

GEOGRILE BIODEGRADABILE

Drd. ing. Maria Iuliana BÎRLIBA

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Textile și Pielărie (INCDTP), București

REZUMAT. O soluție de actualitate care răspunde direcției strategice de cercetare, dezvoltare și inovare pe plan național și european este folosirea de elemente textile cu valoare adăugată în componența unor articole/produse tehnice destinate protecției mediului înconjurător. Elementele textile pot interveni în protecția mediului înconjurător fie ca suport pentru alte componente cu funcționalitate definită, fie ca element activ funcțional, sau suport și rol funcțional. Împădurirea este parte a Programului Național pentru a mări suprafața acoperită cu vegetație forestieră și aplicarea de măsuri integrate de combatere a secetei, deșertificării și a degradării terenurilor prin eroziune. Înainte de împădurirea terenurilor degradate acestea trebuie consolidate/întărite prin utilizarea de geogriile. Geogriile biodegradabile sunt structuri plate deschise, făcute din polimeri biodegradabili. Structura este rezistentă la tracțiune și se poate face prin extrudare, lipire sau perforate. Deschiderile sunt mai mari decât componentele, de 1 până la 10 cm, pentru a permite pătrunderea materialelor cu care vin în contact.

Cuvinte cheie: geogriile biodegradabile, împădurire, dezvoltare sustenabilă.

ABSTRACT. A topical solution that responds to the strategic research, development and innovation at national and European level is the use of value-added textile elements in the composition of articles / technical products for environmental protection. Textile elements may intervene in environmental protection or as support for other functional components defined as either functionally active element, or support and functional role. Afforestation is part of a National program to increase the area covered with forest vegetation and application of integrated measures to combat drought, desertification and degradation through erosion trains. Before afforestation of degraded land must reinforce the land by used biodegradable geogrids. Biodegradable geogrids are open flat structure, made by biodegradable polymer. The structure is resistant to traction and can be made by extrusion, bonding or punched. The openings are larger than the components, of 1 to 10 cm, in order to allow the penetration of the materials with which they come into contact.

Keywords: biodegradable geogrids, afforestation, sustainable development.

1. INTRODUCERE

Dezvoltarea sustenabilă este o direcție strategică importantă, atât pentru Uniunea Europeană cât și pentru România. Dezvoltarea sustenabilă este în strânsă legătură cu alte două strategii de dezvoltare și anume creșterea calității vieții și protecția mediului.

Elementele textile pot interveni în protecția mediului înconjurător fie ca suport pentru alte componente cu funcționalitate definită, fie ca element activ funcțional, sau suport și rol funcțional. De mare actualitate sunt problemele legate de stabilizarea terenurilor, cu precădere cele din zonele defrișate abuziv. Cu o suprafață totală de 238 mii km² și o populație de 21,4 milioane de locuitori, România reprezintă 6% din suprafața totală a Uniunii Europene și 4% din populația acesteia. Solurile sunt de bună calitate, însă fenomene ca eroziunea, seceta, balanța negativă a apei sau salinizarea, afectează foarte mult fertilitatea acestora.[1] Lucrările de consolidare efectuate pe terenurile erodate trebuie să asigure consolidarea temporară a terenului până la instalarea vegetației forestiere sau pe o durată mai mare.

Lucrarea face parte dintr-un studiu de evidențiere a necesității valorificării unor materii prime indigene virgine și/sau recuperate/reciclate, prin realizarea unor materiale și produse de tip textil cu valoare adăugată, în domeniul geodeziei.

2. ROLUL ÎMPĂDURIRILOR ÎN DEZVOLTAREA DURABILĂ

Silvicultura, ca ramură a agriculturii și parte integrantă ce presupune mediul înconjurător, are potențial în combaterea efectelor produse de schimbările climatice, prin realizarea împăduririlor în vederea absorbției și a retenției gazelor cu efect de seră. Fenomenele sau procesele care duc la diminuarea sau anularea fertilității solurilor sunt numite fenomene sau procese de degradare, terenurile rezultate ca urmare a acțiunii acestora fiind denumite terenuri degradate. Ca urmare a acțiunilor de degradare rezultă numeroase forme sau tipuri de degradare a terenurilor (tabelul 1).

