Concurenți indirecti.....	59
4.2 Analiza SWOT.....	59

UTM 0731.2 007 ME								
Mod.	Coala	Nr. doc.	Semnăt.	Data	TEHNOLOGIA TOPO-GEODEZICĂ A LUCRĂRILOR DE BATIMETRIE	Faza	Coala	Coli
Elaborat	Dubinschi D					L	9	72
Coordonator	Grama V					UTM FCGC IGC-2003		
Consultant	Gavrilov D.							
Verificat	Vlasenco A.							
Aprobat	Taranenco							

4.3 Norme de timp	60
4.4 Descrierea echipei. Salarizarea.....	61
4.5 Amortizarea imobilizărilor corporale și necorporale	62
4.5.1 Rezerva pentru reparația imobilizării corporale	62
4.6 Tariful pentru executarea unei lucrări batimetrice.....	63
4.7 Concluzie.....	64
5.SECURITATEA ȘI SĂNĂTATEA ÎN MUNCĂ A UNEI LUCRĂRI BATIMETRICE	65
5.1 Introducere.....	65
5.2 Securitatea sănătății în timpul executării lucrărilor batimetrice	65
5.3 Principiul folosirii bărcii gonflabile pentru lucrări batimetrice.....	68
5.4 Măsuri de protecție a mediului ambiant.....	69
CONCLUZII	71
BIBLIOGRAFIE	72

Mod.	Coala	Nr. doc.	Semnătur	Data

UTM 0731.2 – 007 ME

Coala

10

INTRODUCERE

În natură apa este elementul cel mai răspândit, cel mai mobil și deține un rol foarte important în toate procesele fizice, chimice și biologice, condiționând existența vieții, precum și dezvoltarea economică și socială a unei zone.

Circulația apei în natură este un proces complex, care implică o multitudine de alte procese precum: evaporatie, condensare, precipitații, scurgere superficială, infiltrație, scurgere subterană etc., ce fac ca în drumul ei, apa să treacă de la o stare de agregare la alta. Această circulație condiționează scurgerea pe suprafața uscatului (apele curgătoare își au originea în precipitațiile atmosferice), contribuie în mare măsură la formarea rezervelor subterane de apă și tot odată asigură apă în sol necesară vegetației. Fără existența circulației apei în natură, n-ar exista precipitații și astfel, viața nu ar fi posibilă. Totodată cursul sau circuitul apei este însoțit de alte efecte precum transportarea sedimentelor, aluviunilor, producerea eroziunilor, contribuie la provocarea alunecărilor, inundațiilor și multe alte efecte care pot afecta în mare măsura activitatea omului, deasemenea și remodelarea mediului natural.

Circulația apei în natură se încadrează într-un circuit închis continuu numit circuitul hidrologic global la care participă o parte din apa din atmosferă, din hidrosferă și din litosferă. Pentru înțelegerea acestui circuit, a efectelor ce se produc, a consecințelor sunt necesare multiple activități, inclusiv măsurători terestre a corpurilor acvatice și a comportării lor în timp.

În teza prezentată se scoate în evidență unul din multiplele fenomene hidrologice precum colmatarea. Colmatarea este o problemă și în RM, cauzată atât de efecte naturale (inundații, alunecări de teren etc.) cât și activitatea antropică (prelucrarea terenurilor agricole, bararea cursurilor de apă, poluarea corpurilor acvatice etc.). Atenționarea asupra acestei probleme este cauzată și de faptul că majoritatea lacurilor pe teritoriul RM au fost construite în anii 60-80, sec XX, având termenul de exploatare la limita, fapt ce a contribuit la un grad ridicat de colmatare, corespunzător micșorând capacitatea de captare a apei. Acest efect este și mai pronunțat și din cauza modului de mentenanță ce a fost menținut pe perioada a ultimilor 30 de ani. Astfel prin descrierea factorilor hidrometeorologici și a metodelor de efectuare a măsurătorilor, corespunzător prelucrării datelor în diferite perioade de timp și se construiesc curbele de comportare a corpului acvatic, ca suport pentru luarea de decizii privitor la în proiectarea, execuția și exploatarea lucrărilor hidrotehnice.

Determinarea cantitativă a colmatării lacurilor (calculul volumului de aluviuni depus) se face în baza măsurătorilor obținute prin ridicări clasice topogeodezice, ridicări batimetrice, cu ajutorul ecosondelor, prin metode fotogrammetrice, cu sonde electronice etc. În prelucrarea datelor obținute prin aceste metode se observă un volum mare de calcule și posibilitatea de erori în evaluarea rezultatelor finale; acest fapt a impus cu necesitate elaborarea și implementarea unor metode și algoritmi numerici pe calculatorul electronic.

