

TRUDNE PORODY

- NAUKA
- GOSPODARKA
- POSTĘP

TADEUSZ PODWYSOCKI

DLACZEGO wprowadzanie postępu naukowo-technicznego do gospodarki nastroża nam tyle trudności? Dlaczego są tak skromne ciągle rezultaty rodzimej wynalazczości i gospodarka narodowa nie jest dostatecznie nasycona oryginalnymi rozwiązaniami, a każda produkcja innowacyjna rodzi się w wielkich bólach?

Decydujące znaczenie mają tutaj dwa zjawiska: mamy za mało liczących się wynalazków rozwiązań innowacyjnych, zaś te, które mogłyby przynieść krajowi rzeczywisty pożytek, nie są wykorzystywane. Klasykcznym przykładem tego szkodziwego działania jest zaprzaczenie technologii otrzymywania preparatu białkowego z organizmów morskich.

sty wniosek, że stać nas na znacznie większy postęp naukowy i techniczny.

Nie jest przechwałka twierdzenie, że w rozwoju cywilizacji technicznej mamy liczący się dorobek. I to na przestrzeni dzieł. Jednym z najwybitniejszych inżynierów wojskowych Europy końca XVIII i początku XIX stulecia był Tadeusz Kościuszko; Polakiem z pochodzenia był twórca fundamentu astronautyki światowej — Konstanty Ciołkowski, wśród najwybitniejszych wynalazców światowych znajduje się Ignacy Łukasiewicz, Stefan Drzewiecki — pionier lotnictwa, Karol Adamiecki — twórca naukowej organizacji oraz Kazimierz Prószyński, o którym w czasie posiedzenia Francuskiej Akademii Nauk powiedział Ludwik Lumiere: — „Panowie, siódma przed nami pierwszy człowiek w kinematografie. Ja jestem dopiero drugi”.

Nie trzeba daleko sięgać w przeszłość. Prof. Mieczysław Bekker, rodem ze Strzyżowa

go dopiero poza krajem nasi naukowcy i inżynierowie zdobywają laury, pieniądze i satysfakcję twórców?

PRZYCZYNNY niedostatecznego rozwoju rodzimej myśli technicznej, braku ważnych innowacji, jest sporo. Można je podzielić na kilka grup.

Przyczyny strukturalno-organizacyjne. Wynalazki, a następnie innowacje można uzyskać dwiema drogami: czekając, aż talentowany człowiek lub zespół ludzi wpadnie na genialny pomysł i go wykona. Może to być nowe tworzywo syntetyczne, mikroskop holograficzny lub też preparat białkowy z mchu i paproci.

Inna droga dochodzenia do rozwiązań innowacyjnych polega na zaprogramowaniu przez zespół specjalistów zadań, które trzeba rozwiązać. Najpierw ustala się cel, który może być np. nowe tworzywo zmieniające własności odpowiednio do warunków, w jakich się znajdzie. Celem też było i jest nadal poszukiwanie optymalnej konstrukcji samochodu elektrycznego. Wielkie firmy samochodowe postawiły przed inżynierami zadanie stworzenia pojazdu, który nie będzie zanieczyszczał powietrza spalinami, a przy tym będzie szybki i ekonomiczny.

U nas w kraju nie programuje się innowacji o dużym znaczeniu przemysłowym. Nie ma zatem przedsięwzięć organizacyjnych i ekonomicznych wywołujących potrzebę tworzenia nowej techniki. Nie pobudza się naukowców i inżynierów do poszukiwań, prób i ryzyka. Nasze programy badawcze i rozwojowe polegają w większości na udoskonalaniu znanych już konstrukcji i technologii, adaptacji zagranicznej myśli naukowo-technicznej czy też realizacji pomysłu, który przypadkowo — na ogół — oślnię utalentowanych twórców. Nasz postęp innowacyjny opieramy więc na przypadkowych odkryciach, a nie na zaprogramowanej twórczości wynalazczej. Rządził tu szczęście i przypadek, a nie organizacja i przewidywanie, jasna wizja tego, co nam jest potrzebne, tego co całkowicie oryginalne.

Zaden resort, zjednoczenie czy też duży zakład przemysłowy nie ma kompleksowego i dalekowszeregowego programu tworzenia innowacji. Nie określa się zadań i celów, nie wyznacza się w pełni oryginalnych konstrukcji i technologii. Brakuje ambicji, a także i konieczności konkurowania na rynku krajowym i światowym. Innymi słowy, nie stworzyliśmy dotąd w Polsce struktury organizacyjnej przemysłu i zaplecza naukowo-badawczego, która wywoływałaby i wymuszała celową i zaprogramowaną twórczość.

DOKOŃCZENIE NA STR. 2

Przeciwko broni neutronowej PROTEST POLSKICH UCZONYCH

W czasie ostatniego posiedzenia Prezydium Polskiej Akademii Nauk wiele miejsca poświęcono sprawie zasadniczej dla ludzkości — groźbie wyprodukowania broni neutronowej. Przedstawiciele świata nauki wskazywali na konieczność zaniechania ludobójczych zamiarów. Bawiem broni neutronowa jest wielkim niebezpieczeństwem dla człowieka i dla pokoju oraz wszelkiego postępu.

Prezes PAN — prof. Witold Nowacki przedłożył projekt uchwały wyrażającej protest przeciwko zamiarom produkcji broni neutronowej. Stał się on kanwą dla licznych wypowiedzi luminarzy nauki polskiej. O niebezpieczeństwie, jakie niosą ludobójcze zamiary militarystyki w oparciu o nową i straszną broń, mówili zarówno przedstawiciele nauk biologicznych, medycznych, technicznych, jak również ścisłych i społecznych.

Uczni zwracali przede wszystkim uwagę na to, że w drugiej połowie lat siedemdziesiątych, gdy tyle jest ważnych spraw związanych z rozwojem nauki dla dobra ludzkości, gdy uczni całego świata

rozwiązują problemy służące poprawie jakości życia i położeniu kresu trudnościom ekonomicznym, ekologicznym i zdrowotnym — nie powinno się planować produkcji broni jeszcze straszniejszej od tej, która została stworzona w okresie zimnej wojny.

W dyskusji zabrali głos tej miary uczeni, co profesorowie: Bogusław Jeżowska-Trzebiatowska, Jan K. Kostrzewski, Tadeusz Krzymkowski, Ignacy Małecki, Włodzimierz Michajłow, Jan Michalski, Kazimierz Michałowski, Marian Mięsiowicz, Maciej Nalecz, Stanisław Nawrocki, Szczepan Pieniążek, Dionizy Smoleński, Andrzej Trautman i Włodzimierz Trzebiatowski.

Uczni jednomyślnie przyjęli uchwałę Prezydium PAN o następującej treści:

„Uczni polscy, pamiętając cierpienia narodu polskiego w czasie II wojny światowej, świadomi możliwości, jakie przed ludzkością otwiera nauka i technika, są głęboko przeświadczeni, że podstawowym prawem człowieka jest prawo do życia w po-

koju; do życia, w którym zdobycze nauki i techniki wykorzystywane są dla dobra ludzkości.

Prezydium Polskiej Akademii Nauk z całą mocą podnosi protest przeciwko zagrożeniu pokoju, jakie niesie zamierzenie rządów niektórych państw NATO wprowadzenia do arsenałów wojskowych broni neutronowej.

Zdajemy sobie w pełni sprawę z tego, jakim niebezpieczeństwem dla świata byłoby urzeczywistnienie tego zamysłu. Fakt, że głównym produktem wybuchu bomby neutronowej są szybkie neutrony, tworzy się z niej niezwykle groźna broń o działaniu biologicznym, broń niosąca straszną śmierć, a przez działanie genetyczne w tragiczny sposób mogącą zaważyć na rozwoju przyszłych pokoleń.

Niebezpieczeństwo wybuchu konfliktu globalnego stałoby się w razie wyprodukowania tej broni bliższe niż kiedykolwiek, gdyż przez zatarcie granic między bronią konwencjonalną i atomową zaistniałaby możliwość rozprzestrzeniania się nowej broni. Groźna sytuacja po-

głębia jeszcze fakt, że ze względu na charakter tej broni, międzynarodowa kontrola zapasów i próbnych wybuchów bomb neutronowych napotykała by ogromne trudności.

W obliczu takiego niebezpieczeństwa nastąpił żywiołowy protest społeczeństw całego świata, przede wszystkim szczególnie zagrożonych społeczeństw Europy. Wiąza one bowiem ogromne nadzieje z upowszechnieniem odprężenia i współpracy międzynarodowej w myśl Aktu Końcowego Konferencji Bezpieczeństwa i Współpracy w Europie.

Uczni polscy spodziewają się spełnienia tych nadziei i wnoszą swój wkład w ich urzeczywistnienie. Polska Akademia Nauk zwraca się z apelem do ludzi nauki na całym świecie, aby swym autorytetem i działaniem przeciwdziałali się podjęciu produkcji bomby neutronowej, zagrażającej perspektywę nieobliczalnej katastrofy, jaką mogłoby spowodować jej użycie.

Uczni polscy zdecydowanie występują przeciwko zagrożeniu prawa ludzi do życia w pokoju przez bombę neutronową”.

XIX konkurs „Życia” i OS NOT Lista laureatów Mistrza Techniki — Warszawa 1977

JAK już pisaliśmy w pierwszym numerze naszej gazety, jury Konkursu Oddziału Stołecznego NOT i Reklacji „Życia Warszawy” — „Mistrz Techniki — Warszawa 1977”, pod przewodnictwem prof. Jerzego Bukowskiego, w składzie: prof. Jan Felicki (OS-NOT), prof. Władysław Latek (OS-NOT), prof. Tadeusz Puł (OS-NOT), red. Eugeniusz Waszucuk („Życie Warszawy”), red. Henryk Chadyński („Życie Warszawy”), na podstawie orzeczeń Komisji Nagród NOT Oddziału Stołecznego Naczelnej Organizacji Technicznej postanowiło przyznać:

● **TYTUŁ „MISTRZA TECHNIKI 1977”** oraz **NAGRODĘ ZESPÓŁOWĄ NOT I STOPNIA**.
● dr. inż. Andrzejowi Bacichowskiemu z Instytutu Elektrotechniki Teoretycznej i Miernictwa Elektrycznego PW, dr. inż. Jerzemu Olifierowiczowi z Instytutu Przemysłu Budowlanego PW, mgr. inż. Julianowi Waldeckowskiemu z Warszawskiej Usługowej Spółdzielni Pracy.

za opracowanie **ELEKTROSMOTYCZNEJ METODY OSUSZANIA I ZABEZPIECZANIA PRZECIWWILGOCIOWEGO ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH**.
Decyzją Komisji Nagród Oddziału Stołecznego NOT, **NAGRODĘ ZESPÓŁOWĄ NOT I STOPNIA** przyznano zespołowi w składzie:

● prof. dr. hab. Jerzy Gaździcki, mgr inż. Janina Derylo-Siępiak, mgr inż. Roman Janowski, mgr inż. Ewa Musiał z Centrum Informatycznego Geodezji i Kartografii, mgr inż. Tadeusz Dzikiewicz z Państwowego Przedsiębiorstwa Geodezyjno-Kartograficznego

za opracowanie **METODY I TECHNOLOGII OPRACOWANIA WYNIKÓW POMIARÓW GEODEZYJNYCH I FOTOGRAMETRYCZNYCH**.

NAGRODY ZESPÓŁOWE NOT II STOPNIA przyznano:

● Zespołowi w składzie: mgr inż. Barbara Gniewińska, mgr

inż. Jacek Jankowski, inż. Jerzy Książek, mgr inż. Barbara Podgórska, mgr inż. Andrzej Podgórski, dr inż. Andrzej Smolarski, mgr inż. Piotr Tafel, mgr inż. Marek Wójcicki z Instytutu Tele- i Radiotechnicznego „Unitra”, mgr inż. Lech Kublik z Zakładów Podzespołów Radiowych „Unitra-Omig”.

za **SYSTEM KONTROLI PARAMETRÓW REZONATORÓW KWARCOWYCH W WARUNKACH PRODUKCJI WIELKOSERYJNEJ**;

● Zespołowi w składzie: prof. dr. hab. inż. Jerzy Owczarek, doc. dr inż. Ryszard Sochacki z Instytutu Maszyn Elektrycznych PW, doc. dr inż. Tadeusz Missala z Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów, mgr inż. Tomasz Makos, inż. Janusz Kazański, mgr inż. Jerzy Potępski, doc. dr inż. Zdzisław Zych, inż. Stefan Kupiński, mgr inż. Witold Hadam z Instytutu Elektrotechniki, mgr inż. Andrzej Stępień, dr inż. Janusz Margowski z PD „Mikroma”

za **OPRACOWANIE I WDROŻENIE DO PRODUKCJI SERII SELSYNÓW STYKOWYCH NADAWCZYCH, OBIORCZYCH, TRANSFORMATOROWYCH I ROZNIOWYCH DLA CZĘSTOTLIWOŚCI NAPIĘCIA ZASILAJĄCEGO 50 Hz i 400 Hz**;

● Zespołowi w składzie: mgr Grażyna Cynkowska, mgr inż. Barbara Witowska-Mocek, dr inż. Piotr Penczek, mgr inż. Ryszard Ostrowski, mgr inż. Elżbieta Wardzińska z Instytutu Chemii Przemysłowej, mgr inż. Jerzy Czyż, mgr inż. Józef Kolt, mgr inż. Ryszard Sikociński, mgr inż. Rafał Musiał z Zakładów Chemicznych „Blachownia” w Kędzierzynie

za **OPRACOWANIE TECHNOLOGII OTRZYMYWANIA, URUCHOMIENIE PRODUKCJI PRZEMYSŁOWEJ I APLIKACJE PLASTYFIKATORA MEKOPLAST**;

