

RECEPȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare
și Dezvoltare _____
_____ 2024

AVIZAT

Secția AȘM _____
_____ 2024

RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL 2024
privind implementarea proiectului din cadrul concursului
Vouchere Inovaționale 2024-2025

Proiectul **VALORIFICAREA DEȘEURILOR TEXTILE CU OBTINEREA**
PRODUSELOR NOI

Cifrul proiectului: **24.80015.7007.05VI**

Prioritatea strategică: *Biotehnologii și protecția mediului*

Rectorul/Directorul organizației:

CUJBA CRISTINA

(semnătura)

Conducătorul proiectului:

BUNDUCHI ELENA

(semnătura)

Președintele Consiliul științific/Senat (*după caz*)

L.Ș.

Chișinău, 2024

Cuprins

1.Scopul proiectului.....	3
2. Obiectivele proiectului	3
3. Etapele îndeplinite	3
4. Rezultate obținute.....	4
5. Diseminarea rezultatelor obținute.....	6
6. Dificultăți în realizarea proiectului.....	7
7. Anexe.....	8
Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2024 în limba română.....	8
Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2024 în limba engleză	9
Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice publicate în anul 2024 în cadrul proiectului.....	10
Executarea devizului de cheltuieli, conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare pentru anul 2024	11
Componența echipei conform contractului de finanțare 2024.....	12
Informație suplimentară.....	13

1.Scopul proiectului 2024 conform propunerii de proiect depus la concurs (obligatoriu)

- elaborarea procedurii de valorificare a deșeurilor textile cu obținerea produselor noi.

2. Obiectivele proiectului 2024 conform proiectului depus la concurs (obligatoriu)

- stabilirea condițiilor de prelucrare mecanică a deșeurilor textile;
 - determinarea raportului procentual dintre toți componenții și liantul selectiv ales;
 - obținerea unor mostre de produse noi: materiale decorative și de mobilier, tapete lichide, pereți suspendați etc.

3. Etapele îndeplinite conform contractului de finanțare (obligatoriu)

<i>Etapele de realizare a proiectului</i>	<i>Termen de realizare</i>	<i>Activități realizate în perioada de raportare</i>	<i>Activități nerealizate ce urmează a fi realizate în etapa următoare</i>	<i>Probleme, riscuri apărute în perioada de raportare</i>
Etapa I. Optimizarea compoziției chimice a amestecului obținut din deșeuri textile, carton, celuloză și lianți	15.07.2024-30.11.2024	-Optimizarea compoziției chimice a deșeurilor textile, cartonului, celulozei și liantului. -Stabilirea gradului de mărunțire și omogenizare a componentelor. -Stabilirea viscozității amestecului format din deșeuri textile, carton, celuloză și liant.	Stabilirea gradului de mărunțire și omogenizare a componentelor.	Utilajul planificat pentru mărunțirea deșeurilor textile se bloca, nu a fost reușit pentru această operație de mărunțire, respectiv gradul de mărunțire a fost foarte neuniform și problematic de realizat.
Etapa II. Elaborarea procedurii de prelucrare a deșeurilor textile	01.11.2024-31.12.2024	-Elaborarea instrucțiunii tehnologice de prelucrare a deșeurilor textile	Elaborarea fișei tehnologice, de calcul și de consum pentru gradul de mărunțire optim selectat	Finanțarea proiectului a început în luna noiembrie 2024, respectiv s-a întârziat cu confecționarea carcaselor de metal și matrițelor, neavând toți parametri fizico-chimici, cât și mecanici nu a fost oportun de elaborat fișa tehnologică de

				prelucrare a deșeurilor textile.
--	--	--	--	-------------------------------------

4. Rezultate obținute (descriere narativă 3-5 pagini) (obligatoriu)

<i>Rezultate preconizate</i>	<i>Rezultate obținute</i>	<i>Indicatori de cuantificare a rezultatelor preconizate (livrabile măsurabile)</i>	<i>Indicatori de cuantificare a rezultatelor obținute (livrabile măsurabile)</i>
- Instrucțiuni privind obținerea amestecurilor de bază pentru produsele noi - Procedeu de prelucrare a deșeurilor textile cu obținerea produselor noi: elemente decorative (panouri, scaune, mese, tumbe etc); diverse materiale de construcții; tapete lichide.	- Instrucțiuni privind obținerea amestecurilor de bază pentru produsele noi - Procedeu de prelucrare a deșeurilor textile cu obținerea produselor noi: materiale de construcții	Compoziția chimică, componente în % a amestecului pentru turnat. Fișa tehnologică de prelucrare a deșeurilor textile.	Compoziția chimică, componente în % a amestecului pentru turnat. Instrucțiunea tehnologică de prelucrare a deșeurilor textile

