



Universitatea Tehnică a Moldovei

”Evaluarea gradului de siguranță a pietonilor și soluții de terapie a siguranței în baza debitelor măsurate pe DN R1, km 20+00 – km 23+750 (intravilanul mun. Strășeni)”

Student:

Stati Vladislav

Conducător:

conf. univ., dr. Bricicaru Ilie

Chișinău - 2026

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Departamentul Ingineria Infrastructurii Transporturilor
Specialitatea Căi Ferate, Drumuri, Poduri

Admis la susținere
Șef departament:
conf. univ., dr. Proaspăt Eduard

„__” _____ 2026

**”Evaluarea gradului de siguranță a pietonilor și
soluții de terapie a siguranței în baza debitelor
măsurate pe DN R1, km 20+00 – km 23+750
(intravilanul mun. Strășeni)”**

Teză de licență

Student: Stati Vladislav (_____)

Conducător: Bricicaru Ilie (_____)

REZUMAT

Pentru această teză de licență, am ales să aprofundez o problemă destul de actuală și vizibilă din ingineria traficului modern: siguranța pietonilor și a celorlalți utilizatori vulnerabili în localitățile care sunt, practic, tăiate în două de drumuri naționale foarte aglomerate. Ca zonă de studiu, m-am concentrat pe un caz concret, și anume sectorul drumului național DN R1, cuprins între kilometrul 20+000 și 23+750, zonă care traversează intravilanul municipiului Strășeni. Obiectivul meu principal a fost nu doar să evaluez cât de sigură este această porțiune de drum pentru pietoni, ci mai ales să propun soluții practice și viabile pentru a remedia problemele identificate.

În prima parte a cercetării, am analizat impactul direct pe care l-a avut reabilitarea și lărgirea acestei infrastructuri la patru benzi de circulație. Este clar că, din perspectiva capacității de preluare a unui trafic aflat în continuă creștere, această modernizare a fost absolut justificată și necesară. Totuși, ceea ce am observat pe teren și din datele culese este că această reconfigurare geometrică a adus cu sine un dezavantaj major: a generat noi puncte de conflict destul de periculoase între fluxurile de mașini aflate în tranzit, care adesea circulă cu o viteză ridicată, și mișcările pietonale ale localnicilor. Aplicând o metodologie riguroasă de evaluare, am reușit să scot în evidență deficiențele actuale de proiectare și de organizare a traficului, deficiențe care, în prezent, îi expun pe pietoni la riscuri majore de accidentare.

Pentru a nu rămâne doar la stadiul de constatare a problemelor, m-am bazat pe datele de trafic măsurate și pe analiza atentă la fața locului pentru a elabora un set concret de măsuri tehnice. Aceste soluții de "terapie a siguranței" sunt adaptate perfect la specificul sectorului analizat din Strășeni. Intervențiile propuse de mine vizează în primul rând un management mult mai eficient al vitezei, reconfigurarea și securizarea spațiilor de traversare, precum și implementarea unor elemente moderne de semnalizare și de separare fizică a fluxurilor de circulație.

Mai mult, pentru a demonstra că aceste intervenții nu sunt doar niște concepte teoretice sau idealiste, am inclus în teză și o analiză cost-beneficiu, confirmând astfel viabilitatea lor tehnică și economică. În concluzie, recomandările formulate în această lucrare oferă un cadru aplicabil și realist pentru optimizarea infrastructurii rutiere din zonele urbane. Mesajul central pe care doresc să îl transmit este că mobilitatea eficientă și tranzitul auto nu trebuie să excludă siguranța oamenilor; ele pot și trebuie să coexiste pentru a oferi un nivel maxim de protecție tuturor participanților la trafic.

ABSTRACT

For this bachelor's thesis, I chose to delve into a highly topical and visible issue in modern traffic engineering: the safety of pedestrians and other vulnerable road users in towns that are practically cut in half by heavily congested national roads. As a study area, I focused on a specific case, namely the section of the DN R1 national road between kilometers 20+000 and 23+750, which crosses the built-up area of the Strășeni municipality. My main objective was not only to evaluate how safe this road section truly is for pedestrians but, more importantly, to propose practical and viable solutions to address the identified issues.