● Zespołowi w składzie: prof. Henryk Tunia, mgr inż. Kle-

mens Stankowski, dr inż. Henryk Supromowicz z Instytutu Sterowania i Elektroniki Przemysłowej PW, mgr inż. Andrzej Waruszecki z Instytutu Chemii Przemysłowej, mgr inż. Jerzy Bradecki, mgr inż. Aleksander Hanuch z Zakładów Mechanicznych „Metalchem” w Gliwicach, mgr inż. Tadeusz Bielski z Zakładów Elektroniki „Unitra-Warel”, mgr inż. Stanisław Mierzyński z „Unitry-Profil” w Szydłowcu

za **SYSTEM URZĄDZEN ENERGOELEKTRONICZNYCH DO AUTOMATYCZNEGO STEROWANIA MASZYN I URZĄDZEŃ**;

● Zespołowi w składzie: mgr Jerzy Górczyński, inż. Jerzy Halntze, mgr inż. Janusz Klammer, tech. Jacek Korbiel, inż. Kazański, mgr inż. Jerzy Potępski, doc. dr inż. Zdzisław Zych, inż. Stefan Kupiński, mgr inż. Witold Hadam z Instytutu Elektrotechniki, mgr inż. Andrzej Stępień, dr inż. Janusz Margowski z PD „Mikroma”

za **STANOWISKO DO BADAŃ TRWAŁOŚCI PIERSIENI SIMMERA**;

● Zespołowi w składzie: mgr inż. Michał Klebanowski, mgr inż. Janusz Struś, tech. Aleksander Olechowski, inż. Ewa Jarcinańska, mgr inż. Stanisław Kaczmarek, tech. Piotr Małek, inż. Ryszard Marciszewski, tech. Włodzimierz Pawełek, tech. Jolanta Majewska z Zakładów Urządzeń Elektrycznych „Unitra-Unima”, mgr inż. Leszek Łęcki z Zakładów Elektrycznych „Unitra-Warel”

za **TESTER PAKIETÓW CYFROWYCH TTL TYP 3111**;

● Zespołowi w składzie: mgr inż. Feliks Matuszkiewicz, mgr inż. Jerzy Kwit, inż. Henryk Sikorski, inż. Edmund Wiśniewski, inż. Ireneusz Powłaniak, tech. Józef Góralik z Centralnego Biura Studiów i Projektów Budownictwa Kolejowego, mgr inż. Edmund Fyzyta, inż. Tadeusz Marcinak z Przedsiębiorstwa Kolejowych Robót Elektryfikacyjnych, mgr inż. Stanisław Kwasiński, inż. Stanisław

Swiderek z Dyrekcji Generalnej Przedsiębiorstwa PKP

za **KONTENERYZACJĘ URZĄDZEN ZASILANIA KOLEJOWEJ TRAKCJI ELEKTRYCZNEJ**;

WYROZNIENIA przyznano:

● Zespołowi w składzie: doc. Jerzy Weber, dr Piotr Tomassi, prof. Tadeusz Zak, tech. Edward Budny z Instytutu Mechaniki Precyzyjnej

za **NOWOCZESNA TECHNOLOGIA BŁYSZCZĄCEGO CYNKOWANIA GALWANICZNEGO W KAPIELI O SILNIE ZMNIEJSZONEJ TOKSYCZNOŚCI**;

● Zespołowi w składzie: mgr inż. Józef Sokołowski, inż. Zofia Podstawka-Rydz, inż. Ryszard Frydlewicz, bud. Stanisław Ostrowski, inż. Andrzej Lajer, inż. Edward Szczepanik, mgr inż. Czesław Fijałkowski, inż. Stanisław Drożdż, inż. Edmund Danielewicz, inż. Solomonow Lazar z Biura Projektów Przemysłu Mięsnego, mgr inż. Marek Majewski z Biura Projektów Centrali Spółdzielni Ogrodniczych

za **ROZWIĄZANIE CHŁODNICZE I TECHNOLOGICZNE CHŁODNI SKŁADOWYCH Z DZIAŁEM PRODUKCJI MROZONEJ ŻYWNOSCI**;

● Zespołowi w składzie: mgr inż. Krzysztof Łuka, inż. Jerzy Stępień, mgr inż. Tadeusz Gniewosz, mgr inż. Adam Sitnik, mgr inż. Mieczysław Goś, inż. Anna Bernas, mgr inż. Stanisław Górski, mgr inż. Józef Szumski z Zakładów Łamp Elektronicznych „Lamina”

za **OPRACOWANIE I WDROŻENIE W PRZEMYSLE ELEKTRONICZNYM RODZINY PŁCÓW WODOROWYCH Z AUTOMATYCZNYM PROGRAMOWANYM PROCESEM TERMICZNYM**;

● Zespołowi w składzie: prof. Krystyna Bożkowska, doc. Henryk Gołębiowski z Instytutu Matki i Dziecka, mgr Małgorzata

DOKOŃCZENIE NA STR. 3

- NAUKA
- GOSPODARKA
- POSTĘP

ROSNĄCA ilość nawozów sztucznych to dla miłośników przyrody powiększające się zagrożenie naturalnego środowiska człowieka i zachwianie równowagi ekologicznej. Dla działaczy gospodarczych, widok ogromnych kombinatów nawozowych w Puławach czy Policach jest powodem do dumy z naszego awansu przemysłowego, ale i do troski z racji wielkiej kapitałochłonności tych inwestycji. Dla rolników zaś, zwiększanie zużycia nawozów sztucznych to po prostu jedyna droga do dalszego wzrostu plonów, a tym samym rozwiązania problemu zaopatrzenia kraju w żywność.

Za punkt obserwacyjny pozwalający zobaczyć przynajmniej część problematyki wiążącej się z produkcją nawozów sztucznych, obrałem so-

bie Instytut Chemii Nieorganicznej w Gliwicach. Dużą placówkę resortu chemii, zatrudniającą 450 osób, w tym 94 pracowników naukowo-badawczych. Adresat nie był przypadkowy, ponieważ główne kierunki działalności badawczej instytutu (nawiasem mówiąc obchodzącego w tym roku trzydziście lat istnienia) dotyczą zagadnień związanych z produkcją kwasu siarkowego łącznie z katalizatorami, kwasu fosforowego, fosforanów paszowych, nawozów fosforowych, związków krzemu i szerokiego asortymentu soli nieorganicznych. W sytuacji sąsiedztwa potrzeb rolnictwa nie może zapewnić przemysł, szarpający się między rosnącymi wymaganiami ilościowymi i jakościowymi, a kłopotami inwestycyjnymi i dewizowymi, pytania kierowane pod adresem zaplecza naukowo-badawczego powinny być coraz bardziej docieklawe i natarczywe. Można by je sprowadzić do wspólnego mianownika: co się konkretnie robi, aby poprawić napięty bilans nawozowy, roz-

W POSZUKIWANIU NAWOZÓW

szerzyć asortyment nawozów na rynku i wykorzystać możliwości kryjące się w pracach modernizacyjnych?

Więcej fosforu

— Nas tak postawione pytania nie przerażają — usłyszalem od dyrektora Instytutu, prof. dra inż. Edwarda Buntnera — ponieważ szybkie reagowanie na konkretne potrzeby przemysłu uważamy za naszą podstawową powinność. A jeśli chodzi o potrzeby rolnictwa, to skoncentrowaliśmy się na dwóch kierunkach badawczych: nawozach fosforowych i komponentach mineralnych do pasz treściwych. Kiedy zaś już mówimy o nawozach, to warto wiedzieć, że równie istotna jest ich ilość, jak i różnorodność asortymentowa, pozwalająca na stosowanie odpowiednich dawek w określonych warunkach. Weźmy przykład pier-

LESZEK CHMIELOWSKI

wszy, odpowiadający już na postawione powyżej pytanie. Mamy w kraju kilka wytwórni superfosfatu zwykłego. Wymogi nowoczesnej agrotechniki wskazują jednak na potrzebę zastępowania go produktem bardziej skoncentrowanym, a więc zawierającym więcej niż 17 proc. pięciotlenku fosforu. Oczywiście, można to osiągnąć przez budowę nowych wytwórni. Instalacja potrójnego superfosfatu wybudowana w Gdańsku za czkie pieniądze daje 40—44 proc. pięciotlenku fosforu. Pomyśleliśmy więc, czy nie dałoby się tego zrobić taniej? I tak, opracowaliśmy projekt uszlachetniania superfosfatu na urządzeniach już w kraju istniejących. Wybraliśmy w początku Poznańskie Zakłady Nawozów Fosforowych. W Biurze Projektów „Bipro-

kwas” w Gliwicach rozpracowuje się projekt realizacyjny tej modernizacji, ujętej już w NPSG na rok bieżący.
— Jakie efekty przyniesie ta modernizacja?
— Zamiast dotychczasowych 17 procent pięciotlenku fosforu, produkt będzie zawierał go od 28—30 proc. I to bez konieczności wydatkowania setek milionów złotych na nowe, w większości importowane urządzenia. Obecnie produkuje się tam ok. 500 tys. ton prostego superfosfatu i tyleż będzie się wytwarzać już wzbogaconego. Z tych samych urządzeń rolnictwo otrzyma ok. 60 proc. fosforu więcej. Można policzyć jeszcze inaczej: w 500 tysiącach ton obecnie wyprodukowanej masy wiezie się środkami transportu 39 tys. ton fosforu. W przypadku wzbogaconego superfosfatu tej samej ilości masy znajdował się będzie 63 tys. ton fosforu. Ile trzeba by dodatko-

wych wagonów, gdyby chcieli oddzielnie przewieźć te 26 tys. ton fosforu?

Dogonić postęp

W jednej z rozmów padło określenie natury militarnej: cel strategiczny. Otóż do tej pory produkujemy w Polsce nawozy NPK (azot, potas, fosfor) NP (azot, potas), N (czyli nawozy azotowe) oraz P (czyli superfosfat). Nie produkujemy nawozu PK (potas i fosfor), chociaż jest on bardzo potrzebny. Na świecie obserwuje się w ogóle tendencję do operowania nawozami wieloskładnikowymi. Narodziła się więc w instytucji koncepcja wytwarzania na bazie wspomnianego wzbogaconego superfosfatu — nawozu PK, zawierającego fosfor i potas. Stare, klasyczne wytwórnie nawozu fosforowego prostego przemieniłyby się w drodze modernizacji w wytwórnie uszlachetnione, dwuskładnikowe nawozy skoncentrowane. Ten drugi etap to jest właśnie wspomniany cel strategiczny,

przy realizacji którego naukowcy z Gliwic pragną współpracować ściśle z Instytutem Nawozów Sztucznych w Puławach.

— Oni mają więcej doświadczenia w zakresie granulacji — usłyszalem — a my mniej. Po co ponownie wyważać te same drzwi?
Oprócz Poznania program modernizacji przygotowuje się już także dla Toruńskich Zakładów Przemysłu Nieorganicznego. Są w kraju dalsi potencjalni kandydaci do takich modernizacji, trzeba jednak każdorazowo taką ewentualność rozważyć, ponieważ zapotrzebowanie na prosty superfosfat również istnieje.

Dolary w kwasie

Stworzyliśmy po wojnie w kraju ogromny potencjał produkcyjny kwasu fosforowego. Bez tradycji, w oparciu o własną myśl techniczną. Zajmujemy po ZSRR drugą pozycję w krajach RWPG.

DOKOŃCZENIE NA STR. 2

- NAUKA
- GOSPODARKA
- POSTĘP

Uniwersytet otwarty

ANDRZEJ WALAWSKI

PROF. dr Sędzimir Klimaszewski z ulgą ściga tożę członka senatu. Sale Uniwersytetu Śląskiego są dobre opalone, a toż solidna, wezniana, można w niej na mroź wyjść. Dziesiąty rok istnienia Uniwersytetu — dlatego prawie każde posiedzenie senatu uroczyste. Tego dnia też była telewizja, więc oprawa musiała być taka, jaką sobie wyobraża przeciętny telewiz. Insignia, togi i birety. I pot leją się z czoła. Teraz toż wisi na wieszaku a obok niej biret, sąsiadujący z kapeluszem.

Na początek anegdota. Autentyczna.

Do dziekana przychodzi student trzeciego roku. Wszystkie kolokwia zaliczone, egzaminy zdane, a on kładzie indeks i rezygnuje ze studiów. Dlaczego? Robi wszystko co może, uczę się dniami i nocami, a ocenę tylko dostateczną. Sądzi więc, że nie będzie wybitny. Lepiej będzie, jeśli, tak jak ojciec, pójdzie węgiel fedrować niż być miernym urzędnikiem z wyższym wykształceniem. Więcej pożytku dla kraju, więcej satysfakcji dla niego.

Nie jest to przypadek odosobniony. Średnia ocena uzyskiwana przez studentów Uniwersytetu Śląskiego jest wyższa niż w innych ośrodkach w kraju. Na Śląsku istnieje kult pracy. Górnik czy hutnik wysła swoją córkę czy syna na studia nie po to by wysiadywali po kawiarniach. A i oni wiedzą po co podesłają mruk. W każdym razie nie dla białego fartucha czy kołnierzyka, gdyż praca, nawet ta najcięższa, nie jest niczym dziwnym w śląskiej rodzinie.

Powiedzenie, że Uniwersytet znajduje się pod stałą kontrolą całego społeczeństwa regionu, wydaje się na pozór śmieszne. Początkowo wydawało się, że na spotkania naukowców z robotnikami, służące wyjaśnianiu programu badawczego Uniwersytetu, przyjdzie kilkanaście osób tzw. aktywów i jeszcze paru maniaków. Najpierw więc zaskoczeniem była frekwencja, potem rzeczowe pytania. Ten kult, to zainteresowanie nauką bierze się z codziennej styczności z nowoczesnością, z ludźmi w białych fartuchach. Bierze się też ze słynnych śląskich „koników”.

Ale jeżeli dawniej popołudniowemu hodowcy wystarczyło, że gołąb wraca do gołębnika, to dzisiaj chce wiedzieć dlaczego wraca. I w tym widać przemianę świadomości.

