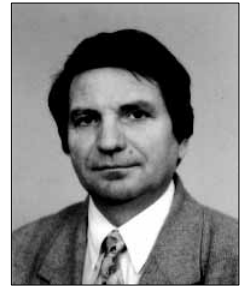


TRANSFERUL TEHNOLOGIC – SOLUȚIE DE VALORIFICARE A REZULTATELOR CERCETĂRILOR ȘTIINȚIFICE

Prof. dr. ing. Gheorghe MANOLEA,
director al Centrului de Inovare și Transfer Tehnologic (CITT) – Craiova



Este profesor la Universitatea din Craiova, Facultatea de Electromecanică, și director al Centrului de Inovare și Transfer Tehnologic – CITT din 1992, anul înființării acestuia. Este conducător de doctorat în domeniul „inginerie electrică”. În 1995 a absolvit cursul de management competitiv la Open University Business School, iar în 1996 cursul de Managementul științei. Pe lângă articole, comunicări și cărți în domeniul acționărilor electromecanice a susținut 26 de conferințe în țară și în străinătate, în domeniile: managementul științei, managementul calității, creativitate. A coordonat 75 de contracte de cercetare științifică cu ministere și agenți economici. În 1992 i s-a conferit prin decret prezidențial Ordinul „Pentru merit” în grad de cavaler, pentru activitatea de cercetare științifică și inventică recunoscută pe plan național și internațional.

REZUMAT. **Lucrarea oferă răspunsuri la problemele cu care se confruntă în prezent învățământul tehnic superior și cercetarea. În acest scop, se definește conceptul de inovare și conceptul de transfer tehnologic și se prezintă managementul activității de cercetare dintr-un centru de cercetare afiliat unei universități, obiectivele, managementul resurselor umane, managementul proiectelor de cercetare, legătura cu mediul socio-economic. Conceptele teoretice sunt susținute prin rezultate concrete privind inovarea și transferul tehnologic.**

ABSTRACT. **This paper is an answer for the problems of technique universities and research. Regarding this, the concepts of Innovation and Technological transfer are defined, and the management of research work from a Research Center of a University is presented, and also the objectives, the human resources management, the management of the research projects, the relationship with the social and economical environment. The theoretical concepts have real results regarding the innovation and the technological transfer.**

1. INTRODUCERE

Lucrarea încearcă să ofere un răspuns la problemele cu care se confruntă în prezent învățământul tehnic superior și cercetarea, și anume:

- lipsa de motivație a candidaților și studenților, în condițiile unei nevoi acute de re tehnologizare și automatizare a activităților industriale;
- scăderea competitivității institutelor de cercetare românești ;
- necesitatea transformării universităților în unități antreprenoriale în care ponderea finanțării din surse extrabugetare să crească în raport cu cea a finanțării de la bugetul de stat;
- lipsa cadrului legal și organizatoric în care absolvenții să-și formeze și să-și exerseze deprinderi creative-inovative, aplicative-practice.

Deși așa fi putut să generalizez conținutul lucrării, am preferat să o prezint ca pe o aplicație, deoarece, după opinia mea, în acest domeniu nu există un model

general valabil, ci modele care *trebuie* adaptate la condițiile specifice universității sau regiunii. Cazul prezentat este o aplicație care se bazează pe managementul din mijlocul echipei, o aplicație care combină forța intelectuală cu impactul emoțional, specific activității inovative-creative.

2. INOVARE. TRANSFER TEHNOLOGIC

Inovarea este definită aproape unitar de literatura de specialitate [1], ca fiind o idee, un concept, un procedeu privind proiectarea, operaționalizarea și experimentarea unui model de produs, de proces sau de structuri funcționale noi, în scopul aplicării industriale. Așadar, inovația, comparativ cu invenția, nu reprezintă neapărat o noutate absolută, dar aria de aplicabilitate și viteza de implementare sunt mai accesibile.

În câmpul ingineresc din România, invenția a avut, prin definiția oficială și comparativ cu inovația, un statut privilegiat, ceea ce a stimulat crearea clasei „colecționarilor” de brevete, cu mentalitatea că numărul

brevetelor este mai important decât numărul aplicațiilor invenției.

Totodată, în câmpul universitar este unanim acceptată ideea că articolele științifice exprimă valoare chiar dacă acestea ocolesc, prin simulare numerică sau eludare directă, confruntarea cu practica, cu aplicarea și aplicabilitatea. Cele două mentalități nu sunt utile nici pentru creator, nici pentru viața socială.

