

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Urbanism și Arhitectură
Programul de masterat „Drumuri, materiale și mecanizare în construcții”

Admis la susținere
Șef de Departament IIT: conf. univ. dr. Proaspăt Eduard

“ ” _____ 2023

METODE DE EVALUARE A STĂRII TEHNICE A TRAMEI STRADALE

Teză de master

Masterand: Marchici Sergiu

Conducător: conf. univ. dr. Pavăl Flavius-Florin

Chișinău 2023



Universitatea Tehnică a Moldovei

METODE DE EVALUARE A STĂRII TEHNICE A TRAMEI STRADALE

Student: Marchici Sergiu

Conducător:

conf. univ. dr. Pavăl Flavius-Florin

Chișinău – 2023

Rezumat

Prezenta lucrare definește tipurile de defecțiuni ce apar la îmbrăcămiștile rutiere moderne, cu menționarea cauzelor care le generează și a soluțiilor tehnice de principiu care se recomandă a fi adoptate pentru prevenirea și remedierea acestora. De asemenea, sunt prezentate în detaliu tehnologiile care se aplică în mod curent în această etapă în Republica Moldova pentru întreținerea îmbrăcămiștilor rutiere moderne.

Definirea defecțiunilor îmbrăcămiștilor rutiere este absolut necesară și la aprecierea stării de degradare a drumurilor, pe baza căreia se stabilesc strategiile de intervenție și soluțiile tehnice adecvate, pentru asigurarea unui anumit nivel de calitate a suprafeței de rulare, în funcție de importanța drumului, intensitatea și componența traficului rutier, condițiile climaterice etc.

Tratarea defecțiunilor este grupată în funcție de tipurile îmbrăcămiștilor rutiere, după cum urmează:

- defecțiuni ale îmbrăcămiștilor bituminoase;
- defecțiuni ale îmbrăcămiștilor din beton de ciment;
- defecțiuni ale pavajelor din piatră cioplită.

Clasificarea defecțiunilor în funcție de locul de apariție și de urgența de remediere, determinată de impactul acestora asupra condițiilor de circulație oferite utilizatorilor drumului este prezentată pentru fiecare tip de îmbrăcămintă rutieră în parte.

De asemenea este prezentat gradul de influența a diferitelor cauze în apariția unui anumit tip de defecțiune, separat pentru fiecare tip de îmbrăcămintă.

Tehnologii specifice pentru remedierea defecțiunilor îmbrăcămiștilor rutiere moderne sunt enunțate pentru fiecare tip de defecțiune și, de asemenea, sunt tratate în detaliu în capitole separate.

Summary

This paper defines the types of failures that occur in modern road surfacings, the causes of these failures and the technical solutions that should be adopted to prevent and remedy them. It also presents in detail the technologies currently applied in the Republic of Moldova for the maintenance of modern road surfacings.

The definition of road surfacing defects is also absolutely necessary to assess the state of deterioration of roads, on the basis of which intervention strategies and appropriate technical solutions are established to ensure a certain level of quality of the road surface, depending on the importance of the road, the intensity and composition of road traffic, climatic conditions, etc.

Fault handling is grouped according to the types of road surfacings as follows:

- bituminous surfacing failures;
- cement concrete pavement defects;
- defects in chipped stone pavements.

The classification of defects according to their place of occurrence and the urgency of repair, determined by their impact on the traffic conditions offered to road users, is presented for each type of road clothing.

The degree of influence of different causes in the occurrence of a particular type of failure is also presented separately for each type of clothing.

Specific technologies for the repair of modern road clothing defects are listed for each type of defect and are also dealt with in detail in separate chapters.

