

**STUDIAREA ELEMENTELOR DE
SECURITATE A INFRASTRUCTURII PĂRȚII
CAROSABILE PENTRU TRECERILE DE
PIETONI**

Masterand: SANDU Danu

**Conducător:
conf. univ., dr. GOIAN Vladimir**

Chișinău – 2023

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Programul de masterat „Siguranța și Ecologizarea Transportului Rutier”

Admis la susținere
Șef DT: conf. univ. dr. V. Ceban
„_____” _____ 2023

STUDIAREA ELEMENTELOR DE SECURITATE A INFRASTRUCTURII PĂRȚII CAROSABILE PENTRU TRECERILE DE PIETONI

Teză de master

Masterand: D. Sandu (_____)
Conducător: V. Goian (_____)

Chișinău – 2023

REZUMAT

Teza de master "Studierea elementelor de securitate a infrastructurii părții carosabile pentru trecerile de pietoni" conține trei capitole, 40 de figuri, 6 tabele și 18 surse de bibliografice, calcule teoretice și decizii de infrastructură la nivel de implementare și organizarea trotuarelor pentru ieșirea pietonilor spre trecerile amenajate.

Memoriul explicativ a fost întocmit în conformitate cu cerințele actuale ale ghidului privind elaborarea tezei de master a Universității Tehnice.

Primul compartiment a lucrării justifică relevanța subiectului, sa analizat și au fost stabilite principiile generale de cercetare și cauzele principale a accidentelor cu implicarea pietonilor. Cele mai dese accidente cu implicarea pietonilor sunt pe trecerile de pietoni. Rezolvarea este posibilă, dar este necesar de făcut investiții și o abordare cuprinzătoare, oferind soluții simultane a unor probleme tradiționale. Elaborarea cerințelor moderne de siguranță la trecerile de pietoni, cu reglementarea vitezei de circulație și intensitatea traficului de vehicule și a pietonilor.

Al doilea compartiment a lucrării, argumentează utilizarea trecerilor de pietoni la nivele diferite și treceri de pietoni sigure la același nivel, provocând trecerea carosabilului în locuri interzise în afara trecerilor de pietoni, informațiile de instalare și locația celei mai apropiate treceri de pietoni. Trotuare îmbunătățite în așa mod, ca să forțăm pietonii să traverseze strada pe trecerea de pietoni, de obicei pietonii nu aleg o parte mai sigură ci mai convenabilă a drumului, care poate să fie nu cea mai sigură, care de multe ori duce la consecințe grave. Utilizarea gardurilor pietonale în zone de drumuri periculoase pentru trecerea părții carosabile.

În a treia secțiune a lucrării, sa analizat limitatoarele de viteză amplasate pe partea carosabilă, în apropierea școlilor, grădinițelor, precum și aglomerările de copii - aceștia sunt pietoni imprevizibili. De asemenea, trebuie "aranjate" obstacole de viteză lângă instituțiile sportive și spitale, înainte de treceri de pietoni, bariere, în apropiere benzinăriilor, clădirilor, locuri de parcare, în cazul în care există permanent o mulțime mare de oameni. Locurile unde nu se utilizează limitatoarele de viteză de cauciuc – autostrada, care pot provoca accidente grave, precum și poduri, stațiile transportului public, pasaje, tuneluri. Pe autostrăzile cu mai mult de 3 benzi sunt interzise instalarea limitatoarelor de viteză.

Lucrarea prezentată este finisată cu propuneri pentru implimentarea elementelor de infrastructură a părții carosabile la trecerile de pietoni, în dependență de numărul de pietoni care traversează strada pe oră.

SUMMARY

The final work for the master's degree program "Safety and greening of road transport" on the topic "Studying the security elements of the roadway infrastructure for pedestrian crossings" contains three chapters, forty design, six tables and eighteen literaturnyx source reasoned theoretical calculations and production decisions on the level of implementation of the proposed development and the conclusions on the safety of a pedestrian crossing the roadway.

Explanatory notes drawn up in accordance with the Regulations of the TUM organization and conduct of training highly qualified personnel for the cycle - master.

The first section of the work justifies the relevance of the topic, we analyze and establish the main activities and related causes of accidents involving pedestrians. Hitting at pedestrian crossings - pedestrians the most acute problem today. Its resolution is possible, but it requires investment and a comprehensive approach, providing simultaneous solution of some problems of traditional hiking. Razrabotyvaem relevant existing safety requirements of pedestrian crossings with modern high-speed mode of movement and intensity of traffic of vehicles and pedestrians.

