



Universitatea Tehnică a Moldovei

UTILIZAREA DEȘEURILOR RECILABILE ÎN REABILITAREA STRATURILOR RUTIERE

Student:

Chițcan Dumitru

Conducător:

**Lepadatu Daniel
Conf. dr. ing.**

Chișinău - 2023

Rezumat

Tema tezei de master este: Utilizarea deșeurilor reciclabile în reabilitatea straturilor rutiere.

Teza de master conține 2 capitole care sună în felul următor: Stadiul actual al temei și Utilizarea materialului reciclabil în Republica Moldova. Numărul total de pagini 54, surse bibliografice 20.

În prezent, minimizarea impactului asupra mediului în legătură cu construcția drumurilor a devenit o preocupare globală. Aceasta include selectarea materialelor și a proceselor care reduc emisiile de dioxid de carbon. O soluție este utilizarea deșeurilor reciclabile în reabilitarea straturilor rutiere. Deșeurile care pot fi folosite la reabilitarea straturilor rutiere sunt: plasticul, sticla, cauciucul, deșeurile de la demolarea cladirilor, asfaltul reciclat, ș.a.

Structurile rutiere pe bază de deșeuri de plastic reciclate reprezintă unul dintre cele mai promițătoare domenii pentru construcția de drumuri. Utilizarea materialelor reciclate din plastic va contribui la reducerea costurilor de amenajare și întreținere a autostrăzilor și la eliminarea deșeurilor de plastic din orașe.

Principalul avantaj al tehnologiei mixturii asfaltice cu utilizarea de cauciuc este aspectul de mediu, și anume reducerea emisiilor de metan și CO₂ în timpul producției de asfalt. Împreună cu posibilitatea de a economisi de câteva ori mai multe resurse pentru întreținerea drumurilor.

Deșeurile din construcții și demolări sunt rezultate din construcția clădirilor, șoselelor, din demolarea totală sau parțială a unor clădiri, dar și din activitățile de renovare, reabilitare. Compoziția acestor deșeuri este eterogenă. În ultimul timp, se pune un accent tot mai mare pe reciclare și re folosire, pentru că reduc spațiul destinat depozitării deșeurilor și pentru că se economisesc resursele naturale.

Unul din materialele reciclate care a fost folosit experimental în Republica Moldova la construcția drumurilor este plastificatorul MR8. La data de 20 iulie 2022, la stația de producere a mixturilor asfaltice a companiei S.C. "DROMAS-CONS" S.R.L. a avut loc prepararea a patru amestecuri de mixturi asfaltice tip BA16 rul.50/70, cu conținut diferit de bitum și polimeri MR8, pentru stabilirea dozajului optim cu scopul de a atinge performanțele mixturilor asfaltice la nivelul cerințelor documentului normativ.

Ca variantă optimă a fost stabilită varianta a doua cu adaos de 8% polimer MR8, care a fost utilizată ulterior pe sectoarele experimentale pe drumurile publice naționale G82.1 Strășeni-M5 km 0+600 – 1+000 și M5 Frontiera cu Ucraina–Criva–Bălți–Chișinău– Tiraspol–frontiera cu Ucraina, km 243+300 – 243+60.

Summary

The topic of the master thesis is: The use of recyclable waste in the rehabilitation of road surfaces.

The master thesis contains 2 chapters which sound as follows: Current status of the theme and Use of recyclable material in the Republic of Moldova. Total number of pages 54, bibliographic sources 20.

Nowadays, minimising the environmental impact of road construction has become a global concern. This includes the selection of materials and processes that reduce carbon dioxide emissions. One solution is the use of recyclable waste in the rehabilitation of road surfaces. Wastes that can be used in the rehabilitation of road surfaces include plastic, glass, rubber, waste from building demolition, etc.

Road structures based on recycled plastic waste are one of the most promising areas for road construction. The use of recycled plastic materials will help reduce the cost of road construction and maintenance and eliminate plastic waste from cities.

The main advantage of asphalt mix technology using rubber is the environmental aspect, namely the reduction of methane and CO₂ emissions during asphalt production. Together with the possibility to save several times more resources for road maintenance.

Construction and demolition waste results from the construction of buildings, roads, total or partial demolition of buildings, as well as renovation and rehabilitation activities. The composition of this waste is heterogeneous. Recently, there has been a growing emphasis on recycling and reuse, because they reduce the space for landfill and save natural resources.

One of the recycled materials that has been used experimentally in Moldova for road construction is MR8 plasticiser. On 20 July 2022, at the asphalt mix production plant of the company S.C."DROMAS-CONS" S.R.L., four mixtures of asphalt mixtures type BA16 rul.50/70 with different bitumen and MR8 polymer content were prepared in order to determine the optimal dosage with in order to achieve the performance of asphalt mixtures at the level required by the normative document.

As the optimal variant was established the second variant with the addition of 8% polymer MR8, which was subsequently used on the experimental sectors on national public roads G82.1 Strășeni-M5 km 0+600 - 1+000 and M5 Border with Ukraine-Crieva-Bălți-Chișinău-Tiraspol-border with Ukraine, km 243+300 - 243+60.

Cuvinte cheie

Asfaltice, mr8, plastic, reciclate, agregatelor, drumurilor, mixture, deșeuri, granit, cariera, conformitate, reciclat, utilizarea, deșeurile, nisip, bitum, apă, proprietățile, strivire, spartă, construcție, asphalt, materiale, caracteristicile, cauciuc, sticlă, piatră, polimer, rutier, standardul, cauciuc, rutiere, utilizează, particulelor, conținutul, preparate, metode, încercare, adaos, mediului, carbon, construcția, reciclabile, drumuri, rezistența, beton, valoarea, concasare, zdrobire, fotovoltaice, varianta, întreținere, tehnologia, companiei, proiect, suprafață, tone, determinarea, studii, amestecate, particule, anvelope, concasat, temperature, sensibilitatea, problema, reducerea, tehnologie, granulelor, conceput, liantului, caracteristici, lumina, producție, modalitate, demolarea, componente, bazele, încărcare, proiectare, eficiența, zgomotul, prepararea, probleme, instalația, amestecuri, impact, marshall, economiei, dioxidului, gaze, emisia, soluție, durabile, fierbinte, bandă, inginerii, nemodificat, structurile, pistele.

