

CS Ing.
Domenico Mazzone

Raport final de activitate

Cod proiect: ERANET-INCOMERA-RECOMLABS-1

Contract: nr. 8 / 2018

Denumire proiect: „Materiale compozite armate în legătură cu sectoarele aeronautică și construcții – RECOMLABS-1”

Perioada implementare: 01.05.2018 – 31.12.2019

Project Information	
Project Acronym	RECOMLABS
Project Full Title	Reinforced Composites Linking Aeronautic and Building Sectors
Call Identifier	Transnational Call 2017
Topic	INCOMERA - Innovation and Commercialisation in the NMP thematic area
Type of Action	ERA-NET
Project Duration	20 months (Romania Partners): 01/05/2018 – 31/12/2019 27 months (Grece partners) 01/10/2018 – 30/09/2020
Coordinator	Adamant Composites
Consortium Partners	ADAMANT COMPOSITES, RID INTERNATIONAL CENTER, UNIVERSITY OF PATRAS, UNISOL, TESAGON, HORUS ENERGIE ALTERNATIVA

1. Obiectivul general al proiectului

Proiectul RECOMLABS reunește o echipă de șase organizații, trei din vestul Greciei și trei din România, cu mai mult de cincisprezece ani de implicare activă în proiectele de cercetare NMP.

Obiectivul principal al proiectului a fost de a utiliza patrimoniul acumulat anterior în confecționarea materialelor compozite cu proprietăți relevante pentru domeniul aeronautică și de a extinde aplicabilitatea acestor materiale în domeniul construcțiilor (civile, industriale, turistice etc.).

Punctul de plecare al prezentului proiect a fost reprezentat de niște modele testate și validate în condiții de laborator pentru materiale compozite destinate domeniului aeronautică, propunându-ne ca, în cadrul acestui proiect, să utilizăm cunoștințele și experiența astfel dobândite pentru a dezvolta componente și materiale potrivite pentru a construi pereți interiori și pentru izolarea termică exterioară a clădirilor, cu capacități îmbunătățite la radiații UV și auto-curățare.

În ansamblu, s-a propus un produs inovator pentru utilizatori finali, ceea ce ar putea conduce la o aplicație pe piață. Acest lucru se poate realiza prin extinderea activităților de testare în condiții reale de funcționare. Proiectul vizează transferul de la produse de nișă la produse de piață mai largi, crescând astfel impactul său social și dimensiunea industrială.

2. Obiectivele prevăzute/realizate

Tendența în construcții va fi către cerințe mai mari în ceea ce privește specializarea profesională și tehnologică.

Reconstrucția și sarcinile legate de construcții durabile și ecologice vor apărea ca activități majore pe termen scurt, mediu și lung și ca o soluție pentru introducerea calității în fondul locativ.

Nevoile generale la care va răspunde panoul multifuncțional – rezultat al proiectului nostru, sunt: extinderea performanțelor materialelor de construcție existente (comparabile) împotriva influențelor externe care pot fi termice, mecanice, electrice, chimice sau iradiative, în conformitate cu obiectivele de sustenabilitate, durabilitate și de protejare a mediului înconjurător, de sănătate și de siguranță.

