



Universitatea Tehnică a Moldovei

**STUDIUL TEHNOLOGIEI DE ARMARE A
STRATURILOR DE BAZĂ DIN PĂMÎNTURI ȘI
AGRAGATELOR NATURALE CU MATERIALE
GEOSINTETICE**

Student:

Burlea Ina

Coordonator:

**Cadocinikov Anatolie
conf. univ., dr.**

Chișinău – 2021

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Urbanism și Arhitectura

Departamentul Ingineria Infrastructurii Transporturilor

Admis la susținere

Șef departament:

Ruslan Bordos lect. univ., dr. ing

”_____” _____ 2021

**Studiul aplicării tehnologiei de armare a straturilor
de bază din pământuri și agregatelor naturale cu
materiale geosintetice**

Teză de master

Student:

Burlea Ina, DMMC-201M

Conducător:

Cadociniov Anatolie conf. univ., dr.

Chișinău – 2021

CUPRINS

INTRODUCERE

- 1. MATERIALE GEOSINTETICE UTILIZATE PENTRU ARMAREA PĂMÎNTULUI**
 - 1.1. Generalități
 - 1.2. Tipuri de materiale geosintetice și caracteristicile acestora
 - 1.3. Considerații privind utilitatea și utilizarea materialelor geosintetice

- 2. PRESCRIPTII GENERALE DE UTILIZARE A MATERIALELOR GEOSINTETICE ÎN ARMAREA STRATURILOR DE BAZĂ DIN PĂMÎNTURI ȘI MATERIALELOR GEOSINTETICE**
 - 2.1. Geosintetice utilizate la realizarea structurilor de susținere din pământ armat
 - 2.2. Proceduri de proiectare pentru utilizarea materialelor geosintetice
 - 2.3. Exploatarea materialelor geosintetice folosite pentru stabilizarea straturilor din pământ și agregatelor naturale

- 3. TEHNOLOGIA DE ARMARE A STRATULUI DE BAZĂ CU MATERIALE GEOSINTETICE**
 - 3.1. Soluții de îmbunătățire a terenului de fundare cu materiale geosintetice.
 - 3.2. Consolidarea straturilor de bază de pământ utilizând materiale geosintetice cu rol de armare
 - 3.3. Condițiile tehnologice impuse la așezarea materiale geosintetice

CONCLUZII

BIBLIOGRAFIE

INTRODUCERE

Materialele geosintetice au devenit destul de răspândite în consolidarea autostrăzilor, într-un alt mod se numește: „Întărirea autostrăzilor”.

Domeniul de aplicare a geosinteticelor este foarte larg, iar utilizarea este eficientă. Geosintetice sunt utilizate în Europa de câteva decenii, având practic revoluționate construcțiile rutiere, civile și speciale. Eficiență economică și un domeniu larg de aplicare a geosintetice, în zonele în care acestea sunt practic de neînlocuit, putem vorbi despre ele ca materiale foarte promițătoare.

Utilizarea geosinteticelor în construcția de drumuri are deja o istorie proprie, deși nu foarte lungă. În străinătate, geosinteticele sub formă de geotextil au fost utilizate de la sfârșitul anilor 1960.

Producția acestor materiale în lume s-a dezvoltat rapid și în prezent un număr mare de tipuri diferite geotextile, geogriile, geogriile și geocelule, geofilamente, precum și geoplate utilizate ca izolatori termici. Toate acestea diferă în ceea ce privește scopul, compoziția materiei prime, tehnologia de producție, consumul de polimeri, caracteristicile fizice și mecanice, lățimea benzilor etc. În special, geotextilele (țesături nețesute cu metodă de producție cu pumn cu ac sau lipici) sunt fabricate din fibre sintetice: poliester (lavsan), polipropilenă, poliamidă (nailon); geonete - din fire de poliester sau polipropilenă cu rezistență crescută, sticlă; geoplate - pe bază de polistiren.

