

CUPRINS

- ✓ *introducere;*
- ✓ *obiectivele generale;*
- ✓ *obiectivele etapei de execuție;*
- ✓ *rezumatul fazei;*
- ✓ *descrierea științifică și tehnică, cu punerea în evidență a rezultatelor fazei și gradul de realizare a obiectivelor;*
- ✓ *studiul de fezabilitate;*
- ✓ *concluzii;*
- ✓ *bibliografie*

INTRODUCERE

În cadrul proiectului, nr. 308E/19.08.2011, cu titlul „**Dezvoltarea de panouri compozite izolatoare pe baza de deseuri de fulgi/pene, pulbere de lemn și plastic reciclat pentru clădiri ecologice tip „conceptul clădirii verzi”**” finanțat prin programul INOVARE, Modulul 5, Cooperare Europeană, Eureka, realizat în colaborare cu S.C. INTELECTRO Iasi S.R.L. s-a propus dezvoltarea unei **noi clase de materiale compozite pe baza de deseuri de fulgi/pene, pulbere de lemn și plastic reciclat**, cu interfata pe baza de fibre de dimensiuni și forme controlate, pentru panouri structurale inovatoare folosite la realizarea de clădiri ecologice tip „green building”, și include protocoale de proiectare și de fabricație, asigurarea tehnica a caracteristicilor prototipurilor, procedurile de testare și recomandările tehnice.

Unii factori cum ar fi protejarea mediului, constientizarea societății asupra impactului negativ al poluării mediului, epuizarea resurselor petrochimice, obliga la **dezvoltarea de noi materiale și produse bazate pe fibre naturale și biopolimeri, mai ales rezultate ca deșeu și/sau din surse regenerabile**. Materialele biocompozite vor fi exploatate și vândute pe baza prerogativelor lor de protejare a mediului. În plus creșterea gradului de constientizare asupra problemelor de durabilitate și evitarea poluării la care este supus mediul, sunt noi argumente asupra dezvoltării de noi materiale ecologice, deoarece ele pot deveni **auto-reciclabile printr-un proces tehnologic similar**. Aceste materiale mai prezintă și avantaje precum densitate scăzută, duritate mare, calități superioare din punct de vedere al rezistenței, consum de energie scăzut și biodegradabilitate, care vor conduce la creșterea pieței de vânzare a produselor biocompozite respective. Panourile izolatoare rezultate au o valoare adăugată relativ mare, și potențial ridicat pentru utilizarea pe scară largă, în special în lumina eficienței energetice în clădirile verzi și a importanței sale pentru combaterea schimbărilor climatice.

Obiectivele generale stabilite de Consiliul Europei pentru dezvoltare durabilă în perioada 2005-2010 sunt:

1. Protecția mediului - salvagardarea capacității Pământului de a susține viața în întreaga ei diversitate, respectând limitele resurselor naturale și îmbunătățind calitatea mediului înconjurător.

2. Echitatea socială și coeziunea socială - promovarea unei societăți democratice, cu manifestarea coeziunii între clasele sociale, o societate sănătoasă, sigură și corectă în care sunt respectate drepturile fundamentale și diversitatea culturală și care să creeze oportunități egale pentru cetățeni, combatând discriminarea de orice fel.

3. Prosperitatea economică - o economie bogată, bazată pe inovație și pe cunoaștere, competitivă, eficientă, ecologică și care să creeze standarde de viață ridicate, locuri de muncă de bună calitate, pentru toți cetățenii UE.

4. Îndeplinirea responsabilităților internaționale - încurajarea statului și apariția stabilității democratice în toată lumea. Promovarea activă a dezvoltării durabile în toată lumea și asigurarea ca politica internă și externă a UE se supune dezvoltării durabile și obligațiilor internaționale.