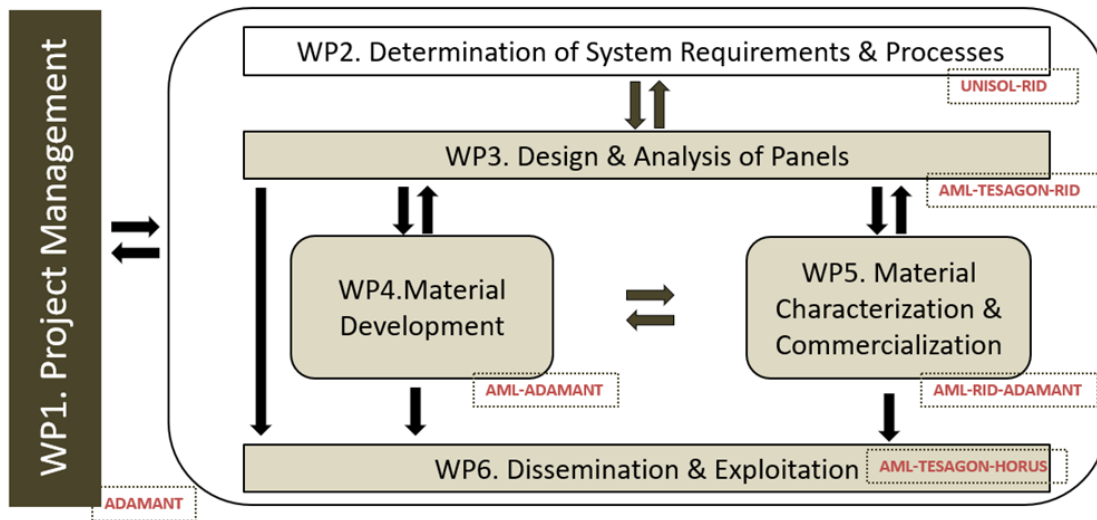
În ceea ce privește contribuția la obiectivele politice europene, se poate afirma că nanotehnologia poate aduce o contribuție concretă la următoarele domenii: optimizarea produselor existente; reducerea greutateii și / sau a volumului; reducerea numărului de etape de producție; o utilizare mai eficientă a materialelor; nevoia redusă de întreținere și / sau întreținere și / sau protecție operațională; reducerea consumului de materii prime și, în consecință, o conservare mai lungă a resurselor primare; reducerea deșeurilor și reducerea emisiilor de CO₂; economie mai mare; mai mult confort.

Colaborarea strânsă dintre partenerii proiectului RECOMLABS a condus la definirea unor panouri sandwich multifuncționale pentru aplicații în construcții, bazate pe materii prime ecologice. Multifuncționalitatea garantează proprietăți electrice și mecanice superioare.

Noile generații de panouri de construcții care decurg din RECOMLABS vizează să aibă următoarele consecințe principale asupra industriei interesate:

- Raport îmbunătățit caracteristici / greutate;
- Durabilitate îmbunătățită a mediului;
- Reducerea costurilor de construcție și întreținere;
- Creșterea autoconsumului de energie produsă;

Pentru a atinge aceste rezultate, proiectul a fost realizat prin dezvoltarea unor sarcini specifice. Sarcinile au fost grupate în 6 pachete de lucru (WP). Interacțiunea celor 6 WP poate fi văzută în imaginea următoare.



În particular:

- WP1 a vizat gestionarea generală a proiectului (tehnic și administrativ) și activitățile de coordonare, precum și raportarea periodică promptă către responsabilul de proiect;
- WP2 a vizat definițiile și specificațiile generale ale proiectului. Punctul de pornire a constat în soluțiile tehnice de bază disponibile deja la utilizatorii finali, care au fost maturizate pe parcursul derulării proiectului;
- WP3 s-a ocupat de toate aspectele de proiectare care stau la baza ingineriei unui produs vizat, cu caracteristici și funcționalități specifice de calitate, de la selecția materialelor de pornire, până la prelucrarea lor, până la produsul final. Activitățile au inclus identificarea combinațiilor adecvate de componente și aditivi pentru material, dintre cele definite în WP2. Aceste activități au fost susținute de analiza și modelarea proprietăților fizice și mecanice ale materialelor bazate pe instrumente analitice bine stabilite, precum Analiza cu elemente finite (FEA);
- În WP4 au avut loc toate activitățile de fabricație. Acestea includ condiționarea materiilor prime (cum ar fi funcționalizarea suprafeței, modificarea rășinii cu nanoparticule), adăugarea agenților de nanoparticule cu proprietăți termice, electrice și fotocatalitice selectate și, în final, amestecarea tuturor componentelor. O serie de cupoane pentru testele de caracterizare standard au fost efectuate pentru evaluarea proprietăților fizice și structurale din WP5. În plus, în WP5 s-au efectuat testele pentru dezvoltarea produselor și evaluarea demo-ului, iar analiza ciclului de viață (LCA), precum și o analiză a costurilor produselor finale au fost realizate pentru a defini un plan de comercializare și un impact financiar estimat ;
- La final, WP6 a avut ca obiectiv realizarea diseminării rezultatelor proiectului și exploatarea acestora de către fiecare dintre parteneri.