În acest studiu sunt supuse analizării geomaterialele din construcțiile de drumuri, indicatorii economici, dependența densității suprafeței și costul unitar, precum și rezistența și costul unitar. Sunt prezentate avantajele economice și tehnice ale utilizării geomaterialelor țesute.

Materialele geosintetice permit creșterea rezistenței structurilor rutiere și reducerea costurilor de construcție, menținând în același timp rezistența și fiabilitatea. Geomaterialele, printre altele, sunt o protecție excelentă împotriva eroziunii, sigure pentru mediu, fiabile, au o durată de viață utilă lungă și sunt ușor de instalat. În funcție de nevoile și tipul de teritoriu, se folosesc geogriile, geomatică și geoseturi rutiere.

După cum a rezultat din stadiul actual al cunoștințelor, cercetarea oportunității folosirii geosinteticelor la execuția drumurilor este o problemă de actualitate, mai ales dacă se ține seama de volumul mare de lucrări necesare extinderii rețelelor de transport existente cu drumuri noi și / sau reabilite, în vederea asigurării accesibilității integrale a arboretelor.

În aceste condiții se impune ca studiul prezent să urmărească atât execuția, pentru a preciza tehnologia de execuție cu aceste materiale, cât și comportarea acestora sub solicitările traficului, care se pot constitui ca scop al prezentei teze.

REZUMAT

Ca obiective ale cercetării, subordonate scopului propus expuse în tezeă, se pot menționa:

- precizarea sferei de utilizare a diferitelor tipuri de geosintetice;
- poziționarea geosinteticelor în alcătuirea sistemelor rutiere;
- influența includerii geosinteticelor în alcătuirea structurilor rutiere asupra tehnologiei de execuție a suprastructurii drumului;

- contribuția geosinteticelor la portanța sistemului rutier;
- aportul geosinteticelor la îmbunătățirea capacității de drenare – filtrare a structurilor rutiere și de reducere a sensibilității acestora la fenomenul de îngheț – dezgheț;
- contribuția geosinteticelor la reducerea extensiunii și profunzimii degradărilor părții carosabile;
- elaborarea, în baza cercetărilor bibliografice, a unei sinteze privind tipurile de geosintetice, sfera lor de utilizare și conținutul experimentărilor întreprinse la consolidarea părții carosabile.

Avantajele tehnice apar atunci când din proiect rezulta o îmbunătățire a performanțelor tehnice ale structurii. Avantajele economice pot apărea fie ca rezultat al avantajelor tehnice, fie prin reducerea costului soluției constructive. Principalele avantaje legate de comportarea ansamblelor de pamant armat sunt:

- prezența a armăturii în pământ ajută la reducerea forțelor de rupere și la creșterea capacității portante a terenurilor;
- proiectarea nu mai trebuie limitată la rezistența de forfecare a pământurilor existente. De exemplu, prin armare pantele taluzurilor pot fi mărite dacă este necesar, iar terenurile de fundație foarte slabe pot fi consolidate;
- armarea conferă rezistență la forfecare oricărui pământ;
- armarea terasamentului obligă ca cedarea prin forfecare să se producă mult mai adânc în terenul de fundație, evitându-se astfel cedarea prin forfecare locală în planurile slabe superficiale;
- diminuarea daunelor produse la solicitarea seismică a construcțiilor;
- sunt ușor de pus în operă; – asigură scurta execuție prin rapiditatea punerii în operă;
- nu sunt sensibile la medii agresive, îndeplinind sarcinile de proiectare fără deteriorarea lor;
- reducerea costurilor în cazul soluțiilor alternative față de cele clasice. De exemplu, structurile de susținere și consolidare din pământ armat pot adesea costa cu 30% până la 50%.

INTRODUCTION

Geosynthetic materials have become quite common in the consolidation of highways, in another way it is called: "Strengthening of highways".

The scope of geosynthetics is very wide and the use is efficient. Geosynthetics have been used in Europe for decades, having virtually revolutionized road, civil and special constructions. Economic efficiency and a wide field of application of geosynthetics, in areas where they are virtually irreplaceable, we can talk about them as very promising materials.

