



Universitatea Tehnică a Moldovei

**STUDIUL TEHNOLOGIILOR DE APLICARE
A DEȘEURILOR RECICLATE
ÎN CONSTRUCȚIA DRUMURILOR**

Student:

Babii Carolina

Conducător:

**Anatolie Cadociniov
conf. univ. dr,**

Chișinău, 2022

MINISTERUL EDUCAȚIEI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA
Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Urbanism și Arhitectură
Departamentul Ingineria Infrastructurii Transporturilor

Admis la susținere
Șef departament:
Ruslan Bordos
Lector universitar, doctor inginer

”___” _____ 2022

**Studiul tehnologiilor de aplicare a deșeurilor
reciclate în construcția drumurilor**

Teză de master

Student:

Babii Carolina

Conducător:

**Anatolie Cadociniov,
conf. univ. dr.**

Chișinău, 2022

CUPRINS

1. **UTILIZAREA DEȘEURILOR RECICLATE ÎN CONSTRUCȚIA DRUMURILOR**
 - 1.1. Generalități
 - 1.2. Utilizarea deșeurilor în construcția drumurilor
 - 1.3. Studiul de utilizarea plasticului reciclat în construcția drumurilor

 2. **ANALIZA EXPERIENȚEI INTERNAȚIONALE ÎN CONSTRUCȚIA DRUMURILOR DIN PLASTIC RECICLAT**
 - 2.1. Practici internaționale de utilizare a plasticului reciclat în construcția drumurilor
 - 2.2. Eficiența tehnologiei de aplicare a deșeurilor reciclate din plastic în construcția drumurilor
 - 2.3. Tehnologia preparării mixturilor asfaltice cu utilizarea plasticului reciclat

 3. **STUDIU DE LABORATOR**
 - 3.1. Analiza datelor experimentale
 - 3.2. Materiale folosite și rețea mixturii asfaltice
 - 3.3. Încercări de laborator
- CONCLUZII GENERALE**
- BIBLIOGRAFIE**

INTRODUCERE

Producătorii și deținătorii de deșeuri din diverse activități nu acordă suficientă atenție gestionării lor. Unele companii încheie contracte cu serviciile de salubritate pentru preluarea acestor deșeuri din urma activității sale, dar acestea nu sunt sortate pe tipuri de material, și sunt doar eliminate, nu și reutilizate, reciclate sau valorificate.

Însumând toate aceste aspecte, s-a concluzionat necesitatea elaborării proiect de care să reglementeze gestionarea deșeurilor din construcții și demolări cu responsabilizarea titularului activității de construcții și a autorităților administrației publice locale.

Până în prezent se estimează că o cantitate record de peste 79 de milioane de tone de deșeuri din plastic au fost folosite la reabilitarea sau construirea de drumuri în 2017 doar în SUA.

Această tehnologie poate rezolva două probleme în același timp - va îmbunătăți calitatea drumurilor și va rezolva problema deșeurilor din plastic.

Se presupune că tehnologia pentru amplasarea drumurilor din plastic este mai simplificată în comparație cu alte acoperiri. Pentru drumurile din beton de ciment, plăcile furnizează canale prin care sunt trase cabluri de oțel acoperite cu grosime anticorozive, iar armarea la tracțiune este îndepărtată în tuburi de polietilenă pentru libera circulație. Capetele dintre plăci sunt umplute cu sigilant. Acest lucru creează economii la construcția fundației pentru drum.

Plasticul nu se teme nu numai de precipitații, ci și de intrarea substanțelor combustibile, uleiurilor auto și electroliților. Rezistența la orice efecte de temperatură, indiferent dacă este de +80 sau - 40 grade.

Majoritatea deșeurilor de plastic nu sunt reciclabile și ar putea să ajungă la o groapă de gunoi sau chiar în oceane. În Marea Britanie s-a deschis prima întreprindere care utilizează deșeuri de plastic pentru a construi partea superioară a drumului.

În general, asfaltul de pe drumuri reprezintă un amestec de pietriș, calcar și nisip, în proporție de aproximativ 90 %, în timp ce restul este reprezentat de bitum, care „leagă” toate aceste ingredient.

Potrivit experienței Europene, ideea utilizării amestecului de plastic-bitum a fost executată în ianuarie 2017. Problema gropilor s-a redus semnificativ, deoarece nu s-au dezvoltat fisuri în zonele în care drumurile erau stratificate cu deșeuri de plastic.

INTRODUCTION

Manufacturers and owners of construction and demolition waste do not pay enough attention to their management. Some construction companies enter into contracts with the sanitation services for the collection of this waste, but these are not sorted by type of material, and are only disposed of, not reused, recycled or recovered.