UNIWERSYTET otworzył dziesięć lat temu wskutek społecznego zapotrzebowania, wynikającego z rachunku potrzebnych fachowców — psychologów, socjologów, nauczycieli, prawników. Dotychczas Śląsk musiał te kadry kupować, stypendiować, kusić mieszkaniem czy wyższymi zarobkami. Obok tego istniało też zapotrzebowanie nie dające się wyliczyć w złotychkach, wywołane brakiem w największym polskim okręgu przemysłowym humanistycznej placówki. Uniwersytet bowiem powinien być nie tylko szkołą wyższą, dostarczającą społeczeństwu wysoko kwalifikowanych kadr, ale też ośrodkiem myśli naukowej. Czy dziesięcioletni Uniwersytet spełnia te funkcje?

W porównaniu z uczelniami o kilkusetletniej tradycji, Uniwersytet Śląski jest jeszcze niemowlęciem. Nie stworzył własnej szkoły naukowej, nie zdominował żadnej dziedziny nauki, ale na to trzeba czasu. Obecnie ważniejsze jest to czy ma takie szanse? Czy nie pozwoli się zepchnąć do roli wyższej szkoły?

Tworzenie się od podstaw wielkiej placówki naukowej, wykraczającej poza ramy jednej dyscypliny, nie jest sprawą prostą. Problemy zaczynają się od spraw trywialnych, takich choćby, jak dostateczna liczba lokali. Banalne, ale w pełni nie rozwiązane do dzisiaj. A kadra? Dla uznanego autorytetu nielatawa jest decyzja porzucenia własnego środowiska naukowego i przejścia do placówki tworzącej się i kwirowanej często ironicznym uśmiechem.

A jednak tworzenie się takiego ośrodka daje poszczególne pracownikom, jak i też całemu zespołowi szansę szybkiego rozwoju. Nie bez racji w krajach wysoko rozwiniętych powołuje się do rozwiązania konkretnych problemów zespoły naukowców reprezentujących różną ośrodków naukowych, nawet różnych narodowości, choć nie brakuje szacownych instytucji, którym można by daną pracę zlecić.

Według teorii współczesnej nauki, ścieranie się przedstawicieli wychowanych w różnych tradycjach naukowych, będących przedstawicielami kilku szkół, metod, prowadzi do powstawania nowych wartości, które nie mogłyby powstać w zespole o określonej wieloletniej tradycji.

Uniwersytet Śląski, z braku własnej kadry musiał sięgnąć do prawie wszystkich polskich ośrodków naukowych. Konieczność integracji przy współczesnych pracach badawczych zmusza poszczególnych pracowników do odejścia od sposobu myślenia, w którym byli wychowani. Równocześnie, dziesięć lat to za mało na stworzenie własnej tradycji naukowej.

DRUGĄ szansą, a zarazem niebezpieczeństwem, jest przemysł. Szansa, gdyż przemysł stał na finansowanie badań naukowych. Niebezpieczeństwem — gdyż najczęściej potrzebuje konkretnych wyników badań na wczoraj. I może się tak stać, że z powodu fizycznego braku czasu, realizując pilne zamówienia przemysłu Uniwersytet stanie się placówką usługową, dublującą lub uzupełniającą prace instytucji resortowych. Pracownicy naukowcy Uniwersytetu Śląskiego, z którym rozmawiałem, oburzają się na takie postawienie problemu. Dostrzegają dominację tematów badawczych, które dyktują potrzeby regionu, ale zapewniają, że ma to tylko pozytywny, stymulujący wpływ na rozwój naukowy tej placówki. Dzięki temu tworzą się specjalizacje, których nie ma w innych regionach kraju, a tym samym nie są rozwinięte w nauce polskiej tak, jak na to zasługują.

Aby nie być gołosłownym — parę przykładów.

Wydział Biologii Ochrony Środowiska. Już samo dodanie drugiego członu do tradycyjnej nazwy sugeruje ukierunkowanie wydziału. Dla tego Wydziału, huta „Katowice” to niewielki kombinat metalurgiczny, ale wielki poligon doświadczalny dla biologów. Systematyczne badania prowadzone od początku budowy, zanim jeszcze wjechał pierwszy spychacz, dają możliwość obserwowania zmian przemysłowych nie przez ekstrakcję do stanu pierwotnego, ale

przez rzetelny zapis fotograficzny. Na co dzień rodzą się z tego wnioski przekazywane dyrekcji huty, za kilkadziesiąt lat, być może, zrodzi się unikalna w tej dziedzinie praca, łącząca wszelkie nauki biologiczne.

Niedawno wyodrębnił Wydział Pedagogiczny zacytował się w psychologii pracy; powstanie kierunku pedagogiki pracy. Z badań nad przydatnością absolwentów, nad wychowaniem ideowym młodzieży rodzi się problem podstawowy: o systemie wartości młodych współczesnych robotników. Konsekwencją są przysiadki do raczkującej w Polsce psychologii propagandy.

Analogicznie można by wymienić socjologię pracy na Wydziale Nauk Społecznych, prawo pracy, prawo górnicze i hutnicze, Wydział Techniczny, którego celem ogólnym jest podnoszenie kultury technicznej w społeczeństwie, choćby przez swoich absolwentów-emisariuszy, którzy stają się nauczycielami WT w szkołach śląskich. A wiadomo, że bez ogólnej kultury technicznej nie ma wysokiej fachowości. I tak, odpowiadając na potrzeby regionu, zaczynają się na Uniwersytecie Śląskim tworzyć dziedziny i specjalizacje nie mające swoich odpowiedników w kraju; przekraczając granice regionu, stają się dorobkiem nauki polskiej.

JESZCZE nie ma tego dużo. Prace z Uniwersytetu Śląskiego najczęściej są cytowane w pracach innych ośrodków. Doktoraty nie liczą się na dziesiątki, ale przecież to dopiero początek. A Uniwersytet chce wyjść poza teren Śląska. Dowodem jest chęć rozwoju wydziału filologicznego. Jeszcze za wcześnie o tym mówić, ale przynajmniej do stworzenia w Katowicach centrum kształcenia fachowców dla potrzeb telewizji są próba stworzenia ośrodka dydaktyczno-naukowego zaspektającego potrzeby całego kraju.

Absolwenci tego Uniwersytetu nie mają jeszcze tytułów samodzielnych pracowników naukowych. Ale za pięć, dziesięć lat zdobędą doktoraty, habilitacje, nominacje profesorskie. Sądząc po tradycji pracy, głęboko zakorzenionej w mieszkańcach Śląska, nie zostają na uczelni powodowani jedynie chęcią uzyskania statusu pracownika nauki i nie-normowanego dnia pracy.

DOKONCZENIE ZE STR. 1

na wynalazczość. Trudno sobie wyobrazić wielką zagraniczną firmę bez programowania oryginalnych, całkowicie nowych wynalazków, konstrukcji czy technologii. Tam nie siedzi się z założonymi rękami i nie czeka aż zjawi się ośniony wynalazca z rewelacyjnym pomysłem. Pomysł się wywołuje, wymusza, wyciska z szarych komórek, jak sok z cytryny.

Pracownicy ekonomiczne. Osiągnięcie innowacji, czyli praktyczne zastosowanie wynalazku w produkcji jest ogromnie kosztownym przedsięwzięciem.

Mechanizm powstawania innowacji technicznych składa się z czterech etapów. W pierwszym stadium tego twórczego procesu zbiór pomysłów poddaje się analizie wstępnej, z której do drugiego stadium kwalifikuje się na ogół tylko 20 proc. pomysłów. W drugim stadium zarysowuje się już ogólny obraz innowacji, a cel jest dokładnie zdefiniowany. Prace polegają na budowie prototypów, doświadczaniach, poprawkach w projektach. Etap ten kończy się z chwilą podjęcia produkcji seryjnej. Trzeci etap, to proces komercjalizacji innowacyjnego wyrobu. U nas w ogóle takich prac nie prowadzi. W firmach zagranicznych to stadium prac należy do szczególnie ważnych i polega na opracowaniu strategii zbytu, organizacji sieci sprzedaży, serwisu oraz działalności marketingowej. Czwarty i ostatni etap to dystrybucja, sprzedaż i analiza rynków, czyli czuwanie nad powodzeniem wyrobu, jego popytem i podażą.

Pierwsze stadium procesu innowacyjnego — badania analityczne, pochłaniają nie więcej niż 10 proc. ogółu wydatków. Natomiast to, co określa się jako tworzenie konstrukcji, budowę prototypów i próby kosztuje już do 20 proc. Gros nakładów na uzyskanie innowacji, bo 40-60 proc., przypada na konieczne inwestycje przemysłowe. Trzeba kupić maszyny, a często wybudować całkowicie nową fabrykę. Wydatki związane z rozpoczęciem produkcji stanowią około 15 proc. środków, a komercjalizacja innowacyjnego wyrobu sięga nawet 25 proc. ogółu nakładów.

Jedną z przyczyn braku rodzimych innowacji w przemyśle jest często brak pieniędzy na sfinansowanie procesu inwestycyjnego. Mamy prototypy, zdarzają się rozwiązania zasługujące na produkcie w

TRUDNE PORODY

skali przemysłowej, ale nie mamy środków na konieczne inwestycje.

Opracowanie układów scalonych dużej skali integracji kosztowało jeden z koncernów japońskich około 10 mln dolarów, a już budowa zakładu produkcyjnego — ponad 150 mln dolarów. Aby mieć innowację trzeba dysponować znacznym kapitałem. Nie wystarczą tylko stare komórki utalentowanych wynalazców.

Należy też rozwiązać młotem osiągnięcia innowacji. Droga od pomysłu do produktu najważniejszych wynalazków XX stulecia wcale nie była krótka. Produkcję kauczuku syntetycznego uruchomiono w 1929 roku po... 20 latach „dojrzałości” i 11 latach wdrażania. Cały cykl innowacyjny trwał więc 31 lat! Antybiotyk zaczął produkować po 11 latach dojrzałości technologii, a elektroniczne maszyny cyfrowe po 21 latach badań i prób konstrukcyjnych. Samo wdrożenie komputerów zajęło 6 lat. Podobnie przez 25 lat rozdziała się pierwsza aparatura sterowana programowo, a składowa syntetyczna pokazała się na rynku w 1950 roku, po 24 latach prac. Tylko nieliczne innowacje udało się uzyskać w ciągu kilku lat. Pierwsze obwoływy scalone zaczęto stosować w skali przemysłowej w 1958 roku — po 2 latach badań i prac rozwojowych i 3 latach wdrożeń. Ale już półprzewodniki wymagały 10 lat pracy wynalazczej, z czego 3 lata zajęło uruchomienie produkcji wielkoprzemysłowej.

Wstręt do nowości jest następną groźną barierą dla postępu naukowo-technicznego. Ma on swe głębokie źródła. Po pierwsze, każda innowacyjna produkcja wywołuje zamieszanie w fabryce, przysparza trudności i kłopotów. Trzeba opanować — często bardzo trudny — proces technologiczny. Przy naszej kulturze technicznej chłopów-robotników wymaga to wielu miesięcy, a nawet i lat zwielokrotnionych wysiłków dozoru technicznego.

Po drugie — system ekonomiczny nie preferuje postępu technicznego, nie przynosi załódze i administracji przemysłowej odczuwalnych korzyści materialnych. Czy się produkuje przestarzałe transformatory i włókna sztuczne, czy też najnowocześniejsze podłoża, dla przedsiębiorstwa jest to bez znaczenia. Nikt nie rozlicza z nowoczesności. Ważna jest ilość i wartość. Wszystkie inne wskaźniki są drugorzędne, marginalne. Jeśli ponadto towar można sprzedać za granicę, to już nikt w ogóle nie

śmie wspomnieć, że można by go przecież unowocześnić, udoskonalić.

Każda zmiana produkcji, uruchomienie innowacyjnej wytwórczości odbywa się w ogół pod naciskiem centrall — zjednoczenia i ministerstwa. Rzadko z inicjatywą kadry technicznej i załogi, przede wszystkim z powodu braku bodźców.

GODNE uwagi są obecne

przedsięwzięcia w ZSRR,

mające zwiększyć zainteresowanie materiałnej zjednoczeń i przedsiębiorstw opracowaniem nowej techniki, opartej na wynalazkach dających duże korzyści. Otóż według radzieckich analiz, obecne wskaźniki planowe nie zapewniają obiektywnych warunków sprzyjających powstawaniu wynalazków i wykorzystaniu ich w praktyce. U nas sytuacja jest podobna.

Zdaniem ekspertów Państwowego Komitetu Rady Ministrów ZSRR do spraw Odkryć i Wynalazków, w sumy oszczędności uzyskanej dzięki wykorzystaniu wynalazków trzeba zwiększyć odpisy przeznaczane na premie dla pracowników. Proponuje się również zwiększenie zainteresowania materialnego pracowników placówek naukowo-badawczych i projektowo-konstrukcyjnych oraz wyższych uczelni. Dla tych instytucji mają być opracowane normatywy odpisów zysku otrzymywanego w wyniku patentów i sprzedaży innowacyjnych wynalazków za granicę. Środki te zwiększą premie. Jednym z głównych wskaźników ekonomicznych w radzieckim przemyśle ma się stać sumaryczny roczny efekt gospodarczy, uzyskany dzięki wykorzystaniu nowej techniki. Są to projekty, które także w naszej polityce naukowej i technicznej warto brać pod uwagę.

Wspomniane niektóre przyczyny organizacyjno-strukturalne, ekonomiczne i systemowe, ograniczające wynalazczość i postęp innowacyjny w przemyśle, nie są jedynymi. Ogromne znaczenie mają patologiczne czynniki i zjawiska natury socjologicznej, psychologicznej i moralnej. Jest to jednak temat na odrębny artykuł.

TADEUSZ PODWISOCKI



„Dlaczego kanał wysycha?”