In the first part of the research, I analyzed the direct impact of rehabilitating and widening this infrastructure to four traffic lanes. It is clear that, from the perspective of accommodating a continuously growing traffic volume, this modernization was absolutely justified and necessary. However, what I observed on the ground and from the collected data is that this geometric reconfiguration brought a major disadvantage: it generated new, quite dangerous conflict points between the transit traffic flows, which often travel at high speeds, and the local pedestrian movements. By applying a rigorous evaluation methodology, I managed to highlight the current design and traffic management deficiencies, which currently expose pedestrians to major risks of accidents.

In order not to stop at merely identifying the problems, I relied on measured traffic data and careful on-site analysis to develop a concrete set of technical measures. These remedial safety solutions are perfectly adapted to the specifics of the analyzed sector in Strășeni. My proposed interventions primarily aim at much more efficient speed management, the reconfiguration and securing of crossing areas, as well as the implementation of modern signaling elements and the physical separation of traffic flows.

Furthermore, to demonstrate that these interventions are not just theoretical or idealistic concepts, I also included a cost-benefit analysis in the thesis, thus confirming their technical and economic viability. In conclusion, the recommendations formulated in this paper provide an applicable and realistic framework for optimizing road infrastructure in urban areas. The central message I want to convey is that efficient mobility and vehicular transit must not exclude human safety; they can and must coexist to offer a maximum level of protection for all road users.

CUPRINS

1. PREVEDERILE PROIECTULUI DE REABILITARE A DRUMULUI ȘI MODIFICĂRILE ÎN TIMP.....	14
1.1 Cadrul conceptual: Localitățile liniare și siguranța rutieră.....	14
1.1.1 Particularitățile traficului în localitățile liniare (cazul mun. Strășeni).....	14
1.1.2 Vulnerabilitatea pietonilor pe drumurile naționale supralărgite la 4 benzi.....	15
1.2 Justificarea lărgirii drumului la 4 benzi: date de trafic și argumente.....	16
1.2.1 Justificarea soluțiilor la 4 benzi în zonele urbane (Strășeni).....	18
1.2.2 Deficiențe post-execuție și analiza accidentelor rutiere (Modificări în timp).....	18
1.3 Standarde și specificații tehnice aplicate infrastructurii pietonale	19
2. EVOLUȚIA INFRASTRUCTURII ȘI ANALIZA CRONOLOGICĂ A PUNCTELOR DE CONFLICT PE SECTORUL KM 8+436 – KM 23+750.....	20
2.1 Analiza evoluției geometrice și a siguranței la intersecția spre localitatea Trușeni (km 8+436).....	22
2.2 Analiza evoluției geometrice și a siguranței la intersecția spre localitatea Vatra (km 9+713).....	23
2.3 Analiza evoluției geometrice și a siguranței la prima intersecție spre localitatea Cojușna (km 12+207).....	25
2.4 Analiza evoluției geometrice și a siguranței la a doua intersecție spre localitatea Cojușna (km 15+000).....	26
2.5 Analiza evoluției geometrice și a siguranței la intersecția spre Roșcani și Sireți (km 18+632).....	27
2.6 Analiza evoluției geometrice și a siguranței la intrare în Strășeni (km 20+221).....	29
2.7 Analiza evoluției geometrice și a siguranței la intersecția cu str. Ștefan cel Mare (km 20+945).....	30
2.8 Analiza evoluției geometrice și a siguranței la intersecția cu str. Mihai Eminescu (zona Autogării, km 22+356).....	31
2.9 Analiza evoluției geometrice la intersecția cu sens giratoriu (km 22+729).....	33
3. STUDIU DE CAZ.....	35
3.1. Analiza traserilor de pietoni nedirijate.....	36
3.1.1. Analiza trecerii de pietoni de la km 21+300.....	36
3.1.2. Analiza trecerii de pietoni de la km 22+189.....	38
3.1.3. Analiza trecerii de pietoni de la km 22+517.....	40

