

Universitatea Tehnică a Moldovei

**PROIECTAREA PODULUI RUTIER PESTE RÂUL
LUNGUȚA AMPLASAT PE TRASEUL REPUBLICAN R37,
KM06+750**

Student:

Alexandrescu Petru

Coordonator:

**Sergiu Bejan
dr. conf. univ**

Chișinău, 2026

Rezumat

Numele, prenumele autorului: Alexandreanu Petru

Titlul proiectului de licență: „Proiectarea podului rutier peste râul Lunguța, amplasat pe traseul republican R37, km 06+750”.

Cuvinte-cheie: suprastructură, infrastructură, fundații, elevații, acțiuni permanente, acțiuni din trafic, acțiuni seismice, calcul structural, deviz.

Scopul proiectului de licență constă în proiectarea podului rutier peste râul Lunguța, amplasat pe traseul republican R37, km 06+750, prin adoptarea unei soluții constructive sigure, durabile și eficiente, corespunzătoare cerințelor actuale de exploatare.

În cadrul lucrării sunt analizate condițiile generale ale amplasamentului, datele naturale și ingineresti, precum și soluția constructivă adoptată pentru suprastructura și infrastructura podului. Sunt descrise elementele principale ale construcției, inclusiv fundațiile, elevațiile, aparatele de reazem, calea pe pod și elementele de siguranță rutieră.

O atenție deosebită este acordată determinării acțiunilor care solicită structura, și anume acțiunile permanente, acțiunile provenite din traficul rutier și acțiunile seismice. Pe baza acestora se realizează analiza comportării structurii și verificarea principalelor elemente constructive ale podului.

În partea de calcul, lucrarea urmărește stabilirea unui model de analiză corespunzător schemei statice a podului, materialelor utilizate și cerințelor normativelor în vigoare. Verificările efectuate permit aprecierea siguranței și durabilității structurii în condiții normale de exploatare.

De asemenea, proiectul include descrierea principalelor lucrări de execuție, măsuri privind protecția mediului, siguranța în exploatare și evaluarea economică a soluției adoptate. Rezultatul lucrării îl constituie o soluție tehnică ce asigură continuitatea circulației rutiere pe traseul R37 și traversarea râului Lunguța în condiții de siguranță.

Abstract

Author's name and surname: Alexandreanu Petru

Title of the bachelor project: "Design of a Road Bridge over the Lunguța River, Located on the Republican Road R37, km 06+750".

Keywords: superstructure, substructure, foundations, substructure elevations, permanent actions, traffic actions, seismic actions, structural analysis, cost estimate.

The purpose of the bachelor project is to design a road bridge over the Lunguța River, located on the republican road R37, km 06+750, by adopting a safe, durable and efficient structural solution that meets the current requirements for operation.

The paper analyses the general site conditions, the natural and engineering data, as well as the structural solution adopted for the bridge superstructure and substructure. The main structural elements are described, including foundations, substructure elevations, bearings, bridge deck pavement and road safety elements.

Special attention is given to the determination of the actions acting on the structure, namely permanent actions, road traffic actions and seismic actions. Based on these actions, the structural behaviour is analysed and the main bridge elements are verified.

In the calculation part, the project aims to establish an appropriate analysis model according to the static scheme of the bridge, the materials used and the requirements of the current design standards. The performed verifications allow the assessment of the safety and durability of the structure under normal operating conditions.

The project also includes the description of the main construction works, environmental protection measures, operational safety aspects and the economic evaluation of the adopted solution. The final result of the work is a technical solution that ensures the continuity of road traffic on the R37 route and the safe crossing of the Lunguța River.

CUPRINS

INTRODUCERE

Capitolul I. Actualitatea temei. Date inițiale generale. Studii de teren ingierești.

1.1 Actualitatea temei proiectului de licență, descrierea amplasamentului trecerii de pod.....	5
1.2 Condițiile natural-climaterice a zonei de amplasament a obiectivului supus proiectării.....	7
1.3 Studii topo-geodezice a amplasamentului de pod și obstacolul intersectat.....	8
1.4 Studii inginero-geologice a terenului de traversare a podului supus proiectării.....	9
1.5 Calculele hidro-meteorologice a sectorului traversat de pod peste r. Lărguța.....	13
1.6 Concluziile capitolului I.....	20

Capitolul II. Alegerea prototipului. Proiectarea variantă a podului.

2.1 Proiectarea plană și de elevație a traverării podului, încadrarea în categoria tehnică de drum.....	21
2.2 Gabarite de liberă trecere de pe pod și de sub pod. Determinarea cotelor de execuție.....	24
2.3 Determinarea tipului de fundație și determinarea geometrică și numerică a infrastructurii podului, fundație, pile, culee, aparate de reazem, elemente antiseismice, etc.....	26
2.4 Determinarea, alcătuirea și alegerea tipului de suprastructură pentru acoperirea deschiderilor de construcție determinare de obstacolul intersectat.....	28
2.5 Alcătuirea și determinarea soluțiilor pentru structura rutieră de pe calea podului, elementelor de siguranță, rosturi, evacuarea apelor.....	30
2.6 Compararea tehnicoeconomică a variantelor de pod proiectate și determinarea variantei optime de proiectare și execuție.....	33
2.7 Concluziile capitolului II.....	35

Capitolul III. Calculul structurii de rezistență a elementelor constructive a podului variantei optime. Detaliu de proiect.