Mai ales în ultimul deceniu, a devenit evident în lumina schimbărilor climatice, ca o utilizare mai atentă a resurselor este necesară și ca toate tipurile de emisii trebuie să fie reduse la minimum pentru a reduce impactul dezvoltării umane și realizării unei creșteri durabile. Conceptul de zero emisii și zero deșuri a fost dat pentru adaptarea proceselor de producție în vederea reducerii emisiilor și deșeurilor. Acest proiect se ocupă de **conceptul zero deșuri**: ideea este ca deșeurile de la un proces (în acest caz, deseuri de fulgi/pene - din industria pasărilor de curte) pot fi folosite ca materie primă pentru alte procese și produse (în acest caz panouri

izolante, borduri, rame, placi). Mai mult decat atat, noile produse ar putea fi dezvoltate in asa fel incat acestea sa fie biodegradabile si autoreciclabile, prin urmare, mult mai usor de scos din uz.

Coordonatorul proiectului – ICECON S.A. – institut de cercetare-dezvoltare si elaborator de reglementari tehnice in domeniul constructiilor, produselor destinate utilizarii in constructii si echipamentelor pentru constructii – are ca scop reciclarea deșeurilor de fulgi/pene de gaina astfel incat sa obtina produse cu o valoare economica si energetica superioare celor existente in momentul actual.

Partenerul proiectului – SC Intelectro Iasi SRL – este una din cele mai importante societati din nord-estul Romaniei, care are ca domeniu de activitate cercetarea tehnologica a materialelor bio si nano compozite si reciclare inovativa, precum si proiectarea si realizarea de produse inovative pe baza materialelor bio si nano-compozite.

OBIECTIVELE GENERALE

- ❖ **Obiectivul cheie al proiectului** este de a elabora tehnologia de prelucrare primara a desurilor de fulgi/pene si mase plastice si de a analiza proprietatile fizice, mecanice si chimice ale fibrelor din deseuri de fulgi/pene de gaina. Proiectul isi propune elaborarea tehnologiei de fabricare a compozitelor care au in amestec fibre din deseuri de fulgi/pene de gaina, eventual cu adaos de pulbere de lemn; realizarea de produse standard – epruvete pentru testarea tehnologiei termoplastice (extrudare, injectie, presare); determinarea preliminara a proprietatilor mecanice, termice si acustice a epruvetelor; dezvoltarea tehnologiei de prelucrare la nivel de linie pilot a materialelor semifabricate bio-compozite (extrudare); dezvoltare de produs – panouri si profile pentru constructii bazate pe biocompozite; realizarea efectiva a prototipurilor, bechmarking, studii socio-tehnico-economice si transfer tehnologic.
- ❖ **Obiectivul specific al proiectului** este: reciclarea deșeurilor de fulgi/pene din industria pasarilor de curte, prin obtinerea de produse ce pot fi folosite in industria constructiilor.
- ❖ Proiectul va contribui la indeplinirea urmatorului **obiectiv general**: sprijinirea dezvoltarii productive a IMM-urilor care foloseste potențialul endogen al regiunilor (materii prime, resurse umane) în vederea crearii de noi locuri de munca si creșterii economice durabile.

OBIECTIVELE ETAPEI DE EXECUȚIE Nr. 2

- Cercetare privind aditivii specifici pentru realizarea compatibilitatii in stare amorfa a celor doua materiale si optimizarea proprietatilor compozitelor. Realizarea de compozite continand pulbere de lemn
- Alegerea retetei optime a materialului compozit, design-ul si elaborarea tehnologiei termoplastice (extrudare, injectie, presare). Analiza proprietatilor mecanice, termice si acustice.

REZUMATUL FAZEI

Etapa II: Cercetare privind aditivii specifici pentru realizarea compatibilitatii in stare amorfa a celor doua tipuri de materiale supuse compozitarii. Alegerea retetei optime a materialului compozit, proiectarea tehnologiei termoplastice (extrudare, injectie, presare)

Intregul proiect este structurat pe **4 pachete importante de activitati**, cu obiective distincte, dar corelate stiintific si temporal, urmarind în final atingerea obiectivului final al proiectului – realizarea de panouri izolatoare pentru constructii cu calitati foarte bune din punct de vedere termic si acustic.