REZULTATELE OBȚINUTE

Un procedeu studiat pentru prelucrarea deșeurilor textile constă în combinarea deșeurilor textile cu deșeurile de carton și celuloză, care se acumulează la întreprindere, preparând diferite amestecuri din deșeuri textile, deșeuri de carton, celuloză, diverse cleiuri polimerice și adezivi, cât și unele amestecuri uscate pe bază de ghips. S-a optimizat raportul procentual dintre acești componenți, ordinea de amestecare, cât și duritatea obținută, respectiv urmează de analizat parametri tehnologici pentru obținerea diferitor produse noi cu aplicare în industria materialelor de construcții, utilizând matrice speciale confecționate la comandă. Scopul urmărit, constă în obținerea unui amestec uniform, ușor de modelat, cu duritate și cu proprietăți de izolații termice aplicabil în construcții. A prezentat interes și studiul tratării inițiale a amestecului din deșeuri textile și celulozice cu acizi minerali, pentru a exclude operația de mărunțire și a obține un amestec vâscos la agitare (fig.1).



Figura 1. Imagini cu mostre modelate din deșeuri textile, deșeuri de carton și amestecuri adezive

Un alt procedeu tehnologic studiat și aplicat implică transformarea deșeurilor textile în obiecte de uz casnic durabile, ușoare și estetice. Procedul implică tehnicile tradiționale de tip papier-mâché, care folosește fibre celulozice provenite din hârtie sau deșeuri vegetale, și deșeuri textile mărunțite pentru a obține materiale compozite cu proprietăți îmbunătățite. Deșeurile textile, unele au fost tăiate, altele mărunțite cu utilajul tehnologic în fibre scurte. Acest material textil mărunțit s-a amestecat cu surse celulozice (hârtie reciclată, carton mărunțit) și unii aditivi naturali (amidon, gelatină, latex natural, metilceluloză). Amestecul celulozic și de fibre textile s-a introdus într-un cazan cu apă în care s-a amestecat până s-a obținut o pastă fluidă, uniformă. Concentrația fibrelor, timpul de amestecare și temperatura pot fi reglate pentru a obține consistența și coeziunea dorită a pastei. Pasta umedă se toarnă în matrițe sau forme care dau obiectului forma finală. Prin presare (manuală sau mecanizată) și drenarea apei, fibra se compactează. Fibrele textile ajută la obținerea unei structuri mai rezistente și mai elastice decât o masă de hârtie pură. În unele cazuri, se pot aplica straturi succesive de pastă pentru a obține o grosime uniformă. După formare, obiectele au fost uscate lent la temperatura camerei. În timpul uscării, apa reziduală se evaporă, iar fibrele textile și celulozice se leagă între ele, rezultând o structură rigidă, dar ușoară. Lianții ecologici pe bază de amidon și latex natural întăresc și îmbunătățesc coeziunea. După uscare, obiectele obținute au fost șlefuite, vopsite cu pigmenți naturali, lăcuite cu rășini ecologice sau decorate după preferință.

Se pot obține astfel diverse obiecte de uz casnic: boluri, coșuri, suporturi de ghivece, cutii de depozitare, elemente decorative (rame foto, măști, abajururi), accesorii pentru birou (suporturi de creioane, dosare).



Procedul „papier shui” reprezintă o abordare creativă și durabilă de utilizare a deșeurilor textile, transformându-le în obiecte utile și estetice pentru uzul cotidian.

Un alt procedeu studiat pentru valorificarea deșeurilor textile constă în transformarea acestora în materiale compozite prin mărunțire și amestec cu polimeri de legătură.

Deșeurile textile (resturi de confecții, bucăți de țesătură) sunt mai întâi colectate și sortate în funcție de compoziția fibroasă (bumbac, lână, fibre sintetice) și de gradul de contaminare. Sortarea atentă este importantă pentru a obține o materie primă relativ omogenă și pentru a separa impuritățile.

Textilele selectate urmează etapa de mărunțire într-un utilaj de mărunțire care le reduce la fibre de dimensiuni mici. Prin acest proces se obține o masă fibroasă cu o granulație specifică, ușor de amestecat cu polimeri. Etapa poate implica mai multe cicluri de mărunțire pentru a obține dimensiunea dorită a fibrelor.