În cadrul consorțiului, HORUS ENERGIE ALTERNATIVĂ a avut următoarele obiective specifice:

- O 1.1 - Achiziție servicii de consultanță în domeniul inovării și de sprijinire a inovării;
- O 1.2 - Definirea configurațiilor de bază inițiale;
- O 1.3 - Elaborare specificații privind realizarea panourilor interioare inteligente;
- O 1.4 - Proiectarea unui model experimental de panou inteligent și multifuncțional pentru pereți despărțitori de interior;
- O 2.1 - Executarea unui model experimental de panou inteligent și multifuncțional pentru pereți despărțitori de interior;
- O 3.1 – Testarea și avizarea unui model experimental de panou inteligent și multifuncțional pentru pereți despărțitori de interior;
- O 4.1 - Achiziție servicii de consultanță în domeniul inovării și de sprijinire a inovării;
- O 4.2 – Efectuarea corecțiilor și definitivarea documentației de execuție a prototipului de panou inteligent și multifuncțional pentru pereți despărțitori de interior;
- O 4.3 - Executarea lotului prototip de panou inteligent și multifuncțional pentru pereți despărțitori de interior;
- O 4.4 - Testarea în condiții reale și omologarea lotului prototip de panou inteligent și multifuncțional pentru pereți despărțitori de interior;
- O 5.1-Definitivarea strategiei de exploatare a rezultatelor.

3. Gradul de atingere a rezultatelor estimate

În cadrul proiectului RECOMLABS, panourile multifuncționale realizate cu materiale compozite armate cu fibre naturale sunt dezvoltate ca materiale de construcție pentru aplicații în sectorul construcțiilor.

Obiectivul a fost dezvoltarea unei structuri multifuncționale de panouri sandwich, capabile să suporte încărcări mecanice, ca orice alt tip de celulă sandwich și care combină capacitatea de stocare a energiei electrice. Pentru a realiza acest lucru, a fost implementat un proiect care prevede încorporarea în structura panoului a unui sistem adecvat de stocare a energiei.

În principal, cadrul structural include:

- Două foi de material compozit armate cu fibre naturale, care asigură proprietățile structurale necesare;
- Nucleu multifuncțional: o structură care include spațiu pentru instalarea unei baterii de stocare a energiei sau a unui strat de EPS în cazul panourilor pasive.

Proiectarea acestor panouri a fost astfel realizată încât să satisfacă cerințele de greutate, precum și de izolare termică și acustică, în raport cu performanțele de stocare a energiei. Reducerea greutății, volumului structural și îmbunătățirea proprietăților ignifuge sunt esențiale pentru proiectarea structurilor eficiente pentru aplicații de separare spațială (pereți despărțitori). Prin proiectul RECOMLABS, caracteristicile mecanice ale fibrelor naturale au fost îmbunătățite prin acoperirea lor cu o bio-rășină.

Un alt obiectiv la care s-a ajuns este ca panourile de separare să aibă un impact redus asupra mediului și ridicat economic, prin adoptarea rășinilor și a fibrelor biologice / biodegradabile care să le ofere proprietățile structurale dorite. Panourile urmăresc să

răspundă nevoilor crescânde în construcția de structuri cu greutate redusă, proprietăți de izolare bune și o durată de viață mai lungă și oferă o soluție inovatoare de stocare a energiei care poate facilita tehnologiile emergente de gestionare a energiei.