Se poate spune că enunțarea și demonstrarea unei teorii, a unei soluții *deschid* poarta spre progres, iar aplicarea, adică inovarea *poartă* societatea spre progres. Prin aceste asocieri se poate justifica sintagma “inovarea este o formă de valorificare a cercetării universitare”.

Ținând seama de experiența acumulată în ultimii ani, am definit inovarea ca fiind o arhitectură (fig. 1) bazată pe:

- o idee, un concept, un procedeu fundamentat științific;
- un parteneriat industrial calificat;
- o rețea de valorificare națională și/sau internațională;
- o protecție puternică și extinsă a proprietății industriale.

Transferul tehnologic este privit fie ca subproces al inovării, fie ca etapă ce urmează acesteia pentru completarea arhitecturii conceptului de inovare. În contextul valorificării rezultatelor cercetării, transferul tehnologic poate fi realizat ca:

- transfer între două activități de cercetare – de la cercetarea fundamentală la cercetarea aplicativă;
- transfer între cercetarea aplicativă și aplicarea industrială;
- transfer de la activitățile creativ-inovative desfășurate de persoane fizice (doctoranzi, inventatori, creatori) la activitatea aplicativă (cu mențiunea că, uneori, este necesară și o etapă intermediară de cercetare aplicativă sau adaptare tehnologică).

Rezultă că unitățile, organizațiile care se ocupă de transferul tehnologic au rol de interfață între grupurile

sociale interesate: ofertanții rezultatelor cercetării și potențialii aplicanți, beneficiari.

Pe baza experienței noastre putem afirma că, în condițiile din România, în mediul universitar pot să funcționeze departamente de inovare și transfer tehnologic, deoarece astfel sunt în contact direct cu cercetarea sub diversele ei forme și pot realiza ușor contacte de intermediere, de interfață.

3. OBIECTIVELE CITT – CRAIOVA

Centrul de Inovare și Transfer Tehnologic a fost înființat în 1992 [2], ca unitate a Ministerului Învățământului și Științei iar în prezent funcționează ca departament de cercetare în cadrul Universității din Craiova. Obiectivele inițiale au fost completate și adaptate permanent, astfel încât să se treacă de la deziderat la realitate. În prezent, obiectivele CITT se concretizează în:

- valorificarea rezultatelor cercetării și transferul tehnologic de la unitățile de cercetare-dezvoltare la agenții economici interesați împreună cu asistența tehnică și service-ul necesare;
- crearea de bănci de date proprii și asigurarea interconexiunii lor cu bănci de date similare din țară și din străinătate ;
- gestionarea de fonduri din diferite surse pentru susținerea programelor de inovare și transfer tehnologic;
- organizarea și participarea la acțiunile locale, naționale și internaționale de stimulare a inovării și transferului tehnologic;
- determinarea oportunităților de lansare în producție a soluțiilor brevetate-proiectare, identificarea capacităților de producție adecvate acestora, întocmirea documentației pentru cofinanțarea transferului de tehnologie de la inventator la producător;
- „incubarea” întreprinderilor tinere, orientate tehnologic, organizate sau conduse de absolvenți ai învățământului superior, în special ai Universității din Craiova;

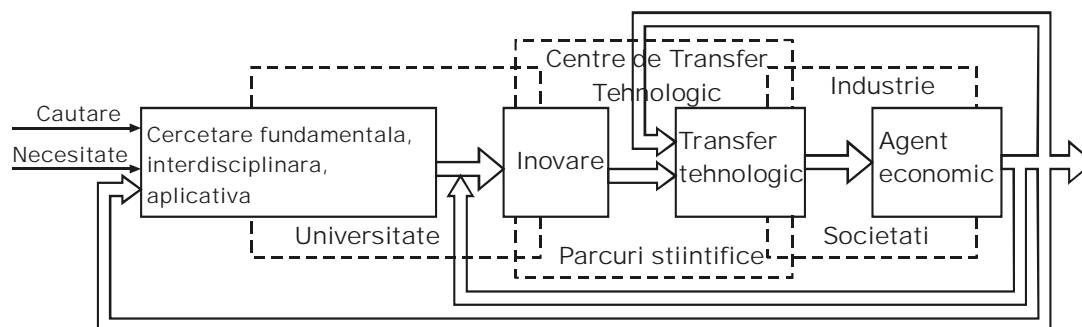


Fig. 1. Schemă explicativă privind conceptul de inovare.

