

**FIȘĂ DE PREZENTARE A PROIECTULUI DE INOVARE NR. 148 –
ÎNCHEIAT CU MINISTERUL
EDUCAȚIEI, CERCETĂRII ȘI INOVĂRII -- AUTORITATEA NAȚIONALĂ
PENTRU CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ - Agenția Managerială de Cercetare
Științifică, Inovare și Transfer Tehnologic–POLITEHNICA**

PRODUSUL: *SURSE STATICE DE PUTERE PENTRU ALIMENTAREA SERVICIILOR AUXILIARE ALE VAGOANELOR DE CALE FERATA CU ALIMENTARE DE LA CONDUCTA PRINCIPALA A TRENULUI tip SSVC-M..*

Agentul economic contractor: ICPE SAERP SA – Societate de Actionari Echipamente si Redresoare de Putere

Partenerii proiectului: Universitatea Politehnica Bucuresti; Comitetul Electrotehnic Roman

Perioada de realizare a proiectului: 12.06.2008 - 20.10.2010

Valoarea totală a proiectului: 2.600.000 [lei]

Valoarea contribuției agenților economici implicați în proiect: 1.550.000 [lei], reprezentând 60 % din valoarea totală a proiectului.

ASPECTE INOVATIVE

1. **Caracteristici:** ¹⁾ Proiectul se refera la trei brevete de invenție:

- ✓ Nr. 121548 din 08 august 2007 "Sursa statica pentru alimentarea serviciilor auxiliare de pe vagoanele de calatori cu 4 ieșiri: 1.500 Vca, 24 Vcc, 230Vca si 3 x 400 Vca – 50 Hz, conectata la conducta principala;
- ✓ Nr. 121549 din 8 august 2007 "Sursa statica pentru alimentarea serviciilor auxiliare de pe vagoanele de calatori cu 5 ieșiri: înaltă tensiune, 24 Vcc, 230Vca si 3 x 400 Vca – 50 Hz, 3 x 400 Vca- 1...50 Hz alimentata de la conducta principala a trenului cu patru tensiuni de intrare" ;
- ✓ Nr. 121055 din 26.09.2006 "Echipament de selectare, comutare si afișare a tipului de tensiune din conducta principala a trenului care circula in Europa" , proprietar ICPE SAERP SA BUCURESTI

2. **Gradul de noutate:** ²⁾ Se dorește asimilarea si certificarea a trei prototipuri de sursă de putere (conform brevetelor sus menționate) pentru vagoanele de cale ferată, pentru alimentarea serviciilor auxiliare, inclusiv pentru agregatele de condiționarea aerului. In plus aceste surse trebuie să funcționeze corect și în cazul alimentării de la locomotivele LDE și LDU cu tensiune nominală dreptunghiulară de 1.500 Vca – 50 Hz, conform normelor internaționale UIC 550 OR din 2005, pct.4.15.3.

Una dintre aceste surse este alimentata de la conducta principala a trenului cu tensiunea nominala de 1.500 Vca -50 Hz pentru circulația în țara și celelalte două sunt alimentata de la conducta principala a trenului la patru tensiuni nominale: 1.500 Vca- 50 Hz; 1.000 Vca – 16 2/3 Hz, 3.000 Vcc si 1.500 Vcc, pentru circulația în Europa. Aceste surse conțin și echipamentul de selectare tensiune, importat până de curând din Germania, (dar care nu satisface toate cerințele, inclusiv nu selectează corect tensiunea dreptunghiulară de 1.500 Vca- 50 Hz), pe când echipamentul propus conform invenției, utilizează un microprocesor, care divizează tensiunea măsurată și calibrată digital, pe durate date în 32 de segmente, pentru care apoi se determină valoarea eficace a tensiunii și frecvența sau forma continuă a ei.

Aceste surse vor fi încadrate în clasa celor mai moderne surse fabricate în Europa, de altfel sursele cu patru tensiuni de intrare, pentru circulația în Europa sunt în prezent fabricate de doar 5 firme, inclusiv ICPE SAERP.

