

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

Universitatea Tehnică a Moldovei

Urbanism și Arhitectură

Căi Ferate, Drumuri, Poduri

Admis la susținere

Șef departament:

_____” _____”_____2026

**Proiectarea reparației capitală a drumului de acces spre
satul Topala din Raionul Cimișlia de la traseul G-125**

Student:

**Halus Vlad
CFDP 211 F/R**

Coordonator:

**Bejan Sergiu
Conf.univ.,dr.**

Chișinău 2026

REZUMAT

Numele, prenumele autorului: Halus Vlad

Titlul proiectului de licență: Proiectarea reparației capitale a drumului de acces spre satul Topala din Raionul Cimișlia de la traseul G-125.

Cuvinte cheie: reparație capitală, drum de acces, proiectare geometrică, structură rutieră, drenaj pluvial, deviz local, siguranță rutieră.

Structura lucrării: Memoriul explicativ conține introducere, capitole tehnice specializate (studiul traseului în plan, profil longitudinal, profil transversal tip, sisteme de colectare și evacuare a apelor pluviale, dimensionarea structurii rutiere), organizarea executării lucrărilor, devizul local de cheltuieli, concluzii și bibliografie.

Scopul lucrării: Elaborarea unei soluții tehnice și economice optime pentru reabilitarea capitală a drumului comunal spre satul Topala, pentru a asigura un trafic fluent, confortabil și sigur, în conformitate cu normativul tehnic modern NCM D.02.01:2024.

Rezultate obținute: A fost proiectat axul drumului pe o lungime totală de 3,03 km încadrat în Categoria Tehnică V. S-a calculat profilul longitudinal corelat cu studiul geotehnic (argilă nisipoasă) și s-a stabilit un profil transversal tip cu o platformă de 7,50 m (carosabil 5,50 m și două acostamente de 1,00 m). S-a dimensionat o structură rutieră nouă formată din beton asfaltic BA 16 (7 cm) pe fundație de piatră spartă (22 cm) stabilizată cu ciment. Evacuarea apelor a fost rezolvată prin rigole trapezoidale și podețe tubulare noi. Valoarea totală a lucrărilor a fost justificată economic prin devizul local, obținându-se o valoare de 13,02 milioane lei fără TVA.

SUMMARY

Author: Halus Vlad

Title of the graduation thesis: Capital repairs design for the access road to Topala village, Cimișlia district, from road G-125.

Keywords: capital repair, access road, geometric design, pavement structure, stormwater drainage, local estimate, road safety.

Thesis structure: The explanatory memorandum contains an introduction, specialized technical chapters (alignment design in plan, longitudinal profile, typical transverse profile, stormwater collection and drainage systems, pavement structure dimensioning), work execution organization, local cost estimate, conclusions, and bibliography.

Purpose of the work: Developing an optimal technical and economic solution for the capital repair of the local road to Topala village, in order to ensure fluent, comfortable, and safe traffic, in strict compliance with the modern technical standard NCM D.02.01:2024.

Obtained results: The road axis was designed over a total length of 3.03 km, classified under Technical Category V. The longitudinal profile was calculated in correlation with the geotechnical study (sandy clay), and a typical transverse profile was established with a total platform of 7.50 m (5.50 m carriageway and two 1.00 m shoulders). A new pavement structure consisting of asphalt concrete BA 16 (7 cm) on a cement-stabilized crushed stone foundation (22 cm) was dimensioned. Water drainage was addressed using trapezoidal drainage ditches and new tubular culverts. The total value of the works was economically justified through the local estimate, reaching a total of 13.02 million MDL without VAT.

