

## ***Raport Stowarzyszenia Elektryków Polskich w sprawie stanu zaplecza naukowo-badawczego elektryki w Polsce***

### **Wstęp**

W środowisku polskich elektryków istnieją poważne rozbieżności poglądów na stan placówek naukowych wspierających praktyczną działalność inżynierską w obszarze elektrotechniki, elektroniki i dziedzin pokrewnych. Wynika to w znacznej mierze z różnorodności sytuacji, w jakiej znajdują się zarówno te placówki, jak i odbiorcy /aktualni bądź potencjalni/ wyników pracy zaplecza naukowo-badawczego.

Głównym przesłaniem raportu jest uświadomienie jego przyszłym czytelnikom podstawowego znaczenia, jakie ma określenie realnie istniejących odbiorców /krajowych i zagranicznych/ wszelkiej działalności badawczej oraz konieczności ewolucyjnego a nie rewolucyjnego podejścia do każdego przedsięwzięcia reformującego instytucje zajmujące się nauką /od badań podstawowych i stosowanych przez działalność rozwojową do wdrożeń włącznie/.

Problem zawarty w tytule opracowania należy rozważyć kolejno w dwóch etapach różniących się stopniem szczegółowości:

- ◇ stan zaplecza naukowo-badawczego przemysłu,
- ◇ stan zaplecza naukowo-badawczego elektryki

z uwzględnieniem podstawowych elementów charakteryzujących stan całej nauki w Polsce.

Silne strony polskiej nauki, to:

- ◇ stosunkowo dobrze przygotowana /wykształcona/ kadra naukowa,
- ◇ ponadprzeciętne uzdolnienia Polaków do nauk ścisłych i technicznych, a szczególnie w zakresie zaawansowanych technologii /lotnictwo, inżynieria chemiczna, elektronika, informatyka i in./ oraz
- ◇ dość silne grupy naukowców wśród Polonii na całym świecie, a zwłaszcza w USA.

Słabe strony polskiej nauki dają się sprowadzić do trzech, wzajemnie sprzężonych ze sobą źródeł:

- ◇ niskie, zarówno w liczbach bezwzględnych, jak i w przeliczeniu na jednego mieszkańca, finansowanie badań naukowych /zarówno z budżetu, jak i z gospodarki/;
- ◇ katastrofalna, prędko pogłębiająca się „przerwa pokoleniowa”, tj. niedopuszczalnie niski stosunek ilościowy młodej i średniej kadry naukowej do pracowników w wieku powyżej 50 lat;
- ◇ szybko postępujący upadek krytyki naukowej, nadmiar przesadnie pozytywnych ocen, tragiczny zanik mechanizmów samoregulujących poziom badań.

### **1. Stan zaplecza naukowo-badawczego przemysłu**

„Specjalnością polską” w zakresie organizacji nauki jest podział tej ostatniej na trzy piony: szkolnictwo wyższe, akademie nauk /PAN, PAU/ i jednostki badawczo-rozwojowe /JBR-y/. Dotychczasowe posunięcia reformujące naukę oraz wymienione wyżej ogólne słabości polskiej nauki podział ten jedynie pogłębiły.

Drugą „specjalnością” jest zachwianie proporcji między finansowaniem nauk podstawowych /poznawczych/ i finansowaniem nauk stosowanych a zwłaszcza prac rozwojowych, szczególnie na niekorzyść tych ostatnich. Zjawisko to występuje jednak także w innych krajach znajdujących się na niskim poziomie rozwoju i ma dwie główne przyczyny: w badaniach poznawczych łatwo o znaczący i efektowny sukces osiągnięty w stosunkowo wąskim, izolowanym zagadnieniu, a więc i przy użyciu niewielkich środków finansowych. Badania stosowane, a zwłaszcza prace rozwojowe, aby miały jakieś osiągnięcia liczące się na świecie, wymagają środków wielokrotnie większych. Jednocześnie, a ta przyczyna jest jeszcze ważniejsza, w krajach rozwiniętych i bogatych większość środków na badania łożą różne dziedziny gospodarki, a przede wszystkim przemysł i w najlepiej rozumianym, własnym interesie, dofinansowują głównie badania stosowane i prace rozwojowe.