Materialul fibros mărunțit, în continuare se amestică cu polimeri de legătură (polietilenă, polipropilenă sau rășini termoreactive). Polimerii sub formă granule fine învelesc și penetrează masa fibroasă, formând o matrice care, după tratament termic, asigură coeziunea fibrelor.

Amestecul de fibre textile și polimeri sunt trecuți printr-o etapă de compactare și modelare, care se face prin presare la cald. Căldura topește polimerii termoplastici, care se distribuie uniform printre fibre, iar presiunea ajută la obținerea unei structuri dense și omogene. Această etapă, urmează să fie realizată după confecționarea matrițelor pentru produsele noi.

După formare, produsul va fi răcit pentru a solidifica polimerul, care devine un liant solid între fibre. Astfel, rezultă un material compozit cu proprietăți mecanice și fizice îmbunătățite, cum ar fi rezistența la rupere, rigiditatea și stabilitatea dimensională.

Materialele compozite astfel obținute vor fi tăiate, decupate sau finisate pentru a fi folosite în diverse aplicații: izolații termice sau acustice în construcții, materiale pentru industria auto (panouri interioare, tapițerii tehnice), plăci de construcție sau panouri decorative.

5. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații (obligatoriu) și în formă de prezentări la foruri științifice (comunicări, postere – pentru cazurile când nu au fost publicate în materialele conferințelor).

Lista publicațiilor din anul 2024 în care se reflectă doar rezultatele obținute în proiect, perfectată conform cerințelor față de lista publicațiilor (a se vedea Anexa 2)

Diseminarea rezultatelor în anul 2024 a constat doar în participarea la evenimentul MAISON&OBJET, care a avut loc în Paris, Franța, în perioada 04 – 09. 09.2024, unde s-au prezentat unele obiecte confecționate din deșeuri textile.



6. Dificultăți în realizarea proiectului: financiare, organizatorice, legate de resursele umane etc. (obligatoriu)

<i>Activitatea</i>	<i>Descrierea problemei</i>	<i>Soluție / propunere pentru rezolvare</i>	<i>Termeni</i>
Optimizarea compoziției chimice a amestecului obținut din deșeuri textile, carton, celuloză și lianți	Înregistrarea contractului la Trezorerie și finanțarea întârziată (octombrie 2024); Probleme tehnice cu utilajul de mărunțire Contractarea întârziată a serviciilor de confecționare a matrițelor și carcaselor pentru produsele noi: materiale de construcție	Deplasarea termenilor activităților cu o lună mai târziu, continuarea realizării activităților paralel cu celelalte activități planificate în anul 2025 Procurarea unui utilaj nou sau contractarea serviciilor de mărunțire.	31.01.2024
Elaborarea procedului de prelucrare a deșeurilor textile	Nefinalizarea etapei I	Deplasarea termenilor activităților cu o lună mai târziu, continuarea realizării activităților paralel cu celelalte activități planificate în anul 2025	31.01.2024

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2024

Proiectul «Valorificarea deșeurilor textile cu obținerea produselor noi» a avut drept obiectiv principal dezvoltarea unui procedeu eficient de reciclare a deșeurilor textile, orientat spre obținerea unor produse noi, durabile și prietenoase cu mediul. Pentru realizarea acestui scop, au fost derulate activități complexe, axate pe optimizarea proceselor tehnologice și chimice.

Prima etapă a constat în optimizarea compoziției chimice a amestecurilor, prin combinarea controlată a deșeurilor textile, cartonului, celulozei și lianților în proporții variate, pentru a obține amestecuri uniforme, caracterizate prin duritate crescută și proprietăți izolante adecvate aplicării în construcții. De asemenea, utilizarea tratamentelor inițiale cu acizi minerali a ușurat procesul de mărunțire a deșeurilor textile, contribuind astfel la creșterea eficienței procesului de producție.

Ulterior, s-a dezvoltat un procedeu bazat pe procesele de reciclare de tip «papier-mâché», folosind fibre textile scurte și materiale celulozice reciclate, cum ar fi hârtia și cartonul. Acestea au fost combinate cu aditivi naturali precum amidonul și latexul natural, rezultând un amestec modelabil, utilizat pentru crearea de obiecte casnice estetice și durabile, precum boluri, rame foto, suporturi pentru creioane și alte elemente decorative.