3.1 Determinarea modelului numeric de calcul pentru suprastructura de pod, pentru determinarea eforturilor interioare, generate de sarcinile permanente conform Eurocod 1, și Eurocod 1992-2.....	35
3.2. Determinarea modelului numeric de calcul pentru suprastructura de pod, pentru evaluarea acțiunilor și sarcinilor generate de trafic pentru convoiul de calcul LM1 și LM2, conform Eurocod 1991-2.....	38
3.3 Detaliu de proiect. Determinarea efectelor acțiunii seismice pentru pilele intermediare a podului.....	46

Capitolul IV. Compartimentul economic.

4.1 Considerații generale privind evaluarea tehnico-economică a obiectivului și metoda de resurse aplicată la calculul devizului.....	51
---	----

4.2 Reflectarea succintă a Formularului Nr.3.....	53
4.3 Compararea economică a variantelor de suprastructură.....	58
4.4 Concluzii capitolul IV.....	62
Capitolul V. Securitatea activității vitale.	
5.1 Generalități.....	62
5.2 Organizarea securității muncii pe șantier.....	63
5.3 Măsuri de protecție colectivă și individual.....	65
5.4 Concluzii capitolul V.....	66
Capitolul VI. Protecția mediului înconjurător.	
6.1 Generalități privind protecția mediului.....	67
6.2 Măsuri de protecție.....	68
6.3 Concluzii capitolul VI.....	72
Capitolul VII. Concluzii și recomandări finale.	
7.1 Concluzii.....	72
7.2 Bibliografia.....	74

INTRODUCERE

Dezvoltarea și modernizarea infrastructurii rutiere reprezintă una dintre direcțiile principale pentru asigurarea unei circulații sigure, continue și eficiente. Podurile rutiere au un rol deosebit în cadrul rețelei de transport, deoarece asigură traversarea obstacolelor naturale sau artificiale și contribuie direct la menținerea legăturilor dintre localități, zone economice și trasee de importanță națională.

Tema prezentului proiect de licență este **„Proiectarea podului rutier peste râul Lunguța, amplasat pe traseul republican R37, km 06+750”**. Necesitatea elaborării acestui proiect este determinată de importanța drumului republican R37 Ceadâr-Lunga – Taraclia – R32, care asigură legătura rutieră între localitățile din sudul Republicii Moldova și deservește atât traficul local, cât și traficul de tranzit.

Podul existent, construit în anii precedenți, prezintă caracteristici tehnice și constructive care nu mai corespund pe deplin cerințelor actuale privind siguranța circulației, capacitatea portantă, durabilitatea și confortul participanților la trafic. Din acest motiv, este necesară proiectarea unei soluții moderne, care să asigure exploatarea sigură a construcției pe întreaga durată de serviciu.

În cadrul proiectului se analizează condițiile naturale, hidrologice, topografice și inginerogeologice ale amplasamentului, se stabilesc soluțiile constructive pentru suprastructura și infrastructura podului, se determină încărcările permanente și variabile, precum și principalele aspecte privind execuția lucrărilor.

Soluția adoptată pentru pod urmărește asigurarea unei construcții durabile, sigure și eficiente din punct de vedere tehnico-economic. La proiectare se țin cont de cerințele normativelor în vigoare, de caracteristicile drumului, de condițiile hidrologice ale râului Lunguța și de necesitatea menținerii circulației rutiere în perioada execuției lucrărilor.

Scopul principal al proiectului constă în elaborarea unei soluții tehnice raționale pentru podul rutier peste râul Lunguța, care să corespundă cerințelor de rezistență, stabilitate, siguranță în exploatare și durabilitate.

Pentru atingerea acestui scop, în lucrare se urmăresc următoarele obiective principale: analiza amplasamentului și a condițiilor naturale ale zonei, stabilirea schemei constructive a podului, determinarea încărcărilor și a eforturilor principale, proiectarea elementelor constructive, organizarea lucrărilor de execuție, evaluarea costurilor și prezentarea măsurilor de protecție a muncii și a mediului.

Prin realizarea acestui proiect se urmărește obținerea unei soluții tehnice moderne, adaptate condițiilor reale din teren și capabile să asigure funcționarea corespunzătoare a podului rutier pe traseul republican R37, contribuind astfel la îmbunătățirea siguranței și calității infrastructurii rutiere din zonă.