The use of geosynthetics in road construction already has its own history, although not very long. Abroad, geosynthetics in the form of geotextiles have been used since the late 1960s.

The production of these materials in the world has developed rapidly and today a large number of different types of geotextiles, geogrids, geogrids and geocells, geofilaments, as well as geoplates used as thermal insulators. All this differs in terms of purpose, composition of the raw material, production technology, polymer consumption, physical and mechanical characteristics, bandwidth, etc. In particular, geotextiles (non-woven fabrics with needle or glue punching method) are made of synthetic fibers: polyester (lavan), polypropylene, polyamide (nylon); geonets - made of high-strength polyester or polypropylene yarn, glass; geoplates - based on polystyrene.

In this study, the geomaterials from road constructions, economic indicators, dependence on surface density and unit cost, as well as strength and unit cost are subjected to analysis. The economic and technical advantages of using woven geomaterials are presented.

Geosynthetic materials increase the strength of road structures and reduce construction costs, while maintaining strength and reliability. Geomaterials, among others, are excellent protection against erosion, safe for the environment, reliable, have a long service life and are easy to install. Depending on the needs and type of territory, geogrids, geomaterials and road geosets are used.

As a result of the current state of knowledge, research into the opportunity to use geosynthetics in road construction is a topical issue, especially given the large amount of work required to expand existing transport networks with new and / or rehabilitated roads, in order to ensuring the full accessibility of the stands.

In these conditions, it is necessary that the present study follow both the execution, in order to specify the execution technology with these materials, and their behavior under the traffic demands, which can be constituted as the purpose of this thesis.

SUMMARY

The objectives of the research, subordinated to the proposed purpose, can be mentioned:

- specifying the scope of use of different types of geosynthetics;
- positioning of geosynthetics in the composition of road systems;
- the influence of the inclusion of geosynthetics in the composition of road structures on the technology of execution of the road superstructure;
- the contribution of geosynthetics to the bearing capacity of the road system;
- the contribution of geosynthetics to the improvement of the drainage - filtration capacity of the road structures and to the reduction of their sensitivity to the freeze - thaw phenomenon;
- the contribution of geosynthetics to reduce the extent and depth of road degradation;
- elaboration, based on bibliographic research, of a synthesis regarding the types of geosynthetics, their sphere of use and the content of the experiments undertaken to consolidate the roadway.

The technical advantages appear when the project results in an improvement of the technical performance of the structure. The economic advantages can appear either as a result of the technical advantages or by reducing the cost of the constructive solution. The main advantages related to the behavior of armed soil assemblies are:

- the presence of the soil in the ground helps to reduce the breaking forces and to increase the bearing capacity of the lands;
- the design should no longer be limited to the shear strength of existing lands. For example, by reinforcement the slopes of the slopes can be increased if necessary, and the very weak foundation lands can be consolidated;
- reinforcement gives shear strength to any ground;
- the reinforcement of the embankment forces the yielding by shearing to occur much deeper in the foundation land, thus avoiding the yielding by local shearing in the weak superficial planes;
- reduction of the damages produced at the seismic stress of the constructions;
- are easy to install; - ensures short execution due to the speed of implementation;
- are not sensitive to aggressive environments, performing design tasks without their damage;
- cost reduction in the case of alternative to traditional solutions. For example, reinforced earth support and consolidation structures can often cost 30% to 50%.

1.

