

RAPORTARE ȘTIINȚIFICĂ

I. Raportul Științific și Tehnic 2017

Program 2: Creșterea competitivității economiei românești prin cercetare, dezvoltare și inovare

Subprogramul 2.1. Competitivitate prin cercetare, dezvoltare și inovare

Contract nr: 22 CI/2017

Cod proiect: PN-III-P2-2.1-CI-2017-0136

Titlul proiectului: Mașină ecologică de topit zăpada

Durata proiectului: 5 luni

DESCRIEREA ȘTIINȚIFICĂ ȘI TEHNICĂ A ACTIVITĂȚILOR:

Contractul de finanțare nr. 22 CI /2017 a avut drept scop realizarea unor activități de cercetare industrială (elaborarea unui *studiu cu scopul introducerii în fabricație*) pentru un produs nou pe plan național, și anume o **mașină pentru topirea zăpezii** cu ajutorul apei calde, destinată îndepărtării zăpezii din zonele aglomerate, care să se înlocuiască tehnologia actuală de îndepărtare a zăpezii prin transportarea ei la distanțe mari.

Obiectivele specifice ale proiectului au fost:

- Elaborarea unui studiu tehnic de analiză privind soluțiile existente, finalizat cu elaborarea unei teme de proiect pentru un produs adaptat specificului național (străzi înguste, număr mare mașini parcate etc) și posibilităților de lucru ale beneficiarului;
- Elaborarea unui proiect tehnic de produs și a unei analize tehnico-economice pentru produsul ce urmează a se realiza.

Activitățile desfășurate au constat în documentare și informare, analiză, selecție și concepere soluții de realizare, elaborare studiu și scheme, proiect tehnic, analiză tehnico-economică, model de strategie de marketing, articole și brevet.

Toate **activitățile s-au finalizat în proporție de 100%** la termenul stabilit și conform bugetului alocat prin contract.

MODUL DE VALORIFICARE A REZULTATELOR CECULUI DE INOVARE

Rezultatele cecului de inovare conform cererii de ofertă au fost:

- R1) • 1 studiu tehnic (1 studiu tehnic de analiză soluții existente + 1 temă de proiectare).
- R2) • 1 proiect tehnic (1 schemă de principiu + 1 schemă bloc mașină + 1 schemă hidraulică + desene ansamblu, subansamble pentru componentele principale + 1 fișă de produs + 1 manual de utilizare)
- R3) • 1 analiză tehnico-economică + 1 model strategie de marketing
- R4) • 2 articole științifice
- R5) • 1 cerere de brevet
- R6) • 1 pagina web a proiectului

Rezultatele R1, R2 și R3 au fost realizate pentru găsirea unei soluții tehnice optime și viabile, pentru un produs nou, care să confere beneficiarului SC Tehnoprest 2001 SRL calitatea de producător de mașini de topit zăpada pe lângă cea deja existentă de prestator de servicii în domeniul ingineriei mecanice.

Studiul, cod 22 CI – ST realizat a constat în trecerea în revistă a tuturor soluțiilor cunoscute, realizate de firmele străine și românești, a caracteristicilor tehnice ale produselor respective, a modului de operare /funcționare și a eficienței folosirii acestor mașini pentru rezolvarea problemelor apărute odată cu căderea ninsorilor abundente, iar în urma acestuia a rezultat o **Temă de proiectare, cod 22 CI – 0.TP**.

Pentru realizarea cerințelor din tema de proiectare s-au conceput **o schemă de principiu, cod 22 CI-0.SP**, **o schemă bloc a mașinii, cod 22 CI – 0.SB** și **o schemă hidraulică 22 CI – 3.0 SH** pentru determinarea principalelor componente ale instalației/mașinii de topit.

Proiectul tehnic, cod 22 CI – 0 realizat s-a efectuat în scopul definitivării principalelor subansamluri ale componentelor mașinii, astfel încât pornind de la acesta să poată fi elaborată documentația de execuție a unui model experimental. Pentru ca un potențial beneficiar să-și creeze o imagine de ansamblu a produsului s-a elaborat **o fișă de produs, cod 22 CI – 0.FP** și suplimentar față de cerințele contractului a fost elaborat și **un manual de prezentare și utilizare a produsului, cod 22 CI – 0.MPU**, care alături de fișa de produs și de cele 3 scheme pot fi folosite, cu diverse ocazii, la diseminări ulterioare.

Au mai fost elaborate **o analiză tehnico-economică, cod 22 CI – 0.ATE** și **un model strategie de marketing, cod 22 CI -0.MSM**, pentru a estima un preț cu care să se poată pătrunde pe piață și criteriile cerute de politica de marketing pentru a avea succes.