În prezent, situația fondului forestier (figura 1), impune ca pe termen scurt și mediu să se susțină

GEOGRILE BIODEGRADABILE

obținerea de fonduri, care să permită o refacere a acestuia, estimându-se o împădurire de aproximativ 60 000 de hectare din care în medie de 40 000 de hectare la fondul de stat – Regia Națională a Pădurilor (RNP).

Acțiunea de împădurire, cu rol de restabilire a fondului forestier (fig. 2), vizează toate tipurile de terenuri degradate și are ca obiective [2]:

- a) îmbunătățirea calității aerului;
- b) refacerea și îmbunătățirea calității solului;
- c) refacerea echilibrului hidrologic;
- d) menținerea biodiversității prin asigurarea permanenței și stabilității;
- e) diminuarea efectelor secetei și limitarea extinderii deșertificării;
- f) protecția solului, diminuarea degradării terenurilor, ameliorarea progresivă a capacității de producție a acestora sub efectul direct al culturilor forestiere;
- g) asigurarea standardelor de sănătate a populației și protecția colectivităților umane împotriva factorilor dăunători, naturali și antropici;
- h) îmbunătățirea aspectului peisagistic.

Gospodărirea și dezvoltarea pădurilor trebuie să devină un element esențial în strategia națională de prevenire a inundațiilor. Pădurile joacă un rol important în regularizarea debitelor cursurilor de apă, în asigurarea calității apei și în protejarea unor

surse de apă importante pentru comunitățile locale fără alte surse alternative de asigurare a apei. Este cazul pădurilor situate în perimetrele de protecție a resurselor de apă subterane sau de suprafață, precum și a pădurilor situate pe versanții aferenți lacurilor naturale și de acumulare. Pădurile au un rol important în menținerea stabilității terenurilor, inclusiv pentru controlul eroziunii, alunecărilor de teren sau avalanșelor. Împăduririle cu specii indigene vor viza de asemenea terenurile agricole cu probleme de eroziune și pericol de alunecare.

Tabelul 1. Tipuri de degradare și efectul eroziunii asupra terenurilor din România

Tip degradare	Efectul eroziunii
Eroziune pluvială și eoliană (apă și vânt)	Desprinderea și îndepărtarea particulelor de sol
Fenomene de deplasare	Deformarea unei mase de pământ situat în pantă, sub acțiunea gravitației Dispariția sprijinului de bază
Exces de apă	Alunecări de teren
Fenomene de salinizare	Acumulări în exces a unor săruri solubile în sol
Antropic – apărute ca o consecință a activităților umane	Terenuri decopertate/ Terenuri deranjate Taluzuri artificiale

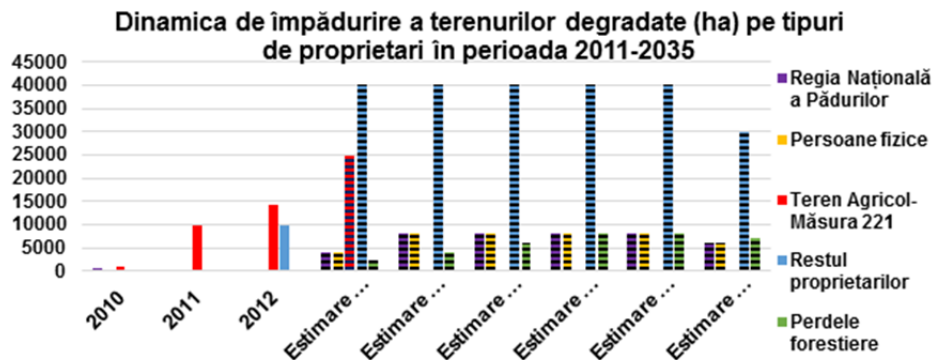


Fig. 1. Evoluția împăduririlor suprafețelor de teren degradat [2]

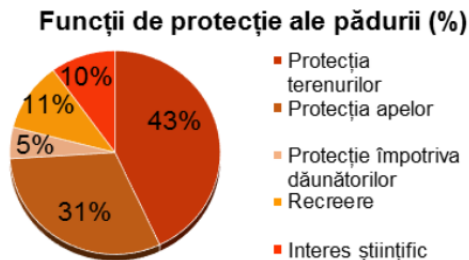


Fig. 2. Funcțiile de protecție ale pădurii.

3. GEOGRILELE BIODEGRADABILE – ANALIZĂ SWOT

Posibilitatea de a realiza suprafețe plane din mase plastice mai groase, de 1 sau 2 centimetri, a dus la

ideea de a crea un nou produs sub forma unei rețele cu goluri mari, între 1 – 10 centimetri în raport cu nervurile ei.