– asigurarea tuturor condițiilor (spații, utilaje etc.) și a serviciilor conexe (asistență, management, marketing etc.) necesare sprijinirii și dezvoltării întreprinderilor inovative mici;

– conceperea și reprezentarea lansării produselor și tehnologiilor noi pe piețele de desfacere, stabilirea politicilor și strategiilor de marketing .

4. MANAGEMENTUL RESURSELOR UMANE

Managementul resurelor umane [6], [7], [9] a fost adaptat la condițiile economice actuale, în care tematica proiectelor de cercetare cunoaște o dinamică spectaculoasă. Aceasta impune atragerea în colectivul de bază a unor specialiști performanți, ținând seama, în același timp, de faptul că nu toți dintre aceștia pot fi menținuți multă vreme în colectiv, deoarece:

- sunt atrași de alte echipe de cercetare;
- nu pot fi utilizați mult timp la capacitatea profesională maximă;
- uneori, domeniul lor intră într-un con de umbră.

De aceea, resursa umană a CITT are două componente (fig. 2): angajați permanenți și colaboratori (cadre didactice, specialiști din industrie, studenți români, studenți străini). Pentru fiecare categorie pot fi enunțate argumente de necesitate și criterii de selecție, dar, în acest cadru, consider important să insist asupra componentei *angajați permanenți*.

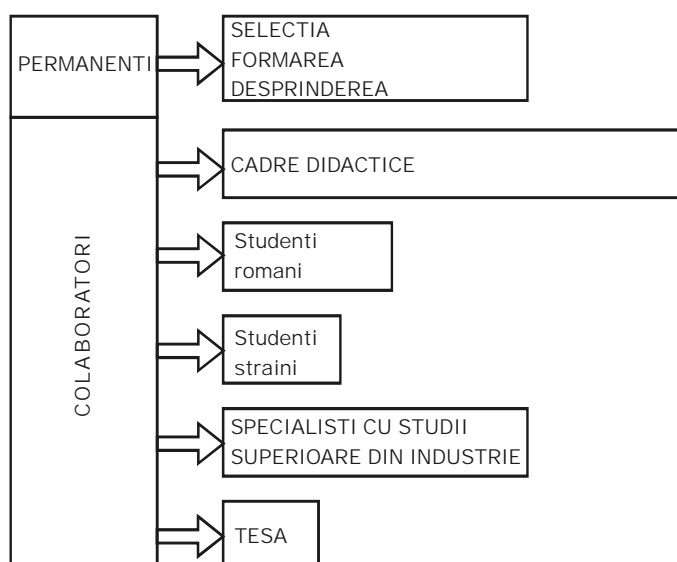


Fig. 2. Managementul resurselor umane – ansamblul general.

În primul rând, existența acestei categorii este absolut necesară pentru a se putea forma o cultură a

organizației. Altfel, cultura este impusă natural sau împrumutată de la universitatea în care funcționează centrul sau departamentul de cercetare.

Strategia selectării angajaților permanenți (fig. 3) se bazează pe criterii multivaloarea, urmărindu-se performanțele, climatul de încadrare în colectivitate și capacitatea de motivare pentru activitatea de cercetare inovativă, dirijată spre aplicație și transfer tehnologic. Grupul-țintă vizat este format din comunitatea studenților de la facultățile tehnice, dar și de cei de la facultățile de științe.

În acest context, cea mai mare parte a angajaților sunt absolvenți ai facultăților tehnice din Craiova, deoarece:

- i-am urmărit în calitate de profesor în diverse activități (profesionale, sociale, asociative) o perioadă de 2-3 ani;
- am lucrat direct cu ei, într-o măsură mai mare sau mai mică, la întocmirea proiectelor de diplomă și la contracte de cercetare;
- am putut să selectez vârfurile profesionale, cu motivație pentru cercetare, capabile să se integreze într-o echipă deja formată (capacitate verificată, de altfel, pe parcursul celor 2-3 ani în care i-am monitorizat);
- le cunosc aspirațiile profesionale, relațiile inter-profesionale, reacțiile în situații de criză;
- în relația cu această categorie de angajați am rol de figură reprezentativă, cunoscută și recunoscută.

5. MANAGEMENTUL PROIECTELOR DE CERCETARE

Activitatea de cercetare este organizată astfel încât pentru fiecare proiect de cercetare să se parcurgă următoarele etape:

- studiu de piață privind necesitatea produsului;
- identificarea unui potențial fabricant și a unui potențial distribuitor al produsului;
- cercetare
- proiectare;
- realizarea prototipului;
- experimentare, omologare;
- transfer tehnologic.