The second section of the work, encourages safe use multilevel pedestrian crossings and safe pedestrian crossings flatten, causing the roadway transition at an undisclosed location and move the roadway is a pedestrian crossing, the installation information on the location of the nearest pedestrian crossing. Improved sidewalks and pedestrian paths, forcing pedestrians to walk on the carriageway, and they usually do not choose a safer and more convenient side of the road, which may be on the side of the associated movement, which often leads to serious consequences. Creating sufficient use of pedestrian fencing in areas of roads, dangerous to their transition pedestrians.

In the third section of the paper, got acquainted with the speed bumps are equipped with roads that pass schools and kindergartens as well as children - this is the most unpredictable pedestrians. It should also be "stacked" for speed obstacles near the sports facilities and hospitals, before pedestrian crossings, gates, near gas stations, apartment buildings, parking lots, buildings, where there is always a large crowd of people. Places where the rubber speed bump is not used - a highway on which such an obstacle could lead to a serious accident, as well as bridges, public transport, overpasses, tunnels, traffic. Do not install speed bumps on multi-lane highways, with more than three lanes.

Final work is completed master's literary sources and the general conclusions for the implementation and deployment of security infrastructure elements of a pedestrian crossing the roadway.

CUPRINS

Rezumat.....	
Introducere.....	9
1. PROBLEME ASOCIATE TRECEERILOR DE PIETONI.....	11
1.1 Treceerile pentru pietoni - o zonă cu pericol sporit.....	11
1.2 Problema asigurării vizibilității la treceerile de pietoni nedirijate.....	16
1.3 Problemele treceerilor de pietoni și măsuri pentru asigurarea siguranței acestora.....	17
1.4 Concluzii.....	21
2 REZOLVAREA PROBLEMELOR, TRECEERILOR DE PIETONI.....	23
2.1 Clasificarea treceerilor de pietoni.....	23
2.2 Treceerile de pietoni de suprafață.....	23
2.3 Treceerile de pietoni nedirijate.....	25
2.4 Treceerile de pietoni dirijate.....	28
2.5 Treceerile de pietoni în afara părții carosabile.....	32
2.6 Treceerile de pietoni subterane.....	33
2.7 Treceeri de pietoni supraterane.....	37
2.8 Concluzii.....	39
3. DENIVELĂRILE ARTIFICIALE ȘI TIPURILE LOR.....	41
3.1 Denivelări artificiale.....	41
3.2 Motivele instalării denivelărilor artificiale.....	42
3.3 Tipurile denivelărilor artificiale.....	43
3.4 Cerințe privind construcția denivelărilor artificiale.....	45
3.5 Instalarea benzilor de zgomot pentru creșterea atenției utilizatorilor drumului.....	46
3.6 Marcaje rutiere cu efect 3D.....	48
3.7 Amenajarea unei treceeri de pietoni înălțată.....	50
3.8 Instalarea camerelor în apropierea treceerilor de pietoni.....	52
3.9 Calculul capacității rețelei de drumuri.....	54
3.10 Concluzii.....	61
CONCLUZII GENERALE.....	63
BIBLIOGRAFIE.....	64
ANEXE.....	65

LISTA FIGURILOR

- Figura 1.1** - Indicatoarele unei treceri de pietoni.
- Figura 1.2** - Marcajul rutier al unei treceri de pietoni.
- Figura 1.3** - Tipurile trecerilor de pietoni.
- Figura 1.4** - Semnale semaforului principal pentru mijloacele de transport.
- Figura 1.5** - Traversare sigură, pe o trecere de pietoni.
- Figura 1.6** - Oprirea vehiculului la linia de oprire.
- Figura 1.7** - Oprirea vehiculului la semafor.
- Figura 1.8** - Finalizarea manevrei pietonale.
- Figura 1.9 - 1.10** - Frânarea sau oprirea vehiculului.
- Figura 1.11** - Conducerea printr-o trecere de pietoni, asigurându-vă că nu există pietoni pe aceasta.
- Figura 1.12** - Blocajele în spatele unei treceri de pietoni.
- Figura 1.13** - Pieton orb.
- Figura 2.1** - Trecere de pietoni în apropierea intersecției.
- Figura 2.2** - Trecere de pietoni cu semafor pentru dirijare și linie de oprire.
- Figura 2.3** - Trecere pentru pietoni nedirijată.
- Figura 2.4** - Trecere dirijată pentru pietoni.
- Figura 2.5** - Semafor LED pentru pietoni cu cronometru.
- Figura 2.6** - Trecere de pietoni supraînălțată.
- Figura 2.7** - Trecere subterană pentru pietoni.
- Figura 2.8** - Trecere de pietoni înălțată.
- Figura 2.9** - Indicator rutier „Trecere de pietoni supraînălțată”.
- Figura 2.10** - Pod pietonal suprateran.
- Figura 3.1** - Denivelare artificială.
- Figura 3.2** - Indicatorul „Denivelare artificială”.
- Figura 3.3** - Momentul ciocnirii autovehiculului cu o denivelare artificială.
- Figura 3.4** - Tipuri de denivelări artificiale.
- Figura 3.5** - Benzi rezonatoare.
- Figura 3.6** - Marcaj rutier rezonator.
- Figura 3.7** - Marcaj rutier cu efect 3D.
- Figura 3.8** - Treceri de pietoni cu holograme 3D pentru pietoni.