Panoul propus este destinat să fie instalat în interiorul unei clădiri și va avea un spațiu pentru instalarea unui sistem autonom de stocare a energiei, care va fi conectat la rețeaua RES și la rețeaua de electricitate folosită de client. În funcție de nevoile clienților și, prin urmare, de nevoile de energie ale apartamentului, dimensiunile fizice ale panoului pot varia, deoarece depind de dimensiunea sistemului de stocare a energiei.

Cele două caracteristici principale ale panoului RECOMLABS sunt:

- Permite crearea pereților despărțitori autoportanți în sectorul construcțiilor;
- Permite stocarea energiei în pereții înșiși.

Pereții despărțitori ușori sunt definiți prin DIN 4103 ca având o greutate de până la 150 kg / m³. Accentul se pune pe capacitatea lor de a gestiona sarcinile care le afectează suprafața și de a le transporta către elementele portante, în timp ce stabilitatea lor este obținută prin fixarea lor la blocurile de construcție adiacente. Mai mult, o astfel de construcție ușoară se caracterizează și prin simplitate în fabricarea materialelor preasamblate, într-un timp scurt. Multe funcții suplimentare legate de caracteristicile fizice ale clădirii și de cerințele sale de construcție, cum ar fi izolarea termică și acustică, siguranța la incendiu și umiditate și fenomenele atmosferice, sunt direct conectate la pereții interni ai clădirii.

Partițiile pasive propuse sunt realizate în sandwich, cu un strat ușor de EPS în interior și două straturi exterioare din bio-rășină și fibră de cânepă, care asigură autoportanță.

Partițiile active, pe de altă parte, includ sisteme de stocare a energiei, dar au și scopul (ca și pentru panourile pasive) de a asigura izolarea fonică, termică, siguranța la incendiu.

În ceea ce privește bateriile, calculele arată că utilizarea bateriilor de dimensiuni rezonabile pentru stocarea energiei electrice poate crește autoconsumul de la aproximativ 30% la 60% din consumul de energie. În funcție de capacitatea necesară de stocare a energiei, de ex. nevoile de energie ale compartimentului, dimensiunile fizice ale sistemului, pot varia, iar dimensiunile panoului despărțitor și al compartimentului bateriei vor fi ajustate în funcție de nevoile clienților.

Pe scurt, proiectul a permis definirea a două panouri pentru clădiri, cu următoarele caracteristici:

- Panou pasiv:

- o Pereți despărțitori ușori: doar 6,16 kg / m³;
- o Grosimea minimă a peretelui poate fi de 4 cm;
- o Izolație termică și acustică;
- o Materiale bio derivate;
- o Costurile clădirilor reduse;
- o Panouri autoportante.

- Panou activ:

- o Pereți activi ușori: ~ 10 kg / m³;
- o Tehnologia de conectare a unității;
- o Creșterea autoconsumului de la aproximativ 30% la 60% din consumul de energie (conform specificațiilor partenerului Adamant).
- o Dimensiunea personalizată a panoului;
- o Capacitate energetică personalizată;

Pentru atingerea obiectivelor proiectului, la HGE s-au desfășurat următoarele activități:

- A 1.1 - Achiziție servicii de consultanță în domeniul inovării și de sprijinire a inovării;
- A 1.2 - Definirea configurațiilor de bază inițiale;
- A 1.3 - Elaborare specificații privind realizarea panourilor interioare inteligente;
- A 1.4 - Proiectarea unui model experimental de panou inteligent și multifuncțional pentru pereti despărțitori de interior;
- A 2.1 - Executarea unui model experimental de panou inteligent și multifuncțional pentru pereti despărțitori de interior;
- A 3.1 - Achiziție servicii de consultanță în domeniul inovării și de sprijinire a inovării;
- A 3.2_ Testarea modelului experimental de panou inteligent și multifuncțional pentru pereti despărțitori de interior;
- A 3.3_ Avizarea modelului experimental de panou inteligent și multifuncțional pentru pereti despărțitori de interior;
- A 4.1 - Achiziție servicii de consultanță în domeniul inovării și de sprijinire a inovării;
- A 4.2_ Efectuarea corecțiilor și definitivarea documentației de execuție a prototipului de panou inteligent și multifuncțional pentru pereti despărțitori de interior;
- A 4.3_ Executarea lotului prototip de panou inteligent și multifuncțional pentru pereti despărțitori de interior;
- A 4.4 - Testarea în condiții reale și omologarea lotului prototip de panou inteligent și multifuncțional pentru pereti despărțitori de interior;
- A5.1-Definitivarea strategiei de exploatare a rezultatelor.