De asemenea, considerăm că centrele de inovare și transfer tehnologic ce funcționează în simbioză cu o universitate trebuie să selecteze teme de cercetare ținând seama și de următoarele valențe ale acestora:

- fac apel la tehnologii de vârf;
- ciclul inovare-transfer-aplicare este scurt;
- pentru aplicare, nu necesită investiții mari sau există deja asigurată baza de producție;

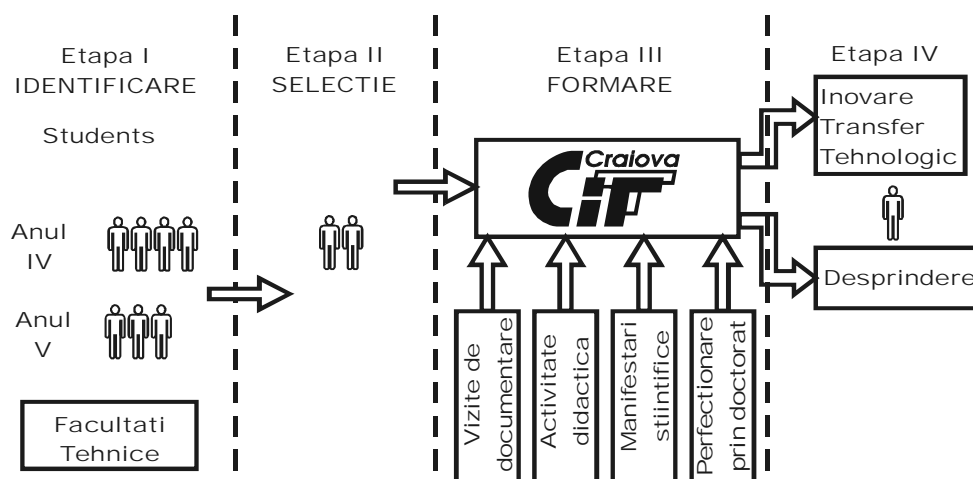


Fig. 3. Strategia selectării și formării angajaților permanenți.

- produsele rezultate sunt cerute pe piață într-un număr mare de exemplare;
- au impact social puternic;
- pot fi aplicate și în domenii complementare celui de bază.

În acest context, strategia formulării temelor proiectelor de diplomă propuse studenților vizează sursele inițiale sau cadrul de elaborare prezentate în continuare:

- contractele de cercetare ale centrului;
- tezele de doctorat elaborate sau conduse de cadre didactice;
- cercetări interne ale catedrelor, prin care se conturează conținutul unui viitor proiect de cercetare;
- solicitări vagi sau punctuale formulate de întreprinderi cu ocazia contactelor profesionale dintre cadrele didactice și reprezentanții acestor întreprinderi.

6. LEGĂTURA CU MEDIUL SOCIO-ECONOMIC

Universitatea este un actor-motor prezent permanent în viața educativă, socială, economică și culturală. Activitățile sale trebuie adaptate permanent la mediul care cunoaște mutații importante, mediu care pune noțiunea de „exelență” printre priorități. În etapa în care piața este reglată de cerere și ofertă, Universitatea își pune valorile sale la dispoziția întreprinderilor, mediului economic în general, asigurând o ofertă de calitate în domeniul cercetării contractuale și formarea continuă.

Oferta universității este din domeniile:

- cercetare fundamentală (constituie baza instituției);
- cercetare aplicativă;
- servicii aduse societății.

În Europa, legătura dintre universități și mediul socio-economic se realizează prin interfețe cu denumiri diverse – oficiu de legături cu industria, interfață

întreprinderi-universitate, centru de transfer tehnologic. Aceste interfețe permit întreprinderilor să beneficieze de potențialul uman și tehnic concentrat în universități și să adapteze rezultatele cercetărilor universitare la mediul exterior. Ele facilitează:

- valorificarea cercetărilor în plan economic;
- formarea continuă;
- promovarea cercetării;
- identificarea proiectelor de cercetare;
- asistență metodică în domeniul cercetării.

Bogăția unei universități constă în interdisciplinaritate, grefată pe un sistem de schimburi în care fiecare parte dă ce are mai bun. În creșterea mondială și în dezvoltarea locală, universitatea este o garanție a succesului pentru toate întreprinderile care fac apel la serviciile ei.