Figura 3.9 - Crearea unei holograme folosind tehnologia sigură a fasciculului laser.

Figura 3.10 - Trecere de pietoni înălțată.

Figura 3.11 - Ridicarea unei treceri de pietoni din beton asfaltic.

Figura 3.12 - Instalarea rampelor pe ambele părți ale trecerii de pietoni.

Figura 3.13 - Instalarea camerelor în apropierea trecerii de pietoni.

Figura 3.14 - Diagrama sistemului de detectare și urmărire a pietonilor.

Figura 3.15 - Schema algoritmului de detectare a pietonilor.

Figura 3.16 - Schema de calcul a fluxului la intersecție.

Figura 3.17 - Schema de calcul al fluxului.

LISTA TABELELOR

Tabelul 3.1 - Vitezele de trafic estimate în funcție de categoria drumului.

Tabelul 3.2 - Coeficientul de rezistență la rulare.

Tabelul 3.3 - Coeficientul de aderență.

Tabelul 3.4 - Capacitatea de trecere a unei benzi a carosabilului.

Tabelul 3.5 - Datele inițiale.

Tabelul 3.6 - Datele inițiale.

INTRODUCERE

Problema accidentelor în transportul auto a devenit deosebit de acută în ultimul deceniu din cauza inconsecvenței infrastructurii de transport rutier existentă cu nevoile societății și ale statului în trafic sigur, eficacității insuficiente a funcționării sistemului de siguranță rutieră, precum și disciplina extrem de scăzută a utilizatorilor drumurilor.

Principalele tipuri de accidente de circulație sunt coliziunea cu un pieton, coliziunea, răsturnarea, coliziunea cu un obstacol, coliziunea cu un vehicul în staționare. Peste trei sferturi din toate accidentele rutiere sunt legate de încălcări ale Regulilor Rutiere de către conducătorii auto. În fiecare al optulea accident, de vină este șoferul, aflat în stare de ebrietate. Aproximativ o treime din toate accidentele sunt asociate cu alegerea greșită a vitezei.

Fiecare al șaptelea șofer care a comis un accident de circulație nu are dreptul de a conduce un vehicul. Aproximativ 13% dintre accidentele de circulație au loc ca urmare a conducerii în traficul din sens opus. Rata accidentelor este în creștere din vina șoferilor de vehicule deținute de persoane fizice.

Pietonii reprezintă cel mai mare și mai vulnerabil grup de utilizatori ai drumurilor. Continuarea situației dificile cu accidente este determinată în mare măsură de mobilitatea din ce în ce mai mare a populației odată cu redistribuirea existentă a traficului din transportul public în transportul privat, disproporția tot mai mare între creșterea numărului de mașini și creșterea lungimii rețelei rutiere, neconcepută pentru fluxurile de trafic moderne.

Astfel, infrastructura de transport rutier existentă în orașe corespunde de fapt cu nivelul de 60-100 de mașini la o mie de locuitori, în timp ce nivelul actual de aprovizionare cu autoturisme a depășit deja 200 de mașini la o mie de locuitori.

Consecința acestei situații este deteriorarea condițiilor de trafic, aglomerația, creșterea consumului de combustibil, degradarea mediului și creșterea numărului de accidente de circulație. În prezent, peste 70% din toate accidentele rutiere au loc în orașe și localitățile rurale. Rata de creștere a numărului de victime în orașe depășește rata de creștere a numărului de accidente rutiere. Aproape 60% dintre accidentele de circulație au loc în municipii, în centre raionale, regionale.

Studiul caracteristicilor leziunilor rutiere moderne arată că există o creștere treptată a numărului de accidente rutiere în care victimele primesc leziuni caracterizate de o anumită gravitate a leziunilor. Organizarea ineficientă a muncii pentru a acorda îngrijiri medicale victimelor este una dintre principalele cauze ale mortalității ridicate în accidentele rutiere.