Primele trei rezultate (R1, R2 și R3) sunt valorificate în primă fază de beneficiarul contractului, SC Tehnoprest 2001 SRL, însă pot fi utilizate, în baza altor contracte, de către orice altă firmă doritoare. De asemenea, furnizorul de servicii poate adapta **Tema de proiectare** rezultată în urma studiului pentru alte cerințe ale potențialilor beneficiari, în baza unor noi contracte.

Rezultatele (R4, R5, R6) reprezintă prima **valorificare de ordin științific** a rezultatelor (R1, R2 și R3) și această valorificare poate fi continuată mai ales dacă vor fi îndepliniți parțial sau total indicatorii de progres. De asemenea, aceste **3 rezultate cresc gradul de vizibilitate** al autorilor de articole și brevete, dar și a institutului de cercetare partener la proiect, și a extins experiența acestora în domeniul mecano-hidraulic cu completări în domeniul termodinamicii și al schimbului de căldură. Cunoștințele acumulate în cadrul contractului pot fi ulterior dezvoltate, diseminate și pot constitui baza de plecare pentru noi contracte.

Descrierea produsului

Soluția tehnică adoptată de **Mașină de topit zăpada**, pentru care a fost realizat Cecul de Inovare, constă în realizarea unei instalații (utilaj /echipament) de topit zăpada, care este așezată pe o remorcă cu două osii tractabilă, ce se cuplează prin intermediul unui sistem de prindere (cârlig) la un tractor sau alt autovehicul care are capacitatea de tractare suficientă pentru a transporta mașina de topit zăpada, mașina având rezervorul plin de combustibil /motorină pentru ardere, iar cuva de topire plină cu apă.

În principal, utilajul conține o cuvă de topire, în care se montează un schimbător de căldură, prin care circulă gazele fierbinți de la un arzător pe motorină (Diesel), căldura gazelor fiind cedată apei calde din cuva de topire, un coș de fum care elimină gazele arse din instalație, o pompă centrifugă care alimentează instalația de stopire situată la partea superioară a cuvei pentru creșterea eficienței topirii zăpezii, un rezervor de combustibil.

Pompa, arzătorul, ventilatorul care asigură circulația aerului cald în schimbătorul de căldură, sistemul de comandă și control al arderii, sunt alimentate de la un electrogenerator dublu monofazic la tensiunea de 230 Vca.

Ulterior introducerii în fabricație, beneficiile pentru producător vor fi legate de creșterea producției și a cifrei de afaceri prin abordarea unui segment nou de piață, creșterea calificării personalului propriu etc.

Crearea de noi locuri de muncă. Având în vedere situația actuală a firmei (domeniu de activitate, cifră de afaceri – aprox. 4,8 mil euro, 80 angajați, nr. de contracte, dotare tehnică), aceasta poate produce în primul an minim 5 utilaje remorcabile, iar în următorii 2 câte 10 în fiecare an.

În acest scop beneficiarul va angaja pe lângă resursa umană existentă **cel puțin 6 persoane (3 ingineri + 3 muncitori calificați)** pentru realizarea fizică a produselor. Personalul cu studii superioare va fi implicat atât în materializarea proiectului, cât și în adaptarea diferitelor module deținute de beneficiari, în special autoșasiuri existente sau carosări și modificarea parametrilor de performanță și constructivi dacă alți beneficiari vor solicita producătorul. Calificarile celor **3 ingineri** trebuie să fie din domeniile mecanic, termic și respectiv electric/automatizări. Personalul cu studii medii va fi format din muncitori specializați în prelucrări mecanice și confecții metalice, cu cunoștințe din domeniile electric, termic și hidraulic. Pe lângă realizarea efectivă a modulelor, firma va trebui să asigure montarea / demontarea pe șasiuri (la începutul și sfârșitul perioadei de lucru, de 2...3 luni, în sezonul de iarnă), precum și verificarea anuală și service-ul pentru utilajele produse, la cererea beneficiarilor finali – firme specializate de dezapezire sau servicii din subordinea primăriilor, activități care creează alte locuri de muncă.

Creșterea gamei de produse; lărgirea piețelor de desfacere. Mașina ecologică pentru topirea zăpezii reprezintă pentru beneficiar **un produs complet nou** cu toate că înglobează subansambluri pe care firma le verifică sau le recondiționează în prezent, pentru diverși clienți (pompe, rezervoare, motoare termice, etc). În ceea ce privește comercializarea, datorită prețului mic beneficiarul va intra direct **ca lider de piață** pe acest segment, dacă ne raportăm la nivel național, dar are reale **șanse și pe piață externă** deoarece în străinătate nu există mașini de topit zăpada cu o capacitate de topire sub 3-5 t/h.