Geogriilele sunt structuri plane, pe bază de polimeri constituite dintr-o rețea deschisă și regulată de elemente rezistente la tracțiune, care pot fi asamblate prin extrudare, lipire sau interțesere, ale cărei deschideri au dimensiuni mai mari decât cele ale componentelor sale, pentru a permite pătrunderea materialelor cu care vin în contact.

Golurile au dimensiuni mult mai mari decât a nervurilor, de 1 până la 10 cm, procentul de deschideri fiind între 40 și 95% și sunt utilizate în special la armare. Pot avea diferite forme de rețea, cum ar fi: pătrată, dreptunghiulară, dreptunghiulară alungită subțire, dreptunghiulară alungită groasă, romboidală. [3,4,5]

CERCETARE ȘI EXPERTIZĂ INGINEREASCĂ

Indiferent de producător, geogriile au câteva caracteristici comune:

- suprafața golurilor este foarte mare în raport cu cea a nervurilor ce constituie rețeaua;
- în noduri, grosimea este mai mare de 2-3 ori decât grosimea nervurilor;
- rezistențele transversale sunt mai mari decât cele longitudinale.

Geogriile sunt utilizate în special la armare: în fundația drumului sau în asfaltarea acestuia, la stratul de balast de la căile ferate, diguri și baraje, ziduri din pământ armat etc, permițând soluționări simple dar foarte eficiente, ca în cazul masivelor din pământ armat, sau al protecției la eroziune a unor taluzuri practic verticale.

În lucrările de ranforsare a pământului, geogriile au căpătat o mare extindere, datorită structurii lor specifice reticulare, care permite o interacțiune directă cu particulele din pământ, având ca rezultat sporirea rezistenței la smulgere.

Un produs este definit ca „biodegradabil“, în cazul în care acesta este capabil de a se descompune în substanțe simple (elemente și compuși), ce apar în mod natural - în esență, orice care poate fi ingerat de către un organism fără a-i cauza vreun rău organismului. De asemenea, este definit ca un produs ce trebuie să fie netoxic și să se poată descompune într-un timp relativ scurt. Albertsson și Karlsson definesc biodegradarea unui material polimeric ca „un eveniment ce are loc datorită acțiunii enzimelor și/sau descompunerii chimice asociate organismelor vii (bacterii, fungi etc.), precum și datorită produselor de secreție ale acestora“ [6].

Polimeri biodegradabili pot fi clasificați astfel:

- polimeri naturali;
- polimeri sintetici în special poliesteri alifatici;
- poliesteri produși de microorganisme.

Pentru a selecta firele ce vor fi utilizate la realizarea geogriilor biodegradabile se iau în considerare următoarele criterii:

1) acțiunile aplicate asupra lor:

- masa proprie;
- tensiunile aplicate în timpul procesului tehnologic;
- solicitările mediului înconjurător.

2) cerințele utilizatorilor:

- structurale: masă specifică mică și stabilitate dimensională;
- fizico-mecanice: rezistență la întindere, frecare, rupere;
- durabilitate: menținerea caracteristicilor specifice în timp;
- chimice: permeabilitate la apă;
- termice: rezistență la căldură;
- biologice: rezistență la factori de mediu;
- estetice: să nu se murdărească.

3) cerințe de management:

- ponderea firelor alese pe piața textilelor tehnice;
- prețul firelor cât mai mic;
- protecția mediului și a persoanelor cu care vin în contact.

Geogriile tricotate sunt tricoturi din urzeală ale cărei deschideri au dimensiuni mai mari decât cele ale componentelor sale.

Tricoturile din urzeală utilizate sunt realizate cu mai multe sisteme de fire suplimentare, unilateral - cu fire de urzeală și bilateral - cu fire de urzeală și de bătătură, consolidate prin evoluția independentă a două sisteme de fire, ce formează legătura tricot [7, 8].

Structura tricoturilor folosite la realizarea de geogriile se poate deosebi prin:

- numărul sistemelor de fire și evoluția fiecărui sistem;
- raportul de năvădire a barelor cu pasete;
- dimensiunea raportului și tipul legăturii.

Se pot realiza mai multe variante de tricot, variațiile fiind în funcție de caracteristicile materiei prime din care este realizat, de urzirea și năvădirea sistemelor de fire de urzeală și de bătătură (acest lucru realizându-se la operația de urzire) și tracțiunea acestora pe mașina de tricotat.