Aceste pachete de activitati se refera la:

1. Elaborarea tehnologiei de prelucrare preliminara a penelor si a deseurilor de plastic in vederea compozitarii;

2. Elaborarea tehnologiei pentru semifabricatul compozit sub forma de granule (masterbach) pe baza de aditivi specializati pentru compundarea cu succes a deseurilor de fulgi/pene lor cu materialul plastic;

3. Dezvoltarea tehnologiei de prelucrare termoplastica a materialului compozit, prin testarea si adaptarea echipamentelor din cadrul statiei pilot;

4. Design-ul si obtinerea de panouri si profile izolatoare pentru constructii, cu activitati de testare, benchmarking si certificare a respectivelor produse.

Pachetul de activitati 2, la care s-a lucrat pe durata celei de-a doua etape de cercetare, se numeste *Elaborarea tehnologiei pentru semifabricatul compozit sub forma de granule (masterbach) pe baza de aditivi specializati pentru compundarea cu succes a deseurilor de fulgi/pene cu materialul plastic.*

Elaborarea tehnologiilor avansate de procesare a compozitelor termoplastice se face prin cercetare aplicata la nivel de laborator. Obiectivul principal al pachetului PA 2 este **elaborarea unor tehnologii noi de obtinere si prelucrare a semifabricatelor de fulgi/pene-plastic-pulbere de lemn**, care permit realizarea unor **materiale compozite termoplastice cu proprietati de izolare termica si acustica, si care sa prezinte o durabilitate la conditiile de mediu natural si antropic in care sunt amplasate constructiile, similara cu cea a materialelor termo-fono-izolante clasice.**

DESCRIEREA ȘTIINȚIFICĂ ȘI TEHNICĂ, CU PUNEREA ÎN EVIDENȚĂ A REZULTATELOR FAZEI ȘI GRADUL DE REALIZARE A OBIECTIVELOR

În cadrul Etapei II cu titlul *Cercetare privind aditivii specifici pentru realizarea compatibilității în stare amorfă a celor două tipuri de materiale supuse compoziției. Alegerea rețetei optime a materialului compozit, design-ul și elaborarea tehnologiei termoplastice (extrudare, injecție, presare)* din cadrul proiectului cu titlul „Dezvoltarea de panouri compozite izolatoare pe baza de deseuri de fulgi/pene, pulbere de lemn și plastic reciclat pentru clădiri ecologice tip „conceptul clădirii verzi”” au fost îndeplinite toate obiectivele pe care colectivul de cercetare le-a propus spre finalizare în cadrul activităților aferente etapei și prevăzute în planul de realizare:

- Cercetare privind aditivii specifici pentru realizarea compatibilității în stare amorfă a celor două materiale și optimizarea proprietăților compozitelor. Realizarea de compozite continuând pulbere de lemn
- Alegerea rețetei optime a materialului compozit, design-ul și elaborarea tehnologiei termoplastice (extrudare, injecție, presare). Analiza proprietăților mecanice, termice și acustice.

Ca și contribuții ale **coordonatorului** în cadrul acestei etape putem aminti:

- Cercetări cu privire la dimensiunile granulelor/fibrelor obținute în urma prelucrării deșeurilor, în vederea alegerii raportului optim dintre granulele/fibrele de dimensiuni mari și cele cu dimensiuni mici;
- Corectarea sorturilor de dimensiuni cu adaosuri de parte fină sub formă de pulbere/praf.

Contribuțiile **partenerului** la buna desfășurarea a primei etape din cadrul proiectului sunt:

- Cercetări privind procedeele tehnologice de realizare a produselor finale, în funcție de dimensiunile granulelor/fibrelor obținute în urma prelucrării deșeurilor;
- Cercetări cu privire la adezivii compatibili cu natura și tipul deșeurilor utilizate în compozițiile care urmează să fie prelucrate;
- Cercetări cu privire la forma geometrică optimă a produselor finale care urmează să fie realizate, în funcție de procedeul tehnologic de fabricare (injecție, extrudare, presare).

RAPORT DE CERCETARE

Procesul de formare prin injectie

Acesta consta in aducerea amestecului pe baza de polimeri termoplastici in stare plastica, urmata de introducerea sa sub presiune intr-o matrita relativ rece in care trece in stare solida.