Cuprins

<u>INTRODUCERE</u>	11
<u>Scopul și obiectivele tezei de master</u>	11
<u>CAPITOLUL I ANALIZA DIFERENȚELE DINTRE STRĂZI ȘI DRUMURI</u>	12
<u>1.1. Terminologie și considerații generale</u>	12
<u>1.2. Tipurile de investigare și de evaluare a drumurilor</u>	14
<u>1.3. Starea tehnică a infrastructurilor rutiere</u>	14
<u>1.4. Considerații generale</u>	19
<u>1.5. Planeitatea suprafeței de rulare</u>	20
<u>1.5.1 Determinarea planeității longitudinale</u>	20
<u>1.5.2 Determinarea planeității transversale</u>	21
<u>1.5.3 Determinarea planeității cu ajutorul echipamentului APL 72</u>	23
<u>1.6. Rugozitatea suprafeței îmbrăcăminților rutiere</u>	24
<u>1.7. Capacitatea portantă a sistemului rutier</u>	27
<u>CAPITOLUL II STAREA TEHNICĂ A INFRASTRUCTURILOR RUTIERE ÎN ORAȘUL EDINET</u>	29
<u>2.1. Rețeaua de transport rutier</u>	29
<u>2.1.1. Rezultatele procesului de colectare a datelor</u>	33
<u>2.1.2. Dezvoltarea rețelei de transport</u>	41
<u>2.2. Managementul traficului</u>	42
<u>2.3. Siguranța rețelei de transport</u>	43
<u>CAPITOLUL III STUDIU DE CAZ – STUDIU DOCUMENTAR PRIVIND REGLEMENTĂRILE TEHNICE DE EVALUARE A STĂRII TEHNICE LA DRUMURI/STRAZI, PUBLICATE ÎN LITERATURA DE SPECIALITATE</u>	44
<u>3.1. Evaluarea stării tehnice a drumurilor din România</u>	44
<u>3.2. Evaluarea stării tehnice a drumurilor din Belgia</u>	46
<u>3.3. Evaluarea stării tehnice a drumurilor din Austria</u>	46
<u>3.4. Evaluarea stării tehnice a drumurilor din Danemarca</u>	47
<u>3.5. Evaluarea stării tehnice a drumurilor din Franța</u>	48
<u>3.6. Evaluarea stării tehnice a drumurilor din Statele Unite ale Americii</u>	49
<u>3.7. Evaluarea stării tehnice a drumurilor din Italia</u>	51
<u>3.8. Starea tehnică a rețelei stradale din Moldova</u>	52
<u>CAPITOLUL IV CONCLUZII</u>	56
<u>BIBLIOGRAFIE</u>	58

Lista figurilor

<u>Figura 1. – Reprezentarea traficului rutier urban</u>	19
<u>Figura 2. – Reprezentarea traficului rutier urban</u>	19
<u>Figura 3. – Amplasarea oraşului Edineţ şi rutele de penetrare</u>	29
<u>Figura 4. – Străzile principale din Municipiul Edineţ</u>	30
<u>Figura 5. – Caracteristicile străzilor din oraşul Edineţ, în funcţie de îmbră. asfaltică şi populaţie</u> 31	
<u>Figura 6. – Străzile din municipiul Edineţ în funcţie de tipul îmbrăcăminţii asfaltice</u>	31
<u>Figura 7. – Ponderea străzilor cu trotuare, în oraşul Edineţ</u>	32
<u>Figura 8. – Concentrarea funcţiunilor care atrag deplasări în municipiul Edineţ</u>	33
<u>Figura 9. – Punctele de realizare a măsurătorilor de trafic, pentru traficul de tranzit</u>	34
<u>Figura 10. – Punctul de control intern la intersecţia străzilor Independenţei cu 31 august 1989</u> ...	34
<u>Figura 11. – Distribuţia orară, zi lucrătoare, vehicule etalon, pe direcţia 1</u>	35
<u>Figura 12. – Distribuţia orară, zi lucrătoare, vehicule etalon, pe direcţia 2</u>	35
<u>Figura 13. – Distribuţia orară, zi lucrătoare, vehicule etalon, pe direcţia 3</u>	36
<u>Figura 14. – Distribuţia orară, zi lucrătoare, vehicule etalon, pe direcţia 4</u>	36
<u>Figura 15. – Distribuţia orară, zi lucrătoare, vehicule etalon, pe direcţia 5</u>	37
<u>Figura 16. – Distribuţia orară, zi lucrătoare, vehicule etalon, pe direcţia 6</u>	37
<u>Figura 17. – Distribuţia orară, weekend, vehicule etalon, pe direcţia 1</u>	38
<u>Figura 18. – Distribuţia orară, weekend, vehicule etalon, pe direcţia 2</u>	38
<u>Figura 19. – Distribuţia orară, weekend, vehicule etalon, pe direcţia 3</u>	39
<u>Figura 20. – Distribuţia orară, weekend, vehicule etalon, pe direcţia 4</u>	39
<u>Figura 21. – Distribuţia orară, weekend, vehicule etalon, pe direcţia 5</u>	40
<u>Figura 22. – Distribuţia orară, weekend, vehicule etalon, pe direcţia 6</u>	40
<u>Figura 23. – Distribuţia pe direcţii de deplasare, zi lucrătoare/weekend</u>	41
<u>Figura 24. – Semnalizarea sectoarelor experimentale RO – L.T.P.P.</u>	45
<u>Figura 25. – Marcarea sectoarelor experimentale RO – L.T.P.P.</u>	45
<u>Figura 26. – Topul drumurilor şi străzilor cu îmbrăcăminţe rutieră suplă</u>	50
<u>Figura 27. – Starea drumurilor expres</u>	53
<u>Figura 28. – Starea drumurilor republicane</u>	53
<u>Figura 29. – Starea drumurilor regionale</u>	53
<u>Figura 30. – Evoluţia stării drumurilor publice naţionale</u>	54
<u>Figura 31. – Starea drumurilor naţionale şi regionale, 2019</u>	55
<u>Figura 32. – Starea drumurilor naţionale şi regionale, 2020</u>	55

