



**Universitatea Tehnică a Moldovei**

**ANALIZA STRATULUI DE UZURĂ TIP MAS 16 RUL PMB  
45/80-70 ÎN INTERVALE DE TEMPERATURI EXTREME  
PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA**

**Student:**

**Serghei Ababii**

**Conducător:**

**Bejan Sergiu  
conf. univ., dr.**

**Chișinău, 2025**

## Rezumat

**Numele, prenumele autorului:** Serghei Ababii

**Titlul tezei de master:** Analiza stratului de uzură tip MAS 16 rul PMB 45/80-70 în intervale de temperaturi extreme pe teritoriul Republicii Moldova.

**Cuvinte cheie:** schimbări climatice, infrastructură rutieră, mixturi asfaltice, temperaturi extreme.

Lucrarea de față analizează impactul schimbărilor climatice asupra infrastructurii rutiere din Republica Moldova, cu un accent deosebit pe comportamentul stratului de uzură tip MAS 16 rul Pmb 45/80-70 în condiții de temperaturi extreme. În contextul creșterii frecvenței fenomenelor climatice extreme, infrastructura rutieră este supusă unor provocări majore, cum ar fi deformările plastice și degradările accelerate ale stratului de uzură. Această situație impune necesitatea adoptării unor soluții tehnice care să sporească durabilitatea drumurilor.

Scopul principal al lucrării este de a evalua performanțele materialului MAS 16 rul Pmb 45/80-70, un tip de mixtură asfaltică modificată, în raport cu temperaturile extreme caracteristice Republicii Moldova. Obiectivele specifice includ analiza proprietăților fizico-mecanice ale acestui material, identificarea celor mai bune practici tehnologice pentru producere, transport și așternere, precum și evaluarea vulnerabilităților stratului de uzură în funcție de condițiile climatice locale.

Metodologia utilizată în cercetare a combinat analiza literaturii de specialitate cu experimente de laborator și studii de caz. Experimentele de laborator au vizat testarea stabilității și elasticității materialului, precum și comportamentul acestuia sub influența temperaturilor ridicate și scăzute. Studiile de caz au avut drept scop aplicarea concluziilor teoretice în practică, prin analiza unor proiecte rutiere din Republica Moldova unde s-au utilizat mixturi asfaltice similare.

Rezultatele obținute au confirmat că mixtura asfaltică MAS 16 rul Pmb 45/80-70 prezintă o rezistență ridicată la deformări plastice și o elasticitate superioară, fiind adecvată pentru condițiile climatice din regiune. De asemenea, lucrarea subliniază importanța respectării stricte a normelor tehnologice în toate etapele procesului de realizare a stratului de uzură, de la producere până la compactare, pentru a asigura o infrastructură rutieră durabilă.

Această cercetare oferă concluzii și recomandări practice pentru îmbunătățirea rezistenței drumurilor la schimbările climatice, evidențiind necesitatea unui control riguros al calității materialelor și al proceselor tehnologice. Prin abordarea acestor aspecte, lucrarea contribuie la dezvoltarea unor soluții sustenabile pentru infrastructura rutieră din Republica Moldova.

## Summary

**Last name, first name of the author:** Serghei Ababii

**Master,s Thesis Title:** Analysis of the MAS 16 rul Pmb 45/80-70 Wear Layer under Extreme Temperature Conditions in the Republic of Moldova.

**Keywords:** climate change, road infrastructure, extreme temperatures, durability.

This thesis examines the impact of climate change on road infrastructure in the Republic of Moldova, with a specific focus on the performance of the wear layer MAS 16 rul Pmb 45/80-70 under extreme temperature conditions. The increasing frequency of extreme climatic phenomena presents significant challenges to road infrastructure, such as plastic deformations and accelerated deterioration of the wear layer. These challenges necessitate the implementation of technical solutions to enhance pavement durability.

The primary objective of this research is to evaluate the performance of MAS 16 rul Pmb 45/80-70, a polymer-modified asphalt mixture, under the extreme temperature conditions characteristic of Moldova. Specific goals include analyzing the material's physical and mechanical properties, identifying optimal technological practices for its production, transportation, and laying, and assessing the vulnerabilities of the wear layer to local climatic conditions.

The research methodology incorporates a comprehensive literature review, laboratory testing, and case studies. Laboratory experiments were conducted to determine the stability, elasticity, and thermal performance of the asphalt mixture under both high and low temperature conditions. Case studies were utilized to validate theoretical findings by analyzing practical applications in road projects across Moldova that employed similar asphalt mixtures.

The findings indicate that the MAS 16 rul Pmb 45/80-70 asphalt mixture demonstrates excellent resistance to plastic deformation and superior elasticity, making it well-suited for the region's climatic conditions. Furthermore, the study highlights the critical importance of adhering to strict technological standards throughout all stages of the wear layer's implementation, from production to compaction, to ensure durable and reliable road infrastructure.