Procesul de extrudare

Extrudarea este procesul prin care un material termoplastic solid (numit, de asemenea, rășină), de obicei în formă de granule sau pelete, este introdus într-o camera încălzită printr-un melc de alimentare. Melcul de alimentare este antrenat de viteza motorului iar controlul torsiunii este critic pentru calitatea produsului. După ce este transmis, acesta este comprimat, topit, și apoi eliminat din camera, la o rată constantă printr-o matriță. Prin răcirea imediată a topiturii rezulta resolidificarea termoplasticolui într-o forma a cărei secțiune transversală se potrivește cu modelul matriței. Aceasta matrița este proiectata și prelucrata pentru a se asigura ca topitura va curge în forma dorită.

Procedee de formare prin presare

◆ Formarea prin presare joasa cu matrita si contramatrita

Formarea prin presare in matrita este un procedeu tehnologic care utilizeaza o matrita si o contramatrita fixata pe platourile unei prese hidraulice cu doua viteze, apropiere rapida (6-8m/min), inchidere lenta (5-30 cm/min).

◆ *Formarea prin presiune a SMC (Sheet Molding Compound)*

Această metoda este prin excelenta procedeul industrial care asigura productia produselor de dimensiuni mari in serie mare de fabricatie. SMC sunt formate din deseuri de fulgi/pene, pulbere de lemn si plastic reciclat, agenti de stabilitate dimensionala, si alti aditivi.

◆ *Formarea prin presiune a BMC (Bulk Molding Compound)*

BMC este un amesec sub formă de deseuri de fulgi/pene, pulbere de lemn si plastic reciclat, si diversi adjuvanti, care asigura intarirea, faciliteaza decofrarea sau asigura produselor proprietati particulare.

STUDIUL DE FEZABILITATE

1.0. INTRODUCERE

1.1. Scopul si obiectivele studiului

Studiu de fezabilitate tehnica cu privire la aditivii specifici pentru realizarea compatibilitatii in stare amorfa a celor doua tipuri de materiale supuse compozitarii: deșeuri de fulgi/pene de gaina si rășini termoplastice.

1.2. Prezentarea pe scurt a agentului economic

Coordonator de proiect - Institutul de Cercetari pentru Echipamente si Tehnologii in Constructii – ICECON S.A. - a luat nastere in anul 1995 cand departamentul pentru mecanizarea constructiilor s-a desprins de INCERC (Institutul de Cercetari pentru Constructii) formand o societate pe actiuni cu capital privat. Principalele domenii de activitate ale sale sunt: cercetare – dezvoltare si reglementari tehnice; elaborarea de reglementari tehnice armonizate cu sistemul de norme pentru eurodeșeuri in domeniile de interes pentru constructii, instalatii si echipamente pentru constructii si gospodarie comunala; programe nationale de cercetare – dezvoltare si inovare; acorduri tehnice; inspectii ale produselor si echipamentelor pentru constructii, instalatii si gospodarie comunala; servicii specializate; editare de carti tehnice si stiintifice.

Partener 1 - SC Intelectro Iasi SRL - a fost infiintata in urma obtinerii in 2009 a finantarii nerambursabile prin PROGRAMUL OPERATIONAL CRESTEREA COMPETITIVITATII ECONOMICE - OPERATIUNEA 2.3.1. "SPRIJIN PENTRU START-UP-URI SI SPIN-OFF-URI INOVATIVE" ca **SPIN-OFF** cu caracter inovativ.

Principalele domenii aborbrate de catre intreprindere sunt: cercetarea tehnologica a materialelor bio si nano compozite si reciclare inovativa; proiectarea si realizarea de produse inovative pe baza materialelor bio si nano-compozite.

1.3. Sinteza studiului

1.3.1. Produse / servicii oferite

Proiectul isi propune **dezvoltarea unei strategii de reciclare avansata inovativa, pe baza unui brevet propriu, a deșeurilor din plastic - deseuri de fulgi/pene, eventual cu includerea de pulbere de lemn .**

1.3.2. Prezentarea tehnologiei si produsului inovativ

Proiectul va dezvolta o **noua clasa de materiale compozite pe baza de deseuri de fulgi/pene, pulbere de lemn si plastic reciclat**, cu interfata pe baza de fibre de dimensiuni si forme controlate, pentru panouri structurale inovatoare folosite la realizarea de cladiri ecologice tip „green building”, si include protocoale de proiectare si de fabricatie, asigurarea tehnica a caracteristicilor prototipurilor, procedurile de testare si recomandarile tehnice.