Niepokoi mnie brak odpowiedzi na istotne dla mieszkańców Warszawy pytanie postawione przed rokiem przez ob. inż. Wojciecha Grabowskiego — p. „Dlaczego kanał wysycha?” (ZiN nr 350), dotyczące ongiś kanału, a obecnie ginącego jeziora na Kępie Potockiej. Jest to największy zbiornik wody stojącej północnej Warszawy. Powierzchnia jego ma jeszcze teraz około 6 ha. Woda i przyległy do niej teren dają duże możliwości wypoczynku. W tym celu w latach 1967-68 zbudowano 3 mosty betonowe o rozpiętości po 30 m, około 8 km wsiadających sięcieli i ogródki dziecięce. Obserwowane od lat wysychanie jeziora powoduje uzasadnioną obawę, że cały ten teren straci najcenniejsze walory rekreacyjne.

Jezioro wysycha, bo zostało pozbawione dopływu wody. Pragnę przypomnieć, że jest ono resztką dawnego koryta Wisły, oddzielnego następnie długą wyspą, która plany Warszawy sprzed lat 50 dzieliła na trzy części: Kępę Rządową (obecnie północna część boiska sportowego „Spartan”), Kępę Potocką położoną na północy wschód od ul. Potockiej i najbardziej północną część wyspy — Kępę Majoracką. Do kanału dopływa woda z Wisły na wysokości południowego cypła Kępy Rządowej, wypływa za północną częścią Kępy Majorackiej. Wzdłuż kanału ciągnęła się na długości około 3 km ulica Kamedulów. Około 1935 roku zbudowano kolektor ścieków dla rosnącego Żoliborza. Wylot kolektora usytuowano powyżej dopływu wody z Wisły do kanału. Ten fakt zdecydował o zasypaniu dopływu wody, z koniecznie, w celu uniknięcia zanieczyszczenia kanału ściekami. Ale zapomniano chyba przy tym, że pozostawienie odpływu w okolicy Bielani spowoduje obniżenie poziomu wody w jeziorze do poziomu, jaki ma Wisła w okolicy Bielani Konserwowany (muszę przypisać, że starannie) odpływ funkcjonował do roku ubiegłego, kiedy na szczęście

zamknęło go, co spowodowało zmniejszenie się tempa wysychania jeziora. Ale ubytek wody w jeziorze nie może być wyrównany tylko opadami atmosferycznymi. W tym celu konieczne jest doprowadzenie wody do jeziora, np. rurciągiem z odległości o około 400 m Wisły.

Nie jest to przedsięwzięcie zbyt kosztowne w porównaniu z korzyściami wynikającymi z ochrony środowiska naturalnego. Lustro wody jeziora obniżyło się w okresie ostatnich 7 lat o około 1 m. Jeszcze kilka lat, a z zanikającą jeziora pozostanie mokradło. Rachunek wykazuje, że dopływ wody w ilości 100 l/min, przywróci poziom wody z roku 1970 w czasie kilkunastu miesięcy. Umożliwiliby to otwarcie kapieli, brodzików i przystani wioślarskiej. Zainwestowane w ten teren przed 10 laty praca i materiały procentowałyby nadal. Wydaje się, że jezioro można by również zarybić, stwarzając interesujący obiekt rekreacyjny. Ryby karpiowe, różniokształtne, znalazłyby tu dobre warunki rozwoju. Czy 6-hektarowe jezioro nie zainteresowałoby się Polski Związek Wędkarski?

Mgr inż. KAZIMIERZ DZOWNOWSKI Warszawa

W POSZUKIWANIU NAWOZÓW

DOKONCZENIE ZE STR. 1

Potężne instalacje pracują m. in. w Policach, przerabiając ten kwas na nawozy NP i NPK. Niestety, na importowanym surowcu, jako że fosforytów własnych nie posiadamy. W ubiegłym roku trzeba było nabyć ponad 1 mln ton fosforytów. Na takim tle sprawa odzysku pięciotlenku fosforu czy też przetworzenia fosforu zawartego w surowcu w kwas fosforowy, przy możliwie jak najmniejszych stratach tegoż fosforu, staje się szczególnie istotna. Każdy procent fosforu kupionego za dewizę i odebranego w kwasie ważny. Można by rzec, iż są to najprawdziwsze dolary w płynie. I otóż właśnie wysiłki pracowników Zakładu Badawczego Instytutu, zlokalizowanego bezpośrednio w Policach, koncentruje się na za-

gadnieniu — jak najefektywniej wykorzystać fosfor. Zamiast w ściekach zatrzymujących się w wodzie, niech się znajdzie w nawozie zwiększającym plony. Tyle, że nie jest to proste. Na świecie, że 100 kg fosforytów uzyskuje się ok. 94 proc. fosforu w kwasie fosforowym. U nas, na razie około 88-90 procent i walka idzie właśnie o te 3-4 procent. W pierwszym etapie, który kończy się w bieżącym roku, pracownicy Instytutu pragną zwiększyć uzyskiwanie fosforu w kwasie z surowca o 2 procent. Na drodze doskonalenia technologii, aparatury, wprowadzania automatyzacji procesu wytworzenia kwasu. Docelowo, dla Polic powinno to dać ok. 6 tys. ton pięciotlenku fosforu. W skali jednego roku przyniesie to oszczędności rzędu 40 mln zł obiegowych. Dodajmy gwoździć, że ko-

szty całego zadania wyniosą ledwie 3-4 mln zwyczajnych złotych, asygnowanych z funduszu postępu technicznego.

Nawozy w płynie

Pod koniec mojej wizyty usłyszałem jeszcze o prawdziwej bombie przygotowywanej w pracowniach Instytutu. Chodzi po prostu o nawozy w płynie. Zamiast pole posypanywać, będziemy je polewaliśmy, będziemy do strumienia wody i już rozpryskuje na rośliny. Instytut Sadownictwa w Skierniewicach buduje u siebie taką dużą instalację. Poślemy im trochę tego nawozu. Niech sprawa dojrzeje i nabiera popularności.

A no, niech dojrzeje. Potwierdza przecież istnienie coraz większych możliwości tkwiących w rosnącym potencjale naszej nauki. Oby częściej właściwie wykorzystywanych.

LESZEK CHMIEŁOWSKI

HIPOTEZY

Teoria zarodkowania nuklearnego

Doc. inż. Tadeusz Adamski, chemik-technolog, obecnie na emeryturze, był m. in. kierownikiem Zakładu Technologii Chemicznej w Instytucie Badań Jądrowych, kierował też Zakładem X w Instytucie Chemii Fizycznej PAN. Bazując na swojej teorii, rozwijał w latach 1962-1976, na zlecenie firm szachodniowieckich i szacharskich, kilkanaście trudnych problemów technologicznych dotyczących krystalizacji. Nowa teoria — zdaniem jej autora — poza falorami poznawczymi ma kapitalne znaczenie gospodarcze, gdyż stanowi podstawę tzw. przemian fazowych, powszechnie występujących w przyrodzie i w technologiach przemysłowych. Doc. Adamski starał się zainteresować teorią i doświadczeniami odpowiednie instytucje naukowe. Na razie bez skutku.

I. Czego nie wiemy...

Dlaczego ręk jest ciepła? Wszystkie metale są w zwykłych warunkach ciałami stałymi, a tylko ten jeden ma tak niską temperaturę topnienia (t_p — 38,3 st. C), że w temperaturze pokojowej jest ciepła. Dlaczego? Z czego to wynika? Jak się to tłumaczy fizycznie? Najbliższy po lewej stronie sąsiad ręki w układzie Mendelejewa — złoto, ma temperaturę topnienia +1063 st. C, sąsiad z prawej — tal, ma t_p = +302 st. C, nie widać więc żadnej prawidłowości... A w XX wieku nie wystarczy jedynie stwierdzić, że metal ten ma taką właści-

wość. Teraz już wiemy na pewno, że wszelka materia zbudowana jest z atomów i większych ich zespołów, z cząsteczek, więc wszelkie właściwości materii muszą być związane z jej budową atomową i powinny dać się wytłumaczyć na zasadach teorii atomistycznej. A jednak nie potrafimy dotąd rozsądnie odpowiedzieć na pytanie — dlaczego ręk jest ciepła.

DLACZEGO jednak zainteresowaliśmy się nagle tak banalną — zdawałoby się — kwestią?

Wiek XX szczyty się wspinałymi osiągnięciami wielu nauk, w tym także i fizyki: rozbiłem jądra atomowe, syntezę jąder, uruchamianiem

potężnych zasobów energii tkwiących w atomach, penetracją mikroświata atomów, penetracją makroświata naszego układu planetarnego, jak i reszty wszechświata, aż do wyświetlania niezmiennych procesów astrofizycznych zachodzących w odległych gwiazdach i galaktykach włącznie, chlubi się laserami, kwazarami, komputerami, rakietami... tak że zdawałoby się, nie ma już kresu poznania. Tymczasem pojawia się dziwne, że aż śmieszne pytanie — dlaczego ręk jest ciepła?

Takich pytań jest bardzo dużo... niezmiennie ważnych dla życia i gospodarki człowieka, pytań, na które nauka może odpowiedzieć jedynie, że

nie wie! O takich problemach chcemy pomówić obszerniej.

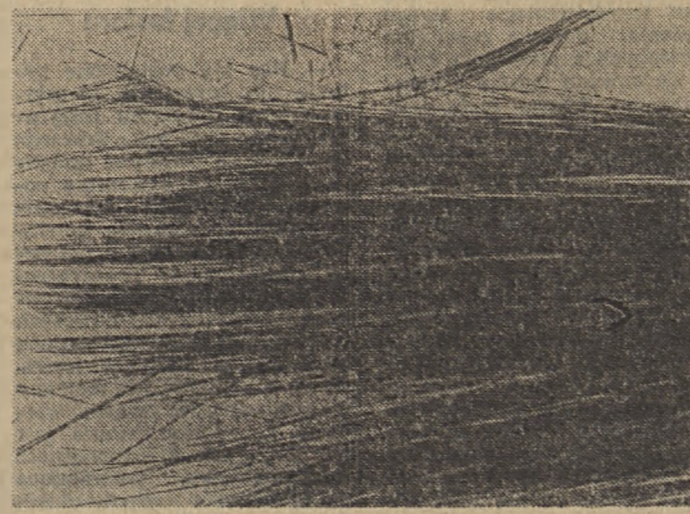
Przypatrzmy się obiektywnie, bez emocji, naszej niewiedzy, temu, co hamuje postęp i przesłania horyzonty.

PRZYDZIELONO mi kiedyś do pracy w laboratorium przemysłowego instytutu badawczego pracownika po studiach akademickich, uwięzionych doktoratem, a jak się potem miało okazać, pracownika istotnie bardzo inteligentnego i zdolnego. Zaraz w pierwszej rozmowie zapytał, co będzie w instytucji robił czy badał, bo ze studiów wyniósł wrażenie, że wszystkie problemy technologiczne są już dawno, a zarazem dowodząco rozwiązane! Otóż to! Wykładowcy, autorzy publikacji naukowych, podręczników, encyklopedii technicznych, zawsze przedstawiają swój przedmiot jako obszar hermetycznie zamknięty, jako problematykę rozwiązana, bez luk, bez niedomówień i znaków zapytania. Studiując literaturę naukową i fachową znajdujemy się pod sugestią, że przedstawianych zjawisk inaczej pojmować nie można, sugeruje się nam, że omawianych procesów technologicznych inaczej wykonać nie można, a w najlepszym razie,

że pewne bariery naturalne są nieprzekraczalne. Trzeźwy głos rozsądku mówi nam co prawda, że taka postawa wobec przedstawionego przedmiotu jest słuszną, że wykladowca czy autor publikacji nie może słać wątpliwości, że powinien nauczać według swej najlepszej wiedzy, informować konkretnie i stwarzać poczucie pewności i nieomyślności nauki. A jednak... chętnie bym widział taki podrecznik, który

by informował studenta, inżyniera, pracownika naukowego o problemach dotychczas nie rozwiązanych, który by zawierał jakieś sugestie, wątpliwości, czy przypuszczenia pobudzające twórczą wyobraźnię.

WARTO przytoczyć pewien przykład. Sztuczne diamenty otrzymuje się w prasach wytwarzających ciśnienie rzędu kilkudziesięciu, a nawet stu tysięcy atmosfer.



Fot. 1; powiększenie 100x

Temperatura procesu przekracza 2500 st. C! Prasa taka to nowego rodzaju cud techniki, to precyzyjna konstrukcja o wielkości nierzadziej pięciopiętrowego wieżowca, choć produkującą się w niej w jednej szarzy niewspółmiernie małą ilość drobnych, czarnych diamentów. Otóż rzecz ta można ukazać albo jako wybitne dzieło sztuki inżynierskiej, budzące podziw dla geniuszu człowieka, a można też, nie negując osiągnięć techniki, zauważyć, że przyroda potrafiła wytwarzać całe pola diamentowe, i to największe diamenty, bez skazy, dochodzących niekiedy do kilku, a nawet do kilkuset gramów (największy diament „Cullinan”, ważył w stanie surowym 3106 karatów, czyli 637 g!). Przyroda zna więc jakąś zupełnie inną technikę, której my, ludzie XX wieku, przy całym naszym arsenale myśli i środków nie odkryliśmy jeszcze i nawet nie domyśliamy się jej. Takich przykładów wyższości techniki przyrody nad ludzką mamy znacznie więcej... I to warto sobie ciągle uświadamiać. W imię postępu.

Ukazywanie problemów, na które wiedza naszego wieku dotychczas nie umie nam odpowiedzieć, byłoby zawsze bu-

Mistrz Techniki—Warszawa 1977

POKONAĆ WILGOĆ

BUDOWLI, które padły ofiarą niszczycielskiej działalności wód podskórnych, mamy w Polsce tysiące. Zacieki i grzyb na ścianach, podmokłe płwnice, dokuczliwa wilgoć w powietrzu, nie ustępująca nawet latem — to nieodłączne symptomy kapilarnego podciągania wody z gruntów, która stopniowo, z fundamentów, przenika na parter, a nawet na pierwsze piętra. Pod jej działaniem leżą tylnki ze ścian, panoszy się pleśń, a niekorzystny mikroklimat sprzyja rozwojowi reumatyzmu, gruźlicy i chorób dróg oddechowych i chorób mieszkaniowców. Transportowane w górę wraz z wodą sole i związki chemiczne przy wysychaniu ścian krystalizują się i pęcznią, w pobliżu ich powierzchni. W efekcie powstają wykwyty i plamy, pogłębia się powolny proces dewastacji i zniszczenia.