3. **Nivelul de competitivitate:** ³⁾ Sursele propuse respecta întocmai standardele U.E. și UIC din punct de vedere al performanțelor, calitatii produselor (MTBF propus mai mare de 20.000 ore/ intre doua defecțiuni, nu poluează mediul, și nu reprezintă risc in exploatare pentru personalul de întreținere.

Cerința de aceste surse este încă destul de mare, întrucât s-a aprobat în bugetul SN CFR Călători modernizarea în continuare a vagoanelor de călători feroviare, întrucât parcul actual de vagoane nu este satisfăcător ca număr de vagoane și respectiv calitatea transportului în conformitate cu normele UE.

În comparație cu sursele din import, cele realizate în prezent de ICPE SAERP sunt mai ieftine și în plus service-ul este mai bine asigurat, fiind de calitate și prompt în servire.

¹⁾ Caracteristici funcționale, tehnice, economice, estetice, sociale; tehnologia utilizată pentru realizarea produsului; aspecte definitorii ale produsului, tehnologiei sau serviciului; avantaje specifice precum durabilitatea, fiabilitatea, mentenabilitatea, impactul asupra mediului, impactul asupra pieței etc.

Proiectul are drept scop inovarea și modernizarea surselor servicii auxiliare pentru tramvaie. Cele trei prototipuri conform propunerii de cercetare, vor fi realizate cu performanțe tehnice ridicate. În continuare sunt prezentate principalele caracteristici pentru cele două tipuri de surse: SSVc 14 M și respectiv SSVc 43 M și SSVc 44M.

✓ Sursa SSVc 14 M:

Sursa este alimentată de la conducta principală a trenului cu tensiunea nominală de 1.500 Vca- 50 Hz.

Sursa furnizează la ieșire o tensiune continuă nominală de 24 V la puterea nominală de 6 kW pentru alimentarea consumatorilor de 24 V și încărcarea bateriilor de acumulare, un sistem alternativ trifazat de 3 x 400 V + N, 50 Hz la puterea nominală de 45 kVA pentru alimentarea agregatelor pentru condiționarea aerului și a consumatorilor monofazați de 230 V și 2 tensiuni alternative monofazate de 1500 V, 50 Hz pentru alimentarea instalațiilor de încălzire.

Domeniul de aplicare

Sursa este destinată să lucreze pe vagoanele feroviare etajate cuplate și climatizate de pasageri, care sunt alimentate la tensiunea nominală de 1500 Vca, 50 Hz, beneficiarul vagoanelor fiind SNTFC „CFR Călători SA”.

Sursa este alimentată cu tensiune de la conducta principală de înaltă tensiune a trenului având următoarele toleranțe:

Natura tensiunii	Valoarea tensiunii [V]						Frecvența [Hz]
	Nominală	Minimă t=10min	Minimă permanent	Maximă permanent	Maximă t=5min	Superioară deconectare	
Alternativă monofazată	1500	1050	1140	1650	1740	1860	48...52

Valorile limită ale vârfurilor de tensiune pe care sursa trebuie să le suporte fără defectare sunt cele indicate în planșa IV.5 Fișa UIC 550 OR (ED. 04.2005).

✓ Sursele SSVc 43 M și SSVc 44 M:

Sursa statică este alimentată la tensiunile nominale de 1.500 Vca-50 Hz, 1.000 Vca- 16 2/3 Hz, 1.500 Vcc și respectiv 3.000 Vcc ce asigură la ieșire alimentarea serviciilor auxiliare și încărcarea bateriilor de acumulare cu tensiunea nominală de 24 Vcc la puterea nominală de 6 kW, alimentarea consumatorilor de 3 x 400 Vca- 50 Hz la puterea nominală de 33 kW la $\cos\phi > 0,8$ (inclusiv motorul compresorului din agregatul de răcire și rezistențele de încălzire), respectiv alimentarea consumatorilor de 230 Vca –50 Hz la puterea nominală de 12 kVA.

Domeniul de aplicare.

Sursa este destinată să lucreze pe vagoanele de călători care circulă în țară și străinătate pentru zonele cu linii de alimentare la 1.500 Vca – 50 Hz, 1.000 Vca – 16 2/3 Hz, 1.500 Vcc și respectiv 3.000 Vcc. Sursa este realizată într-un cofret care se montează sub vagon..