Unii factori cum ar fi protejarea mediului, constientizarea societatii asupra impactului negativ al poluarii mediului, epuizarea resurselor petrochimice, obliga la **dezvoltarea de noi materiale si produse bazate pe fibre naturale si biopolimeri, mai ales rezultate ca deșeu si/sau din surse**

regenerabile. Materialele biocompozite vor fi exploatate si vandute pe baza prerogativelor lor de protejare a mediului. In plus cresterea gradului de constientizare asupra problemelor de durabilitate si evitarea poluarii la care este supus mediul, sunt noi argumente asupra dezvoltarii de noi materiale ecologice, deoarece ele pot deveni **auto-reciclabile printr-un proces tehnologic similar.** Aceste materiale mai prezinta si avantaje precum densitate scazuta, duritate mare, calitati superioare din punct de vedere al rezistentei, consum de energie scazut si biodegradabilitate, care vor conduce la cresterea pietei de vanzare a produselor biocompozite respective. Panourile izolatoare rezultate au o valoare adaugata relativ mare, si potential ridicat pentru utilizarea pe scara larga, in special in lumina eficientei energetice in clădirile verzi si a importanței sale pentru combaterea schimbărilor climatice.

Dezvoltarea durabila a devenit conceptul cel mai larg acceptat. Mai ales in ultimul deceniu, a devenit evident in lumina schimbarilor climatice, ca o utilizare mai atenta a resurselor este necesara si ca toate tipurile de emisii trebuie sa fie reduse la minimum pentru a reduce impactul dezvoltarii umane si realizarii unei cresteri durabile. Conceptul de zero emisii si zero deseuri a fost dat pentru adaptarea proceselor de productie in vederea reducerii emisiilor si deseurilor. Acest proiect se ocupa de **conceptul zero deseuri:** ideea este ca deseurile de la un proces (in acest caz, deseuri de fulgi/pene - din industria pasarilor de curte) pot fi folosite ca materie prima pentru alte procese si produse (in acest caz panouri izolante, borduri, rame, placi). Mai mult decat atat, noile produse ar putea fi dezvoltate in asa fel incat acestea sa fie biodegradabile si autoreciclabile, prin urmare, mult mai usor de scos din uz.

1.3.3. Programul de punere in functiune a tehnologiei

Proiectul este structurat pe **4 pachete importante de activitati**, care interfera, cu obiective distincte, urmarind atingerea obiectivului final al proiectului – **realizarea de panouri si profile izolatoare pentru constructii cu calitati foarte bune din punct de vedere termic si acustic.**

A doua etapa de realizare a proiectului se refera la **Elaborarea tehnologiei pentru semifabricatul compozit sub forma de granule (masterbatch) pe baza de aditivi specializati pentru compundarea cu succes a deseurilor de fulgi/pene cu materialul plastic.**

1.4. Principalele concluzii ale analizei financiare

Avantajele financiare cu care proiectul FeVal se va impune pe segmentul de piata vizat sunt prezentate in continuare:

- Acces la produse de calitate, care raspund cerintelor clientilor;
- Acces la produse reciclate, contribuind astfel la protectia mediului, promovandu-se in acest mod protectia mediului, aceasta fiind o prioritate in contextul dezvoltarii durabile la nivel national si international;
- Clientii pot utiliza in strategia lor de promovare faptul ca utilizeaza produse reciclate, ceea ce ii ajuta la crearea unei bune imagini pe piata;
- Adaptarea rapida la cerintele clientilor;
- Satisfactia clientilor;
- Versatilitate.

2.0. PREZENTAREA AGENTULUI ECONOMIC

a. Coordonator de proiect - Institutul de Cercetari pentru Echipamente si Tehnologii in Constructii – ICECON S.A.