Obecnie w Polsce, z punktu widzenia udziału nauki w zaspokajaniu potrzeb przemysłu, wyższe uczelnie borykające się z przerastającą ich możliwością liczbą chętnych do studiowania oraz instytuty PAN nie będące na ogół nastawione na prowadzenie badań stosowanych, a zwłaszcza prac rozwojowych - praktycznie nie mogą zaspokajać potrzeb przemysłu. Jednostki badawczo-rozwojowe - instytuty, ośrodki, centra, samodzielne laboratoria - cierpią na te same schorzenia, co cała nauka, a jednocześnie w znacznej mierze utraciły swych dotychczasowych

odbiorców i możliwości podejmowania odpowiednio dużych przedsięwzięć charakterystycznych dla systemów centralnego sterowania nauką i gospodarką. W krajach o wysokim stopniu rozwoju źródłem dużych przedsięwzięć są wielkie, przeważnie ponadnarodowe koncerny, a rzadziej /w krajach naprawdę bogatych/ - rządy lub związane z rządami fundacje. Małe fragmentaryczne, izolowane przedsięwzięcia, w których brak ciągłości poczyniń od badań poznawczych po wdrożenie do produkcji, stają się już od paru dziesiątków lat „nauką dla ubogich” bądź „naukowym serwisem”, a te obecnie są coraz mniej opłacalne i coraz mniej potrzebne, jak coraz mniej potrzebne są warsztaty naprawcze samochodów bazujące na ręcznie dorabianych częściach. Wielu polityków z całego tego zjawiska zauważa tylko jeden element - JBR-y są reliktem centralnego sterowania. Do niezbyt wesołego, naszkicowanego wyżej obrazu, dochodzi więc jeszcze niechęć mediów i niektórych organów zarządzających /część KBN-u/ wobec najważniejszego z punktu widzenia potrzeb przemysłu, a także szerzej - gospodarki /rolnictwo, budownictwo, medycyna itp./ - pionu nauki.

Z drugiej strony nie wolno zapomnieć, że zwłaszcza w dobie ogromnych przekształceń gospodarczych i szybkiego wchodzenia obcego kapitału na polski rynek, rola JBR-ów jest nie do przecenienia. Tylko ich działalność, a nawet samo istnienie, wydatnie wspomagają utrzymanie, a w przyszłości rozwój rodzimej produkcji z udziałem wysokich technologii, gdyż wytwórcy zagraniczni, w dobrze pojętym własnym interesie, starają się w nowo opanowywanym kraju rozwinąć sprzedaż swych wyrobów z fabryk od dawna działających lub zakładać głównie fabryki - montownie wymagające jedynie niskokwalifikowanych pracowników, wykorzystujące myśl techniczną fabryk - matek i ich zaplecza. Stąd we wszystkich rozwiniętych krajach importowi innowacji towarzyszą odpowiednio sformułowane warunki wykorzystania rodzimej myśli technicznej. Ulgi dla obcego kapitału wiążą się z warunkiem korzystania przez ten kapitał z osiągnięć laboratoriów dotowanych przez państwo. Jedną z poważniejszych przeszkód, przy wprowadzaniu tych zasad w Polsce, jest decydująca rola Ministerstwa Skarbu, które jest bardzo słabo powiązane z JBR-ami, w regulowaniu wchodzenia międzynarodowych koncernów na rynek polski a także pewna „neoficka” wiara niektórych niezbyt znających się na zawiłościach techniki ekonomistów w cudowne działanie „niewidzialnej ręki rynku”. Praktycznie jedynym skutecznym sprzymierzeńcem JBR-ów jest KBN, który systemem projektów celowych, projektów celowych zamawianych i /jeszcze nie działających/ wieloletnich programów rządowych wprowadza do dotacji państwowych

na naukę element zasilania ze środków ogólnogospodarczych. Jednak zarówno ten system /zwłaszcza w zakresie przedsięwzięć wspólnych z nieodpornymi na biurokrację małymi i średnimi firmami/ jak i same JBR-y wymagają jeszcze wielu udoskonaleń. JBR-y w nowych warunkach organizacyjno-ekonomicznych muszą bardzo wyraźnie wytyczyć sobie możliwe do zrealizowania, a zarazem naprawdę potrzebne społeczeństwu cele, zwłaszcza, że w najbliższych latach nie mogą liczyć na znaczący wzrost nakładów na naukę pochodzących wprost z budżetu. Jednocześnie ich reprezentacja w KBN jest raczej nikła.