					UTM 0732.2 005 ME				
Mod.	Coala	Nr. document	Semnăt.	Data					
Elaborat		Stati Vladislav			"Evaluarea gradului de siguranță a pietonilor și soluții de terapie a siguranței în baza debitelor măsurate pe DN R1, km 20+00 – km 23+750 (intravilanul mun. Strășeni)"				
Conducător		Bricicaru Ilie							
Consultant		Bricicaru Ilie							
						Litera	Coala	Coli	
							5	58	
					UTM FUA CFDP-221				

3.1.4. Sinteza deficiențelor și concluzii privind siguranța pietonală pe sectorul evaluat.....	42
3.2. Fluxurile de trafic și impactul asupra siguranței la trecerile de pietoni nedirijate.....	43
3.2.1. Volumul de trafic la intersecția DN R1 cu str. Ștefan cel Mare (km 20+945).....	43
3.2.2. Volumul de trafic la intersecția DN R1 cu str. Mihai Eminescu (km 20+945).....	45
3.2.3. Volumul de trafic la intersecția DN R1 cu str. Morii (km 22+729).....	45
3.2.4. Dinamica fluxurilor de transit.....	46
4. MĂSURI ȘI SOLUȚII DE TERAPIE A SIGURANȚEI PENTRU PIETONI.....	47
4.1. Conceptul „Safe System” și adaptarea infrastructurii.....	47
4.2. Soluții tehnice de calmare a traficului și protecție pietonală.....	49
4.2.1. Redimensionarea profilului transversal și separarea fizică a sensurilor de circulație.....	49
4.2.2. Reconfigurarea trecerilor de pietoni nedirijate.....	51
4.2.3. Reconfigurarea intersecției de la km 22+356 (str. M. Eminescu) și proiectarea acceselor de perspectivă.....	54
5. ANALIZA BENEFICIILOR SOLUȚIILOR DE TERAPIE A SIGURANȚEI ȘI CONCLUZII.....	56
5.1. Analiza beneficiilor.....	56
5.2. Concluzie finală.....	57
BIBLIOGRAFIE.....	58

INTRODUCERE

Dezvoltarea continuă a rețelilor de transport și creșterea exponențială a parcului auto impun adaptarea permanentă a infrastructurii rutiere la noile cerințe de mobilitate. În acest context, reabilitarea și modernizarea coridoarelor naționale reprezintă o prioritate strategică. Cu toate acestea, extinderea capacității de circulație a drumurilor care tranzitează zone dens populate – cunoscute sub denumirea de localități liniare – generează provocări majore din perspectiva siguranței rutiere. Cea mai vulnerabilă categorie de participanți la trafic în aceste zone o reprezintă pietonii, ale căror nevoi de mobilitate locală intră frecvent în conflict cu fluxurile auto de tranzit.

Această lucrare de licență, intitulată „*Evaluarea gradului de siguranță a pietonilor și soluții de terapie a siguranței în baza debitelor măsurate pe DN R1, km 20+000 – km 23+750 (intravilanul mun. Strășeni)*”, a fost elaborată din necesitatea de a oferi un răspuns tehnic și fundamentat la problema interacțiunii dintre traficul auto intens și pietoni. Sectorul de drum analizat a suferit modificări structurale majore, trecând de la o configurație cu două benzi la una cu patru benzi de circulație. Această extindere, justificată inițial de debitele de trafic ridicate, a necesitat ulterior implementarea unor soluții de management al traficului adaptate pe parcursul exploatării, inclusiv introducerea semaforizării, pentru a atenua riscurile apărute.

Scopul principal al tezei este de a evalua nivelul actual de siguranță rutieră pe sectorul menționat și de a proiecta soluții eficiente de terapie a siguranței, bazate pe date reale de trafic și pe principiile moderne ale ingineriei transporturilor.

Pentru atingerea acestui scop, au fost stabilite următoarele **obiective specifice**:

1. Analiza cadrului general și a stării inițiale a infrastructurii, justificând tehnic extinderea la patru benzi și identificând problemele apărute în exploatare.
2. Definirea și aplicarea unei metodologii clare pentru evaluarea riscurilor la care sunt supuși pietonii în zona de studiu.
3. Realizarea unui studiu de caz detaliat pe sectorul DN R1 (km 20+000 – km 23+750), evidențiind punctele de conflict.
4. Elaborarea și fundamentarea tehnică a unor soluții de terapie a siguranței rutiere (amenajări, semnalizare, separare fizică).
5. Argumentarea viabilității măsurilor propuse printr-o analiză de beneficiu.