Scurt istoric

Coordonator de proiect - Institutul de Cercetari pentru Echipamente si Tehnologii in Constructii – ICECON S.A. - a luat nastere in anul 1995 cand departamentul pentru mecanizarea constructiilor s-a desprins de INCERC (Institutul de Cercetari pentru Constructii) formand o societate pe actiuni cu capital privat. Principalele domenii de activitate ale sale sunt:

- Cercetare – dezvoltare si reglementari tehnice (materiale noi, tehnologii, echipamente de instalatii, echipamente incorporate, echipamente tehnologice, gospodarie comunală si protectia mediului, reciclarea deseurilor); elaborarea de reglementari tehnice (standarde, specificatii tehnice, ghiduri, normative si manuale) armonizate cu sistemul de norme pentru eurocoduri in domeniile de interes pentru constructii, instalatii si echipamente pentru constructii si gospodarie comunală;
- Programe nationale de cercetare – dezvoltare si inovare: RELANSIN (marele premiu Conro 2003, premiul de excelenta), AMTRANS, CALIST, INFRAS, MENER, INVENT, MATNANTECH, CEEX;
- Acorduri tehnice;
- Inspectii ale produselor si echipamentelor pentru constructii, instalatii si gospodarie comunală;
- Servicii specializate;
- Editare de carti tehnice si stiintifice.

b. Partener 1 - SC Intelectro Iasi SRL

Scurt istoric

Partener 1 - SC Intelectro Iasi SRL - a fost infiintata in urma obtinerii in 2009 a finantarii nerambursabile prin PROGRAMUL OPERATIONAL CRESTEREA COMPETITIVITATII ECONOMICE - OPERATIUNEA 2.3.1. "SPRIJIN PENTRU START-UP-URI SI SPIN-OFF-URI INOVATIVE" ca **SPIN-OFF** cu caracter inovativ.

Principalele domenii aborbrate de catre intreprindere sunt:

- Cercetarea tehnologica a materialelor bio si nano compozite si reciclare inovativa;
- Proiectarea si realizarea de produse inovative pe baza materialelor bio si nano-compozite.

Colectivul intreprinderii este format din profesori universitari si tineri cercetatori cu o foarte mare inclinare catre cercetare si dezvoltare de noi materiale.

6.0. CONCLUZIILE STUDIULUI DE FEZABILITATE

- Activitatea este fezabila din punct de vedere tehnic, deoarece permite adaptarea rapida la cerintele clientilor, precum si faptul ca produsele realizate prin acest proiect substituie cu succes produsele similare care exista pe piata si care nu folosesc materiale reciclate, ci din contra, contribuie la cresterea cantitatii de deseuri.

- Activitatea este fezabila din punct de vedere a surselor de materie prima deoarece aceasta se preia direct de la intreprinderile industriale si/sau de la intreprinderile care colecteaza astfel de materiale, costul de achizitie fiind zero.
- Activitatea este rentabilă din punct de vedere economic pentru producatorul industrial deoarece costul total de productie este de 0.62 lei/kg fără TVA, iar pretul mediu de vanzare al acestui tip de produs pe piata este de aproximativ 0.5 Euro/kg fără TVA, astfel fiind incluse in costul de productie si costurile de transport si depozitare, cat si profitul producatorului.
- Activitatea este rentabila din punct de vedere al pietei deoarece exista beneficiari clari si stabili, cum ar fi supermarket-uri pentru panouri izolatoare, paleti, banci, mobilier, jardiniere, tomberoane, cutii; firmele de constructii si distribuitorii de materiale de constructie pentru panouri izolatoare, profile de diverse grosimi si forme (borduri, placi); paleti, cofraje, postamente, podete, garduri; spitale, camine, scoli, administratiile locale pentru profile de diverse grosimi si forme, (borduri, rame, placi), garduri, banci, amenajari de agrement.

Bibliografie

1. Manson, J.A., Sperling, L.H., *Polymer Blends and Composites*, Plenum Press, New York, 1976.
2. Motoyoshi, M., *Japan Plastic Age*, 13(5), 33, 1975.
3. Grayson, M. (ed.), *Encyclopedia of Composite Materials and Components*, John Wiley & Sons, New York, 1983.
4. Schweitzer, R.A., Winterman, A.W., Grossman, R.F., *Fiber Reinforcement*, in *Polymers Modifiers and Additives*, Lutz, J.T. Jr., Grossman, R.F. (eds.), Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, 2001.