Ofiarą tego zjawiska padają pałace i domy mieszkalne, rezydencje i czynszowe kamienice. Najczęściej są to budynki stare, zabytkowe, eksploatowane przez pół wieku i dłużej, a wznieszone w czasach gdy nikt nie myślał o odpowiedniej izolacji. Obecnie szacuje się, że w Polsce ok. 70 proc. takich obiektów jest nadmiernie zawilgoconych.

Ala nie tylko one nie wytrzymują naporu wody. Zdarza się, że wadliwie wykonane izolacje lub naturalne ich zużycie umożliwiają przecieki, w zdawałoby się zabezpieczonych budynkach.

W walce człowieka z wilgocią ciągle jeszcze zwycięża ta ostatnia, choć mimo wszystko ludzie nie są bez szans.

Tradycyjne metody osuszania zaatakowanych budynków polegają na ocinkowaniu podcinaniu murów i zakładaniu nowej izolacji poziomej, wprowadzaniu izolacji pionowej, wykonaniu tyńków i wykweł wodoszczelnych, murków ze szczelina wentylacyjną czy też otworów Knapcna. Jedynie podcinanie likwiduje wilgoć. Nie można go jednak stosować przy większych, reprezentacyjnych lub wysokich obiektach

ze względu na wielce prawdopodobne pęknięcia i nierównomierne osiadanie ścian. Podcinanie pochłania wiele czasu, pracy ludzkiej i materiałów budowlanych. Pociąga za sobą duże koszty i pewne ryzyko uszkodzeń.

W odwodzie pozostaje więc znana w świecie metoda elektroosmozy, która eliminując wady poprzednich rozwiązań, do niedawna sama okazywała się nie dość efektywna. Stosowane modele matematyczne, o które opierano techniczne rozwiązania, były zbyt uproszczone. Elektrody pękały lub zbyt szybko podlegały pracy uległy korozji. Te i inne niedostatkisprawy, że żaden z proponowanych w świecie sposobów wykorzystania zjawisk elektroosmozy nie został powszechnie zastosowany.

Ta ostatnia uwaga nie dotyczy już jednak elektroosmotycznej metody osuszania i zabezpieczania przeciwwilgociowego istniejących obiektów budowlanych, którą opracował zespół naukowców z Politechniki Warszawskiej i specjalista z Warszawskiej Usługowej Spółdzielni Pracy „Elektroenergia”, w składzie: dr inż. Andrzej Bacinski z Instytutu Elektrotechniki Teoretycznej i Miernictwa Elektrycznego, dr inż. Jerzy Olfierowicz z Instytutu Przemysłu Budowlanego oraz mgr inż. Julian Waldeckowski z „Elektroenergii”.

Swiadczą o tym opinie wszystkich dotychczasowych wykonawców, a przede wszystkim stan 43 osuszonych budynków, bowiem w każdym z nich woda samotnie przegrała.

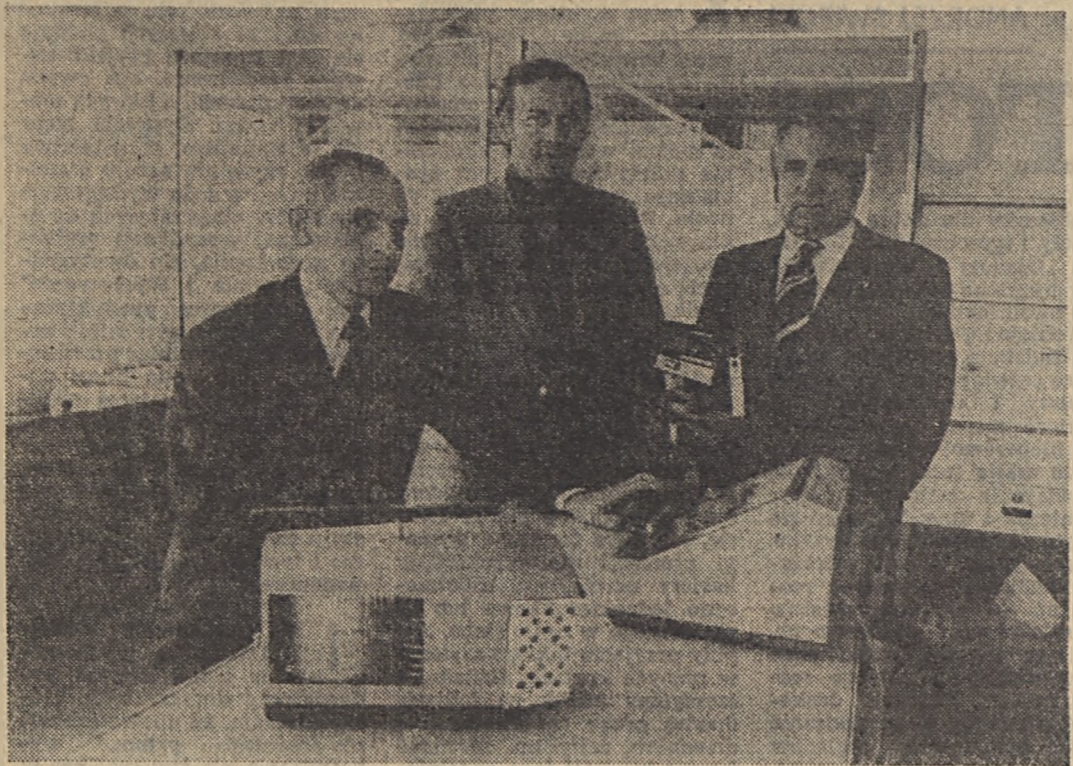
Twórcy projektu, za jego niezaprzeczalne, oryginalne walory techniczne, wyniki ekonomiczne (podcinanie w stosunku do metody elektroosmotycznej jest droższe co najmniej o 50 proc.), prostotę i łatwość stosowania, wreszcie doskonałą skuteczność osuszania, otrzymali tytuł „Mistrza Techniki — Warszawa 1977”. Jeden z ważniejszych i stale aktualnych problemów gospodarczych i technicznych został rozwiązany, dzięki czemu można obecnie stopniowo

zmniejszać zagrożenie środowiska ludzkiego, łatwiej chronić nasze zasoby mieszkaniowe.

HISTORIA opracowania metody zaczęła się dość dawno, bo w 1971 r. W pracowniach Politechniki Warszawskiej przeprowadzono wówczas pierwsze próby badawcze. Badania laboratoryjne i kolejne doświadczenia trwały dwa następne lata. Podstawowym założeniem była długa, bo przynajmniej 20-letnia trwałość stosowanej blokady. Dotychczas znane instalacje musiały być wymieniane w najlepszym razie co kilka lat, a biernie metody elektroosmozy nie zdążyły egzaminu.

Przyjęty sposób osuszania składa się obecnie z dwóch etapów: aktywnej elektroosmozy i hydrofobizacji, kiedy to do muru po usunięciu wody wprowadza się środki hydrofobowe (żywyce silikonowe). W ten sposób autorzy uzyskali podwójne zabezpieczenie przed ponownym zawilgoceniem budynków. Wcześniej opracowali model matematyczny procesu, a za pomocą technik numerycznych, wykorzystując wyniki prowadzonych badań, wyznaczyli optymalny czas suszenia. Jednym ze szczególnie cennych rozwiązań okazały się nowe, niemetaliczne elektrody, zdolne do wieloletniej pracy i nie podatne na zablokowanie tego typu urządzeń elektrokorozyjnie. Niejako przy okazji opracowany został szereg drobniejszych usprawnień (razem 9 patentów), jak elektroniczny miernik wilgotności, zasady izolacji styków, sposób osadzania elektrod czy różnicowanie układów instalacji w zależności od rodzaju budynku.

Otrzymane wyniki badań weryfikowane doświadczenia w latach 1973—1976, ścigającą wodę ze ścian sześciu obiektów, w tym m. in. Pałacu Państwa (siedziba Ministerstwa Zdrowia i Opieki Społecznej), Dworu Domku w Łazienkach, rezydencji ambasadora Indii i rogatek przy Pl. Unii Lubelskiej. Od 1976 r. osuszaniem budynków metodą elektroosmoty-



Zespół Mistrza Techniki — od lewej: dr inż. Andrzej Bacinski, dr inż. Jerzy Olfierowicz i mgr inż. Julian Waldeckowski

czną, już na skalę przemysłową, zajęła się Warszawska Usługowa Spółdzielnia Pracy „Elektroenergia”. Spółdzielcy osuszili dotychczas 21 budynków, a łączna wartość oszczędności uzyskanych w porównaniu z kosztami podcinania wyniosła prawie 9 mln zł.

Przy elektroosmozie, ponownie porównując ją z podcinaniem murów, oszczędza się 6-krotnie pracę ludzką, czas i materiały budowlane, których zużycie praktycznie jest minimalne. Tymczasem, podcinając i osuszając np. 15 tys. domów zużywa się cegły, cement, wapno, piasek i materiały izolacyjne w ilości wystarczającej do wzniesienia dwóch tysięcy domów jednorodzinnych. Nie ma co ukrywać, że w obecnej sytuacji budownictwa mieszkaniowego na taką „rozrzuć” po prostu nie byłoby stać.

DOTYCHCZAS w ośrodku patentowym Politechniki Warszawskiej licencje na osuszanie obiektów metodą ele-

kroosmotyczną wykupilo 6 przedsiębiorstw — z Częstochowy, Krakowa, Otwocka, Szczecina, Bydgoszczy i Warszawy. Potrzeby są jednak znacznie większe od istniejących usługowych możliwości. Tylko Spółdzielnia „Elektroenergia” otrzymała dotychczas zlecenia o wartości 600 mln zł. Następne stale napływają. Ministerstwo Kultury i Sztuki zgłosiło już konieczność osuszenia 14 tys. obiektów, głównie zabytkowych, a potrzeby resortu Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska są od tej liczby znacznie większe.

Tylko jedno jedyne Przedsiębiorstwo Gospodarki Mieszkalniowej ze Szczecina ma do osuszenia ponad 6 tys. budynków znajdujących się pod jego zarządem. Na elektrody dr. dr. Bacinskiego i Olfierowicza czeka skansen w Żyrardowie, Stare Miasto w Bydgoszczy i w Warszawie, kompleks budynków w Zamosciu. Są to tylko przykłady. Tymczasem obecne

łączne możliwości wszystkich przedsiębiorstw stosujących metodę elektroosmotycznego osuszania autorzy projektu szacują na 50 odwodnionych budynków rocznie. Jak widać, jest to kropla w morzu potrzeb, a rozwiązanie problemu trzeba szukać dalej niż na Politechnice Warszawskiej.

Laureaci tegorocznego konkursu „Mistrza Techniki” przygotowują tymczasem rozszerzoną wersję elektroosmotycznej metody osuszania budynków. Po ostatecznej „rozpracowanej” cegle przysła kolej na kamień (budynki zabytkowe) i beton (budynki współczesne). Sądząc zresztą z ilości projektów i nowych rozwiązań, o których miłomodem wspominali autorzy, „Mistrz Techniki” dostał się w dobre ręce, a elektroosmotyczna metoda osuszania obiektów nie będzie zapewne ich jedynym osiągnięciem.

PAWEŁ TARNOWSKI

Mistrz Techniki—Warszawa 1977 * Nagroda I stopnia

PUSTYNIA W SIECI

WSZELKIE mapy oraz szczegółowe opracowania geodezyjne — kartograficzne, niezbędne do prawidłowego zarządzania nowoczesnym państwem, sporządzane są w oparciu o tzw. sieć astronomiczno-geodezyjną, stanowiącą zbiór wielu tysięcy punktów o precyzyjnie określonym położeniu. W Polsce, podobnie jak w innych krajach europejskich, sieć taka powstawała w ciągu niemal stu lat — dziś podlega jedynie modernizacji. Inaczej jest natomiast w wielu państwach azjatyckich i afrykańskich, które dopiero wstąpiły na drogę rozwoju, także i w tej dziedzinie.

Stworzenie dokładnej osnowy geodezyjnej musi być jedną z pierwszych i podstawowych inwestycji. Realizację tych projektów w krajach Trzeciego Świata utrudnia brak własnej kadry naukowej i technicznej. Dodatkową komplikacją są ciężkie warunki terenowe i klimatyczne, wymagające skomplikowanej organizacji i techniki robót. Często więc nie pozostaje nic innego, jak skorzystać z usług zagranicznych specjalistów. Tak było w przypadku Iraku, który przed kilkoma laty ogłosił przetarg na założenie sieci astronomiczno-geodezyjnej na terytorium całej Republiki, a zatem na obszarze półtora raza większym od Polski.

Pośród oferentów wybrano Przedsiębiorstwo Handlu Zagranicznego „PolSERVICE”, działające w imieniu Zjednoczenia Przedsiębiorstw Geodezyjno-Kartograficznych „Geokart”. Umowa podpisana została w 1974 roku. Był to największy kon-

trakt konsultingowy w historii „PolSERVICE” i „Geokartu”, ale też i jeden z najtrudniejszych. Należało bowiem w krótkim czasie, w trudnych warunkach klimatycznych i terenowych, praktycznie bez opuszczania granic Iraku, wykonać niezbędne pomiary, opracować wyniki i utworzyć w Bagdadzie geodezyjne centrum informacyjne. Polacy zaproponowali jednak całkowicie nowe rozwiązanie technologiczne, których zastosowanie stwarzało realną szansę terminowego wykonania zlecenia.

Do Iraku wyjechało stu kilkudziesięciu specjalistów z Państwowego Przedsiębiorstwa Geodezyjno-Kartograficznego, wprowadzając w życie wyniki pierwszych badań nad opracowaniem nowych technik pomiarów i przetwarzania danych.