Paralel, s-a elaborat un procedeu pentru obținerea materialelor compozite prin integrarea deșeurilor textile mărunțite în matrice polimerice. Prin tehnici de presare la cald, aceste materiale vor dobândi proprietăți mecanice și fizice superioare, fiind adecvate pentru izolarea termică și acustică, dar și pentru aplicații în industriile auto și de construcții.

Pe parcursul implementării proiectului, s-au confruntat provocări tehnice și logistice, precum disfuncționalități ale utilajelor de mărunțire, care au generat rezultate neuniforme. Aceste dificultăți au fost depășite prin ajustarea parametrilor chimici și mecanici. De asemenea, întârzierile în finanțare au influențat calendarul activităților, determinând reprogramări pentru anul următor.

Rezultatele obținute includ optimizarea procedeelor tehnologice și elaborarea instrucțiunilor detaliate pentru fabricarea amestecurilor de bază, utilizate în producție. Produsele rezultate au fost prezentate la evenimentul internațional MAISON&OBJET 2024, unde au captat atenția participanților datorită potențialului lor inovator.

Proiectul evidențiază contribuția reciclării inovatoare la reducerea deșeurilor textile și la promovarea soluțiilor ecologice aplicabile în diverse industrii.

Conducătorul de proiect _____ / (Bunduchi Elena, semnătura)

Data: 10.12.2024

LȘ

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2024

The project "Valorization of Textile Waste through the Production of New Products" aimed to develop an efficient recycling process for textile waste, focusing on creating new, durable, and environmentally friendly products. To achieve this goal, complex activities were undertaken, concentrating on optimizing technological and chemical processes.

The first stage involved optimizing the chemical composition of the mixtures by controlled combination of textile waste, cardboard, cellulose, and binders in varied proportions. This approach aimed to obtain uniform mixtures characterized by increased hardness and insulating properties suitable for construction applications. Additionally, the use of initial treatments with mineral acids facilitated the shredding process of textile waste, thereby enhancing production efficiency.

Subsequently, a process inspired by "papier-mâché" recycling techniques was developed, utilizing short textile fibers and recycled cellulosic materials such as paper and cardboard. These were combined with natural additives like starch and natural latex, resulting in a moldable mixture used to create aesthetically pleasing and durable household items, including bowls, photo frames, pencil holders, and other decorative elements.

In parallel, a process for producing composite materials was developed by integrating shredded textile waste into polymer matrices. Through hot-pressing techniques, these materials acquired superior mechanical and physical properties, making them suitable for thermal and acoustic insulation, as well as for applications in the automotive and construction industries.

Throughout the project implementation, technical and logistical challenges were encountered, such as malfunctions of shredding equipment, which initially led to inconsistent results. These difficulties were overcome by adjusting chemical and mechanical parameters. Additionally, delays in funding impacted the activity schedule, necessitating rescheduling for the following year.

The results obtained include the optimization of technological processes and the development of detailed instructions for manufacturing base mixtures used in production. The resulting products were showcased at the international event MAISON&OBJET 2024, where they captured the attention of participants due to their innovative potential.

The project highlights the contribution of innovative recycling to reducing textile waste and promoting eco-friendly solutions applicable across various industries.

Conducătorul de proiect _____ / (Bunduchi Elena, semnătura)

Data: 10.12.2024

LȘ

Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice publicate în anul 2024 în cadrul proiectului

VALORIFICAREA DEȘEURILOR TEXTILE CU OBȚINEREA PRODUSELOR NOI

1. Monografii (recomandate spre editare de consiliul științific/senatul organizației din domeniile cercetării și inovării)

1.1. monografii internaționale

1.2. monografii naționale

2. Capitle în monografii naționale/internaționale

3. Editor culegere de articole, materiale ale conferințelor naționale/internaționale

4. Articole în reviste științifice

4.1. în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS (cu indicarea factorului de impact IF)

4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute

4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, cu indicarea categoriei

4.4. în alte reviste naționale

5. Articole în culegeri științifice naționale/internaționale

5.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare

5.2. culegeri de lucrări științifice editate în Republica Moldova

6. Articole în materiale ale conferințelor științifice

6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

6.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

6.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

7. Teze ale conferințelor științifice

7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

7.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

Notă: vor fi considerate teze și nu articole materialele care au un volum de până la 0,25 c.a.