Creșterea competitivității firmei. Realizarea produsului contribuie la creșterea competitivității firmei prin faptul că:

- prin comercializarea unui produs nou **va crește cifra de afaceri, deci și a profitul;**
- se câștigă un nou domeniu de activitate și poate deveni chiar lider pe un **segment de piață nou** la nivel național și se poate pătrunde pe piața externă, est-europeană;
- personalul implicat în realizarea produsului nou va avea un **nivel de calificare** ridicat prin specializare și perfecționare (în domeniul mecanic, termic, hidraulic etc.),

indiferent dacă are o pregătire tehnică medie sau superioară. Unitatea de cercetare INOE 2000-IHP furnizează cursuri de perfecționare în domeniile mecanic și hidraulic, pentru muncitori, tehnicieni și ingineri și aceste cunoștințe pot fi transferate către SC Tehnoprest 2001 SRL sau alti beneficiari în cadrul altor contracte;

- produsul are **nivel tehnic** cel puțin la nivelul celor din străinătate; Nivelul tehnic al bazei productive a beneficiarului va putea crește prin dotarea cu utilaje cu performanțe superioare necesare la realizarea noului produs, dacă se constată o cerere mare pe piață, profitând de oportunitățile existente (ajutor de minimis, programe operaționale adresate întreprinderilor, facilități fiscale pentru întreprinderi inovative sau care desfășoară activități de cercetare).;
- realizarea și comercializarea unui produs nou este posibilă doar dacă managerial și administrativ există capacitate, ceea ce înseamnă cu alte cuvinte că este nevoie de **aptitudini, capacități de conducere, de decizie** la un nivel ridicat pentru a asigura un flux de producere (aprovizionare și execuție) și desfacere a produselor.

Creșterea calității produselor și nivelului tehnic al acestora.

În urma studiului soluțiilor tehnice și a analizei tehnico-economice s-a concluzionat că firma poate realiza un produs comparabil cu cele existente (caracteristici, performanțe, preț), dar mai bine adaptat la specificul pieței interne și posibilitățile actuale de execuție (design modern, durată de viață mărită prin utilizarea de materiale și soluții moderne, ușurință și siguranță în exploatare, întreținere ușoară).

Soluția găsită constă într-o mașină de topit zăpadă, care este montată pe o remorcă sau pe un autovehicul de dimensiuni medii, mașina având o productivitate de 3...5 tone/oră, fără mijloace auxiliare pentru încărcare, încărcarea cu zăpadă realizându-se cu utilaje de tip buldozer dotat cu cupă, folosit prin grija clientului. Sistemul de evacuare a apei trebuie să realizeze presiuni de 5...8 bar, și să asigure transportul apei prin conducta de evacuare până la sistemul de canalizare. Sursa primară de energie termică utilizată pentru topirea zăpezii este un arzător cu combustibil diesel (motorină), gazele fierbinți rezultate fiind trimise, de către un ventilator, prin tubulatura unui schimbător de căldură, care încălzește cantitatea de apă care se află în cuva de topire, peste care este aruncată zăpada. Peste zăpada din cuvă, care plutește în apa caldă, un sistem de stropire aruncă jeturi de apă caldă pentru eficientizarea topirii. Apa rezultată din topire este filtrată grosier înainte de a fi evacuată către canalizare. Puterea arzătorului este estimată la 10^6 BTU. Mașina are un sistem de comandă și control, de automatizare, care gestionează funcționarea elementelor componente ale modulului de topire (arzător, ventilator, pompă de evacuare, etc.).

Caracteristici tehnice

- Productivitatea3 – 5 tone/oră;
- Puterea arzătorului.....300 KW;
- Cantitatea orară de zăpadă.....10 – 12 m³/h;
- Volumul cuvei de topire.....3 – 3,5 m³;
- Presiunea în instalația de stropire5 – 8 bar;
- Tensiunea/frecvența sistemului electric.....230 Vca /50 Hz;
- Numărul de surse electrice.....2 surse-230 Vca;

- Lungimea modului de topire.....max. 4000 mm;
- Lățimea modulului de topiremax. 2000 mm;
- Înălțimea modulului de topire.....max. 1800 mm.