Summarizing all these aspects, it was concluded the need to develop a normative act (draft law) regulating the management of construction and demolition waste with the responsibility of the owner of the construction business and local public administration authorities.

To date, it is estimated that a record amount of over 79 million tons of plastic waste was used to rehabilitate or build roads in 2017 in the United States alone.

This technology can solve two problems at the same time - it will improve the quality of roads and solve the problem of plastic waste.

It is assumed that the technology for the placement of plastic roads is simpler compared to other coatings. For cement-concrete roads, the slabs provide channels through which steel cables coated with anti-corrosion grease are drawn, and the traction reinforcement is removed in polyethylene tubes for free movement. The ends between the plates are filled with sealant. This saves on the construction of the road foundation.

Plastic is not only afraid of precipitation, but also of the entry of combustible substances, car oils and electrolytes. Resistance to any effects of temperature, whether it is +80 or - 40 degrees.

Most plastic waste is not recyclable and could end up in a landfill or even in the oceans. The first company to use plastic waste to build the top of the road has opened in the UK.

In general, the asphalt on the roads is a mixture of gravel, limestone and sand, in a proportion of about 90%, while the rest is bitumen, which "binds" all these ingredients.

According to European experience, the idea of using the plastic-bitumen mixture was implemented in January 2017. The problem of potholes was significantly reduced, as no cracks developed in areas where roads were layered with plastic waste.

REZUMAT

Drumurile din plastic pot fi construite din deșeuri din plastic - majoritatea fiind de obicei depozitate, incinerate sau poluate în mediu. Completarea terenurilor și incinerarea plasticului sunt ambele metode problematice de gestionare a deșeurilor din plastic. Materialele plastice din depozitele de deșeuri pot scurge poluanți în solul din jur; incinerarea creează poluanți gazoși, cum ar fi dioxidul de carbon.

Drumurile compozite din plastic-bitum nu trebuie să fie deosebit de discriminante cu materialele plastice utilizate, crescând astfel re folosirea plasticului. Majoritatea deșeurilor de plastic nu sunt reciclate deoarece sunt amestecate de obicei cu diferite tipuri de plastic și non-plastic (de exemplu, etichete de hârtie) și, până acum, procesul de segregare este intensiv în muncă, fără o soluție ușoară.

Pavamentul plasticului are următoarele avantaje:

- cost scăzut,
- rate ridicate de producție,
- utilizarea gunoiului;
- densitate, rezistență la uzură, rezistență la picături de temperatură,
- ușurința de îngrijire, durabilitate,
- instalarea comunicațiilor subterane,
- reducerea emisiilor de dioxid de carbon în atmosferă la instalare.
- preț scăzut, eliminarea deșeurilor.

Totuși, în ciuda acestui avantaj al folosirii plasticului, acesta trebuie gestionat în mod corespunzător, pentru ca aruncarea necontrolată a deșeurilor de ambalaj să nu afecteze mediul înconjurător. Cea mai eficientă metodă de gestionare este reciclarea, pentru că astfel se încurajează scăderea producției de mase plastice și re folosirea celor deja existente.

Analizând rezultatele încercărilor de laborator putem deduce următoarele:

- amestecul s-a compactat bine, chiar dacă în amestec sunt 68 % fracții mari, nu s-au format pori, nu s-a evidențiat piatră spartă, nu sunt fisuri sau alte defecte;

- rezistența la compresiune la 50 °C depășește cu mult cerințele tehnice, pentru amestecurile cu nivel ridicat de piatră spartă, rezistența la 50 °C, de obicei este la limită, deci în cazul dat are un efect pozitiv;

- indexul rezistenței la deformațiile plastice corespunde cerințelor tehnice atât pentru zona de mișcare cât și pentru zona de frânare. Este evident că indicii sunt înalți, ceea ce nu întotdeauna este caracteristic pentru amestecurile din piatră spartă și mastic bituminos cu adaos de plastic.

SUMMARY

Plastic roads can be made of plastic waste - most of which is usually stored, incinerated or polluted in the environment. Landfilling and plastic incineration are both problematic methods of plastic waste management. Plastics from landfills can leak pollutants into the surrounding soil; incineration creates gaseous pollutants, such as carbon dioxide.

Plastic-bitumen composite roads should not be particularly discriminating with the plastics used, thus increasing the reuse of plastic. Most plastic waste is not recycled because it is usually mixed with different types of plastic and non-plastic (for example, paper labels) and so far the segregation process is labor intensive, with no easy solution.