Lista tabelelor

<u>Tabelul 1 – Tipuri de defecțiuni ale îmbrăcăminților bituminoase.....</u>	<u>16</u>
<u>Tabelul 2 – Stabilirea perioadelor de măsurare a parametrilor tehnici</u>	<u>20</u>
<u>Tabelul 3 – Valorile limită admisibile ale rugozității SRT și HS.....</u>	<u>26</u>
<u>Tabelul 4 – Calificativele drumurilor funcție de valorile SRT și HS.....</u>	<u>26</u>
<u>Tabelul 5 – Nr. profile transversale funcție de lungimea tronsonului omogen.....</u>	<u>26</u>
<u>Tabelul 6 – Caracteristicile străzilor principale din orașul Edineț.....</u>	<u>30</u>
<u>Tabelul 7 – Principalele disfuncționalități din punct de vedere al impactului asupra siguranței ...</u>	<u>43</u>

INTRODUCERE

Infrastructurile rutiere reprezintă o fundație fundamentală a economiilor naționale a tuturor statelor lumii prin beneficiile economice și sociale pe care le acestea le oferă.

Starea tehnică a drumurilor se determină în scopul stabilirii lucrărilor de întreținere periodică și respectiv a lucrărilor de reparații curente, lucrări menite să aducă starea tehnică la nivelul cerut de evoluția traficului. [1]

Vor fi prezentate metodele de evaluare a stării tehnice la infrastructurile de transport rutier extraurban (drumuri) cât și necesitatea utilizării unor metode de evaluare diferite pentru infrastructurile de transport rutier urban (străzi) datorită diferențelor majore dintre acestea.

Necesitatea existenței unei metode de evaluare diferite a stării tehnice se impune datorită diferențelor constructive, de funcționalitate cât și a încărcărilor/sarcinilor (date de vehicule) ale străzilor comparativ cu drumurile cât și pentru deținerea și realizarea unei infrastructuri rutiere urbane moderne și eficiente, este imperativ necesar modificarea modului de evaluare a stării tehnice a acestora, respectiv ale străzilor.

În cadrul programului de pregătire se propune o procedură de evaluare a stării tehnice a tramei stradale, prin analiza comparativă a solicitărilor date de traficul urban în condițiile de solicitare a rețelei rutiere urbane, cu toate caracteristicile proprii și diferite față de drumuri (număr semnificativ de intersecții și stații de transport public - care conduc la existența de opriri și porniri frecvente, respectiv frânări - accelerări repetate precum și schimbări dese a direcției de mers pe suprafața carosabilă).