Creșterea cifrei de afaceri

În cererea de ofertă s-a estimat un preț inițial plecând de la prețurile existente la acea dată la firmele producătoare din străinătate. Acest preț de vânzare de 120.000 € s-a dovedit a fi nerealistic pentru produsul ce urmează a fi introdus în fabricație datorită faptului că acesta are o capacitate de topire mai mică față de majoritatea mașinilor produse în străinătate.

Mașinile de capacitate mare de topire au în componența lor mai multe schimbătoare de căldură (o componentă importantă a mașinii) ceea ce face ca și prețul acestora să fie substanțial mai mare.

Așadar plecând de la un preț real de vânzare de aprox. **42.935 EURO** pe produs estimat în analiza tehnico-economică și considerând că în acest preț firma își adaugă un profit de min. 10% și max 30% din prețul de cost, vom considera că firma reușește să producă și să comercializeze în primul an 5 bucăți, apoi câte 10 buc. pentru fiecare an ce urmează. Dintr-o cercetare prealabilă, necesarul minim al pieței interne este de aprox. 100 bucăți (doar unele unități administrative), care să intre în dotarea serviciilor specializate ale primăriilor sau a firmelor care prestează servicii de dezăpezire. La un volum de 10 bucăți /an, SC TEHNOPREST 2001 SRL va acoperi necesarul în aprox. 10,5 ani.

$$42.935 \text{ EURO} \times 10 \text{ buc./an} = 429.350 \text{ euro} \times 4,6 \text{ lei} = 1.975.010 \text{ lei}$$

Această valoare, dacă se raportează la Cifra de afaceri anuală a firmei de 15.743.335,00 ar reprezenta o **creștere anuală a cifrei de afaceri de aprox. 12,5%** și un profit substanțial dacă se ia în calcul procentul maxim.

În afara unităților administrative, este de așteptat ca instalația de topit zăpada să prezinte interes și pentru alte unități, care se confruntă cu problema dezăpezirii: militare, de învățământ, comerciale. Acestea pot achiziționa echipamente sau pot apela la servicii ale firmelor care dețin astfel de echipamente. Și închirierea lor va aduce profit pentru unitățile deținătoare.

Alte beneficii ale proiectului. Referitor la beneficiile sociale, proiectul contribuie **la diminuarea poluării mediului**, care este de interes pentru întreaga populație, prin 2 direcții: deversarea controlată a apei rezultate din topirea zăpezii (care este o apă poluată, în principal cu noxe din traficul urban), în sistemul de canalizare; reducerea noxelor de la mașinile utilizate în procesul clasic de îndepărtare a zăpezii (care presupune încărcare și transport pe distanțe relativ mari a zăpezii).

GRADUL DE REALIZARE A REZULTATELOR ESTIMATE ÎN OFERTA

Rezultatele estimate în cererea de ofertă au fost **realizate în proporție de 100%** și ele au constat în:

- 1 studiu de analiză a soluțiilor existente finalizat cu elaborarea unei teme de proiectare;
- 1 analiza tehnico-economică (preț componente, preț de vânzare, profit, cifra de afaceri etc).

- 1 model de strategie de marketing;
- 1 proiect tehnic care include schema de principiu, schema bloc, schema hidraulică și desene de ansamblu și subansambluri principale;
- 1 fișă de produs (care să conțină principalii parametri, componenta, performanțele);

În plus s-a realizat și

- 1 manual de prezentare/utilizare pentru o mai ușoară înțelegere a componentei, modului de funcționare și întreținere a produsului, **realizat suplimentar** față de cele angajate;
- 2 articole științifice BDI;
- 1 cerere de brevet națională;
- 1 pagina web a proiectului.

RAPORTARE INDICATORII DE STARE ȘI DE PROGRES REALIZAȚI

Indicatori de stare realizați în cadrul contractului de finanțare nr. 22 CI /2017.