Misiunile interfeței sunt următoarele:

- identificarea necesităților întreprinderilor: studiu pe teren și analiza datelor care să permită o apreciere corectă a colaborării dintre universitate și întreprinderile mici și mijlocii (IMM);
- transferul excelenței universitare: poate fi realizat sub formă de transfer tehnologic, elaborare de proiecte industriale, exploatarea brevetelor etc.
- animare tehnologică: căutarea permanentă a oportunităților de apropiere între mediul socio-economic și universitate, promovarea întreprinderilor în mediul universitar, promovarea echipamentelor și serviciilor universitare în mediul industrial.

Având în vedere aceste elemente, începând cu toamna anului 2003 s-a creat, în cadrul Centrului de Inovare și Transfer Tehnologic, un Pol de legături cu IMM – PLIMM, format din câte un cadru didactic și 1-2 studenți de la:

- Facultatea de Științe Economice;
- Facultatea de Sociologie;

– facultățile tehnice. care are ca prim obiectiv identificarea, pe baze sociologice și tehnico-economice, a necesităților întreprinderilor mici din zona de influență a Universității din Craiova.

7. REZULTATE PRIVIND INOVAREA ȘI TRANSFERUL TEHNOLOGIC.

7.1. Convertor static de tensiune și frecvență pentru acționări electro-mecanice cu viteză variabilă ACVAR

Acest exemplu (fig. 4) ilustrează atât aplicarea strategiei resurselor umane cât și a inovării : cercetarea aplicativă, omologarea produsului, transferul către SC „As International” SRL. Se subliniază faptul că transferul tehnologic implică și partea de resurse umane, furnizate în continuare de CITT.

7.2. Sistem de încălzire cu elemente cu coeficient de temperatură pozitiv SIR DUNA 2000

Acest exemplu ilustrează modul în care au fost selectate produsele care fac apel la tehnologii de vârf și posibilitatea aplicării în mai multe domenii de activitate.

S-a început cu o unitate de încălzire care utilizează un element cu coeficient de temperatură pozitiv. Puterea electrică dezvoltată de acesta (până la 2000 W) depinde

de volumul de aer care îl traversează (fig. 5). Pentru reglarea debitului se folosește un micromotor (50 W) alimentat de la un variator de tensiune alternativă. Inițial, unitatea de încălzire, denumită DUNA 2000, a fost concepută pentru aplicații domestice, dar succesul major a fost legat de încălzirea unor spații de depozitare a produselor alimentare. Pentru această aplicație [3, 8] se utilizează un sistem cu microcontroler (fig. 6) pentru măsurarea temperaturii în mai multe puncte ale depozitului și reglarea puterii disipate de fiecare unitate de încălzire în funcție de zona în care este amplasată [10]. În prezent, produsul este aplicat pentru încălzirea cabinelor locomotivelor electrice și diesel-electrice modernizate de „Electroputere”. În acest context, se reamintește că la Facultatea de Electromecanică din Craiova funcționează o secție de tracțiune electrică.

7.3. Automat programabil PROCOMAND

Pomind de la constatarea că industria românească are nevoie de re tehnologizare și de modernizare, inclusiv în sfera automatizărilor, s-a conceput un sistem de bază cu microcontroler MICRON, care a fost utilizat în mai multe aplicații (fig. 7), inclusiv pentru sistemul SIR DUNA 2000. Avantajul este determinat de faptul că partea hardware este însoțită de componenta software, prin care se asigură valorificarea potențialului creativ al cadrelor didactice și al studenților. Una dintre aplicații, varianta didactică PROCOMANDID, este utilizată în activitatea cu studenții la câteva laboratoare de la Facultatea de Electromecanică a Universității din Craiova.