Geogriile se utilizează în straturi orizontale, distanța între straturi, de regulă, variază pe porțiuni, fiind mai mică în zona inferioară a masivului, unde solicitările sunt mai mari. Pentru a avea o perspectivă pe termen lung, a condițiilor trecute și actuale privind geogriile, se realizează o analiză SWOT (tabelul 2) [3, 4, 5, 9].

Tabelul 2. Analiză SWOT pentru geogriile biodegradabile

Puncte forte	Puncte slabe
<ul style="list-style-type: none"> – Materiale care înlocuiesc volume și mase mari de materiale clasice, reduc gabaritele terasamentelor și în final, conduc la o mare economie de resurse materiale naturale, precum și de energie pentru extragere, prelucrare, transport și aplicare finală; – Omogene, izotrope atunci când se cere această caracteristică, au o masă redusă, se pot realiza din fabrică la dimensiuni practic nelimitate de lungime și cu lățimi importante, de până la 10 m; – Elastice, calitate foarte necesară în structurile din pământ ce pot avea, în exploatare, deformații însemnate, pe care le preiau ușor, rezistența lor la întindere se păstrează chiar la alungiri însemnate; 	<ul style="list-style-type: none"> – Materiale specializate, de aceea trebuie să se asigure toate soluționările de principiu și de detaliu care să garanteze că nu vor fi solicitate sau încărcate altfel, căci se pot distruge ușor; – Materiale în general subțiri, cu o grosime de ordinul centimetrilor și cu o masă redusă;

GEOGRILE BIODEGRADABILE

Tabelul 2 (continuare)

Puncte forte	Puncte slabe
<ul style="list-style-type: none"> - Aplicabile cu tehnologii simple, manoperă redusă, nu presupun utilaje speciale, se pot înădi "în situ" prin procedee simple; - Se pun sub sarcină imediat după montare și pot fi folosite în tehnologii "de avangardă" pentru ocuparea unor terenuri mlăștinoase sau cu o importanță redusă; - Utilizate pe timp de ploaie sau la temperaturi de până la -5°C, așa încât ritmul de lucru nu este mult influențat de condițiile meteorologice; - Bine definite din punct de vedere al caracteristicilor, acestea conferind un grad ridicat de acuratețe în preluarea funcțiilor pentru care se aplică; - Testabile cu ușurință în prealabil, reproducându-se condițiile de lucru, unele dintre geogriile având încorporate elemente ce permit verificarea parametrilor chiar în perioada de exploatare. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibile la contactul cu celelalte materiale clasice, din lucrare - unele rigide și ruгоase, în special în etapa de aplicare; - Sensibile la radiațiile ultraviolete, deși de obicei nu sunt supuse direct acțiunii lor, raze care pot rupe anumite lanțuri polimerice; - Utilizate cu rezervă deoarece îmbătrânirea și în consecință fiabilitatea lor nu este încă total elucidată.
Riscuri	Oportunități
<ul style="list-style-type: none"> - Insuficiente materiile prime, ceea ce duce la scumpirea lor și limitează posibilitatea de a realiza modele noi; - Dificil de realizat în termen util, deoarece se obține greu materia primă necesară; - În creștere costurile la energie (gaz și electricitate) în UE, ceea ce duce la o relocalizare a fabricilor către America sau Asia; - În creștere competiția și obstacole din partea țărilor emergente; - Presiuni tot mai mari asupra prețurilor, datorită importurilor de produse similare din Asia, la prețuri foarte mici; - În creștere riscul de contrafacere și copiere. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricate în funcție de nevoiele consumatorilor; - Flexibile din punct de vedere al destinației; - Comercializate pe o piață cu structură rigidă dar stabilă; - Puțini producători - În continuă creștere din punct de vedere al producției și consumului.

Analiza SWOT permite formularea unui diagnostic asupra stării în trecut și în prezent, pe baza răspunsurilor la problemele menționate anterior, conturându-se perspectivele de evoluție pe termen lung a geogriilor.