CONCLUZII

- In cadrul proiectului s-a propus dezvoltarea unei **noi clase de materiale compozite pe baza de deseuri de fulgi/pene, pulbere de lemn si plastic reciclat**, cu interfata pe baza de fibre de dimensiuni si forme controlate, pentru panouri structurale inovatoare folosite la realizarea de cladiri ecologice tip „green building”;
- Obiectul tinta al proiectului este **dezvoltarea de noi materiale si produse bazate pe fibre naturale si biopolimeri, mai ales rezultate ca deșeu si/sau din surse regenerabile**;
- Noile materiale ecologice pot deveni **auto-reciclabile printr-un proces tehnologic similar procesului de productie**;
- Activitatile realizate in cadrul etapei II au avut drept scop obtinerea aditivilor optimi, tinandu-se cont si de tehnologia de compundere folosita; pentru aceasta o serie de experimente de laborator controlate vor fi proiectate și realizate in vederea determinarii relațiilor matematice / empirice intre:
 - structura materialelor reciclate (dimensiunile dintre particule si fibre, raportul particule/fibre, geometria particulelor si fibrelor) atat pentru sortarea deșeurilor din punct de vedere al dimensiunilor cat si in ceea ce priveste raportul dintre particulele cu dimensiuni mari si cele cu dimensiuni mici, eventual corectarea compozitiei cu adosuri de sorturi fine, sub forma de pulbere sau praf, astfel incat produsul final sa prezinte o compactitate optima;
 - geometria porilor, dimensiunea acestora si parametrii cheie ai procesului de fabricatie (presiune, viteza si temperatura);
 - stoichiometria de reactie a procesului si microstructura porilor rezultati;
 - evaluarea proprietatilor adezive ale tuturor constituentilor din matricea compozita finala
- Studii si cercetari cu privire la evaluarea proprietatilor adezive ale tuturor constituentilor din matricea compozita finala:
 - prin injectie
 - prin extrudare
 - prin presare
 - procesul de formare prin injectie consta in aducerea amestecului pe baza de polimeri termoplastici in stare plastica, urmata de introducerea sa sub presiune intr-o matrita relativ rece in care trece in stare solida
 - procesul de extrudare reprezinta procesul prin care un material termoplastic solid (numit, de asemenea, rășină), de obicei în formă de granule sau pelete, este introdus intr-o camera încălzita printr-un melc de alimentare, (melcul de alimentare este antrenat de viteza motorului iar controlul torsiunii este critic pentru calitatea produsului), proces care continua cu topirea si comprimarea materialului termoplastic, dupa care acesta este eliminat din camera la o rată constantă, printr-o matrita;
 - in functie de produsul final, extrudarea poate fi sub forma de film, filata, laminata, plus o serie de alte posibilitati
- Rezultatele cercetarilor efectuate in cadrul Etapei II constituie precursorii activitatilor care vor fi continuate in etapa urmatoare prin:
 - realizarea studiului de fezabilitate tehnica pentru proiectarea liniei de extrudare din punct de vedere tehnologic pentru biocompozite

- dezvoltarea de metode de prelucrare, imbinare si finisare specifice domeniului constructiilor
- proiectarea matritelor de produs
- demonstrarea functionalitatii produselor.
- Dupa analiza rezultatelor cercetarilor efectuate in cadrul urmatoarei etape (etapa III), cercetarile vor fi continuate cu activitatile specificate in planul de realizare, pana la atingerea obiectivului proiectului.

BIBLIOGRAFIE

Dweib, M.A., Hu, B., O'Donnell, A., Shenton, H.W., Wool, R.P. (2003). *All natural composite sandwich beams for structural applications*. Composite Structures, 63: 147–157.

Folkes, M.J. (1982). *Short Fibre Reinforced Thermoplastics*. John Wiley & Sons, Ltd.: England.