Rezultatele estimate și realizate la HGE ca urmare a desfășurării acestor activități sunt următoarele:

- RST-Extenso_A1.1_Achiziție servicii de consultanță în domeniul inovării și de sprijinire a inovării (atașat prezentului RST);
- RST-Extenso_A1.2_Definirea configurațiilor de bază inițiale (atașat prezentului RST);
- RST-Extenso_A1.3_Elaborare specificații privind realizarea panourilor interioare inteligente (atașat prezentului RST);
- RST-Extenso_A1.4_Proiectarea unui model experimental (atașat prezentului RST);
- RST-Extenso_A2.1_ Executarea unui model experimental de panou inteligent și multifuncțional pentru pereti despărțitori de interior (atașat prezentului RST);
- RST-Extenso_A3.1_ Achiziție servicii de consultanță în domeniul inovării și de sprijinire a inovării (atașat prezentului RST);

- RST-Extenso_A3.2_ Testarea modelului experimental de panou inteligent și multifuncțional pentru pereti despărțitori de interior (atașat prezentului RST);
- RST-Extenso_A3.3_ Avizarea modelului experimental de panou inteligent și multifuncțional pentru pereti despărțitori de interior (atașat prezentului RST);
- RST-Extenso_A4.1_ Achiziție servicii de consultanță în domeniul inovării și de sprijinire a inovării (anexat prezentului RST);
- RST-Extenso_A4.2_ Efectuarea corecțiilor și definitivarea documentației de execuție a prototipului de panou inteligent și multifuncțional pentru pereti despărțitori de interior (anexat prezentului RST);
- RST-Extenso_A4.3_ Executarea lotului prototip de panou inteligent și multifuncțional pentru pereti despărțitori de interior (anexat prezentului RST);
- RST-Extenso_A4.4_ Testarea în condiții reale și omologarea lotului prototip de panou inteligent și multifuncțional pentru pereti despărțitori de interior(anexat prezentului RST);
- RST-extenso A5.1-Definitivarea strategiei de exploatare a rezultatelor.
- Strategia de exploatare a rezultatelor
- Raportul final și documentele de raportare
- Raportul de auditare a proiectului

4. Modul de atribuire și exploatare de către coordonator/parteneri a drepturilor de proprietate (intelectuală, de producție, difuzare etc.) asupra rezultatelor proiectului

Gestionarea DPI este strict reglementată de Acordul de consorțiu (CA), care include toate dispozițiile legate de gestionarea DPI, inclusiv proprietatea, protecția și publicarea cunoștințelor, drepturile de acces la cunoștințe și know-how-ul preexistent, precum și cerințele de confidențialitate , răspunderea și soluționarea litigiilor.

Cunoștințele dobândite pe parcursul proiectului sunt considerate drept o proprietate a contractantului care îl generează și, în acest sens, inițiatorul este în drept să utilizeze și să licențeze un astfel de drept, fără nicio compensație financiară pentru ceilalți contribuabili.

În conformitate cu politicile de gestionare a IP-ului RECOMLABS, toți partenerii sunt proprietarii exclusivi ai oricăror instrumente, date și informații deținute anterior acestui proiect, precum și IP-ul generat numai va fi deținut exclusiv de partenerul generator, iar IP-ul generat în comun va fi deținut în comun pentru Pro -rata bazată pe contribuția intelectuală relativă a fiecărui partener.