Nieco ponad 200 polskich jednostek badawczo-rozwojowych, w zależności od swego potencjału i od reprezentowanych specjalności, ma przed sobą następujące perspektywy: „xx”

- ◇ ulec likwidacji;
- ◇ zamienić się w przedsiębiorstwo produkcyjne;
- ◇ połączyć się z istniejącym przedsiębiorstwem /najczęściej jako biuro rozwoju/;
- ◇ wejść w skład wyższej uczelni /rzadko/ lub instytutu PAN, bądź zostać samodzielnym instytutem PAN;
- ◇ połączyć się z innym JBR-em i wspólnie /lub czasem w pojedynkę/ szukać swojej przyszłości w:

„xx” Pominęto tu konieczność wyboru drogi niezbędnej do osiągnięcia tych perspektyw /np. zmiana formy własności, zmiana statusu prawnego/, gdyż jest to wobec problemu znalezienia właściwych odbiorców sprawą drugorzędną. Z organizacyjno-ekonomicznego punktu widzenia najlepszym wzorem dla polskich JBR-ów wydają się być niemieckie instytuty Towarzystwa Fraunhofera lub /bliższe raczej instytutom PAN/ francuskie laboratoria Narodowego Centrum Badań Naukowych /CNRS/.

- usługach „rozproszonych” dla całego kraju /tu koncepcja państwowych instytutów badawczych, np. meteorologii/;
- włączeniu się w duże międzynarodowe przedsięwzięcia badawcze /prowadzone przez organizacje międzynarodowe lub koncerny/;
- znalezieniu sobie na własną rękę dostatecznej liczby odbiorców, w miarę stałych w kraju i/lub poza granicami.

Należy jeszcze podkreślić, że znaczną przeszkodę w znalezieniu /wyrobieniu/ sobie właściwej pozycji przez JBR-y stanowi nie tylko brak społecznej świadomości i akceptacji ich roli, ale także brak samozrozumienia swojej sytuacji. Przedstawiciele JBR-ów w swych wystąpieniach często szermują argumentem znaczenia prac naukowo-badawczych tzw. stosowanych, podczas gdy ogromna większość zaplecza naukowo-badawczego przemysłu w Polsce takich prac w ogóle nie prowadzi. Ich

silną /i unikalną/ stroną bywają prace rozwojowe /modele, prototypy, metody, małoseryjna produkcja urządzeń własnej konstrukcji/, a słabą - brak możliwości /a często i umiejętności/ - wdrażania osiągnięć do produkcji wielkoseryjnej.

## **2. Stan zaplecza naukowo-badawczego elektryki .**

Zaplecze naukowo-badawcze przemysłu elektrycznego stanowi nieco ponad 30 JBR-ów /w tym ok. połowa ma uprawnienia instytutów/, a pewne wsparcie mogą one znaleźć jeszcze w ośmiu placówkach PAN i ok. 20 wyższych uczelniach technicznych. Zgodnie z tym co powiedziano na początku, w dalszym ciągu omawiane będą głównie JBR-y.

Sytuacja JBR-ów działających w obszarze elektryki jest bardzo zróżnicowana. Źródłem różnic jest zarówno ich poziom merytoryczny /kadra, wyposażenie/, jak i sytuacja przedsiębiorstw przemysłowych /nowoczesność, forma własności, warunki finansowe/, którym te JBR-y w założeniu mają służyć. Z grubsza można je podzielić wg „historycznego” kryterium na zajmujące się „słabymi” i „silnymi” prądami, a według statusu - na instytuty i na pozostałe /przeważnie mniejsze i słabsze/ JBR-y. Jest to podział umowny i nie całkiem adekwatny, ale może pomóc w uporządkowaniu rodzajów zagadnień, jakie charakteryzują dziś stan zaplecza naukowo-badawczego elektryki w Polsce.

Powiązanie nowoczesności techniki z sytuacją przedsiębiorstw /firm/ można przedstawić następująco:

- ◇ wielkie przedsiębiorstwa stosujące technologie na najwyższym poziomie /tylko w sektorze „słaboprądowym”/ albo „padły” w pierwszych latach transformacji /np. CEMI/ nie mając czasu ani środków, by dostosować się do nowych reguł ekonomicznych, albo bardzo szybko weszły w skład koncernów międzynarodowych /np. POLKOLOR/ i tam stały się dobrymi, a nawet bardzo dobrymi zakładami produkcyjnymi „opierającymi się” o zaplecze badawczo-rozwojowe tych koncernów;
- ◇ wielkie przedsiębiorstwa na nieco niższym poziomie technologicznym /ale jeszcze dostatecznie wysokim, by jego ewentualne stopniowe podnoszenie umożliwiło w niedalekiej przyszłości włączenia się w międzynarodową konkurencję/ przeważnie się utrzymały i stopniowo są poddawane modernizacji oraz prywatyzacji /budowa środków transportu elektrycznego, silniki elektryczne, część sprzętu AGD, sieci

energetyczne itp. w sektorze silnoprądowym, „LAMINA”, „TONSIL”, niektóre zakłady wytwarzające sprzęt powszechnego użytku i montownie komputerów w sektorze słaboprądowym/. Stanowią one, lub przynajmniej powinny stanowić, naturalne obiekty współpracy dla dużych JBR-ów /głównie instytutów/, ale jednocześnie w coraz większym stopniu będą korzystać ze światowego zaplecza badawczego /zwłaszcza gdy będzie wchodził w nie międzynarodowy kapitał/;