4. CONCLUZII

Conform Strategiei „Europa 2020”, economia europeană se va caracteriza printr-o creștere inteligentă, durabilă și cu un caracter integrator. La lucrările preliminare din data de 12 martie 2013, Comisia Consultativă pentru Mutații Industriale (CCMI), respectiv Comitetul Economic și Social European a hotărât să elaboreze un aviz prin care textilele tehnice sunt considerate motor de creștere. Sectorul textilelor tehnice, care a înregistrat tendințe economice și de ocupare a forței de muncă pozitive în UE, este un exemplu de „sector tradițional” capabil să-și „redefinească identitatea” conform unui nou model de afaceri, întru totul adaptat nevoilor noii revoluții industriale (mai inteligent, mai favorabil incluziunii și mai durabil).

Împădurirea terenurilor se înscrie în programul național de creștere a suprafeței acoperită cu vegetație forestieră și aplicarea unor măsuri integrate de combatere a secetei, a deșertificării și degradării prin eroziune a terenurilor. Pentru armarea terenurilor degradate înaintea împăduririi se pot utiliza geogriile biodegradabile.

Geogriile se utilizează în cele mai diverse domenii, permițând soluționări simple dar foarte eficiente, în cazul masivelor din pământ armat, sau al protecției la eroziune a unor taluzuri practic verticale.

Geogriile biodegradabile sunt structuri plane deschise, pe bază de polimeri biodegradabili. Sunt rezistente la tracțiune și se pot realiza prin extrudare, lipire sau interțesere. Deschiderile sunt mai mari decât cele ale componentelor sale, de 1 până la 10 cm, pentru a permite pătrunderea materialelor cu care vin în contact.

Mulțumiri

Studiul prezentat s-a realizat în cadrul unui proiect național, Programul de Cercetare-Dezvoltare Nucleu, Proiectul PN 09 10 02 29 „Contribuții tehnico-științifice privind utilizarea textilelor tehnice funcționalizate în domeniul geodeziei”.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Comisia Națională de Prognoză – *Evaluarea impactului reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră asupra economiei românești prin utilizarea relațiilor tehnologice*, vizibil pe <http://www.cnp.ro/innovatie/docs/seminar-studii-25-06-2012/Rezumat%20studiu%20Emisii%20gaze%20cu%20efect%20de%20sera.pdf> accesat în 10.09.2014.
- [2] Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Durabile – *Analiza socio-economică în perspectiva dezvoltării rurale 2014-2020*, vizibil pe <http://www.madr.ro/docs/dezvoltare-rurala/programare-2014-2020/analiza-dezvoltarii-rurale-agricultura-iulie-2013.pdf> accesat în 10.09.2014
- [3] Lia Kellner, Adrian Găzdaru, Valentin Fedorov – *Geosinteticele în construcții*, vol.1, Editura Inedit, București, 1994.
- [4] SR EN ISO 10318 Geosintetice - Termeni și definiții
- [5] Ministerul Lucrărilor Publice, Transporturilor și Locuinței – *Normativ pentru utilizarea materialelor geosintetice la lucrările de construcții*

CERCETARE ȘI EXPERTIZĂ INGINEREASCĂ

- [6] R.S. Blackburn – *Fibre biodegradabile și durabile* (Biodegradable and sustainable fibre), Editura Woodhead Publishing Ltd, Cambridge, 2005.
- [7] Constanța Comandar – *Structura și proiectarea tricotelor din urzeală*, Editura Performantica, Iași, 2003.
- [8] A. Dodu și colaboratorii - *Manualul inginerului Textilist*, vol. II, Editura AGIR, București, 2003.
- [9] Loretta Batali – *Geotextile*, Curs Master în Inginerie Geotehnică.
- [10] Jurnalul Oficial al Uniunii Europene – Avizul Comitetului European pe tema „Textile tehnice, motor de creștere”, vizibil pe <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012IE1966&from=RO> accesat în 10.09.2014.

Despre autor

Drd. ing. **Maria Iuliana BÎRLIBA**

Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Textile și Pielărie „INCDTP” din București

Este absolventă a Facultății de Textile-Pielărie din cadrul Universității Tehnice „Gheorghe Asachi” din Iași, specializarea Tricotaje confecții textile, din anul 1997. În prezent este doctorandă în domeniul Inginerie industrială în cadrul Facultății de Ingineria și Managementul Sistemelor Tehnologice, din Universitatea „Politehnica” – București. Începând cu anul 1998 a ocupat postul de inginer tehnolog sau manager la diferite firme private. Din 2013 este angajată la Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Textile și Pielărie – INCDTP din București, în cadrul departamentului Cercetare Ingineria Materialelor și Proceselor Textile.