CUPRINS

INTRODUCERE	8
1. ACTUALITATEA TEMEI. DATE INIȚIALE GENERALE. STUDII DE TEREN INGINEREȘTI.....	9
1.1 Actualitatea temei	9
1.2 Condițiile natural-climaterice ale zonei de amplasament	10
1.3 Studiile topo-geodezice ale amplasamentului drumului.	12
1.4 Studiile inginero-geologice ale amplasamentului.....	13
1.4.1 Analiza structurii rutiere existente	14
1.4.2 Determinarea neuniformității structurii	15
1.4.3 Analiza soluției constructive aprobate.....	15
1.4.4 Exemplu de calcul al cantității de ciment.....	16
1.4.5 Corelarea cu reprezentările grafice	17
Concluzie inginerească.....	17
1.5 Calcule hidro-meteorologice.....	17
1.5.1 Determinarea scurgerii transversale de pe carosabil	17
1.5.2 Determinarea scurgerii până la marginea platformei.....	18
1.5.3 Calculul declivității longitudinale	18
1.5.4 Verificarea secțiunii podețelor	19
2. ALEGEREA PROTOTIPULUI. PROIECTAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE ALE DRUMULUI.....	22
2.1 Proiectarea plană a sectorului și determinarea categoriei tehnice de drum	22
2.2 Profile longitudinale, declivități și situații specifice drumului	25
2.3 Profile transversale tip	30
2.4 Determinarea, alcătuirea și alegerea tipului de sisteme de captare și evacuare a apelor pluviale.	33
2.5 Alcătuirea și determinarea soluțiilor pentru structura rutieră, profile tip.....	37
3. CALCULUL STRUCTURII DE REZISTENȚĂ A ELEMENTELOR CONSTRUCTIVE ALE DRUMULUI. DETALIU DE PROIECT.....	42
3.1 Determinarea modelului numeric de calcul pentru sistemul rutier propus. Compararea variantelor	42
3.1.1 Fundamentarea teoretică a modelului matematic multistrat	42
3.1.2 Definirea parametrilor de intrare pentru încărcare din trafic	43
3.1.3 Formularea variantelor structurale pentru modelarea comparativă.....	43
3.1.4 Simularea numerică bazată pe Metoda Grosimilor Echivalente (Odemark)	44
3.1.5 Analiza criteriilor de cedare și starea de tensiune.....	45
3.1.6 Concluzia analizei modelului numeric.....	46
3.2 Determinarea modelului numeric de calcul pentru sistemele de captare și evacuare a apelor... ..	47

3.2.1 Modelarea hidrologică a debitelor de viitură pe sectorul Topala	47
3.2.2 Modelarea hidrodinamică a scurgerii longitudinale (Rigole și Șanțuri)	48
3.2.3 Modelarea hidraulică avansată a evacuării transversale (Podețe tubulare).....	50
3.3 Detaliu de proiect. Proiectarea, amenajarea și construcția podețelor tubulare.	51
3.3.1 Analiza tehnică a podețului existent și fundamentarea deciziei de reconstrucție.....	52
3.3.2 Evaluarea stării de tensiune și modelul analitic de încărcare al noului podeț.....	52
3.3.3 Amenajarea infrastructurii: Patul de pozare profilat.....	54
3.3.4 Tehnologia de umplutură (Backfilling) și Efectul de "Arc Compus"	54
3.3.5 Echiparea capetelor și protecția aval.....	54
4. COMPARTIMENTUL ECONOMIC.....	56
4.1 Fundamentarea teoretică a calcului de deviz prin metoda de resurse	56
4.2 Analiza prețurilor unitare curente și a normelor de consum	56
4.2.1 Fundamentarea prețurilor pe categorii de resurse	57
4.2.2 Analiza costului pe unitatea de măsură pentru lucrările principale	57
4.3 Centralizatorul costurilor pe categorii de lucrări	58
5. SECURITATEA ACTIVITĂȚII VITALE ȘI ORGANIZAREA ȘANTIERULUI	60
5.1 Cadrul normativ-juridic aplicat specificului proiectului rutier.....	60
5.2 Organizarea șantierului și a circulației	60
5.3 Măsurile tehnologice de prevenție pe categorii de lucrări.....	61
5.4 Protecție socială și igienă sanitar-industrială	62
6. PROTECȚIA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR.....	63
6.1 Fundamentare legislativă și cadrul normativ de mediu.....	63
6.2 Protecție pedologică și managementul resurselor de sol.....	64
6.2.1 Prevenirea contaminării chimice a solului	64
6.2.2 Combaterea eroziunii și protecția stratului vegetal (Decopertarea).....	64
6.3 Protecția calității aerului și a microclimatului local.....	65
6.3.1 Emisiile de particule în suspensie (Poluarea cu praf)	65
6.3.2 Emisiile de compuși organici volatili (COV) și noxe	65
6.4 Protecția resurselor de apă (Hidrologie de suprafață și subterană)	66
6.4.1 Prevenirea poluării hidrice.....	66
6.4.2 Menținerea continuității hidrologice și prevenirea ravinării.....	66
6.5 Conservarea biodiversității (Flora și Fauna)	66
6.5.1 Impactul asupra florei.....	66
6.5.2 Măsurile pentru protecția faunei	67
6.6 Managementului ecologic a deșeurilor tehnice	67
7. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI FINALE.....	68
7.1 Concluzii privind soluțiile tehnice aprobate	68