Structura lucrării urmărește îndeplinirea acestor obiective, fiind organizată logic în șase capitole. Primul capitol stabilește contextul general, analizând motivele extinderii carosabilului și modificările survenite după darea în exploatare. Capitolul doi detaliază metodologia de evaluare a siguranței, în timp ce capitolul trei transpune această metodologie în studiul de caz pe sectorul

Strășeni. Capitolul patru reprezintă nucleul tehnic al lucrării, propunând soluțiile de terapie, a căror eficiență benefică este demonstrată în capitolul cinci. Lucrarea se încheie cu concluziile generale și recomandările pentru îmbunătățirea infrastructurii.

Prin abordarea propusă, prezenta teză își propune să demonstreze că ingineria drumurilor nu trebuie să se limiteze doar la fluidizarea traficului, ci trebuie să integreze obligatoriu principiul drumurilor care iartă, plasând siguranța vieții umane în centrul oricărui proiect de infrastructură.

BIBLIOGRAFIE

1. **Administrația Națională a Drumurilor (AND).** *Raport Tehnic Preliminar (Draft Engineering Report 09.09_TVTH-MG).* Proiectul de reabilitare a drumului național R1 Chișinău – Ungheni – Sculeni.
2. **Administrația Națională a Drumurilor (AND).** *Documentație tehnică de execuție (As-Built): Sectorul km 6+446 – km 24+050.* Proiectul de reabilitare a drumului național R1 Chișinău – Ungheni – Sculeni.
3. **Transportation Research Board (TRB).** *Highway Capacity Manual (HCM).* National Research Council, Washington, D.C.
4. **Ministerul Infrastructurii și Dezvoltării Regionale al Republicii Moldova.** *NCM D.02.01:2024. Drumuri și poduri. Proiectarea drumurilor publice.* Chișinău, 2024.
5. **Ministerul Economiei și Infrastructurii al Republicii Moldova.** *NCM D.02.03:2018. Drumuri și poduri. Normativ pentru amenajarea intersecțiilor la nivel pe drumuri publice.* Chișinău, 2018.
6. **Oficiul Avocatului Poporului / Institutul pentru Drepturile Omului.** *Raport tematic: Dreptul la viață, sănătate, siguranță și securitate în traficul rutier.* Chișinău, 2024.
7. **Ministerul Infrastructurii și Dezvoltării Regionale al Republicii Moldova.** *CP D.02.33:2024. Drumuri și poduri. Instrucțiuni tehnice pentru marcaje rutiere.* Chișinău, 2024.
8. **Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor al Republicii Moldova.** *CP D.02.11:2014. Recomandări privind proiectarea străzilor și drumurilor din localități urbane și rurale.* Chișinău, 2014.
9. **Parlamentul Republicii Moldova.** *Legea nr. 350 din 24.11.2023 privind gestionarea siguranței infrastructurii rutiere.* Publicată în Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr. 467-470, Chișinău, 2023.
10. **Elvik, R., Høye, A., Vaa, T., & Sørensen, M. (2009).** *The Handbook of Road Safety Measures.* Emerald Group Publishing.
11. **NACTO (National Association of City Transportation Officials). (2016).** *Global Street Design Guide.* Island Press.
12. **Elvik, R., Høye, A., Vaa, T., & Sørensen, M. (2009).** *The Handbook of Road Safety Measures.* Emerald Group Publishing.
13. **OECD / ITF (International Transport Forum). (2016).** *Zero Road Deaths and Serious Injuries: Leading a Paradigm Shift to a Safe System.* OECD Publishing, Paris.
14. **European Commission. (2019).** *EU Road Safety Policy Framework 2021-2030 - Next steps towards "Vision Zero".* Brussels.
15. **Ministerul Infrastructurii și Dezvoltării Regionale al Republicii Moldova.** *CP D.02.33:2024. Drumuri și poduri. Instrucțiuni tehnice pentru marcaje rutiere.* Chișinău, 2024.