Cuprins

Introducere	1
1. Stadiul actual al temei de cercetare	2
1.1 Deșeuri reciclabile din plastic	2
1.2 Deșeuri reciclabile de la demolarea clădirilor	7
1.3 Deșeuri reciclabile din cauciuc.....	10
1.4 Deșeuri reciclabile din sticlă.....	16
1.5 Asfaltul reciclat.....	21
2. Utilizarea materialului reciclabil în Republica Moldova	28
2.1 Amestecuri din polimeri reciclați MR8	28
2.2 Sectoarele experimentale	34
2.3 Caracteristicile fizico – mecanice a mixturii asfaltice.....	42
2.4 Compararea prețurilor.....	45
Concluzii	47
Bibliografia	49

Introducere

Domeniul de construcție și infrastructură au contribuit mult la creșterea economiei în ultimele două decenii. Sectorul rutier este cel mai valoros dintre toate celelalte, deoarece oferă conectivitate orașelor și satelor în curs de dezvoltare cu cele dezvoltate în întreaga lume. Un număr mare de autostrăzi, porturi maritime și aeriene majore și căi ferate au fost construite fără a se acorda atenție sau chiar fără a se lua în considerare daunele aduse mediului. Problema a fost observată și exprimată relativ recent, când schimbările antropice în peisaj, apă și aer au devenit ireversibile. Sunt necesare eforturi umane suplimentare pentru a le curăța, pentru a le readuce la normalitate. Cu părere de rău acest sector rutier este principalul producător al dioxidului de carbon în ultimii ani. Emisiile constituie 20 la sută din totalul dioxidului de carbon din lume. Fazele de pre-construcție, construcție, întreținere și reabilitare a drumurilor, de asemenea, cauzează emisiile de gaze cu efect de seră.

În prezent, minimizarea impactului asupra mediului în legătură cu construcția drumurilor a devenit o preocupare globală. Aceasta include selectarea materialelor și a proceselor care reduc emisiile de dioxid de carbon. O soluție este utilizarea deșeurilor reciclabile în reabilitarea straturilor rutiere.

Bibliografie:

1. CP D.02.25:2021 Drumuri și poduri. Mixturi asfaltice executate la cald.
2. SR EN 12697-13:2013 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald.
3. SM EN 12697-6:2020 Mixturi asfaltice. Metode de încercare.
4. SM SR EN 12697-34:2016 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald.
5. EN 14188-1:2005
6. SM EN 13808:2014
7. EN 15381:2008
8. <https://www.startupselfie.net/wp-content/uploads/2018/02/PlasticRoad-Concept.jpg>
9. <https://convins.ro/wp-content/uploads/2018/11/Procese-de-demolare-si-metode-de-executie.jpg>
10. https://cdn.maisonjardin.net/6553974/strade_solari_pro_e_contro_dopo_la_sperimentazione_in_franzia_dei_pannelli_fotovoltaici_al_posto_dellamp_2.jpg.webp
11. https://cdn.maisonjardin.net/6553974/strade_solari_pro_e_contro_dopo_la_sperimentazione_in_franzia_dei_pannelli_fotovoltaici_al_posto_dellamp_3.jpg.webp
12. <https://alexfraser.com.au/wp-content/uploads/2021/06/Glass-Plant-Blue-Sky-1200x628-1-1200x628.png>
13. <https://pavingfinder.com/wp-content/uploads/2021/02/recycling.jpg>
14. Reddy, S.S., Prasad, A.C.S.V., Krishna, N.V., 2018. Lime-stabilized black cotton soil and brick powder mixture as subbase material. Adv. Civ. Eng. <https://doi.org/10.1155/2018/5834685>, 2018.
15. Hicks, R.G., D. Cheng, and T. Teesdale. 2011. "Assessment of Warm Mix Technologies for Use with Asphalt Rubber Paving Applications", presentation Transportation Research Board meeting, Washington DC
16. NCHRP Report 673, "A Manual for Design of Hot Mix Asphalt", Chapter 6. Evaluating the Performance of Asphalt Concrete Mixtures, 2011
17. Dorchie, P.T. (2008) The environmental road of the future: Analysis of energy consumption and greenhouse gas emissions. Quantifying Sustainability in Pavement Rehabilitation Projects Session, Annual Conference of the Transportation Association of Canada, 2008.

18. Gopal, V., Sebaaly, P. and Epps, J. 2002, "Effect of Crumb Rubber Particle Size and Content On The Low Temperature Rheological Properties of Binders", Transportation Research Board Annual Meeting.
19. Richard Willis, PhD Fan Yin, PhD, PE Raquel Moraes, PhD, "Recycled plastics in asphalt part A: State of the Knowledge"
20. J. O. Costa, P. H. R. Borges, F. A. Santos, A. C. S. Bezerra, W. Van den bergh, J. Blom, Cementitious binders and reclaimed asphalt aggregates for sustainable pavement base layers: Potential, challenges and research needs. (2020).
21. TAGG. Transport Authorities Greenhouse Group Australia and New Zealand. Greenhouse Gas Assessment Workbook for Road Projects - greenhouse-gasassessment-workbook-road-projects. (2013).