7.2 Concluzii economice	68
7.3 Concluzii privind mediul de siguranță	69
7.4 Recomandări finali pentru perioada de exploatare.....	69
ANEXĂ 1	71
ANEXA 2.....	85
ANEXA 3.....	100
ANEXA 4.....	110

INTRODUCERE

Infrastructurii rutieră reprezintă unul dintre factorii determinanți ai progresului economic și social al unei regiuni. Drumurile publice asigură mobilitatea populației, facilitează transportul de mărfuri și contribuie la dezvoltarea relațiilor economice dintre localități și centrele urbane. O infrastructură rutieră modernă permite creșterea eficienței transportului, reducerea costurilor de exploatare ale vehiculelor și îmbunătățirea siguranței circulației rutiere. În cadrul sistemului de transport, drumurile locale au o importanță deosebită, deoarece asigură legătura dintre localități și rețeaua principală de drumuri naționale și regionale. Funcționarea eficientă a acestor drumuri influențează direct dezvoltarea economică a zonelor rurale și accesul populației la servicii, instituții și centre economice. În Republica Moldova o mare parte a drumurilor locale au fost construite în perioade anterioare și în prezent se află într-o stare tehnică necorespunzătoare, ceea ce impune necesitatea executărilor de reparație capitală sau modernizare. Degradarea drumurilor este determinată de mai mulți factori, printre care acțiunea traficului rutier, influența factorilor climatici, infiltrațiile de apă în structura rutieră și procesele de îngheț-dezghet.¹ În aceste condiții, proiectarea lucrărilor de reabilitare a drumurilor trebuie realizată în conformitate cu normativele tehnice în vigoare, care stabilesc cerințele privind parametrii geometrici ai traseului, structura rutieră și elementele de siguranță a circulației. Normativele tehnice asigură stabilirea unor soluții constructive optime care să garanteze durabilitatea construcției rutiere și exploatarea acesteia în condiții de siguranță.² Această lucrare este despre proiectarea reparației capitale a sectorului de drum care asigură accesul din drumul regional G125 Cimișlia-Iargara-Sărata Nouă către satul Topala din raionul Cimișlia. Sectorul are o lungime totală de 3,03 km, fiind destinat în principal pentru traficul local. Structura rutieră existentă este alcătuită în mare parte din piatră spartă și prezintă degradări semnificative, precum apariția gropilor, deformări ale suprafeței carosabile și lipsa unui sistem de evacuarea a apei bine pus la punct. Aceste degradări afectează siguranța circulației rutiere și conduce la creșterea costurilor de reparație ale autovehiculelor. Scopul lucrării constă în elaborarea unei soluții tehnice pentru reparația capitală a sectorului de drum, în conformitate cu normativelor tehnice, codurilor practice în construcție în vigoare și cu condițiile naturale și tehnice ale zonei de amplasare.³

¹ ILIESCU, Mihai. *Proiectarea drumurilor: teorie și practică*. Cluj-Napoca: U.T. PRESS, 2012. 350 p. ISBN 978-973-662-680-7.