Având în vedere situația actuală, trebuie întreprinse următoarele măsuri:

- continuarea lucrărilor de organizare a traficului și a pietonilor, inclusiv introducerea de scheme și proiecte integrate de organizare a traficului și a sistemelor automate de control al traficului de importanță principală, raională și la nivelul orașului, extinderea domeniului de aplicare a lucrărilor privind construcția de treceri de pietoni subterane și supraînălțate;

- continuarea lucrărilor la realizarea unor dispozitive moderne de control și sisteme tehnice de nouă generație pentru reechiparea Inspectoratului de Stat pentru Siguranța Rutieră al Ministerului Afacerilor Interne al Republicii Moldova;

- desfășurarea de campanii menite să formeze stereotipuri stabile de comportament respectuos de lege în rândul utilizatorilor drumurilor;

- creșterea rolului asociațiilor și organizațiilor obștești în desfășurarea activității preventive;

- îmbunătățirea lucrărilor de prevenire a accidentelor rutiere ale copiilor;

- îmbunătățirea formelor și metodelor activităților de control și supraveghere care vizează respectarea de către utilizatorii drumului cu standardele și regulile stabilite;

- îmbunătățirea formelor și metodelor de cooperare internațională pe probleme de siguranță rutieră.

BIBLIOGRAFIE

1. Organizarea și siguranța circulației rutiere: Curs universitar: [în vol.] / Vladimir Goian, Vasile Plămădeală, Ilie Beiu; UTM, FIMIT, Departamentul Transporturi. Chișinău: Tehnica-UTM, 2021. ISBN 978-9975-45-721-7. Vol. 1: Acte normative, elemente de siguranță și caracteristici ale circulației rutiere. – 2021. – 341 p. ISBN 978-9975-45-722-4 (PDF).
2. Organizarea și siguranța circulației rutiere: Curs universitar: [în vol.] / Vasile Plămădeală, Vladimir Goian, Ilie Beiu; UTM, FIMIT, Departamentul Transporturi. Chișinău: Tehnica-UTM, 2021. ISBN 978-9975-45-721-7. Vol. 3: Mijloace tehnice de organizare și dirijare a circulației rutiere. – 2021. – 450 p. ISBN 978-9975-45-728-6 (PDF).
3. Organizarea și siguranța circulației rutiere: Curs universitar: [în vol.] / Vladimir Goian, Vasile Plămădeală, Ilie Beiu; UTM, FIMIT, Departamentul Transporturi. Chișinău: Tehnica-UTM, 2021. ISBN 978-9975-45-721-7. Vol. 4: Organizarea și siguranța circulației vehiculelor în diverse condiții și situații de trafic. – 2021. – 306 p. – ISBN 978-9975-45-724-8 (PDF).
4. “Siguranța rutieră” A. Pekun – Construcții și imobiliare. 2010, p.23.
5. “Construcțiile mai sigure îmbunătățesc siguranța șoferului” E. Margaylik. 2008. Nr. 41, p.19.
6. “Răul de drum”, V. Kiryanov.
7. “Note de marcaj”, P. Rojin. Drumuri auto. 2005. Nr. 2, p.29.
8. “Despre evoluțiile НИИБК în domeniul controlului traficului de transport urban”, S. Zolotov.
9. <http://testauto.eu/ro/pdd/>
10. SNiP 2.05.02-85. “Drumuri auto”, 2010, p.56.
11. SNiP 2.07.01-89*. “Planificare urbană. Amenajarea și dezvoltarea zonelor urbane”, 2010. – p.95.
12. Recomandări pentru proiectarea străzilor și drumurilor așezărilor urbane și rurale.
13. Drumuri și străzi ale orașului: manual. Redacția S.G. Kliachkin.: Editura literaturii despre construcții, 2005. - 256 p.
14. Organizarea și siguranța traficului urban: manual pentru universități. - Ed. a II-a, revizuită și suplimentată / D.S. Samoilov, V.A. Yudin, P.V. Rushevsky. - M., 2002. - 256 p.
15. Transport urban. M.S. Fishelson: Liceu - 352 p.
16. Capacitatea de trecere a drumurilor auto. E.M. Lobanov - 152 p.

17. Mijloace tehnice de reglementare a circulației. Yu.A. Kremenets, M.P. Pechersky: Transport, - 252 s
18. Orientări pentru reglementarea traficului în orașe. Stroyizdat,. - 97 p.