					UTM 0731.2 – 007 ME	Coala
						11
Mod.	Coala	Nr. doc.	Semnătur	Data		

CONCLUZII

Această lucrare expune o descriere generalizată a corpurilor acvatice din RM, cu accentuarea fenomenului de colmatare și măsurărilor batimetrice a lacurilor de acumulare, a apelor amplaste pe cursuri de ape . Circulația apei în natură se încadrează într-un circuit închis continuu numit circuitul hidrologic global la care participă o parte din apa din atmosferă, din hidrosferă și din litosferă. Pentru înțelegerea acestui circuit, a efectelor ce se produc, a consecințelor sunt necesare multiple activități, inclusiv măsurători terestre a corpurilor acvatice și a comportării lor în timp.

Partea narativă include metodologia și tehnicile măsurătorilor terestre speciale (ridicare topografică și batimetria), colectate prin metoda clasică și metoda modernă de teledetecție cu echipamente de tip SONAR, prelucrarea, măsurarea și sistematizarea lor. Studiul se particularizează cu măsurători topografice și batimetrice a unor lacuri de acumulare cum ar fi lacul din "Costești" r-ul Ialoveni și lacul de acumulare "Zagarancea", r-ul. Ungheni.

Au fost analizate datele măsurate în urma studiilor interioare, s-a determinat gradul de colmatare a cuvetei lacului, din care derivă și capacitatea volumului de captare a apei este redată în diagramele prezentate în lucrare.

S-a descris în totalitate metoda de lucru și s-au executat lucrări topo-geodezice speciale ce include ridicarea topografică a corpului acvatic și măsurători batimetrice pe diverse secțiuni. De asemenea, s-a creat condiții favorabile pentru măsurarea gradului de colmatare pe perioada timpului de exploatare, care în acest caz s-au realizat doar prin măsurători GNSS.

La acest studiu de caz s-a efectuat analiza economică pentru a determina punctele tari și slabe ai unei lucrări batimetrice, ridicări topografice. S-a stabilit tariful pentru această lucrare fiind de 18168.66.

Ultimul capitol descrie riscurile care pot proveni în timpul executării măsurătorilor batimetrice și metodele de protecție pentru a nu crea accident în muncă.

					UTM 0731.2 – 007 ME	Coala
Mod.	Coala	Nr. doc.	Semnătur	Data		71

BIBLIOGRAFIE

1. John Norris Wood, Kevin Dean –Rîuri și Lacuri, 2011;
2. Petre Gastescu – Caracteristici Lacurile Terrei, editura CD PRESS, 2008;
3. Pasaportul tehnic al râurilor din arhiva “ Apele Moldovei”
4. Legea apelor nr. 272/2011 (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2012, nr. 81, art. 264);
5. Hotărîrea nr.977 din 16-08-2016 cu privire la Regulamentul-tip de exploatare a lacurilor de acumulare/iazurilor. Publicat 19-08-2016 în Monitorul Oficial Nr. 265-276 art. 1060;
6. Directiva Parlamentului European și a Consiliului 2000/60/CE din 23 octombrie 2000 de stabilire a unui cadru de politică comunitară în domeniul apelor, publicat în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE), nr. L 327/1 din 22.12.2000.
7. <https://www.gcmbt.com/scanare-mobila-lidar/>
8. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/ALL/?uri=LEGISSUM%3A128002b;>
9. <https://apelemoldovei.gov.md/pageview.php?l=ro&idc=134&id=439;>
10. www.arfc.gov.md/acte_normative/legi;
11. [https://moldova-map.md/mapstore/#/;](https://moldova-map.md/mapstore/#/)
12. [http://soluri.md/adapt/dist/#/layers\);](http://soluri.md/adapt/dist/#/layers);)
13. <https://www.gcmbt.com/scanare-mobila-lidar/;>
14. www.inds.gov.md;

[https://ro.wikipedia.org/wiki/Sonar#:~:text=Sonarul%20\(engleză%20-%20SOUND%20Navigation%20And,de%20reflexie%20a%20undelor%20ultrasculte.](https://ro.wikipedia.org/wiki/Sonar#:~:text=Sonarul%20(engleză%20-%20SOUND%20Navigation%20And,de%20reflexie%20a%20undelor%20ultrasculte.)

					UTM 0731.2 – 007 ME	Coala
Mod.	Coala	Nr. doc.	Semnătur	Data		72