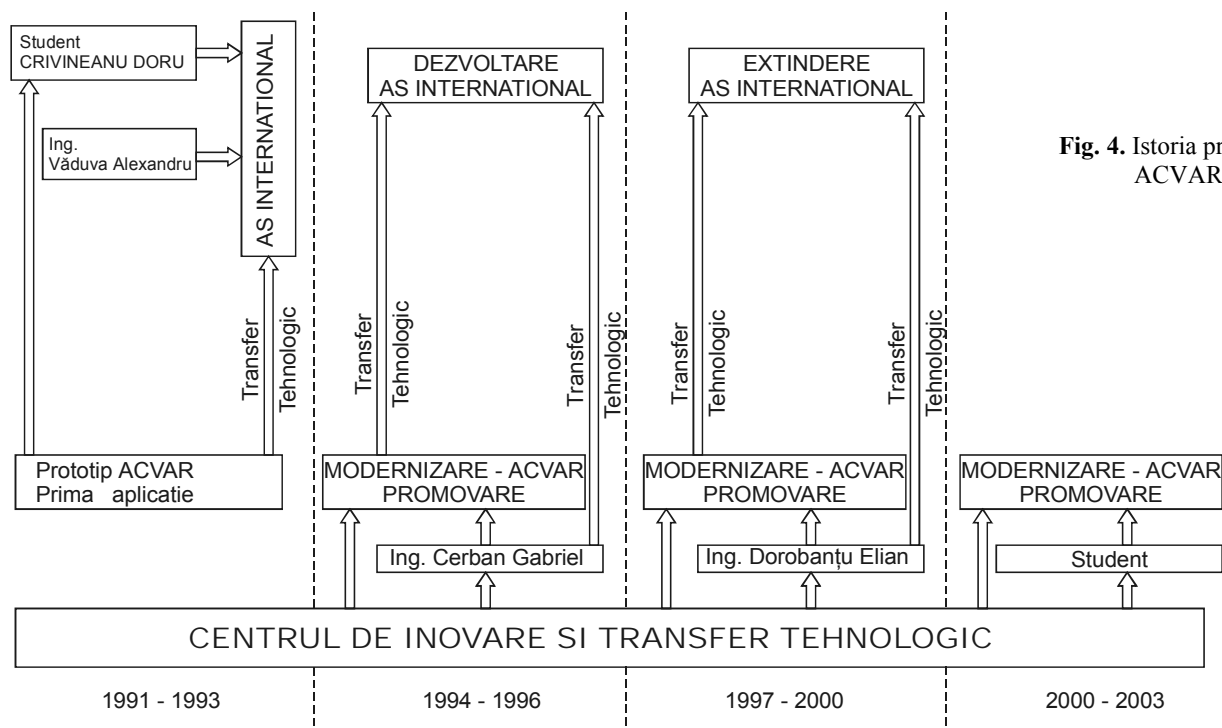


Fig. 4. Istoria produsului ACVAR .

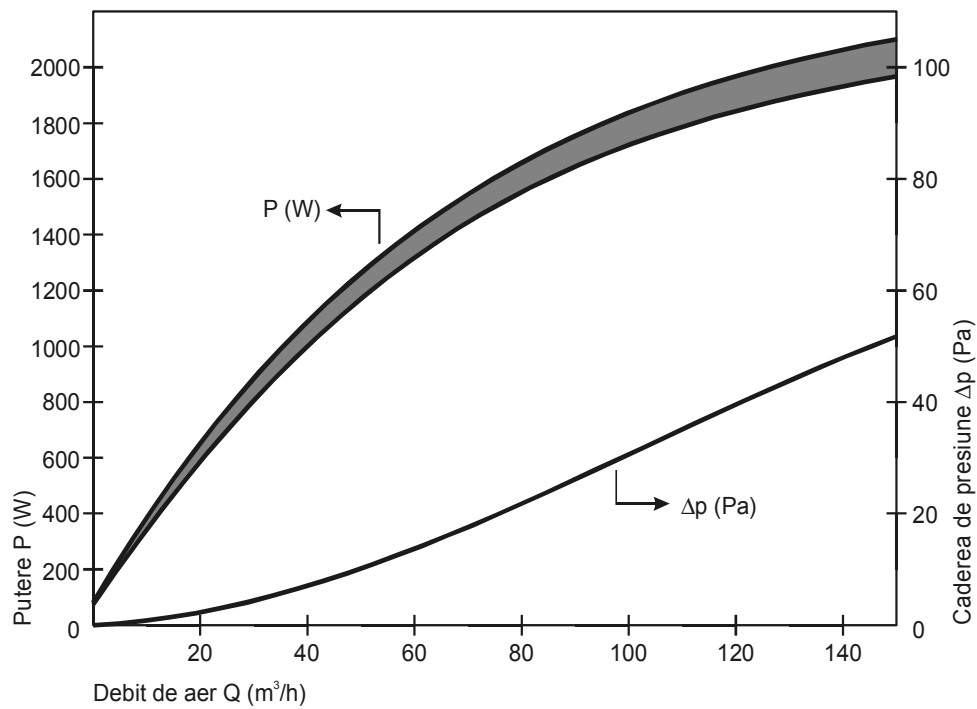


Fig. 5. Caracteristica statică a elementului de încălzire PTC.