- ◇ średnie przedsiębiorstwa /firmy/ działające w obszarze elektryki /zwłaszcza w sektorze słaboprądowym/ to obiekty szczególnie burzliwych przemian. Te, którym uda się osiągnąć wysoki poziom technologiczny zapewniający możliwość konkurencji na międzynarodowych rynkach, powinny być w przyszłości podstawą wytwórczości wewnątrz krajowej, a jednocześnie stać się najlepszymi partnerami JBR-ów. Chwilowo są one na to zbyt słabe, z chlubnym wyjątkiem tych, które powstały, głównie w sektorze słaboprądowym, w oparciu o kadre badawczą /i przeważnie pozostają w różnych formach „symbiozy” z JBR-ami/, jak VIGO, SILICON, TERMICO, laboratoria produkcji małoseryjnej niektórych instytutów np. Instytut Technologii Elektronowej, Przemysłowy Instytut Elektroniki, Instytut Tele i Radiotechniczny itp.;
- ◇ małe, ale liczne /grubo ponad 20 000 nie licząc serwisowych i dealerskich/, często rodzinne firmy, działające głównie w sektorze słaboprądowym, są cały czas w stanie „walki o życie”, ale też właśnie one potrzebują stosunkowo nowej technologii. Chętnie korzystają z pomocy JBR-ów, choć nie stać ich na żadne inwestycje, a przeważnie także na ofiarowanie swemu „badawczemu zapleczu” czegokolwiek, poza pewnym poligonem i to głównie ekonomicznym. Typowy przykład stanowią wytwórcy zabawek elektronicznych, urządzeń alarmowych /znaczący potencjał w skali środkowo-wschodniej Europy/, regulatorów, zabezpieczeń elektronicznych, gadżetów typu „brzęczyk na komary”, „gwizdek na złe psy”, wyposażenia dla hobbystów różnego autoramentu /sterowane modele !!/, czy małych automatów do użytku domowego.

Powyższy przegląd grup przedsiębiorstw da się nieźle przyrównać do przeglądu poszczególnych, wymienionych na wstępie grup JBR-ów.

W sektorze silnoprądowym można mówić o 3-4 dużych JBR-ach, które są zaangażowane w rozwiązywanie problemów wielkich zakładów wytwórczych, a jednocześnie mają szansę na osiągnięcie w ciągu najbliższych lat liczącego się statusu międzynarodowego. Pozostała dziesiątka /przeważnie małych JBR-ów/ w

tym sektorze albo olbrzymim wysiłkiem dołączy do wyżej opisanych instytutów, albo znajdzie sobie /lub zorganizuje własnymi siłami/ średnie przedsiębiorstwa, którym będzie naprawdę potrzebna. W ostateczności te JBR-y i laboratoria przekształcą się same w średnie przedsiębiorstwa produkcyjne.

Dużo liczniejszy sektor słaboprądowy /samych instytutów jest tu prawie piętnaście/ nie może sobie pozwolić na odkładanie na przyszłość osiągnięcia statusu międzynarodowego. Tylko w zakresie telekomunikacji /IŁ/, może jeszcze w niewielkim stopniu w technice radiolokacyjnej /PIT/, można mówić o bieżącym rozwiązywaniu problemów krajowych wytwórców. Wszyscy pozostali utrzymują się wtedy, gdy ich wyniki /opracowania, zwłaszcza patenty, publikacje/ zainteresują międzynarodową społeczność naukową i międzynarodowe koncerny. Własna produkcja laboratoryjna i /w lepszym przypadku/ „satelitarne” zakłady wytwórcze stanowią jedynie wsparcie walki o „miejsce do życia” w społeczności międzynarodowej. Oczywiście ważne jest też spełnienie roli wspierającej dla małych firm, doradztwo, w tym dla kierowniczych organów państwa, prace normalizacyjne, certyfikacyjne itp., ale podstawą istnienia muszą być odbiorcy liczący się na świecie.