Bibliografie

1. **S.R.L. INTEXNAUCA.** *Memoriu explicativ. Reparația podului de șosea poziționat pe drumul public R37 Ceadâr-Lunga – Taraclia – R32, km 6+750.* Chișinău, 2025.
2. **S.R.L. INTEXNAUCA.** *Actualizarea raportului de expertiză tehnică pentru podul de șosea de pe drumul public R37 Ceadâr-Lunga – Taraclia – R32, km 6+750.* Chișinău, 2024.
3. **Universitatea Tehnică a Moldovei.** *Ghid privind elaborarea și susținerea proiectelor/tezelor de licență.* Aprobă la ședința Senatului UTM din 26.11.2019, proces-verbal nr. 4.
4. **NCM D.02.01:2024.** *Proiectarea drumurilor publice.* Chișinău, 2024.
5. **CP D.01.04-2007.** *Determinarea caracteristicilor hidrologice principale de calcul.* Chișinău, 2007.
6. **CP D.01.05-2012.** *Determinarea caracteristicilor hidrologice pentru condițiile Republicii Moldova.* Chișinău, 2012.
7. **CP D.02.05:2017.** *Drumuri și poduri. Proiectarea antiseismică a podurilor.* Chișinău, 2017.
8. **CP D.02.25:2021.** *Drumuri și poduri. Mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice de proiectare, preparare și punere în operă.* Chișinău, 2021.
9. **NCM G.03.02:2015.** *Rețele și instalații exterioare de canalizare.* Chișinău, 2015.
10. **EN 1990.** *Eurocode: Basis of structural design.* European Committee for Standardization, Brussels.
11. **EN 1991-1-1.** *Eurocode 1: Actions on structures. Part 1-1: General actions. Densities, self-weight, imposed loads for buildings.* European Committee for Standardization, Brussels.
12. **EN 1991-2.** *Eurocode 1: Actions on structures. Part 2: Traffic loads on bridges.* European Committee for Standardization, Brussels.
13. **EN 1992-1-1.** *Eurocode 2: Design of concrete structures. Part 1-1: General rules and rules for buildings.* European Committee for Standardization, Brussels.
14. **EN 1992-2.** *Eurocode 2: Design of concrete structures. Part 2: Concrete bridges. Design and detailing rules.* European Committee for Standardization, Brussels.

15. **EN 1997-1.** *Eurocode 7: Geotechnical design. Part 1: General rules.* European Committee for Standardization, Brussels.
16. **PD 165/2012.** *Normativ privind proiectarea antiseismică a podurilor / Calculul structurilor de pod la acțiuni seismice.* București, 2012.
17. **PD 162/2012.** *Normativ privind proiectarea podurilor din beton armat și beton precomprimat.* București, 2012.
18. **Livșiț I. D., Onișcenko M. M., Șkuratovski A. A.** *Примеры расчета железобетонных мостов.* Киев: Вища школа, 1986.
19. **CSiBridge v26.0.0.** *Analysis and Design Report. Model Name: Podul_Mod_11.bdb.* 03.05.2026.
20. **CPL 01.01-2012.** *Instrucțiuni privind întocmirea devizelor pentru lucrările de construcții-montaj prin metoda de resurse.* MDRC, INCERCOM, Chișinău, 2012.
21. **CPL 01.02-2012.** *Instrucțiuni pentru determinarea cheltuielilor de deviz la salarizarea în construcții.* MDRC, INCERCOM, Chișinău, 2012.
22. **CPL 01.03-2012.** *Instrucțiuni cu privire la calcularea cheltuielilor de regie la determinarea valorii obiectivelor.* MDRC, INCERCOM, Chișinău, 2012.
23. **CPL 01.04-2012.** *Instrucțiuni cu privire la calcularea cheltuielilor de deviz pentru funcționarea utilajelor de construcții.* MDRC, INCERCOM, Chișinău, 2012.
24. **CPL 01.05-2012.** *Instrucțiuni privind determinarea valorii beneficiului de deviz la formarea prețurilor la producția de construcții.* MDRC, INCERCOM, Chișinău, 2012.
25. **Legea Republicii Moldova nr. 163 din 09.07.2010.** *Privind autorizarea executării lucrărilor de construcție.* Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 155–158 din 03.09.2010.
26. **Legea Republicii Moldova nr. 186 din 10.07.2008.** *Securității și sănătății în muncă.* Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 143–144 din 05.08.2008.
27. **Codul muncii al Republicii Moldova.** Chișinău, 2003.
28. **Olaru E.** *Securitatea și sănătatea în muncă.* Chișinău: UTM, 2012.
29. **Olaru E. ș.a.** *Sanitaria industrială și igiena muncii.* Chișinău: UTM, 2000.
30. **Olaru E. ș.a.** *Protecția împotriva incendiilor.* Chișinău: UTM, 2000.
31. **Olaru E. ș.a.** *Protecția mediului ambiant.* Chișinău: UTM, 2000.
32. **Legea Republicii Moldova nr. 1515-XII din 16.06.1993.** *Privind protecția mediului înconjurător.* Monitorul Oficial al Republicii Moldova.
33. **SNiP 2.05.03-84*.** *Poduri și podețe.* Norme și reguli de construcție. Moscova, 1996.
34. **Regulamentul circulației rutiere al Republicii Moldova:** Anexa nr. 5. Mijloace de semnalizare a lucrărilor de drum. Aprobate prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 357 din 13.05.2009.
35. **SM SR EN 1337-3:2010.** *Aparate de reazem pentru structuri. Partea 3: Aparate de reazem din elastomeri.* Chișinău: Institutul de Standardizare din Moldova, 2010.