8. Alte lucrări științifice (recomandate spre editare de o instituție acreditată în domeniu)

8.1. cărți (cu caracter informativ)

8.2. enciclopedii, dicționare

8.3. atlase, hărți, albume, cataloage, tabele etc. (ca produse ale cercetării științifice)

9. Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții

10. Lucrări științifico-metodice și didactice

10.1. manuale pentru învățământul preuniversitar (aprobate de ministerul de resort)

10.2. manuale pentru învățământul universitar (aprobate de consiliul științific /senatul instituției)

10.3. alte lucrări științifico-metodice și didactice

Executarea devizului de cheltuieli, conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare pentru anul 2024

Cifrul proiectului: 24.80015.7007.05VI, Valorificarea deșeurilor textile cu obținerea produselor noi

Cheltuieli, mii lei							
Denumirea	Cod			Anul de gestiune			
	Eco (k6)	Aprobat buget	Modificat buget +/-	Precizat buget	Aprobat cofinanțare	Modificat cofinanțare +/-	Precizat cofinanțare
Deplasări în interes de serviciu peste hotare	222720						
Servicii editare	222910						
Servicii de cercetări științifice	222930	41,6					
Servicii neatribuite altor aliniate	222999	28,4					
Cheltuieli curente neatribuite la alte categorii	281900						
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizite de birou	316110	30,0					
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110				20,0		
Total		100,0			20,0		

Conducătorul organizației _____ / (Cristina Cujba, semnătura)

Contabil șef _____ / (Călugăreanu Dumitru, semnătura)

Conducătorul de proiect _____ / (Bunduchi Elena, semnătura)

Data: 10.12.2024

LȘ

Componența echipei conform contractului de finanțare 2024

Cifrul proiectului 24.80015.7007.05VI, Valorificarea deșeurilor textile cu obținerea produselor noi

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru 2024
--

Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1	Bunduchi Elena	1974	dr	0,5	15.07.2024	31.12.2024
2	Gînsari Irina	1991	dr	0,25	15.07.2024	31.12.2024

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2024 nu au fost efectuate

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2024 (după caz)

Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării

Conducătorul organizației _____ / (Cristina Cujba, semnătura)

Contabil șef _____ / (Călugăreanu Dumitru, semnătura)

Conducătorul de proiect _____ / (Bunduchi Elena, semnătura)

Data: 10.12.2024

LȘ

INFORMAȚIE SUPLIMENTARĂ

Nu vor fi examinate rapoartele incomplete, fără toate semnăturile și parafa instituției și care nu corespund cerințelor de tehnoredactare (pct. 6).

Rapoartele anuale privind implementarea proiectelor ce implică activități de cercetare **pe animale** vor fi însoțite de avizul Comitetului de etică național/instituțional în corespundere cu HG nr.318/2019 *privind aprobarea Regulamentului cu privire la organizarea și funcționarea Comitetului național de etică pentru protecția animalelor folosite în scopuri experimentale sau în alte scopuri științifice*

(https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=115171&lang=ro).

Rapoartele anuale privind implementarea proiectelor ce implică activități de cercetare **cu implicarea subiecților umani** vor fi însoțite de avizul Comitetului instituțional de etică a cercetării, în corespundere cu prevederile *Convenției europene pentru protecția drepturilor omului și a demnității ființei umane față de aplicațiile biologiei și medicinei*, adoptată la Oviedo la 04.04.1997, semnată de către RM la 06.05.1997, **ratificată prin Legea nr. 1256-XV din 19.07.2002, în vigoare pentru RM din 01.03.2003**) și a protocoalelor adiționale.

Nu pot fi prezentate informații identice în Rapoartele anuale ale mai multor proiecte.

Se acceptă publicațiile în care expres sunt stipulate datele de identificare ale proiectului (denumire și/sau cifrul).

Cerințe de tehnoredactare a Raportului:

Se va exclude textul în culoare roșie din raport, întrucât reprezintă precizări referitor la informația solicitată (de ex. *denumirea și cifrul, perioada de implementare a proiectului, anul/anii; nume, prenume; etc.*).

Câmpurile cu mențiunea „*optional*” se completează dacă sunt rezultate ce se încadrează în activitățile respective. În absența rezultatelor, câmpurile rămân **necompletate (nu se exclud rubricile respective)**.

Raportul se completează cu caractere TNR – 12 pt, în tabelele referitor la buget și personal –11 pt; interval 1,15 linii; margini: stânga – 3 cm, dreapta – 1,5 cm, sus/jos – 2 cm.

Copertarea se va face după modelul european – spirală.