Już pierwsze rezultaty były na tyle pomyślne, że władze irackie zdecydowały się na rozszerzenie kontraktu i powierzenie stronie polskiej następnego poważnego zadania: sporządzenia mapy topograficznej w skali 1:25.000 na obszarze jednej trzeciej Iraku.

Jednym z podstawowych warunków zrealizowania tak rozszerzonego kontraktu stało się wdrożenie nowych „metod i technologii opracowania wyników pomiarów geodezyjnych i fotogrametrycznych”, za które prof. dr hab. Jerzy Gaździcki, mgr inż. Janina Deryło-Stepniak, mgr inż. Roman Jankowski, mgr inż. Ewa Musiał oraz mgr inż. Tadeusz Dzikiewicz otrzymali nagrodę w konkursie „Mistrz Techniki — Warszawa 1977”.

W Polsce wykonano wszystkie niezbędne prace naukowo-badawcze, niemal równolegle stosując ich wyniki w Iraku. Rozwiązania dotyczyły m. in. analitycznych założeń sieci nowego typu, dostosowanej do warunków irackich, metod numerycznego opracowania obserwacji oraz jednoczesnego wyrównania wielkich sieci. Praktycznie zastosowano także nowe metody analizy dokładności, dające wyniki bardziej obiektywne od metod znanych dotychczas. Sukcesywne testowanie wyników kolejnych opracowań cząstkowych usprawniło organizację robót i poprawiło dokładność wyników końcowych. Stworzono równocześnie szereg kompletnych technologii wykonania sieci astronomiczno-geodezyjnej i powiązanej z nią sieci niwelacji precyzyjnej.

WIRAKU, przy pracach nad mapą topograficzną sprawdziła się w praktyce także specjalnie opracowana oryginalna metoda aerotriangulacji analitycznej AERONET (aerotriangulacja — jednoczesne określanie położenia samolotu w momencie wykonywania fotografów oraz położenia punktów terenowych) umożliwiająca pełne wykorzystanie dostępnych, mało kontrastowych zdjęć pustyni, dzięki czemu ograniczono znacznie ilość kosztownych pomiarów terenowych.

W 1978 roku, w dniu święta narodowego Iraku, w Bagdadzie uroczystie otwarto założone przez Polaków Geodezyjne Centrum Komputerowe — pierwszy polski ośrodek informatyczny poza granicami kraju. Po za-



Od lewej: mgr inż. Ewa Musiał, prof. dr hab. Jerzy Gaździcki, mgr inż. Janina Deryło-Stepniak, mgr inż. Roman Jankowski; nieobecny — mgr inż. Tadeusz Dzikiewicz

Fot. Zdzisław Kwilecki

kończeniu kontraktu, Centrum zostanie przekazane stronie irackiej i będzie prowadzone przez kilkudziesięcioosobowy arabski personel, szkolony najpierw w Bagdadzie, a potem w Warszawie.

W wyniku zastosowania nowych rozwiązań, wielokrotnie zmniejszono nakłady pracy (a więc i koszty) i to zarówno w fazie obserwacji, jak i opracowania danych. Jednocześnie uzyskano dokładność przekraczającą nawet wymagania zleceniodawcy. Na podkreślenie zasłu-

guje fakt, że ten sam zespół prowadził badania w Polsce, kierował robotami w Iraku, zajmując się równocześnie organizacją Centrum Komputerowego oraz szkoleniem miejscowego personelu. Wysoka ocena pracy polskich specjalistów znalazła potwierdzenie podczas niedawnej wizyty w Iraku prezesa Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii, Czesława Przewoźnika, oraz dyrektora zjednoczenia „Geokart”, Jerzego Wysokiego, który był inicjatorem zawarcia kontraktu.

Osiągnięcia irackie stały się naturalną reklamą naszych usług geodezyjnych, wzbudziły zainteresowanie zagranicznych naukowców i firm konsultingowych. Stworzone zostały dalsze możliwości korzystnego eksportu polskiej myśli technicznej. Podjęto już współpracę w tej dziedzinie z krajami socjalistycznymi, a w najbliższym czasie wypróbowane w Iraku technologie zostaną wykorzystane przy prowadzeniu analogicznych robót w Afganistanie.

JERZY BACZYŃSKI

Lista laureatów Mistrza Techniki

DOKOŃCZENIE ZE STR. 1

Ellert, mgr Ryszard Łobazewski, mgr Justyna Makowska, mgr Teresa Marszałkowska, inż. Ryszard Olszewski, inż. Alicja Orkiszewska z Warszawskich Zakładów Zielarskich „Herbapol” w Pruszkowie, mgr Maria Jędrzejewska z Zakładów Przemysłu Farmaceutycznego „Polfa”.

za OPRACOWANIE PREPARATU DERMATOLOGICZNEGO ŁAGODZĄCEGO ALERGICZNY ODCZYŃ SKÓRY W POSTACI AEROSZU PIANOWEGO;

● Zespołowi w składzie: doc. dr inż. Władysław Torbiel, mgr inż. Jerzy Dudek, tech. Jerzy Kruk z Instytutu Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej PAN, inż. Henryk Gmurzyński, inż. Mieczysław Wójcik, inż. Adam Nowakowski, inż. Krzysztof Dudek, mgr inż. Jerzy Czapkowski, mgr inż. Jerzy Kopyński z Zakładów Wytwarzanych Urządzeń Telefonych „Telkom-Zwut”.

za ELEKTROINICZNE MAGAZYNOWE KODOWE DLA REJESTROWANIE CENTRAL TELEFONICZNYCH SYSTEMU PENTACONTA (CHŁADNIKI ELEKTROMAGNETYCZNYCH PRZEKAZNIKÓW PIĘCIOKROTNYCH I ICH POCHODNYCH);

● Zespołowi w składzie: doc. mgr inż. Stanisław Soltan, inż. Zbigniew Łataś, inż. Andrzej Owczarek, inż. Jacek Mogilnicki, mgr inż. Andrzej Zwoliński, tech. Jan Zółtak z Instytutu Mechaniki Precyzyjnej

za OPRACOWANIE KONSTRUKCJI I WPROWADZENIE OPROGRAMOWANIE URZĄDZEN WYSOKOTEMPERATUROWYCH;

● Zespołowi w składzie: doc. dr inż. Mieczysław Marcinia, dr inż. Andrzej Stefko, mgr inż. Jan Cybulski z Instytutu Technologi Mechanicznej PW, inż. Bogdan Krutulski, mgr inż. Lech Łuczak, inż. Leon Sliż, tech. Mieczysław Kosiorek, tech. Tadeusz Sapiela z Lotniczych Zakładów Remontowych Nr 4

za PODWYZSZANIE NIEZAWODNOŚCI SILNIKÓW OD-RZUTOWYCH;

● Zespołowi w składzie: mgr inż. Andrzej Kanabus, mgr inż. Robert Czech, inż. Jerzy Woźniak, mgr inż. Ireneusz Antosiewicz, mgr inż. Bogdan Woźniak, tech. Wiesław Szelechoski, tech. Tadeusz Gajda, Tadeusz Szelechoski z Warszawskich Zakładów Mechanicznych PZL-WZM

za AUTOMATYCZNA LINIE OBROBKI KORPUSÓW ROZPYLACZY CZOPIKOWYCH;

● Zespołowi w składzie: mgr inż. Janusz Burczyński, mgr inż. Edward Głuszcak, inż. Tadeusz Nalej, inż. Marian Kucharski, tech. Henryk Kotowski, inż. Henryk Kaska, inż. Jan Boliński, mgr inż. Henryk Kowalewski, inż. Andrzej Maruda z Państwowych Zakładów Teletransmisyjnych

za URZĄDZENIA SYGNALIZACJI WIELOCIĘSTOTLIWOŚCIOWEJ TYPU R2, R2-P, R1-P;

● Zespołowi w składzie: tech. Barbara Wyciskiewicz, inż. Marian Sieczka, inż. Stanisław Wulfański z hut „Warszawa”

za MODERNIZACJE PŁASZCZY I PIERŚCIENI SKLEPIEN PŁASZCZY ELEKTRYCZNYCH ŁUKOWYCH 45 I 50 t Z ZASTOSOWANIEM PŁASZCZA W POSTACI STÓŻKA ŚCIĘTEGO;

● Zespołowi w składzie: mgr inż. Janusz Burczyński, mgr inż. I. Brzozowska, mgr inż. Danuta Paszyńska z Fabryki Półprzewodników „Tewa”, dr inż. Konrad Hejn, mgr inż. Antoni Leśniewski z Politechniki Warszawskiej, mgr inż. Marian Kowalczyk, mgr inż. Tadeusz Kulma, inż. Jan Piątkowski, inż. Anna Stanczuk, inż. Witold Stańczuk, mgr inż. Zbigniew Zieliński z Przemysłowego Instytutu Elektroniki, mgr inż. M. Trojanowski z Zakładu Doświadczalnego Urzędzeń Technicznych przy PIE;

za TESTER STABILIZATORÓW I DIOD STABILIZACYJNYCH TYP AKS-4.

dujące, dynamizujące, dawałoby niejednolity impuls do interesujących poszukiwań, przyczyniałoby się do postępu technicznego. Temu, kto zrozumie, że żyjemy dopiero w dwudziestym wieku, że w ogólnosiwiatowym wysiłku gospodarczym trzeba starać się wyprzedzać, postawa krytyczna w stosunku do obecnych osiągnięć nauki i techniki da w tym wysiłku szansę.

PO tej dysgresji wróćmy do pytania postawionego na początku. Każdy zdrowo myślący człowiek zapyta — co nam z tego przyjdzie, że dowiadujemy się d l a c e g o r t e m a n i s k a t e m p e r a t u r a t o p n i e n i a. Ależ na tym nie kończy się nasza niewiedza, bo nie wiemy również czemu wolfram zawdzięcza wysoką temperaturę topnienia +3370 st. C, a grafit nawet +3500 st. C, a to już są pytania, które w erze kosmicznej i innych technik wysokotemperaturowych, jak np. procesy termojądrowe, pieców słonecznych, i inne, mają kapitalne znaczenie. Bo kto wie, może można by otrzymywać metale czy związki jeszcze wyższej topliwie... Dotychczas jednak nie wiemy nawet, z czego wywodzi się właściwość takiej czy innej topliwie, nie wiemy nawet od czego zacząć poszukiwania.

PRZYKŁADY rtęci i wolframu są tylko drobną częścią problematyki fizyki stanów materii i ich przemian. Dlaczego azot jest gazem? Co to są ciecze? Co to są ciała stałe i kryształiczne?... Doprawdy, nie wiemy. W najlepszym razie możemy powiedzieć (wzięte z encyklopedii fizycznej):

„Ciecze, substancje, których stan jest pośredni pomiędzy stanami stałym i gazowym. Pewne własności cieczy pokrywają się z własnościami ciał stałych, a inne — gazów”.

Tylko tyle..., tak jak gdyby to wystarczało...

Albo inna definicja: „Ciecz jest stanem materii, w którym cząsteczki mają stosunkowo dużą swobodę zmiany położenia względem siebie, ograniczoną jednak przez siły kohezji, dzięki którym zachowywana jest względnie stała objętość”.

Definicje te są ogólnikowe i niewiele mówiące. Dlaczego woda lub rtęć, lub eter etylowy są cieczami, z definicji tych nie dowiemy się. W konsekwencji, ponieważ nie wiemy czym są stany materii, nie potrafimy również określić czym są przemiany stanów: czym jest skraplanie gazów do cieczy, na czym polega krystalizacja stopionego me-

tału, co to jest proces topnienia...

Niech nikogo nie myli fakt, że procesy te są opisywane w kategoriach termodynamiki. Termodynamika bilansuje jedynie energie, bierze jedynie pod uwagę stan początkowy i końcowy układu i podaje kierunek przemiany. Termodynamika nie wyjaśnia przyczyn i mechanizmów procesów, nie wyjaśnia drogi, po jakiej przemiana się odbywa. Duże nadzieje pokładano w mechanice statystycznej, ale dotychczas prace te, mimo wielkich wysiłków i zaangażowania najnowszych technik matematycznych, nie przyczyniły się do teoretycznego zglebienia zjawisk fazowych ani nie dały żadnych praktycznych rezultatów. Ani termodynamika, ani mechanika statystyczna nie odpowiadają nam na pytania typu: dlaczego rtęć jest cieczą?