Sursa este alimentată cu tensiune de la conducta principală de înaltă tensiune a trenului având următoarele toleranțe:

Natura curentului	Tensiunea (Veff)						Frecvența (Hz)
	Nominală	Minimă instantaneă 10 min.,	Minimă permanent	Maximă permanent	Maximă de 5 min.	Superioară deconectare	
Alternativ monofazat	1.500	1.050	1.140	1.650	1.740	1.860	48...52
	1.000	700	800	1.150	1.200	1.250	16 ... 17,5
Continuu	1.500	900	1.000	1.800	1.950	2.050	-
	3.000	1.800	2.000	3.600	3.900	4.050	-

Valorile limită ale vârfurilor de tensiune pe care sursa trebuie să le suporte fără defectare sunt cele indicate în planșele 4.1...4.4 Fișa UIC 550 (ED. 10.1997).

▪ **Tehnologia de producție:**

ICPE SAERP are o dotare corespunzătoare unei producții de echipamente de putere și complexitate mare. Există compartimente specializate pentru execuția de subansamble, de execuții mecanice, vopsitorie cu pulbere, sudare modernă de aluminiu și de oțel sub flux, etc. și o secție de montaj final. ICPE SAERP este dotat cu scule și dispozitive și mașini unelte de productivitate medie.

Totii inginerii sunt dotați cu PC de birou sau laptopuri.

Pentru transport există în dotare o dubă Iveco și un camion VW, camioneta Dacia Papuc, și mai multe autoturisme utilizate de conducere și compartimentul service.

▪ **Capacități și gradul de utilizare a acestora:** Mașinile unelte, standurile de încercări sunt încărcate la limită. Sunt probleme uneori cu transportul de aprovizionare, fiind doar doi șoferi angajați.

PC-urile sunt bine utilizate și există o serie de softuri de modelare scheme electrice și de proiectare circuite imprimate și pentru întocmirea programelor pentru controlerele de comandă cu microprocesoare.

▪ **Amplasament și infrastructuri:** ICPE SAERP are un sediu principal, ce cuprinde parter, etaj și teren în suprafață totală de 2408 mp. și un sediu secundar, reprezentat din construcție ce cuprinde parter, etaj și teren în suprafață totală de 627,60 mp. situate la aceeași adresă, din str. Splaiul Unirii, nr. 313, sector 3.

În sediul principal la etaj sunt compartimentele de cercetare, și o magazie de componente electronice, iar la parter standurile de încercări de lot și compartimentele de sudare, montaj electronic, montaj final și vopsire și magazia de piese și componente electrotehnice.

În sediul secundar la parter sunt compartimentele mecanic, bobinaj, prelucrări mecanice și la etaj birourile manageriale, compartimentul proiectare, montaje subansamble electrice. Spațiile sunt bine utilizate, fără o aglomerare a lor.

▪ **Asigurarea calitatii:** ICPE SAERP este atestată de AFER pentru managementul calitatii și mediu, așa. Menținerea calității produselor se face prin autocontrol în toate fazele de execuție și încercările finale de lot, pe standurile din dotare, care se fac pe toate produsele livrate.

▪ **Legături funcționale cu alte societăți comerciale:**

- ICPE SA pentru contactoare, fuzibile termice, motoare electrice;
- IMEB București- motoare electrice de tractiune;
- ICPE ME –motoare electrice;
- ICEMENERG – cofrete pentru sursele SSVC

▪ **Forța de muncă:** ICPE SAERP are 130 de angajați, din care 38 cu studii superioare, din care 35 sunt angrenați în cercetare. Avem specialiști de înaltă calificare în cercetare, inclusiv 5 doctori ingineri. Pentru această propunere de cercetare va fi utilizat un colectiv puternic de la ICPE SAERP.

▪ **Efectul finanțării solicitate asupra întregii activități:** Finanțarea ar asigura asimilarea și certificarea celor trei tipuri de surse până la finele anului 2010. Fără această finanțare, efortul financiar ce trebuie depus de ICPE SAERP va crește cu cca. 30 %, și din cauza limitării fondurilor anuale de investiție și asimilarea acestor surse moderne, va întârzia cu cca. 1...2 ani și astfel ICPE SAERP va avea destule dificultăți la licitațiile din țară și din străinătate, dacă nu se prezintă cu surse având performanțe superioare celor în fabricația curentă din prezent.