This research offers actionable conclusions and recommendations for enhancing the resilience of roads to climate change, emphasizing the necessity of rigorous quality control in both materials and construction processes. By addressing these challenges, the thesis contributes to the development of sustainable and climate-resilient solutions for Moldova's road infrastructure.

## CUPRINS

<b>INTRODUCERE .....</b>	<b>7</b>
<b>1 ACTUALITATEA ȘI IMPORTANȚA TEMEI. CLIMA ȘI CONSECINȚELE SCHIMBĂRILOR CLIMATICE .....</b>	<b>8</b>
1.1 Actualitatea temei .....	8
1.2 Condițiile climaterice rutiere, normate, statistice și prognozate din Republica Moldova ..	10
1.3 Consecințele schimbărilor climatice, abordări la nivelul UE și a Comisiei Europene .....	13
1.4 Acțiuni la nivel național și UE privind prevenirea schimbărilor climatice .....	19
1.5 Concluzii .....	21
<b>2 STAREA TEHNICĂ A INFRASTRUCTURII RUTIERE ÎN CONTEXTUL SCHIMBĂRILOR CLIMATICE .....</b>	<b>23</b>
2.1 Degradările carosabile datorate schimbărilor climatice și temperaturilor sporite .....	23
2.2 Vulnerabilitățile sectorului infrastructurii drumurilor la schimbările climatice .....	36
2.3 Infrastructura și planificarea urbană în contextul adaptării la schimbările climatice .....	39
2.4 Concluzii .....	46
<b>3 STUDIU DE CAZ. ANALIZA STRATULUI DE UZURĂ TIP MAS 16 RUL PMB 45/80-70 ÎN INTERVALELE DE TEMPERATURI EXTREME PE TERITORIUL RM .....</b>	<b>47</b>
3.1 Introducere și contextul studiului de caz .....	47
3.2 Determinarea performanțelor lianților bituminoși .....	51
3.3 Studiu proprietăților mixturilor asfaltice MAS 16 rul Pmb 45/80-70 la temperaturi extreme .....	55
3.4 Tehnologia de producere, transportul și punerea în operă a mixturilor asfaltice .....	60
3.5 Concluzii .....	67
<b>4 Concluzii și recomandări finale.....</b>	<b>68</b>
<b>Bibliografie .....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXE .....</b>	<b>72</b>
1. Cantitatea de precipitații multianuală .....	72
2. Temperatura maximă absolută a aerului cu intervalul de revenire în 50 de ani .....	73
3. Temperatura medie multianuală a aerului .....	74
4. Zone climatice rutiere pe teritoriul Republicii Moldova .....	75
5. Dimensionarea sistemului rutier.....	76
6. Punctul de înmuiere metoda inel și bilă.....	77
7. Adâncimea de penetrare la 25°C.....	78
8. Punctul de rupere Fraass.....	79

9. Revenirea elastică.....	80
10. Confectionarea epruvetelor conform SM EN 12697-30.....	81
11. Determinarea sensibilității la apă conform SM EN 12697-12.....	82

## Introducere

Lucrarea de față are ca obiectiv analiza comportamentului mixturilor asfaltice tip MAS 16 rul Pmb 45/80-70, utilizate în construcția drumurilor din Republica Moldova, în condițiile de temperaturi extreme, generate de schimbările climatice. Schimbările climatice reprezintă o provocare majoră pentru infrastructura rutieră, iar acest studiu își propune să analizeze impactul acestora asupra durabilității și performanței materialelor rutiere, cu scopul de a contribui la dezvoltarea unor soluții sustenabile și eficiente pentru protejarea și îmbunătățirea infrastructurii rutiere din Republica Moldova.

În contextul încălzirii globale și al variațiilor extreme de temperatură, infrastructura rutieră a fost supusă unor solicitări suplimentare, ce au dus la o accelerare a proceselor de degradare a drumurilor. Astfel, schimbările climatice, caracterizate prin fluctuații mari de temperatură între sezonul cald și sezonul rece, au un impact semnificativ asupra materialelor utilizate, în special asupra mixturilor asfaltice. În acest sens, analiza comportamentului mixturilor asfaltice, cum ar fi MAS 16 rul Pmb 45/80-70, în fața acestor provocări devine un subiect de cercetare esențial.

Obiectivele principale ale lucrării sunt de a evalua performanțele mixturilor asfaltice MAS 16 rul Pmb 45/80-70 în condițiile de temperaturi extreme, de a analiza modul în care aceste mixturi răspund la solicitările generate de variațiile termice și de a propune soluții de îmbunătățire a infrastructurii rutiere din Republica Moldova. De asemenea, se va investiga rolul tehnologiilor moderne în producerea și aplicarea mixturilor asfaltice, în vederea asigurării unor drumuri durabile, capabile să facă față provocărilor impuse de schimbările climatice.

