

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2025

Cifra proiectului 25.80013.7007.34ROMD

Denumirea Proiectului Valorificarea Deșeurilor în Industrie: Oportunități la Frontiera România-Moldova în Aliniere cu Pactul Verde European

Scopul etapei 2025 este consolidarea fundamentelor științifice privind utilizarea deșeurilor industriale în infrastructura rutieră și crearea unui cadru de colaborare internațională eficient, care să contribuie la dezvoltarea unor tehnologii inovatoare, sustenabile și energetice eficiente în domeniul mixturilor asfaltice.

Utilizarea deșeurilor în construcția drumurilor este o soluție inovatoare care sprijină economia circulară și reduce impactul asupra mediului. În baza analizei bibliografice sau stabilit diverse tipuri de deșeuri folosite la construcția drumurilor: asfalt reciclat. (recuperat din drumuri vechi, reintrodus în mixturi asfaltice noi); deșeuri de construcții și demolări (beton, cărămidă, mortar, concasate și utilizate ca agregate pentru fundații și straturi de bază); sticlă mărunțită. (încorporată în amestecuri asfaltice pentru îmbunătățirea durabilității drumurilor); cauciuc din anvelope uzate (folosit în asfalt cauciucat, care crește flexibilitatea și reduce zgomotul rutier); Cenușă zburătoare și zgură granulată de furnal (subproduse industriale utilizate pentru îmbunătățirea proprietăților betonului rutier); plastic reciclat.

În baza informațiilor din literatura de specialitate, pentru cercetare s-au stabilit categoriile de deșeuri cu o potențială ridicată a unei caracteristici mecanice ale infrastructurii rutiere: deșeuri plastice (PET, polietilenă de înaltă densitate – HDPE, etc.) pentru proprietățile de rezistență la umiditate și ductilitate; granule de cauciuc rezultate din anvelope uzate, pentru absorbția vibrațiilor și flexibilitatea; agregate din construcții și demolări pentru creșterea stabilității și pentru a înlocui parțial agregatele naturale.

În rezultatul studiului s-au stabilit parametrii pentru cercetare: conținutul de bitum; granulometria agregatelor; densitatea și golurile. Vor fi realizate teste: stabilitatea Marshall și deformabilitatea (stabilitate, debit, rezistența mixturii la trafic și temperaturi variabile); sensibilitatea la apă (evaluează durabilitatea în condiții de umiditate); rezistența la îmbătrânire (se simulează efectul trecerii timpului și al expunerii la căldură).

Procesul tehnologic de preparare a amestecurilor reprezintă un sistem stocastic complex. Prin prepararea mixturilor se înțelege succesiunea operațiilor tehnologice necesare obținerii unor materiale compozite cu performanțe și caracteristici tehnice bine stabilite, având aptitudinea de a fi manipulate, transportate și puse în operă în condiții climaterice diferite și care, după întărire, preiau solicitările prevăzute.

Pentru stabilirea valorilor optime a componentelor mixturilor în cadrul proiectului vor fi utilizate metodele statisticii matematice și teoriei probabilităților, metodele de planificare matematică a experimentelor multifactoriale, metodele tensometrice de înregistrare a rezistenței și metodele moderne de prelucrare a informației experimentale.

Utilizarea materialelor reciclate din deșeuri industriale va contribui la reducerea costurilor de amenajare și întreținere a autostrăzilor, la eliminarea deșeurilor din orașe și reducerea emisiilor de metan și CO₂ în timpul producției de asfalt.

Summary of the activity and results obtained in the project in 2025

Project number 25.80013.7007.34ROMD

Project name Waste Recovery in Industry: Opportunities at the Romania-Moldova Border in Alignment with the European Green Deal

The goal of the 2025 stage is to strengthen the scientific foundations regarding the use of industrial waste in road infrastructure and to create an effective international collaboration framework, which will contribute to the development of innovative, sustainable and energy-efficient technologies in the field of asphalt mixtures.

The use of waste in road construction is an innovative solution that supports the circular economy and reduces the impact on the environment. Based on the bibliographic analysis, various types of waste used in road construction were established: Recycled asphalt – recovered from old roads, reintroduced into new asphalt mixtures; Construction and demolition waste (concrete, brick, mortar) – crushed and used as aggregates for foundations and base layers; crushed glass – incorporated into asphalt mixtures to improve road durability; Rubber from used tires, used in rubberized asphalt, which increases flexibility and reduces road noise; Fly ash and granulated blast furnace slag; Industrial by-products used to improve the properties of road concrete; Recycled plastic.

Based on information from the specialized literature, the categories of waste with a high potential for a mechanical characteristic of the road infrastructure were established for research: plastic waste (PET, high-density polyethylene - HDPE, etc.) for moisture resistance and ductility properties; rubber granules resulting from used tires, for vibration absorption and flexibility; aggregates from construction and demolition to increase stability and to partially replace natural aggregates.

As a result of the study, the parameters for the research were established: bitumen content; aggregate granulometry; density and voids. The following tests will be performed: Marshall stability and deformability (stability, flow, resistance of the mixture to traffic and variable temperatures); water sensitivity (evaluates durability in humid conditions); aging resistance (simulates the effect of time and heat exposure).

The technological process of preparing mixtures represents a complex stochastic system. Mixture preparation refers to the sequence of technological operations required to obtain composite materials with well-defined performance and technical characteristics. These materials must be suitable for handling, transport, and placement under various climatic conditions and, after hardening, capable of withstanding the expected loads.

To determine the optimal values of the components of the mixtures within the project, the methods of mathematical statistics and probability theory, methods of mathematical planning of multifactorial experiments, tensometric methods of recording resistance and modern methods of processing experimental information will be used.

The use of recycled materials from industrial waste will help reduce the costs of highway construction and maintenance, eliminate waste from cities, and reduce methane and CO₂ emissions during asphalt production.

Conducătorul de proiect

dr. Valeriu LUNGU

Data: 03.10.2025