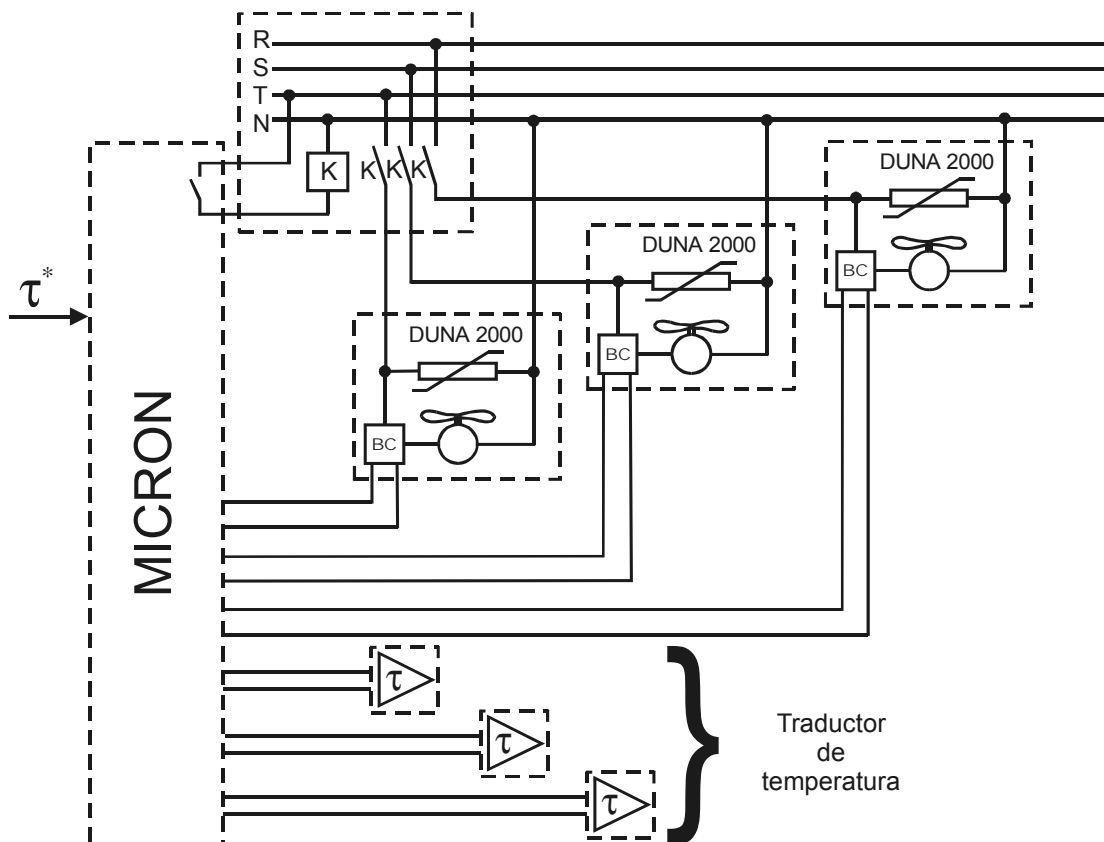


Fig. 6. Structura sistemului de încălzire SIR DUNA 2000.