Consortiul este format dintr-un mix complementar de societăți industriale, care pot valoriza direct rezultatele și universitățile și organizațiile de cercetare, care pot valoriza indirect rezultatele, prin cooperarea ulterioară cu partenerii industriali. Tabelul de mai jos oferă o imagine de ansamblu asupra posibilităților de exploatare.

Table 1: Exploatarea rezultatelor

Mecanism de exploatare	Prim plan exploatabil	Partener
Produs	Caracteristici îmbunătățite pentru panouri cu materiale compozite și inteligente avansate și aplicații energetice cu materiale de stocare a energiei electrochimice	ADAMANT,
Utilizați intern pentru a consolida cunoștințele curente și proiecte de colaborare la nivel național și la nivel european	Noi cunoștințe în nanotehnologii și materiale multifuncționale	ADAMANT, RID, AML UOP
Produs	Performanță avansată pentru panouri cu materiale derivate și soluții de nanotehnologie pentru modificări de materiale	HEA
Utilizați intern pentru a consolida cunoștințele curente și proiecte de colaborare la nivel național și la nivel european	Noi cunoștințe în compozite și nano-modificatori întăriți cu fibre	HEA, RID, AML UOP
Software ca produs de vânzare	Dezvoltări în controlul proceselor	TESAGON
Utilizări interne pentru a consolida cunoștințele curente	Dezvoltarea de cunoștințe ale companiei cu privire la controlul proceselor pentru producerea de materiale compozite umplute cu nano-particule	TESAGON
Servicii de inginerie pentru partenerii din industria europeană	Noi cunoștințe în materie de construcții cu izolație hidro-termică și capacitate de auto-curățare	UNISOL

În ceea ce privește piața academică, exploatarea va consta în punerea la dispoziție a rezultatelor proiectului direct altor grupuri de cercetare și în difuzarea noilor cunoștințe științifice produse în cadrul proiectului. În particular, cunoștințele științifice au fost prezentate la conferințe științifice și publicate în reviste internaționale. Vezi lista lucrărilor prezentate la conferințe științifice:

1. „Arhiva senzorilor distribuiți pentru asigurarea calității producției de materiale compozite”. Publicat în: al 11-lea Simpozion internațional despre teme avansate în inginerie electrică (ATEE). Autori: Ciprian Mihai Coman (Tesagon International SRL și Universitatea Politehnica din București); Adriana Florescu (Universitatea Politehnica din București); Giambattista Stigliano (scarl InResLab).
2. Cel de-al 11-lea Simpozion Internațional privind teme avansate în inginerie electrică. 28-

30 martie 2019 București, România.

3. Quest Patras Innovation Quest (Patras IQ). 12-14 aprilie 2019 Patras, Grecia.

5. Impactul rezultatelor obținute, cu sublinierea celui mai semnificativ rezultat obținut

Sectorul construcțiilor are o importanță strategică pentru multe țări din întreaga lume, pentru că acesta livrează clădirile și infrastructura necesare restului economiei și societății. Acesta generează aproximativ 9% din produsul intern brut (PIB) în Uniunea Europeană și asigură 18 milioane de locuri de muncă directe.

În ultimul an, creșterea pieței a fost tendința predominantă în industria construcțiilor în toată Europa. Europa de Nord-Vest a înregistrat cea mai mare creștere a pieței din ultimii ani. Și în viitor, se estimează creșteri în Europa de Nord și de Vest. Piața construcțiilor din sudul Europei continuă pe drumul anului trecut spre redresare și este de așteptat o creștere decentă a pieței pentru anii următori. Față de perioada anterioară crizei, producția de construcții din majoritatea țărilor europene și-a revenit și a depășit nivelurile din 2010. Deși piețele de construcții din sudul Europei se recuperează în ultimii ani, volumele de producție în Portugalia (52,5%), Grecia (52,4%, 2016), Italia (68,0%), Franța (89,9%) și Spania (95,0%) nu au (totuși) a atins nivelurile din 2010.