Gibson, R.F. (1994). *Principles of Composite Material Mechanics*. McGraw-Hill, Inc. 67-77.

Ibănescu Constanța, *Ingineria materialelor compozite polimerice si procese de prelucrare a acestora*.

Moon S. și Jang J. - *Composites Sci.Technol.*,1999, **59**(4), 487

Theocaris P.S.– *J. of Reinforced Plastics and Composites*, 1988, **7**, 360-377

Grossman, R.F., *Coupling Agents*, in *Polymers Modifiers and Additives*, Lutz, J.T. Jr., Grossman, R.F. (eds.), Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, 2001

Raney, M.W., Berger S.E. și Marsden J.K.– *Interfaces in Polymer Matrix Composites*, Academic Press, New York, 1974, p.134.

Park R, Jang J - *Composites Science and Technology*, 1998, 58(10), 1621.

Stern T., Teishev A. și Marom G.– *Composites Sci.Technol.*, 1997, **57**(8), 1009

Margolis, J.M., (ed.), *Advanced Thermoset Composites -Industrial and Commercial Applications*, Van Nostrand Reinhold Comp., New York, 1986.

Grayson, M. (ed.), *Encyclopedia of Composite Materials and Components*, John Wiley & Sons, New York, 1983.

Schweitzer, R.A., Winterman, A.W., Grossman, R.F., *Fiber Reinforcement*, in *Polymers Modifiers and Additives*, Lutz, J.T. Jr., Grossman, R.F. (eds.), Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, 2001.

Rusu, M., Rusu, D.L., *Tehnologii de prelucrare a polimerilor*, Ed. Dosoței, 1995, p.348-354.

Wool, R., Sun, X.S., *Bio-based Polymers and Composites*, Academic Press, 2005, ISBN 0-12-763952

Baillie, C., *Green Composites and the Environment*, Ed. Woodhead, Cambridge, 2004, ISBN 1-85573-739-6

Peijst, T., Lieholt, H., *Novel concepts for obtaining sustainable composites based on synthetic polymers*, WitPress Southampton, Boston 2002, p.61-75

Karus, M., *The use of natural fibres in composites materials in the German and Austrian automotive industry*, 6th International AVK-TV Conference, Baden-Baden, 2003

Schledjewski, R., *Termoset bonded natural fibre prepegs- A new approach for an eco-composite*”, 11th European Conference on Composite materials, May 31st-June 3rd, 2004, Rhodos, Greece, full paper on CD:ECCM 11 Proceedings, Paper B135

Van der Velde, K., Kiekens, P., *Thermoplastic pultrusion of natural fibre reinforced composites*, *Composite Structures*, 54(2001), p.335-350

Li Y., Mai Y.W., Ye L., *Sisal fibre and its composites: a review of recent development*, *Composites Science and Technology*, 60 (2000), p.2037-2055

Flavius A., Ilie S., Mihăilă S., *Improvement of the feeding screw tip manufacturing in the case of the plastics injection machines*, ModTech International Conference - New face of TMCR, Modern Technologies, Quality and Innovation - New face of TMCR , 2009

Hammond, J., *Poly Tech Overmolding material&process*, Technical paper // SME, Society of Manufacturing Engineers, EE 02-208 Dearborn, Mich. : Society of Manufacturing Engineers, 2002

Cognard, Ph., - "*Les Applications industrielles des matériaux composites*" - Editions du Moniteur;

Jacquinet, P., - "*Utilization des matériaux composites*" Editions Hermes, Paris, 1991;

Horun, S., Păunică, T., Sebe, O.M., - "*Memorator de materiale plastice. Seria polimeri*" - Editura Tehnică București, 1988;

Mihalcu, M., - "*Materiale plastice armate*" - Editura Tehnică București , 1986.

Nistor, D., ș.a., - "*Materiale termorigide armate*" Editura Tehnică București, 1970.

Herbert R., s.a. *Mold Engineering*. 2nd edition,, Hanser/Gardner Publications, Inc., Munchen, 2002

Ilie S., Mihăilă S., *The optimum procedures for injection simulation of plastics materials into a mold*, Conferința Științifică Internațională TMCR, Chișinău , mai 2003, volum 3