Scopul investigării și evaluării stării drumurilor constă în colectarea informației complete, obiective și veridice privind starea funcțională a drumurilor, condițiile de lucru a acestora și gradul de corespundere a proprietăților de utilizare efective, parametrilor și caracteristicilor cerințelor impuse de trafic. [3]

Scopul și obiectivele tezei de master

Obiectiv general: Prezentarea metodelor de evaluare a stării tehnice a tramei stradale prin analiză comparativă între metodele utilizate în SUA/România/Moldova

Pentru a putea fi realizate aceste scopuri, se propun a fi abordate și analizate următoarele obiective:

1. Elaborarea unui studiu aprofundat, evidențierea și selectarea celor mai bune practici internaționale,
2. Analiza stadiului actual,
3. Principala responsabilitate a unei autorități rutiere,
4. Prioritizarea soluțiilor și instrucțiuni de utilizare

BIBLIOGRAFIE

- [1] “CD 155 - 2000: INSTRUCȚIUNI TEHNICE PRIVIND DETERMINAREA STĂRII TEHNICE A DRUMURILOR MODERNE” – 2001, România;
- [2] <http://amac.md/biblioteca/data/26/01/Vocabular/Dictionar-termeni-drumuri.pdf>
- [3] CP D.02.14 – 2013, COD PRACTIC ÎN CONSTRUCȚII, REGULI PRIVIND INVESTIGAREA ȘI EVALUAREA STĂRII DRUMURILOR;
- [4] Analiza stării tehnice a rețelei stradale cu ajutorul software-ului E.S.T.S. – Flavius-Florin Pavăl (C.N.A.I.R), Mihai Dicu (Universitatea Tehnică de Construcții București);
- [5] <https://www.asd.md/>
- [6] SM STAS 4032-1:2013 Lucrări de drumuri. Terminologie
- [7] NCM D.02.01:2015 Proiectarea drumurilor publice
- [8] Realizarea investigațiilor de teren periodice, urmărirea comportării în exploatare a sectoarelor experimentale RO – LTPP și interpretarea rezultatelor investigate cu referat de sinteză pe perioada de la inițierea programului RO – LTPP până în prezent din raza DRDP București;
- [9] Realizarea investigațiilor de teren periodice, urmărirea comportării în exploatare a sectoarelor experimentale RO – LTPP și interpretarea rezultatelor investigate cu referat de sinteză pe perioada de la inițierea programului RO – LTPP până în prezent din raza DRDP Constanța;
- [10] “PAVEMENT SURFACE EVALUATION AND RATING (PASER) MANUAL ASPHALT ROADS – 2002, WISCONSIN TRANSPORTATION INFORMATION CENTER, U.S.A.;
- [11] <http://www.apdpmoldova.ro/apdpm/wp-content/uploads/2018/10/142.pdf>
- [12] CP D.02.14 – 2013 Reguli privind investigarea și evaluarea stării drumurilor
- [13] NCM_D.02.04-2018 Drumuri și poduri. Normativ pentru întreținerea drumurilor naționale pe criterii de performanță.
- [14] SM EN 13036-3:2015 Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 3: Măsurarea drenabilității superficiale a unei îmbrăcăminti rutiere.
- [15] “AND 563 - 2000: ”INSTRUCȚIUNILE TEHNICE PRIVIND METODOLOGIA DE DETERMINARE A PLANEITĂȚII SUPRAFEȚEI DRUMURILOR CU AJUTORUL ANALIZATORULUI DE PROFIL LONGITUDINAL APL 72” – 2001, România;
- [16] CADAR RODICA DORINA, BOITOR ROZALIA MELANIA, TOȘA CRISTIAN: “RUGOZITATEA – INDICATOR DE DETERMINARE A STĂRII TEHNICE A DRUMURILOR” – România;
- [17] Planul de mobilitate urbană al municipiului Edineț 2022;

[18] Raport de implementare a Programului privind repartizarea mijloacelor fondului rutier pentru drumurile publice naționale pe anul 2020.