Plastic flooring has the following advantages:

- low cost,
- high production rates,
- use of garbage;
- density, wear resistance, temperature drop resistance,
- ease of care, durability,
- installation of underground communications,
- reduction of carbon dioxide emissions into the atmosphere at the installation.
- low price, waste disposal.

However, despite this advantage of using plastic, it must be properly managed so that the uncontrolled disposal of packaging waste does not harm the environment. The most efficient method of management is recycling, as this encourages the reduction of plastics production and the reuse of existing ones.

Analyzing the results of laboratory tests we can deduce the following:

- the mixture has compacted well, even if there are 68% large fractions in the mixture, no pores have formed, no broken stone has been highlighted, no cracks or other defects.

- the compressive strength at 50 ° C far exceeds the technical requirements, for mixtures with a high level of crushed stone, the strength at 50 ° C is usually at the limit, so in this case it has a positive effect.

- the index of resistance to plastic deformation corresponds to the technical requirements for both the movement area and the braking area. It is obvious that the indices are high, which is not always characteristic for the mixtures of crushed stone and bituminous mastic with the addition of plastic.

BIBLIOGRAFIE

1. Thiagarajan, Kamala (9 July 2018). „The man who paves India's roads with old plastic”. The Guardian. Retrieved 3 July 2020.
2. Jump up to: isebindia.com. Retrieved 20 October 2015.
3. Jump up to: „The streets of Vancouver are paved with ... recycled plastic”. gizmag.com. December 2012. Retrieved 16 November 2015.
4. Jump up to: "Tackling plastic waste problem". The Jakarta Post. Retrieved 14 September 2018.
"In India, 703 km length of National Highways have been constructed using waste plastic". "Using plastic waste, India constructed 703 km of highways". PlasticRoad
5. "Road makers turn to recycled plastic for tougher surfaces". The Economist. 13 September 2018. Retrieved 3 July 2020.
6. Jump up to: "Netherlands Company Introduces Plastic Roads That Are More Durable, Climate Friendly Than Asphalt". ThinkProgress. Retrieved 16 November 2015.
7. Say Hello to the Latest Technology in Civil Engineering: PlasticRoad - Industry Tap". Industry Tap. 14 November 2015. Retrieved 16 November 2015.
8. Jump up to: "Plastic Man – R Vasudevan creates 5000 Kms of Eco-Friendly Road from Plastic Waste: Plastindia Foundation". plastindia.org. Retrieved 23 October 2019.
9. "Roads Made of Plastic Waste in India? Yes! Meet the Professor Who Pioneered the Technique". The Better India. 2 February 2016. Retrieved 23 October 2019.
10. "Heard about miracle "plastic roads"? Here's why it's not a solution to our plastic problem". thenewsminute.com. 20 December 2015. Retrieved 23 October 2019.
11. "USE OF PLASTIC WASTE IN ROAD CONSTRUCTION.ppt". Google Docs. Retrieved 21 October 2015.
12. "A road full of bottlenecks: Dutch cycle path is made of plastic waste". theguardian.com. 13 September 2018. Retrieved 22 September 2018.
13. Jump up to: "VolkerWessels introduces the PlasticRoad - VolkerWessels". en.volkerwessels.com. Retrieved 21 October 2015.
14. Jump up to: "All The Cities in India That Use Plastic Waste to Construct Roads - Lucknow, Chennai, Pune and More". News18. 17 June 2019. Retrieved 23 October 2019.
15. "One Lakh Kilometres of Roads in India Are Being Made From Plastic Waste, Is This The Solution To End Plastic Crisis? | World Environment Day". NDTV-Dettol Banega Swasth Swachh India. 5 June 2018. Retrieved 23 October 2019.

16. "This Meghalaya Village Uses 430 Kilos of Plastic Waste To Construct One Kilometre Long Road News". NDTV-Dettol Banega Swasth Swachh India. 10 April 2018. Retrieved 23 October 2019.
17. "India has built 21,000 miles of road ways using plastic waste". 20 December 2019.
18. dng24.co.uk, DnG24- (1 February 2019). "£1.6m boost for plastic roads". DnG24. Retrieved 6 February 2019.
19. "ABOUT US MacRebur". macrebur.com. Retrieved 6 February 2019.
20. "Guidelines for the use of Plastic Waste in Rural Roads Construction". pmgsy.nic.in. Retrieved 16 November 2015.
21. Chapman, Hall, Polypropylene – Structure, blends and composites – Structure and Morphology American Ceramic Society (2004).
22. Karian, H. G., ed. – Handbook of polypropylene and polypropylene composites, Dekker, Y, 1999.
23. T. Herakovics - Mechanics of fibrous composites, Wiley Pub., USA, 1998.