Metodologia de cercetare adoptată în cadrul acestei lucrări include analiza literaturii de specialitate, studii de caz și încercări de laborator privind performanțele mixturilor asfaltice.

Prin această lucrare, autorul își propune să contribuie la înțelegerea modului în care schimbările climatice influențează comportamentul materialelor rutiere și să ofere recomandări pentru dezvoltarea unor soluții tehnologice și materiale care să asigure durabilitate și performanță.

Lucrarea este structurată în patru capitole, fiecare având rolul de a analiza diferite aspecte ale problemei studiate. Capitolul 1 prezintă contextul general al schimbărilor climatice și al impactului acestora asupra infrastructurii rutiere, iar Capitolul 2 examinează starea tehnică a infrastructurii rutiere din Republica Moldova, evidențiind vulnerabilitățile acesteia în fața schimbărilor climatice. Capitolul 3 se concentrează pe studiul de caz al mixturilor asfaltice MAS 16 rul Pmb 45/80-70, iar Capitolul 4 prezintă concluziile și recomandările finale ale cercetării.

Astfel, lucrarea de față are o importanță semnificativă în domeniul infrastructurii rutiere, oferind soluții inovative pentru adaptarea materialelor și tehnologiilor la noile condiții climatice, contribuind astfel la creșterea durabilității și performanței drumurilor din Republica Moldova.

## Bibliografie

1. Republica Moldova. Aspecte geografice. Disponibil: <https://www.moldova-independenta.md/geografie>
2. Moldova Climate Change. Disponibil: <https://clima.gov.md/climate-next/page/schimbarea-climei-in-moldova>
3. Ministerul Infrastructurii și Dezvoltări Regionale. Proiectarea drumurilor publice. NCM D.02.01:2024. APROBAT ȘI PUS ÎN APLICARE prin ordinul Ministrului infrastructurii și dezvoltării regionale nr. 90 din 11.06.2024 (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2024, nr. 251-253 (9189-9191), art. 439, din 13.06.2024), cu aplicare din 13.06.2024.
4. Hotărâre cu privire la aprobarea Programului național de adaptare la schimbările climatice până în anul 2030 și a Planului de acțiuni pentru implementarea acestuia. Disponibil: <https://gov.md/sites/default/files/document/attachments/subiect-06-nu-242-mm-2023.pdf>
5. Consiliul European. Disponibil: <https://www.consilium.europa.eu/ro/policies/green-deal/#role>
6. Parlamentul European. Disponibil: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/ro/sheet/95/el-fondo-europeo-de-desarrollo-regional-feder->
7. Ministerul Infrastructurii și Dezvoltării Regionale. CP D.02.27:2023. Ghid privind întreținerea structurilor rutiere. APROBAT ȘI PUS ÎN APLICARE prin ordinul Ministerului Infrastructurii și Dezvoltării Regionale nr. 176 din 05.12.2023 (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2023, nr. 465-467, art. 1163), cu aplicare din 07.12.2023.
8. Roadex Network. Water and mechanical properties of roads. Disponibil: <https://www.roadex.org/e-learning/lessons/drainage-of-low-volume-roads/water-and-mechanical-properties-of-roads/>
9. GHID PRIVIND ADAPTAREA LA EFECTELE SCHIMBĂRILOR CLIMATICE. Disponibil: <https://www.meteoromania.ro/anm/images/clima/SSCGhidASC.pdf>
10. MINISTERUL INFRASTRUCTURII ȘI DEZVOLTĂRII REGIONALE. CP D.02.25:2021. Mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice de proiectare, preparare și punere în operă a mixturilor asfaltice. APROBAT ȘI PUS ÎN APLICARE prin ordinul Ministrului Economiei și Infrastructurii nr. 37 din 23.03.2021 (Publicat în: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 82-85 din 26.03.2021), cu aplicare din data publicării.
11. Lege5. Așternerea mixturilor asfaltice. Reglementare. Disponibil: <https://lege5.ro/Gratuit/gi3dsmzrga3a/asternerea-mixturilor-asfaltice-reglementare?dp=gi2tenrwgu3tsoi>
12. SM EN 13108-5:2016 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Asfalt cu conținut ridicat de mastic
13. SM SR EN 12591:2009. Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru drumuri rutiere.

14. SM SR EN 14023:2014. Bitum și lianți bituminoși. Cadrul pentru specificațiile biturilor modificate cu polimeri.
15. Krzysztof Błazejowski, Jacek Olszacki, Hubert Peciakowski. Ghidul biturilor. Polonia, 2013.