² NCM D.02.01:2024. *Proiectarea drumurilor publice*. Chișinău: Ministerul Infrastructurii și Dezvoltării Regionale al Republicii Moldova, 2024.

³ NCM D.02.01:2024. *Proiectarea drumurilor publice*. Chișinău: Ministerul Infrastructurii și Dezvoltării Regionale al Republicii Moldova, 2024.

BIBLIOGRAFIE

1. Autodesk Inc. Autocad Civil 3d [Software]. Versiunea 2023 [Citat 15.05.2024]. Disponibil: <https://www.autodesk.com/>.
2. Cp D.01.05-2012. Determinarea Caracteristicilor Hidrologice Pentru Proiectarea Podurilor Și Podețelor Pe Drumurile Auto Și Căile Ferate. Chișinău: Ministerul Dezvoltării Regionale Și Construcțiilor, 2012. 64 P.
3. Cp D.02.22:2014. Regulament Privind Lucrările De Stabilizare A Solurilor. Chișinău: Ministerul Dezvoltării Regionale Și Construcțiilor, 2014.
4. Cp D.02.25:2021. Mixturi Asfaltice Executate La Cald. Chișinău: Ministerul Economiei Și Infrastructurii, 2021.
5. Cp D.02.30:2023. Reglementări Privind Protecția Mediului În Activitatea De Proiectare, Construcție, Modernizare, Reabilitare Și Întreținere A Drumurilor. Chișinău: Ministerul Infrastructurii Și Dezvoltării Regionale, 2023.
6. Dragomir, Mihai Liviu. Îndrumător Pentru Proiectarea Drumurilor. Teorie Și Aplicații Pentru Uz Studentesc. Cluj-Napoca: Editura Risoprint, 2021. 238 P. Isbn 978-973-53-2729-3.
7. Hotărârea Guvernului Privind Cerințele Minime De Securitate Și Sănătate Pentru Șantierelor Temporare Sau Mobile: Nr. 80 Din 09.02.2012. In: Monitorul Oficial Al Republicii Moldova, 2012, Nr. 34-37.
8. Iliescu, Mihai. Proiectarea Drumurilor: Teorie Și Practică. Cluj-Napoca: U.T. Press, 2012. 350 P. Isbn 978-973-662-680-7.
9. Legea Privind Deșeurile: Nr. 209 Din 29.07.2016. In: Monitorul Oficial Al Republicii Moldova, 2016, Nr. 459-471.
10. Legea Privind Protecția Mediului Înconjurător: Nr. 1515 Din 16.06.1993. In: Monitorul Oficial Al Republicii Moldova, 1993, Nr. 10.
11. Legea Securității Și Sănătății În Muncă: Nr. 186 Din 10.07.2008. In: Monitorul Oficial Al Republicii Moldova, 2008, Nr. 143-144.
12. NCM D.02.01:2024. Proiectarea Drumurilor Publice. Chișinău: Ministerul Infrastructurii Și Dezvoltării Regionale Al Republicii Moldova, 2024.
13. Ncm L.01.01-2012. Reguli De Determinare A Valorii Obiectivelor De Construcții. Chișinău: Ministerul Dezvoltării Regionale Și Construcțiilor, 2012.
14. СНиП 2.05.03-84*. Мосты И Трубы (Poduri Și Podețe). Москва: Минтрансстрой, 1996.
15. Winsmeta. Windev - Program De Elaborare Și Verificare A Devizelor În Construcții [Software]. Ediția Curentă. Chișinău.