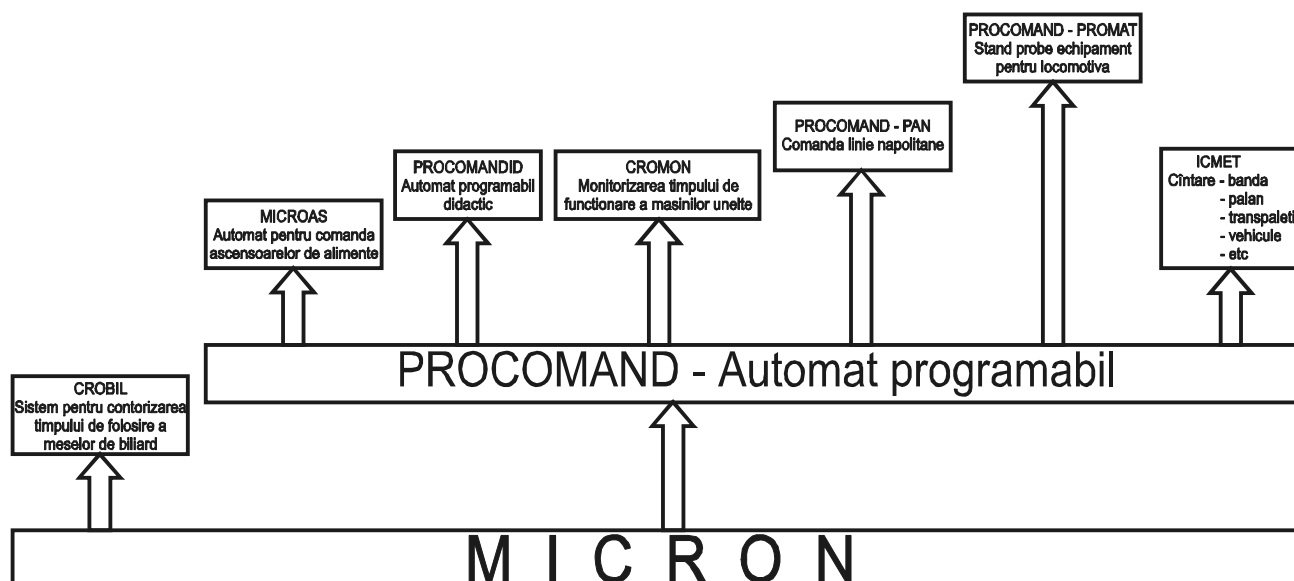


Fig. 7. Aplicații ale automatului PROCOMANDID.

8. CONCLUZIA

Considerăm că experiența acumulată în cei aproape zece ani de activitate desfășurată în contextul prezentat justifică inițierea unui dialog național pe tema transferului tehnologic, al valorificării rezultatelor cercetării universitare, al legăturii dintre universitate și mediul socio-economic. Subliniez că experiența noastră trebuie considerată doar un model care poate fi extins, adaptat, transformat, dar care nu poate fi neglijat.

BIBLIOGRAFIE

1. Pleșa, O., Ciotea, Fl., Naum, N. *Inovarea și sfidările schimbării*. Editura Multimedia, ISBN 973-96197-8-9, Târgu Mureș, 1996.
2. Ordinul MIS nr. 3204 din 24.01.1992, privind reorganizarea activității în domeniul invenției și implementării invențiilor.
3. Manolea, Gh., Cerban, G., Stirbu, P. „Rezultate experimentale privind reglarea vitezei sistemelor de acționare cu motor asincron și convertoare statice din industria alimentară”. Sesiunea de comunicări științifice Sibiu, 17-18 noiembrie 1995.
4. Manolea, Gh. Novac, Al., Nedelcuț C., Onescu, D. „PROCOMAND – echipament pentru achiziția parametrilor din sistemele de acționare electrică”. Colocviul național „Me-

- tode, instalații și echipamente pentru gestiunea și conservarea energiei”, ediția V-a, Craiova, octombrie 1999.
5. Manolea, Gh. „Inovarea în segmentul de intersecție dintre învățământul tehnic superior și cercetare”. Al IV-lea simpozion național cu tema „Perspectivă transdisciplinară asupra creativității și creației. Paradigma inovării în România”. Academia Română. Secția de științe inginerești, mai, 1995.
6. Manolea, Gh. „Centrul de Implementare a Invențiilor – Craiova, interfață zonală între învățământ-cercetare și întreprinderile mici”. Simpozionul internațional regional Iugoslavia-România-Ungaria „Cercetarea interdisciplinară zonală”, Timișoara, decembrie, 1996.
7. Manolea, Gh. „Centrul de Inovare în Inginerie și Transfer Tehnologic, model de management al resurselor umane în cercetare”. Sesiunea jubiliară „Electropuțere '99”, Craiova, august, 1999.
8. Manolea, Gh. „O reușită a Centrului de Implementare a Invențiilor – Craiova privind inovarea și dezvoltarea tehnologică – studiu de caz”, Simpozionul „Tehnologii de comunicare, inovare și transfer tehnologic în sprijinul întreprinderilor mici și mijlocii”, București, decembrie, 1998.
9. Manolea, Gh. „Centrul de Inovare și Transfer Tehnologic – model de structură antreprenorială”, Școala de vară „Universitatea în Societate”, UNISO 2002, 16-21 iulie 2002, Drobeta Turnu Severin.
10. Manolea, Gh. Novac, Al. Nedelcut, C. „Sistem de incalzire electrică cu elemente distribuite, comandat cu microcontroler SIR DUNA 2000”, revista de specialitate *Tehnica instalațiilor*, nr. 2/2003, ISSN 1582-6244.
11. * * * <http://em.ucv.ro/cercetare/ciitt>