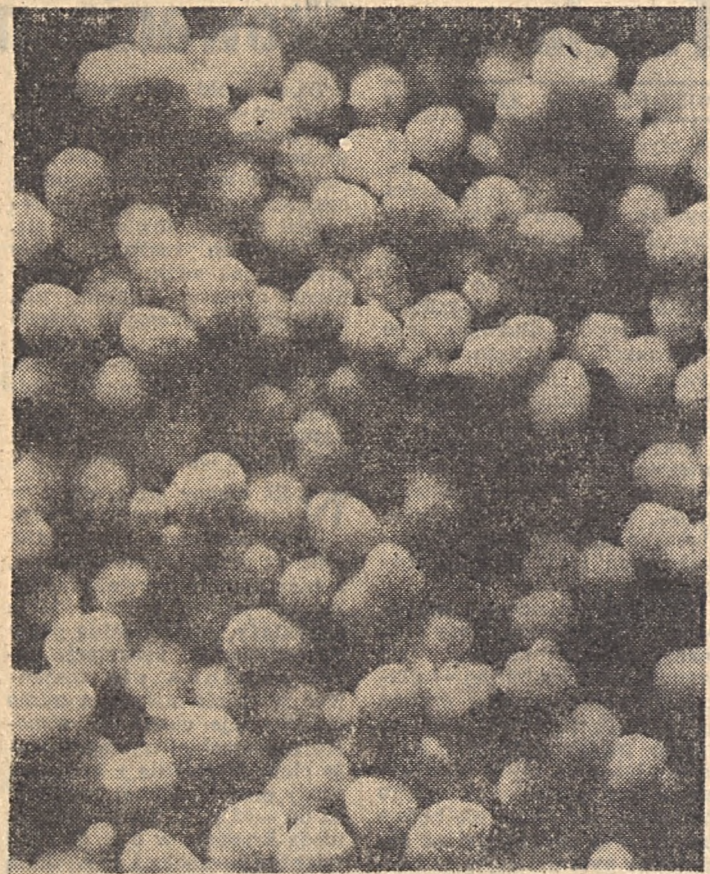
PRZEJDŹMY do konkretnego. Rolnictwo całego świata, w tym także gospodarka naszego kraju, ponosi rokrocznie wielkie straty powodowane burzami gradowymi. Zalecane i stosowane sposoby walki z gradem, jak zasiew chmur gradowych jodkiem srebra, okazały się mało skuteczne, a niekiedy nawet szkodliwe, bo po-

wodujące w niektórych przypadkach wręcz nasilanie się opadu gradu („Science”, t. 195, nr 4274/1977, str. 139). Problem pozostaje dotąd nie rozwiązany w skali światowej, a jest niezwykle bardzo dotkliwy. Gdybyśmy znali mechanizm tworzenia się w atmosferze w upalne dni letnie (!) owych kryształów litego lodu, a więc gradów, na pewno byłbyśmy bliżej rozwiązania problemu walki z gradem. Nasze wymagania mogłyby być nawet dużo skromniejsze. Wszak grad ma niekiedy postać kuleczek o średnicy kilku milimetrów, a innym razem są to kule wielkości wiśni i większe nawet. To właśnie ten rodzaj gradów sieje prawdziwe spustoszenie, niszcząc w ciągu minut zbiory i wszelką inną roślinność. Wystarczyłoby więc wiedzieć choćby tylko, od czego zależą wielkość ziarn gradów, by móc zmniejszać np. ich wymiary. Byłoby już bardzo duży postęp! Zamiast ziaren o średnicy 10 mm, spadałyby ziarna o średnicy 1 mm albo mniejsze, ze znacznie mniejszą prędkością, nie powodując tak poważnych zniszczeń. Jesteśmy jednak bezradni i dodaję nie znamy procesów zarodkowania kryształów lodu.

Problemy krystalizacji występują w technice i gospodar-

ce wielokrotnie: w przemyśle chemicznym i farmaceutycznym, w metalurgii, geologii, a nawet w medycynie. W przemyśle chemicznym krystalizacja jest ważnym procesem oczyszczania i wydzielania substancji, lecz z powodu braku solidnych podstaw teoretycznych procesy te należą do najtrudniejszych procesów inżynierii chemicznej.

W metalurgii, krystalizacja metali, a więc uzyskiwanie odpowiedniej wielkości i kształtu ziaren krystalicznych, ich właściwego wzajemnego ułożenia, a nadto wytwarzanie różnych faz metalicznych, decydują o podstawowych własnościach technicznych metali. Z takimi i podobnymi problemami ma również do czynienia nowoczesna ceramika. We wszystkich tych dziedzinach, z powodu braku należytych podstaw, opartych na zasadach elementów fizyki atomowej, skazani jesteśmy na obserwację z natury lub na wykonywanie tysięcy doświadczeń empirycznych. Nauka o metalach, jak i ceramika, gromadzą więc niezliczone obserwacje o tworzących się związkach intermetalicznych, tlenkach, wodorkach, węglkach, obszarach



Fot. 2; powiększenie 100x

Fot. autora

Sugestie

ANDRZEJ ŚWIECKI

NA STOS!

KOLEKCJONERÓW kurolokalnych artykułów, oświadcza o przedzie do 4 (407) numeru dwutygodnika „Oświata i Wychowanie”. Ukazał się w nim bowiem redakcyjny artykuł pt. „Konservatyzm pedagogiczny”, którego treść warto szeroko upowszechnić. W czasie trwania powszechnej dyskusji o przyszłości szkoły polskiej, o jej problemach i organizacyjnych kształcie (gdy wiele edukacyjnych problemów nie zostało definitywnie rozstrzygniętych nie tylko u nas, ale i w świecie) przypomniało nam jako żywo czas Wielkiej Inkwizycji, kiedy to osobnik głoszący odmienne poglądy od uznawanych przez tę potężną instytucję był nie tylko odsadzany od czoł i wiary, ale poddawany najwymyślniejszym torturom.

Otóż właśnie zespół redakcyjny „Oświata i Wychowanie” (a jest to przecież dwutygodnik Ministerstwa Oświaty i Wychowania) poczuł się nawiedzony i doszedł do wniosku, że to on powinien rozstrzygnąć o cenie: co jest dobre dla oświaty, a co złe, co postępuje i wsteczne, co godne pochwały, a co konserwatywne, godne najwyższego potępienia... I wcale nie przeszkadzało zespołowi w owym apodyktycznym wywodzie, że najpoważniejsi naukowcy w kraju i na świecie głowią się nad rozwiązaniem owych dyskusyjnych

problemów dla dobra dziecka, szkoły i społeczeństwa. Redakcja „Oświata i Wychowanie” już wszystko wie i biada temu kto myśli inaczej...

A dzieje się to dzisiaj, gdy sama redakcja przyznaje, że „nowe rozwiązania w systemach oświaty i wychowania, ich wartość można zweryfikować po nieporównywalnie dłuższym czasie (podkr. a.s.w.) niż rozwiązania techniczne, ekonomiczne i inne...”. Łączy się z tym „różnicowe ryzyko, które występuje przy wdrażaniu różnorodnych, nowych rozwiązań — niebezpieczeństwo przejściowych, negatywnych, mniejszych czy większych skutków wdrażania nowego rozwiązania...”. Redakcja doskonale wie, że sprawienie takich czy innych poglądów nastąpi dopiero w przyszłości, w naszych warunkach, ściśle przeciw określonej (do 1988 roku i dalej), nie przeszkadza jej to jednak w rozdzieleniu cenzurek.

Kto jest więc dzisiaj konserwatystą? Zespół „Oświata i Wychowania” jest bardzo wyrozumiały. Dotychczas wymienił tylko kilka takich zagadnień, które zostały w redakcji zapewne przez wszystkich przedyskutowane i podważenie ich od tej chwili jest po prostu zabronione dyskusyjnie, od praktyków poczynając, kończąc zaś na naukowcach, że o publicystach wstyd nawet wspomnieć.

KONSERWATYSTAMI są więc ci, którzy podważają m.in. opracowany przez ministerstwo i niedawno dyskutowany bardzo liberalny, nowy system promowania uczniów, który gwarantuje niemal wszystkim uczniom miejsce w szkole średniej, bez specjalnego przykładać się do nauki. Praktycznie bowiem do klasy IV włącznie uczeń nie otrzymuje ocen niedostatecznych, a potem nawet gdy okaże się, że w klasie V nie potrafi on czytać, to i tak może przejść do następnej klasy z dwójmą przy minimalnym uszczupleniu swej wiedzy.

Poświęćmy kiedyś sporo czasu na to, aby zbadać jak ten problem rozwiązuje w świecie. I rzeczywiście. Ogólna tendencja jest taka, że szkoła stara się, aby owe formalne wymagania nie przekreślały kariery ucznia, np. uzdolnionego jednakierunkowo lub uzdolnionego w ogóle słabo. Ale przy przyjęciu takiego systemu w różnych krajach, kładzie się szczególny nacisk na indywidualną pracę nauczyciela z dzieckiem, żeby np. rozwijać jeszcze bardziej jego uzdolnienia po to, by umożliwić mu przeskoczenie w karierze szkolnej choćby dwóch klas. I odwrotnie — aby ten opóźniony mógł nadrobić braki, dostosować się do tzw. średniej klasowej i pozostać w klasie. Warto przy tym zaznaczyć, iż ten dodatkowy nurt pracy szkolnej stanowi niejako odrębną podsystem edukacji, zakładający się jednak ściśle z systemem obowiązującym. Nauczyciel zaś do takiej pracy został odpowiednio przygotowany, zarówno merytorycznie jak i materialnie.

U nas odbywa się to znacznie szybciej. Wyda się za-

ządzenie obowiązujące w klasach najmłodszych, w stosunku do klas starszych poddaje się pod dyskusję projekt nowego zarządzenia, bez owych zagwarantowań, o których mówiliśmy wyżej. Dyskusja toczy się w najlepsze, ministerstwo ponosi skrzętnie notuj wszelkie uwagi w celu wyciągnięcia wniosków zmierzających do ostatecznej weryfikacji projektu zarządzenia, ale dwutygodnik „Oświata i Wychowanie” już teraz pisze apodyktycznie i entuzjastycznie — razem, że „... Rozmiar budzi entuzjazm przytłaczający większość nauczycielskiego środowiska. Zjawisko konserwatywnego pedagogicznego — zdaniem redakcji — mniejszości środowiska, ale manifestuje się nierzadko głośno, wyraźnie i tym samym jest bardziej widoczne...”

INNE pomówienie redakcji „Oświata i Wychowanie” o konserwatyzm pedagogiczny dotyczy tych, którzy uważają, że upowszechnienie średniego pełnego wykształcenia nie jest możliwe w całej generacji. Takie upowszechnienie jest przecież możliwe, mimo że różni zbieżności i z pewnością przysięgnęli bakcytem konserwatywni badacze twierdzą, że owo średnie wykształcenie dla wszystkich — to rzecz nieośmielna. Na pewno zdrowa część młodzieży owo wykształcenie posiadać. I to będzie wielki sukces. Ale są i tacy, którzy twierdzą, że około 23 proc. dzieci wkraczających w wiek szkolny należy do różnych grup dyspansyjnych, a około 5 proc. wykazuje głębsze odchylenie od normy... Zespół redakcyjny doszedł do wnios-

ku, że to jedna wielka bzdura, że to nie innego jak sianie konserwatywnego defetyzmu, bo przecież cała populacja młodzieży może zdobyć nie tylko podstawowe, ale i średnie wykształcenie. Mało tego „... może w tym zakresie uzyskać wyniki dobre i bardzo dobre...”. Powołuje się przy tym na wnioski „...zespołu uczonych pracujących pod naukowym kierownictwem dyrektora Instytutu Psychologii Uniwersytetu Jagiellońskiego, prof. dra Włodzimierza Szewczuka...”, wyrządzając tym niedźwiedzią przysługę wielce zasłużonemu profesorowi, jako że badania te prowadzone były na względnie skromnej populacji i wymagają po prostu weryfikacji...

Konserwatystą jest też nauczyciel, który nie indywidualizuje pracy z dzieckiem podczas lekcji w klasie, licząc niekiedy 40 i więcej uczniów. Chyba nauczycielskiej praktyki (a bez tego nie powinno się pisać o szkole i jej problemach — przyp. a.s.w.) lub zwykłej wyobraźni zabrakło tym, którzy napisali np.: „... Nawet w stosunkowo dużej liczbie klasie indywidualizacja procesu nauczania odpowiednio realizowana nie rozbija toku lekcji, lecz wzbogaca ją i intensyfikuje” (podkr. — a.s.w.).

KONSERWATYSTAMI są także ci, którzy uważają, że „... dyplom wyższej uczelni powinien być jedynym kryterium wyróżnienia wysokiej kwalifikacji nauczyciela”. W zawodzie pracują przecież pedagodzy nie posiadający po prawda wyższego wykształcenia, ale długoletni staż i mistrzostwo w zawodzie. „Nauczyciele ci — pisze redakcja — reprezentują poziom wiedzy i

umiejętności często przewyższający kwalifikacje wielu nauczycieli z dyplomem wyższej uczelni...”. Słuszny jest więc e-gzamin kwalifikacyjny, po zdaniu którego praktykoma takim wydaje się dyplom, potwierdzający posiadanie przez nich umiejętności absolwenta wyższej uczelni zawodowej. A że przy tak stosunkowo prostym zabiegu wzrostu procentu nauczycieli z wyższym wykształceniem zatrudnionych w placówkach oświatowych — to zapiszcie to należy na plus szkolnej statystyki... Kto więc tę zasadę, podważa jest po prostu konserwatystą.

„Przeciwnicy egzaminu kwalifikacyjnego — czytamy w artykule, są takimi samymi konserwatystami jak ci, którzy głoszą niemożność upowszechnienia średniego wykształcenia, nie rozumieją znaczenia podmiotowego traktowania ucznia, walczą z nowym systemem promowania uczniów w klasach I—IV czy z nowym kształtem matury...”

Dosyć wiernie streściłem chyba treść publikacji dwutygodnika „Oświata i Wychowanie”. Nie ustosunkowywałem się tutaj do tych wywodów, bo zajęłoby to w dzienniku zbyt dużo miejsca, a chyba nie byłoby to potrzebne. Wymowa artykułu jest bowiem jednoznaczna. Przestrzegam jednak tych, którzy chcieliby polemizować z dwutygodnikiem Ministerstwa Oświaty i Wychowania.

Poglądy te są bowiem niepodważalne, a ich słuszność broni bardzo bogaty i różnorodny w środkach zastraszania arsenał inkwizycyjny.

Otóż wszyscy przeciwnicy tych poglądów „...z różnych względów nie chcą się zidentyfikować z wizją szkoły nowoczesnej, odpowiadającej potrzebom społeczeństwa socjalistycznego...”. Jeśli zaś owo groźne stwierdzenie nie przestraszy ewentualnych polemistów i dyskutantów, redakcja ma w zanadrzu argumenty znacznie mocniejsze. Po ich wysłuchaniu, wszyscy, którzy chcieliby coś własnego wniesić do tej powszechnej wymiany poglądów, powinni się natychmiast wstrzymać od tego zamiaru. Ci natomiast, którzy już zaczęli się wypowiadać powinni przestać się mądrzyć, w skrajnych zaś przypadkach przystąpić do samounieważniania siebie i swoich bliskich. Jak bowiem twierdzi redakcja: „...Motywacja poglądów konserwatystów jest różnorodna. Od źródeł klasowych, poprzez materialne zainteresowanie w trwaniu stanu istniejącego, aż po bezinteresowne opozycje wynikające z rutyny zawodowej, czy innych przyczyn...” (podkr. a.s.w.).