- 1 studiu tehnic
 - 1 studiu tehnic de analiză soluții existente
 - 1 temă de proiectare, ***cod 22 CI – 0.TP***
- 1 analiză tehnico-economică
- 1 model de strategie de marketing
- 1 proiect tehnic (ansamblu, subansamble componente principale)
 - 1 schemă de principiu, cod 22 CI – 0.SP
 - 1 schemă bloc mașină, cod 22 CI – 0.SB
 - 1 schemă hidraulică, cod 22 CI – 3.0 SH
 - desen de ansamblu, ***Mașină ecologică de topit zăpada, cod 22 CI - 0***
 - desen subansamblu, ***Șasiul de bază, cod 22 CI-1.0;***
 - desen de subansamblu, ***Cuvă de topire, cod 22 CI- 2.0;***
 - desen de subansamblu, ***Instalația de stropire, cod 22 CI-3.0;***
- 1 fișă de produs
- 1 manual de prezentare/utilizare, ***cod 22 CI – 0.MPU***
- 2 articole științifice
 - **TOPITOARE DE ZĂPADĂ/ SNOW MELTERS**, Autori: DUMITRESCU Liliana, HRISTEA Mihai Alexandru, LEPĂDATU Ioan, ȘEFU Ștefan, prezentat la Simpozionul Național pentru Utilaje de Construcții, SINUC 2017.
 - **MOBILE AND STATIONARY EQUIPMENTS FOR MELTING SNOW FROM THE URBAN PUBLIC SPACE**, Autori: Corneliu CRISTESCU, Liliana DUMITRESCU, Ioan LEPĂDATU, Radu SAUCIUC, International Conference on

Hydraulics and Pneumatics HERVEX – 23rd edition, ISSN 1454 – 8003,
November 8-10, 2017, Baile Govora, Valcea County, Romania, pp 181 – 187.

• 1 cerere de brevet de invenție nr. A/01034 din 06.12.2017 intitulată **Mașină ecologică de topit zapada de capacitate mică, bazată pe energie regenerabilă tip biomasă**, Autori: DUMITRESCU Liliana, CRISTESCU Corneliu, LEPĂDATU Ioan, ȘEFU Ștefan Mihai.

• 1 pagina web a proiectului: <http://www.ihp.ro/metz/index.htm>

Indicatori de progres urmăriți

După încheierea contractului de finanțare nr. 22 CI /2017 realizat în scopul introducerii în fabricație, conform cererii de finanțare se vor urmări indicatori de progres precum:

- introducerea în fabricație a produsului de către beneficiar prin:
 - realizarea documentației de execuție valabilă Model Experimental;
 - execuție Model experimental;
 - testare și definitivare documentație Prototip;
 - omologare Prototip;
 - punere în funcțiune Prototip.

Suplimentar mai pot fi urmăriți și alți indicatori ca:

- rapoarte de testare pentru modulele componente;
- documente de omologare / certificare;
- elemente de strategie de marketing adaptate produsului (nr. bucăți produs realizate și/sau comercializate, cifra de afaceri și profitul rezultat din vânzarea produsului etc.)
- fișă de urmărire în exploatare;
- manual de utilizare;
- semnarea de noi contracte între unitatea de cercetare și alți beneficiari având ca obiect rezultatele actuale din ctr. nr. 22 CI/2017 sau extinderi ale acestora.

La ora actuală, există oportunități de realizare a acestor activități în programe de cercetare din cadrul PNCDI 3 și POC 2014 – 2020; în ambele programe, unitatea de cercetare are proiecte în derulare, în domenii apropiate (energie, mediu, utilaje cu transmisii hidraulice eficiente energetic, standuri pentru testare componente).

Contractor - Furnizor de servicii

Director general

Reprezentant legal

CSI, Dr. Ing. DUMITRESCU Ecaterina

Semnătura

Ștampila



Director economic

Ec. GHEORGHE Ecaterina

Semnătura

Responsabil Proiect

CS III, Ing. DUMITRESCU
Liliana

Semnătura

Avizat,

Contractor - Beneficiar

Director general

Reprezentant legal

Ing. IONESCU Dan

Semnătura

Ștampila



Director economic

Ec. PETRESCO Margareta

Semnătura

Responsabil Proiect

Ing. IONESCU Dan

Semnătura

Program 2: Creșterea competitivității economiei românești prin cercetare, dezvoltare și inovare

Subprogramul 2.1. Competitivitate prin cercetare, dezvoltare și inovare – Cecuri de inovare

Indicator de rezultat	UM procent/ numar	Cantitate
Beneficiar (întreprindere mică sau mijlocie)	Nr.	1
Valoarea contribuției financiare la proiect a beneficiarului	Lei	5.000
Ponderea contribuției financiare la proiect a beneficiarului	%	10
Brevete solicitate la nivel național și internațional	Nr.	1
Cereri de înregistrare la ORDA	Nr.	-
Studiu tehnic de analiză soluții	Nr.	1
Temă de proiectare	Nr.	1
Analiză tehnico-economică	Nr.	1
Model de strategie	Nr.	1
Proiect tehnic	Nr.	1
Fișă de produs	Nr.	1
Manual de prezentare /utilizare	Nr.	1
Scheme	Nr.	3
Articole științifice	Nr.	2
Pagină web proiect	Nr.	1