Mai multe inovații perturbatoare intră pe piață, cum ar fi materiale inteligente, VR & AR, IoT și imprimarea 3d. În ultimii ani, o mulțime de companii specializate în tehnologii și servicii inovatoare au intrat în industria construcțiilor. Ca atare, sectorul construcțiilor joacă un rol important în realizarea obiectivelor Uniunii Europene pentru o creștere inteligentă, durabilă și incluzivă și are un impact direct asupra siguranței lucrătorilor și asupra calității vieții.

Clădirile, infrastructura și produsele pentru construcții au un impact important asupra eficienței energetice și a resurselor, a luptei împotriva schimbărilor climatice și a mediului în general. Construcția durabilă poate fi definită ca o dinamică între dezvoltatorii de soluții noi, investitori, industria construcțiilor, serviciile profesionale, furnizorii industriei și alte părți relevante pentru realizarea dezvoltării durabile. Înglobează o serie de aspecte precum proiectarea și gestionarea clădirilor și a bunurilor construite, alegerea materialelor, performanța clădirii, precum și interacțiunea cu dezvoltarea și managementul urban și economic. Importantă pentru clădirile durabile este reducerea impactului asupra mediului și al resurselor, precum materiale, apă și energie încorporată, de-a lungul ciclului de viață al clădirilor. Durabilitatea devine o cerință, mai degrabă decât o caracteristică dezirabilă, urmărirea ei afectând atât procesul de construcție, cât și activul construit în sine.

Sectorul construcțiilor produce o cantitate enormă de deșeuri, astfel încât utilizarea și reciclarea mai eficientă a materiilor prime (chiar și o îmbunătățire mică) oferă beneficii potențiale uriașe. În consecință, apar noi priorități, inclusiv optimizarea folosirii spațiului și asigurarea unor metode mai eficiente de încălzire, răcire și iluminare.

Impactul panoului RECOMLABS în sectorul clădirilor poate fi crescut prin realizarea unei bune campanii de marketing; de fapt, panoul poate îmbunătăți sectorul construcțiilor prin proprietățile sale precum:

- Utilizarea unui panou ușor și subțire autoportant poate reduce costurile clădirii (se va solicita mai puțină forță de muncă pentru a crea pereții despărțitori ai edificiilor);
- Reducerea impactului încălzirii globale prin utilizarea materialelor de acoperire cu bio-rășină și fibre de cânepă, biodegradabile;
- Posibilitatea includerii unui sistem de depozitare a energiei în perete.

Modelul de afaceri care va fi implementat pentru comercializarea panourilor RECOMLABS este descris mai jos. Având în vedere că panoul poate fi făcut activ (cu stocare de energie) și pasiv (fără stocare de energie), partenerul de proiect care se va ocupa de producerea panourilor este ADAMANT. În cazul panourilor pasive, Sme UNISOL va oferi EPS-ul necesar pentru umplerea miezului panoului. HEA va urma comercializarea panourilor pasive pe piața italiană și românească, beneficiind de condiții economice avantajoase convenite cu partenerul de proiect ADAMANT, care va urma vânzarea panourilor pasive din Grecia și a celor active în restul Europei. În tabelele următoare, impactul financiar estimat al proiectului este raportat pentru cele 3 IMM-uri care vor comercializa grupul.