BIBLIOGRAFIE

1. Batali L., Manea S., Feodorov V., Popa H., Olinic E., (2006), *Ghid privind proiectarea structurilor de pământ armate cu materiale geosintetice și metalice*, GP 093-06.
2. Thorthon J.S., Lothspeich S.E., (2000), *Comportarea efort - alungire pe termen lung pentru materialele geosintetice de ranforsare*, A 2-a Conferință Europeană a Geosinteticilor, Bologna, Italia.
3. Găzdaru, A., Manea, S., Feodorov, V., Batali, L.P., (1999), *Geosinteticele în construcții proprietați, utilizări, elemente de calcul*.
4. Axinte R. (2010), *Studii asupra folosirii pământului armat în lucrări de construcții*, teză doctorat, Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași
- Moldovan D. V. (2010), *Contribuții privind utilizarea materialelor geosintetice în masivele de pământ armat*, teză de doctorat, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca.
5. Palmeira E. M., Tatsuoka F., Bathurst R. J., Stevenson P. E., Zornberg J.G. (2008), *Advances In Geosynthetic Materials and Applications for Soil Reinforcement and Environmental Protection Works*, EJGE, 2008, 2-38
6. Sofronie R. A. (2002), *Comportarea seismică a structurilor din pământ armat*, Al II-lea Simpozion National de Geosintetice GEOSINT 2002, 223-230
7. Zarnani S., Bathurst R. J., Gaskin A. (2010), *Experimental and Numerical Investigation of Geofam Seismic Buffers*, Newsletter of the International Geosynthetic Society, **26 (2):** 27-29
8. Alexandru, v., 2007: *Cercetări privind utilizarea geosinteticilor și geocelulelor la consolidarea părții carosabile a drumurilor. dezvoltarea durabilă*. editura universității Transilvania, Brașov, pp. 487 – 490.
9. Alexandru, v., 2000: *Construcția și întreținerea drumurilor*. editura infomarket, Brașov, 397 p.
10. Andrei, s., Giurcăreanu, d., 1975: *Geotehnică și fundații*. editura didactică și pedagogică, București.
11. Bereziuc, r., Alexandru, V., Ciobanu, v., Ignea, gh., 2008: *elemente pentru fundamentarea normativului de proiectare a drumurilor*. editura universității Transilvania, Brașov.
12. Bereziuc, r., Alexandru, v., ciobanu, v., Ignea, gh., Abrudan, i. v., Derczeni, k., 2006: *ghid pentru proiectarea, construcția și întreținerea drumurilor*. editura Universității Transilvania. Brașov, 296 p.
13. Bereziuc, r., Alexandru, v., Olteanu, n., 1987: *cercetări privind comportarea suprastructurii drumurilor sub trafic de tonaj greu (40 t brut) și elaborarea de soluții pentru asigurarea portanței corespunzătoare traficului respectiv*. contract de cercetare, nr. 9/1987.

14. Haș i., Pătru, m., 1995: *Posibilități actuale și tendințe în încercarea geotextilelor în laboratorul s.c. minet s.a. râmniciu vâlcea – masă rotundă privind utilizarea geotextilelor pentru construcția, reabilitarea și întreținerea drumurilor*, Râmnicu Vâlcea, pp. 31 – 75.
15. Ionașcu, gh., 1999: *Transporturi forestiere*. editura tridona, oltenița.
16. Iliescu, m., 1994: *Geosinteticele*. editura dacia, cluj – napoca.
17. Ingold, t. s., 1994: *Geotextiles and geomembranes manual 1er edition*. elsevier advanced technology.
18. Ionescu, a., Andrei, S., Strungă, V., Boștenaru, m., 1986: *Recommandation roumaines concernant l'utilisation des geotextiles dans les ouvrages de construction*. third international conference on geotextiles, vol. iii, viena, pp. 863 – 868.
19. Jercan, s., 1980: *Suprastructura și întreținerea drumurilor* editura didactică și pedagogică, bucurești, 327 p.
20. Kellner, l., Băzdaru, a., Feodorov, v., 1994: *geosinteticele în construcții*. editura inedit, bucurești.
21. Koerner, r. m., 1994: *Designing with geosynthetic*. third edition prentice hall, sua.
22. Lucaci, gh., Costescu, i., Belc, fl., coordonator nicoară, l., 2000: *Construcția drumurilor*. editura tehnică, București, 502 p.
23. Mătășaru, tr., 1968: *Construcția drumurilor*. editura didactică și pedagogică, București, 854 p.
24. Nicoară, l., Bâlțiu, a., 1983: *Îmbrăcăminți rutiere moderne* editura tehnică, București, 368 p.