2) Denumirea brevetului sau a cererii de brevet, denumirea marcii înregistrate, definirea parteneriatelor internaționale : Proiectul se referă la brevetele de invenție:

- ✓ Nr. 121548 din 08 august 2007 "Sursa statică pentru alimentarea serviciilor auxiliare de pe vagoanele de călători cu 4 ieșiri: 1.500 Vca, 24 Vcc, 230Vca și 3 x 400 Vca – 50 Hz, conectată la conducta principală;
- ✓ Nr. 121549 din 8 august 2007 "Sursa statică pentru alimentarea serviciilor auxiliare de pe vagoanele de călători cu 5 ieșiri: înaltă tensiune, 24 Vcc, 230Vca și 3 x 400 Vca – 50 Hz, 3 x 400 Vca- 1...50 Hz alimentată de la conducta principală a trenului cu patru tensiuni de intrare" ;
- ✓ Nr. 121055 din 26.09.2006 "Echipament de selectare, comutare și afișare a tipului de tensiune din conducta principală a trenului care circula în Europa", proprietar ICPE SAERP SA BUCUREȘTI

3) Evaluarea performanțelor în raport cu nivelul european.

Sursele livrate în prezent au caracteristici tehnice foarte bune, în țară fiind singurul furnizor de asemenea produse. Ultimele produse din import au avut loc în anul 2005. Asimilarea noilor surse, conform brevetelor de invenție sus menționate, ar menține produsele livrate de ICPE SAERP la nivelul European, de altfel sursele pentru vagoanele de călători care pot circula în Europa, sunt în prezent livrate de puține firme, printre care și ICPE SAERP.

EFECTE ECONOMICE

1. Efecte la producător : In prezent ICPE SAERP este singura societate comercială care livrează către SN CFR Călători surse statice pentru vagoanele de călători. Chiar și în această perioadă de criză, au fost alocate sume substanțiale pentru modernizarea parcului de locomotive și vagoane de călători.

In continuare ICPE SAERP dorește să fabrice surse pentru vagoanele de călători cu performanțe ridicate pentru ca să participe la licitațiile din Europa Centrala și de Est, din țările arabe și respectiv Ucraina, Federația Rusă și țările din CSI.

- durata de recuperare a finanțării și cofinanțării; estimarea cantitativă se va efectua pentru o perioadă de cca 5 ani de la finalizarea proiectului;

Cercetarea pentru realizarea celor două tipuri de surse, inclusiv cofinanțarea este de 2.600.000 lei, (adică cca. 622.000 euro)

din care cofinanțarea de 1.550.000 lei.

Pentru o producție anuală de echipamente livrate în țară:

- sursa SSVC-14 MC,	40 buc , rezultă anual o vânzare	40 x 28.000 euro =	1.120.000 euro
- sursa SSVC 43 – M,	15 buc., rezultă anual o vânzare	15 x 58.000 euro =	870.000 euro
- sursa SSVC 44 - M,	5 buc, rezultă anual o vânzare	10 x 60.000 euro =	600.000 euro
Total vânzare anuală asigurată			= 2.590.000 euro

Dacă se acceptă pentru produsele feroviare complexe, o pondere a cercetării în costul produsului de 8 %, rezultă o amortizare a cercetării pe an de $0,08 \times 2.590.000 \text{ euro} = 207.200 \text{ euro / an}$. Rezultă că în primi 3 ani de la lansarea producției, cercetarea va fi amortizată. Acest lucru a determinat conducerea ICPE SAERP să participe cu o cofinanțare de 60 %, ținând cont de importanța acestei cercetări.

Rezultă deci, durata de recuperare a investiției pentru cercetarea totală (buget și cofinanțare) de cca. 3 ani.

Raportul cercetare / vânzări 5 ani este de $622.000 \times 100 / 5 \times 2.592.000 = 4,8 \%$ care este foarte bun (ținând cont de perioada de criză de minim doi ani).