Table 2: ADAMANT Estimated Financial Impact

ADM	Estimated Financial Impact	Unit Cost	2022	2023	2024	2025	2026
	Passive panel sold per year by Horus		300	540	1026	1846,8	2770,2
	Passive panel sold per year by direct contacts		900	1620	3078	5540,4	8310,6
	Active panel sold per year by Horus		15	27	51,3	92,34	138,51
	Active panel sold per year by direct contacts		45	81	153,9	277,02	415,53
	Cost of passive panel	€ 233,90	€ 280.680,0	€ 505.224,0	€ 959.925,6	€ 1.727.866,1	€ 2.591.799,1
	Cost of active panel	€ 1.030,00	€ 61.800,0	€ 111.240,0	€ 211.356,0	€ 380.440,8	€ 570.661,2
	Marketing cost		€ 20.000,0	€ 20.000,0	€ 20.000,0	€ 20.000,0	€ 20.000,0
	Total cost		€ 362.480,0	€ 636.464,0	€ 1.191.281,6	€ 2.128.306,9	€ 3.182.460,3
	Revenues from passive panel sold per year by Horus	5,0% of mark-up	€ 73.678,50	€ 132.621,30	€ 251.980,47	€ 453.564,85	€ 680.347,27
	Revenues from passive panel sold by direct contacts	10,0% of mark-up	€ 231.561,00	€ 416.809,80	€ 791.938,62	€ 1.425.489,52	€ 2.138.234,27
	Revenues from active panel sold per year by Horus	5,0% of mark-up	€ 16.222,50	€ 29.200,50	€ 55.480,95	€ 99.865,71	€ 149.798,57
	Revenues from active panel sold by direct contacts	10,0% of mark-up	€ 50.985,00	€ 91.773,00	€ 174.368,70	€ 313.863,66	€ 470.795,49
	Total Revenues		€ 372.447,0	€ 670.404,6	€ 1.273.768,7	€ 2.292.783,7	€ 3.439.175,6
ADM	Profit		€ 9.967,0	€ 33.940,6	€ 82.487,1	€ 164.476,9	€ 256.715,3

Table 3: HEA Estimated Financial Impact

HORUS	Estimated Financial Impact	Unit Cost	2022	2023	2024	2025	2026
	Passive panel sold per year		300	540	1026	1846,8	2770,2
	Active panel sold per year		15	27	51,3	92,34	138,51
	Numer of services request per year		255	405	666,9	1015,74	1523,61
	Cost of passive panel [€]	€ 245,60	€ 73.678,5	€ 132.621,3	€ 251.980,5	€ 453.564,8	€ 680.347,3
	Cost of active panel [€]	€ 1.081,50	€ 16.222,5	€ 29.200,5	€ 55.481,0	€ 99.865,7	€ 149.798,6
	Cost of services (installation per panel)	€ 30,00	€ 7.650,0	€ 12.150,0	€ 20.007,0	€ 30.472,2	€ 45.708,3
	Marketing cost		€ 10.000,0	€ 10.000,0	€ 10.000,0	€ 10.000,0	€ 10.000,0
	Total cost [€]		€ 107.551,0	€ 183.971,8	€ 337.468,4	€ 593.902,8	€ 885.854,1
	Revenues from panel sold	10,0% of mark-up	€ 98.891,1	€ 178.004,0	€ 338.207,6	€ 608.773,6	€ 913.160,4
	Revenues from services offered	150,0% of mark-up	€ 19.125,0	€ 30.375,0	€ 50.017,5	€ 76.180,5	€ 114.270,8
HORUS	Profit		€ 10.465,1	€ 24.407,2	€ 50.756,6	€ 91.051,4	€ 141.577,0

Table 4: UNISOL Estimated Financial Impact

UNISOL	Estimated Financial Impact	Unit Cost	2022	2023	2024	2025	2026
	EPS PANEL sold per year		1200	2160	4104	7387,2	11080,8
	Cost of EPS panel [€]	€ 3,00	€ 3.600,0	€ 6.480,0	€ 12.312,0	€ 22.161,6	€ 33.242,4
	Total cost [€]		€ 3.600,0	€ 6.480,0	€ 12.312,0	€ 22.161,6	€ 33.242,4
	Revenues from panel sold	30,0% of mark-up	€ 4.680,0	€ 8.424,0	€ 16.005,6	€ 28.810,1	€ 43.215,1
UNISOL	Profit		€ 1.080,0	€ 1.944,0	€ 3.693,6	€ 6.648,5	€ 9.972,7