Wystarczy! Tym razem jednak chciałbym udzielić redakcji publicznej pochwały za odważne prezentowanie swojego stanowiska w otwartej, przeciw dyskusji oświatowej. Ministerstwo — użnanie za zdecydowane ukie- runkowanie swoich organów prasowych w sprawie zajęcia stanowiska w toczącej się debacie edukacyjnej. Kolekcjonerów zaś chciałbym poinformować, że owa publikacja ukazała się w 1978 roku (!), w kilka lat po ukończeniu prac Komitetu Ekspertów powołanego do Opracowania Raportu o Stanie Oświaty w PRL, po wieloletniej dyskusji o przyszłości szkoły polskiej.

ROZKOSZE ŁAMANIA GŁOWY

KRZYŻÓWKA LICZBOWA (zadanie za cztery punkty)

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30

Pionowo: 1 — patrz 25 pionowo; 2 — 4 pionowo razy 10 pionowo; 4 — patrz 14 pionowo; 5 — dwa razy 8 pionowo; 6 — patrz 8 pionowo; 9 — patrz 7 pionowo; 10 — patrz 2 pionowo; 11 — 13 pionowo plus 13 pionowo; 12 — 21 pionowo razy 23 pionowo; 14 — połowa iloczynu 4 pionowo razy 8 pionowo; 15 — kwadrat 15; 16 — średnia arytmetyczna 25 pionowo i 25 pionowo; 18 — patrz 11 pionowo; 20 — patrz 13 pionowo; 21 — kwadrat 21; 22 — 9 pionowo razy 25 pionowo; 23 — patrz 3 pionowo; 27 — patrz 11 pionowo.

Poziomo: 1 — patrz 13 pionowo; 3 — 25 pionowo razy 25 pionowo; 5 — patrz 8 pionowo; 7 — 9 pionowo razy 21 pionowo; 8 — 10 pionowo plus 10 pionowo; 9 — patrz 14 pionowo; 11 — 27 pionowo razy 30 pionowo; 17 — 10 pionowo do kwadratu; 18 — 10 pionowo razy 20 pionowo; 21 — kwadrat 21; 23 — patrz 13 pionowo; 25 — połowa 5 pionowo; 26 — sześćdziesiąt; 28 — patrz 3 pionowo; 29 — 1 pionowo razy 23 pionowo; 30 — patrz 11 pionowo.

Na Narodowy Fundusz Ochrony Zdrowia Arcymistrz Krzyżostw Ciesielski z Krakowa wpłacił 100 zł. Poza tym wpłacił na ten cel trzy bezimienne ofiary po 100 zł. Ogółem wpłacono 6000 zł.

Teoria zarodkowania nuklearnego

DOKOŃCZENIE ZE STR. 3

ich występowania i granicach równowagi pomiędzy tymi obszarami. Chodzi tu o zjawiska fizyczne, których podłożem są zjawiska atomowe, zjawiska które powinniśmy umieć przewidywać, obliczać i programować; są to zagadnienia fazowe, typu „dlaczego rzeź jest cieczą”, a zarazem zagadnienia przez nowoczesną fizykę ciągle jeszcze bardzo niezadowolające rozwiązania.

Skraplanie się pary wodnej zawartej w atmosferze do postaci mgły, deszczu, śniegu, gradu, a więc jeszcze jedno zjawisko fazowe, stanowi najważniejszą treść zjawisk meteorologicznych.

Kamienie żłociwe i nerkowe są kryształami, lecz nie mamy pojęcia dlaczego się tworzą, a przynajmniej — dlaczego tworzą się raz drobne ziarenka (tzw. piasek), a innym razem pojedyncze duże kryształy lub całe złoża. Medycyna będzie jednak tak długo beznadziejna, jak długo nie będzie prawdziwej odpowiedzi na zasadnicze pytania: czym w istocie jest kryształ?

To, że epoki geologiczne wytworzyły marmury i granity, raz drobno, a innym razem gruboziarniste, ma tylko ograniczone znaczenie gospodarcze. Natomiast bardzo interesujące byłoby dowiedzieć się, jak przyroda realizuje takie procesy, jak wiązanie krystalizacja azbestu. Mineral ten, niezbędny w przemyśle chemicznym i hutniczym, występuje w niewielu miejscach na świecie, w dużych stosunkowo złożach, lecz nauka nie ma dotąd najmniejszego pojęcia, jaki był mechanizm tego procesu.

NIE wiemy więc, czym w istocie są stany materii: co powoduje, że jedne ciała są gazami, inne ciekawymi, a inne ciekawymi krystalicznymi. Znamy jednak także i takie przykłady, gdzie według praw termodynamiki substancja jakas powinna się znajdować w stanie stałym, a mimo to pozostaje cieczą. W atmosferze ziemskiej występują całe chmury złożone z kropelek wody przechłodzonej, niekiedy aż do —42 st. C. Każde wie, że woda krzepnie w 0 st. C, skąd więc ten paradoks, i to na skalę geologiczną? Wbrew prawom

O wartości polskiego inżyniera

KONFRONTACJA UMIEJĘTNOŚCI

naukowo-badawczych. I właśnie ten zasób wiedzy pozwolił na dobre przygotowanie kontraktu od strony problematyki technicznej. W tym pierwszym etapie realizacji celu nasi inżynierowie byli partnerami (w doskonałym znaczeniu) zarówno dla przedstawicieli firm należących do ścisłej czołówki światowej w zakresie myśli technicznej. Nasi inżynierowie — zdając sobie sprawę z silnej konkurencji — w pełni wykorzystywali swoje wiadomości i doświadczenia, przyjmując jednocześnie wszelkie nowości konstrukcyjno-technologiczne od zagranicznych partnerów. Chodziło tutaj nie tylko o zagadnienia techniczne czy technologiczne, ale również organizacyjne. Na przykład przedsięwzięcia inżynierskie byłyby głęboko wyspecjalizowane, opierały swoją działalność na bardzo szerokim zakresie powiązań kooperacyjnych, których nam brakowało. Najważniejsze narzędzia do produkcji mikrofonów i głośników tak w Japonii, jak i w RFN, były wykonywane z bardzo wysoko gatunkowych materiałów przez specjalistyczne firmy. Tymczasem w naszych warunkach tego typu narzędzia należało wykonać we własnym zakresie i tak, żeby gwarantowały sprawne prowadzenie nowoczesnych procesów technologicznych.

BARIER tych było znacznie więcej, pojawiały się one w szczególności ostrej formie, gdy trzeba było materiały importowane zastępować krajowymi. Wiadomo przecież, że nowoczesne procesy charakteryzujące się wysoką wydajnością wymagają nowoczesnych materiałów o odpowiednich właściwościach parametrach, a co najważniejsze w pełni jednorodnych. Krajowa baza surowcowo-materiałowa, niestety, nie zawsze mogła i nie może tego

zapewnić. Dlatego też, w sytuacjach konfliktowych licencjodawca uduładniał swoje racje techniczne stosując materiały z importu. Nie było innego wyjścia — musieliśmy uporać się z tym problemem. To dzięki inżynierom tzw. wskaźnik importochłonności obniżono do ok. 8 proc. i praktycznie ograniczono tylko do materiałów niezbędnych absolutnie w kraju. Bez większej przesady można stwierdzić, że wykonanie tego zadania było nie tylko sprawdzianem umiejętności inżynierskich, ale także sprawnością zakładu w opanowaniu wszystkich nowości technicznych zawartych w zakupionych procesach technologicznych. Doszło nawet do tego, że polscy inżynierowie opracowali i wynieśli na świat takie warunki i parametry — założenia te zostały wzięte pod uwagę i przyjęte jako obowiązujące — z których dotychczas licencjodawca zaczął mieć kłopoty.

Kiedy po przeprowadzeniu szeregu eksperymentów specjalistyczny inżynierowie zorientowali się, że osiągnięcie założonych warunków nie będzie możliwe bez zaangażowania z ich strony dodatkowych środków i dodatkowego czasu — zdecydowali się podjąć próbę udowodnienia, że postawione przez polską stronę wymagania są niestuesne, zbyt wygórowane, a w stosunku do niektórych typów wyrobów wręcz nierealne. Doszło do ostrej konfrontacji wzajemnych poglądów i wiedzy. Nie ma co ukrywać, że polscy specjaliści musieli również dopracować proponowane rozwiązania i wyroby. Niemniej licencjodawca musiał zgodzić się na zapłacenie 526 tys. dolarów (15 proc. wartości kontraktu) z tytułu niedotrzymania wynagrodzenia warunków.

Jest rzeczą bezsporną, że rezultat ten został osiągnięty dzięki wyjątkowemu wysiłkowi i zaangażowaniu całego zespołu inżynierów i współpracowni-

ków. Był on dla nas równocześnie sprawdzianem umiejętności, chęci i możliwości. Przyniósł także wszystkim niewątpliwą satysfakcję, ponieważ dzięki osiągniętemu celowi stało się możliwe: zaspokolenie potrzeb (zarówno ilościowych, jak i jakościowych) polskiej elektroniki w dziedzinie głośników, mikrofonów oraz słuchawek mono- i stereofonicznych; podwójnie produkcji zakładu w ciągu dwóch lat (1975—76), przy jednoczesnym wzroście wskaźnika wydajności pracy o ponad 70 proc.; utrzymanie wysokiej dynamiki (28 proc.) przyrostu produkcji oraz wskaźnika wydajności pracy (18 proc.) — także w 1977 r.; dynamiczny wzrost eksportu na najbardziej konkurencyjne rynki z 0,5 mln zł dew. w roku 1975 do 6,3 mln zł dew. w 1977 r. (w 1978 r. dalszy wzrost do 9 mln zł dew.). Tym samym spójność został długi zaciągnięty na rozwój zakładu. Równocześnie jest to jeszcze jeden przykład świadczący dobrze o umiejętnościach i ambicjach naszych inżynierów, którzy wnieśli do licencji własny twórczy wkład.

Największe sukcesy eksportowe — największy przyrost eksportu nastąpił na rynek francuski (do firmy „Thomson”) — osiągnął zakład ze sprzedaży zestawów głośnikowych, opracowanych przez własne zaplecze techniczne, przy wykorzystaniu doświadczeń i bazy technicznej utworzonej poprzez zakup licencji. Warto dodać, że polskie zestawy atestowane są przez UTE (Union Technique de l'Electricite) i w pełni odpowiadają wymaganiom normy francuskiej na urządzenia „Hi Fi”. Rezultat ten jest tym cenniejszy, że został osiągnięty w okresie dekonkurencyjnym na rynku zachodnioeuropejskim, przy systematycznym zastraszaniu wymagań, częstych zmianach parametrów akustycznych i formy plastycznej oraz w coraz ostrzejszej konkurencji.

PRZYTOCZYŁEM kilka faktów ze stosunkowo małego odcinka działalności i dotyczących również niewielkiego zespołu inżynierów, ale jestem przekonany, że niektóre z nich mogą być reprezentatywne dla znaczniejszej części polskich inżynierów, świadcząc o ich faktycznej wartości i potencjalnych możliwościach. Wydało mi się jednak, że zbyt często odwołujemy się do ambicji naszych inżynierów. Jest ona niewątpliwie najsilniejszą motywacją napędową, ale nie wydaje się, że jest to opieranie się wyłącznie na niej przez zbyt duży okres. Największe efek-

ty osiąga się przecież systematycznie, długotrwale pracując, a nie na ambicji, jak i na dobre wyważonych bodźcach ekonomicznych, nie zaniebując przy tym dobrej organizacji pracy. Materiałowa sytuacja inżyniera winna być też wprost proporcjonalna do efektów przypisywanych przez niego gospodarczo, a nie do jego zaangażowania i osiągnięć zawodowych.

Mgr inż. KAZIMIERZ WIĄCEK
dyrektor techniczny
Zakładów „Tonśil”
we Wrocławiu

Korespondencyjny kurs przygotowawczy z matematyki
PRACA KONTROLNA nr 4

1. Dla jakich wartości parametru θ kąt między wektorami $\vec{a} = [1, 2]$ i $\vec{b} = [-2, 1]$ jest: a/ ostrzy, b/ prosty, c/ rozwarty? Dla jakiej wartości parametru θ iloczyn skalarny tych wektorów jest największy?
2. Sporządź wykres funkcji $y = -x^2 + x + 2$, a następnie zbadaj i wykreśl pochodną tej funkcji.
3. Rozwiąż nierówność $x + \log(1 + 2^x) < \log 5 + \log 12$.
4. Oblicz objętość i pole powierzchni całkowitej prostopadłości, którego przekątna tworzy ze ścianą boczną kąt 30° , zaś podstawa jest kwadratem o polu 4 cm^2 .
5. Udowodnij, że styczna do hiperboli $xy = 1$ ogranicza z jej asymptotami trójkąt o polu niezależnym od współrzędnych punktu styczności.
6. W urnie znajdują się 3 kule białe i 2 czarne. Jakie jest prawdopodobieństwo wylosowania 2 kul białych i 1 czarnej, jeżeli losujemy bez zwracania 3 kule?
7. Zbadaj funkcję $y = x(1 - x^2)$ i nanieś na jej wykresie takie punkty, w których styczna jest prostopadła do prostej $x - 2y + 1 = 0$. Napisz równania stycznych w tych punktach i oblicz odległość między nimi. Sporządź rysunek.
8. Znajdź punkt należący do paraboli $y^2 = 4x$, którego odległość od prostej $2x - y + 4 = 0$ jest najmniejsza. Sporządź rysunek.

Rozwiązania należy nadsyłać do dnia 15 maja pod jednym z adresów: Instytut Matematyki Politechniki Wrocławskiej, 50-370 WROCLAW, ul. Wybrzeże Wyspiańskiego 27 lub Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Warszawskiej, 00-635 WARSZAWA, ul. Nowowiejska 15/19 pok. 316. Do rozwiązania należy dołączyć kopię zadawaną do siebie samego z naklejeniem znaczkiem za 5 zł. Prace nie spełniające podanych warunków nie będą poprawiane ani odsyłane.