Pentru sursele SSVC 43 si SSVC 13 livrate până acum pe baza cercetărilor făcute în cadrul programului Excelență a rezultat până în prezent un raport de cca. 5 %.

- analiza raportului calitate/preț, raportul preț/cost al produsului, tehnologiei sau serviciului;

- Raportul calitate / preț estimat pentru sursele SSVC 14 M și SSVC 43 m, ținând cont de și de realizările din prezent ale ICPE SAERP, va fi:
 - ✓ Pentru sursa SSVC 14 M : durata medie între două defecțiuni de 40.000 ore și ponderea cheltuielilor de service în perioada de garanție de 24 luni va fi de 2 % din prețul de fabricație;
 - ✓ Pentru sursa SSVC 43 M : durata medie între două defecțiuni de 20.000 ore și ponderea cheltuielilor de service în perioada de garanție de 24 luni va fi de 3 % din prețul de fabricație.
- Raportul preț / cost al produsului va fi de cca. 1.15...1.2

- date relevante din planul de afaceri din care să rezulte: consolidarea agentului economic, crearea de noi locuri de muncă, creșterea productivității, calificarea personalului, accesarea piețelor internaționale, alte efecte;

Prin asimilarea produselor prezentate mai sus vor rezulta o serie de avantaje pentru ICPE SAERP:

- ICPE SAERP va fi în continuare unic producător din țară pentru sursele statice servicii auxiliare vagoane călători feroviare și printre pușinii producători de surse feroviare pentru vagoanele de călători care circulă în Europa;
- Va crește productivitatea muncii, întrucât se vor introduce și noi tehnologii în fabricația surselor susmenționate;
- Va crește gradul de utilizare a cercetătorilor și specializarea lor, precum și a muncitorilor prin introducerea de noi tehnologii de producție;
- Fiind membră în UE și fabricant de surse cu performanțe ridicate, va putea participa cu succes la licitațiile din Europa Centrală și de Est, Federația Rusă, Ucraina, țările membre CSI, Țările arabe.

2. Efecte la utilizator :

- **agenți economici interni, potențiali utilizatori externi;**

Sursele de tipul: SSVC 13 C, SSVC 43 M și SSVC 44M VOR echipa vagoanele de călători noi sau modernizate realizate de către: Astra vagoane Călători, Atelierele Grivița București și REMAR Pașcani. Aceste societăți comerciale vor avea o serie de avantaje:

- ✓ Prețuri mai mici decât sursele din import;
- ✓ O fiabilitate ridicată pentru produsele achiziționate de la ICPE SAERP;
- ✓ O ușoară adaptare a surselor livrate de către ICPE SAERP la cerințele specifice tipurilor de vagoane pe care se fac modernizările;
- ✓ Cresc șansele de câștigarea de licitații externe, întrucât vagoanele solicitate au surse foarte fiabile la un preț mai mic decât concurenții externi. Exportul de vagoane poate fi realizat pe piețele: Orientul Mijlociu, Africa, America Latină și țări foste membre URSS.

Pentru beneficiarul final SN CFR Călători:

- ✓ O intervenție foarte rapidă a Service-ului ICPE la apariția unor defecte la sursele livrate;
- ✓ Întreținere ușoară a echipamentelor.

- **efecte pozitive așteptate la aceștia: mărirea duratei de exploatare, micșorarea costurilor de exploatare, mărirea productivității, reducerea consumului energetic specific, reducerea costurilor mentenanței, reducerea impactului asupra mediului:**

- Va crește fiabilitatea produselor astfel;
 - ❖ Sursele SSVC 14 actuale au MTBF de 16.000 ore /între două defecțiuni, și se propune pentru SSVC 14 M valoarea de 40.000 ore / def;
 - ❖ Sursele SSVC 43 actuale au MTBF de 10.000 ore /între două defecțiuni, și se propune pentru SSVC 43 M valoarea de 20.000 ore / def;
- Implicite costurile de exploatare vor scădea datorită MTBF mai ridicat;
- Scad costurile de mentenanță;
- Sursele statice nu poluează mediul înconjurător.

Secretar științific, Director de proiect

Conf. Dr. Ing. Ioan STRĂINESCU