Mniejsze JBR-y działające w sektorze słaboprądowym albo już się związały z dużymi wytwórcami, albo mają ustalony obszar odbiorców rozproszonych, albo szykują się do połączenia z instytutami lub zakładami produkcyjnymi. Paradoksalnie ich los jest na ogół dużo bardziej zdeterminowany niż dużych jednostek /instytutów/, które procesy łączenia i osiągnięcia „masy krytycznej”, umożliwiającej dalsze istnienie mają jeszcze przed sobą.

Kierownicze organa państwa /na szczeblu międzyresortowym/ wyznaczyły JBR-om zajmującym się szeroko rozumianą elektryką cztery obszary badań szczególnie preferowanych: w dziedzinie modernizacji infrastruktury technicznej - energetykę, a w dziedzinie rozwoju zaawansowanej techniki - technologie informatyczne, technologie nowych materiałów dla elektroniki oraz mikroelektronikę wraz z optoelektroniką.

W niniejszym przeglądzie nie zajmowaliśmy się planami „życzeniowymi”, gdyż nie określają one ani stanu, ani sytuacji zaplecza naukowo-badawczego. Należy jednak odnotować, że pracownicy JBR-ów mają świadomość swojej misji i ideałów, którym chcieliby swą działalnością służyć.

Dają się one, w największym skrócie, sprowadzić do trzech pragnień:

- ◇ znaczącego udziału we wprowadzaniu zdrowej gospodarki wytworami przemysłu elektrycznego /w tym preferencja energooszczędności, odnawialnych źródeł energii, bezpieczeństwa itp./;
- ◇ zbudowania takiego potencjału przemysłu elektrycznego, by Polska liczyła się w tej dziedzinie na świecie /by miała przynajmniej dodatni bilans płatniczy w handlu zagranicznym branż elektrycznych/;
- ◇ włączenia się do tworzenia tzw. „zrównoważonego rozwoju kraju”, a więc takiego rozwoju, który podniesie poziom życia jego mieszkańców bez uszczerbku dla przyszłych pokoleń.

## **Wnioski**

Aktualnie naprawdę liczącym się zapleczem naukowo-badawczym przemysłu elektrycznego są głównie JBR-y / trzydzieści kilka jednostek, w tym 15 instytutów /. Liczący się potencjał badawczy w zakresie nauk stosowanych posiadają także uczelnie techniczne i niektóre instytuty Polskiej Akademii Nauk, w których prowadzone są badania związane z przemysłem elektrycznym ( automatyka i robotyka, elektronika, sprzęt telekomunikacyjny i informatyczny, elektrotechnika, elektroenergetyka, fizyka techniczna i inne ). Mogą one w przyszłości stać się ważnym partnerem gospodarczym.

Przyszłość JBR-ów, w tym szczególnie działających w obszarze elektryki, to duże jednostki prowadzące lub koordynujące działania od badań poznawczych do wdrożeń, mające ustaloną renomę /i odbiorców/ na terenie krajowym i /zwłaszcza/ międzynarodowym.

Znaczenie instytucji naukowych, działających na rzecz przemysłu, w tym także ich działania „rozproszone”, musi być dużo lepiej spopularyzowane, a organa państwowe powinny:

- ◇ zapewnić stabilność przepisów prawnych i reguł pomocy finansowej, zwłaszcza w okresie przystosowywania się JBR-ów do przedstawionych wyżej form działalności;
- ◇ zapewnić priorytet w finansowaniu dużym programom badawczym opracowanym wspólnie przez przedstawicieli nauki, przemysłu i organów państwowych;
- ◇ zapewnić priorytet w finansowaniu grantów celowych i uprościć związane z nimi formalności;
- ◇ zapewnić dofinansowanie działalności badawczej instytucji naukowych w stopniu analogicznym do dofinansowania stosowanego w Unii Europejskiej /zwłaszcza

pomoc finansową w przedsięwzięciach międzynarodowych, we wspieraniu małych i średnich firm oraz w „działalności rozproszonej” - ekspertyzy, konsultacje, normalizacja, ogólnodostępna informacja naukowo-techniczna/;

- ◇ wykorzystać wiedzę i doświadczenie instytucji naukowych do ulepszania reguł sterowania różnymi obszarami działalności przemysłowej /polityka przemysłowa, celna, podatkowa, walka z przestępczością itp./.

*Opracowała Grupa Robocza  
Zespołu Przemysłu Elektrycznego /ZPE/ ZG SEP  
pod przewodnictwem prof. Jarosława Świderskiego*

*Raport uzgodniony podczas posiedzenia ZPE w dniu 10.10.2001 r. i przyjęty przez  
Zarząd Główny SEP w dniu 17.01.2002 r.*

Prezes SEP

/-/ Stanisław Bolkowski