

CHEMIK

ORGAN STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO
ORAZ POLSKIEJ IZBY PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO

ROK LIII

PAŹDZIERNIK 2000

Nr 10

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Prof. dr inż. **Edward BUNTNER** (redaktor naczelny),
mgr inż. **Anna CZUMAK - BIENIECKA** (sekretarz
redakcji), dr hab. inż. **Marian GROBELNY**,
mgr inż. **Jerzy PAPROCKI**, dr **Danuta RÓŻYCKA**

RADA PROGRAMOWA

mgr inż. **Konstanty CHMIELEWSKI**, mgr inż.
Mieczysław FICEK, mgr inż. **Grzegorz GAWOR**,
mgr inż. **Krzysztof KACZOROWSKI**, mgr inż.
Jerzy KROPIWICKI, prof. dr hab. inż. **Edwin
MAKAREWICZ**, mgr inż. **Jerzy PAPROCKI**,
prof. dr hab. inż. **Iwo POLLO**, dr inż. **Józef SAS**,
prof. dr hab. inż. **Józef SZARAWARA**, dr inż. **Ryszard
ŚCIGAŁA**, prof. dr hab. inż. **Jerzy WASILEWSKI**,
prof. dr hab. inż. **Stefan ZIELIŃSKI** (przewodniczący)

czasopismo naukowo-techniczne –
publikujemy aktykuły problemowe,
naukowo-badawcze i przeglądowe,
recenzowane przez specjalistów w
poszczególnych dziedzinach.

jest notowany przez Ośrodek Badań
Prasoznawczych Uniwersytetu
Jagiellońskiego w rankingu polskich
czasopism naukowo-technicznych
z liczbą punktów 14. Jest także
referowany przez Chemical
Abstract (USA), Chemical
Engineering and Biotechnology
Abstract (CEABA – Wielka Brytania) i
Referativnyj Zhurnal Khimii
(Rosja)

Egzemplarze archiwalne „CHEMIKA”
oraz pojedyncze egzemplarze wydawane
na bieżąco można nabywać bezpośrednio
w redakcji.

Ogłoszenia przyjmuje redakcja czasopisma w Gliwicach
przy ul. Górnych Wałów 25, tel./fax (032) 231-61-35.
Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.

ARDES REDAKCJI

44-100 Gliwice, skr. poczt. 46a,
ul. Górnych Wałów 25,
tel./fax (032) 231-61-35

Treść

str.

| | |
|--|----------|
| EDWARD GRZYWA, JERZY POLACZEK – Chemia i przemysł chemiczny na przełomie wieków | 279 |
| JÓZEF HAJDUK, MAREK HAJDUK – Sto lat historii powstania i rozwoju syntetycznego wytwarzania amoniaku. 1913–1973 - lata powszechnego wzrostu | 288 |
| Szczecińskie Zakłady Nawozów Fosforowych SUPERFOSFAT SA wśród firm realizujących program Odpowiedzialność i Troska. | 291 |
| POROZMAWIAJMY O STOWARZYSZENIU | |
| Moje Stowarzyszenie. Dlaczego należę do SITPChem – Jerzy Kropiwnicki | 292 |
| SITPChem – organizacja niepotrzebna nikomu – Krzysztof Kaczorowski | 293 |
| Dlaczego odchodzą ? – Grażyna Król | 294 |
| INTERESUJĄCE PUBLIKACJE. | 295 |
| KONFERENCJE, WYSTAWY, SPOTKANIA | |
| Wkład Polaków do rozwoju techniki w XX wieku. Muzeum Techniki, Warszawa, 5 czerwca 2000 r. – Jerzy Jasiuk | 296 |
| LABORATORIUM PRZEMYSŁOWE | 299 |
| NOWINY TECHNOLOGICZNE | 300 |
| PRZEMYSŁ CHEMICZNY ZA GRANICĄ. | 303 |
| ZE ŚWIATA NAUKI I TECHNIKI | 304 |
| Prezentacje: | |
| Curtis Healthcare Sp. z o.o. Poznań. | III okł. |
| ANWIL SA Włocławek | IV okł. |

Reklama w miesięczniku CHEMIK

1 strona A4, czarno-biała kosztuje:

na IV okł – 1800,00 zł; na II okł. – 1600,00 zł; na III okł. – 1400,00 zł
wewnątrz numeru – 1000,00 zł

Każdy dodatkowy kolor zwiększa cenę o 30%

Do podanych kwot doliczany jest podatek VAT – 22%

Wydawanie czasopisma jest dofinansowane
przez Komitet Badań Naukowych

Druk ukończono we wrześniu 2000. Cena 1 egz. poza prenumeratą 15,00 zł

ZW



CHEMPRESS

Szanowni Państwo, Drodzy Czytelnicy,

Jak co roku o tej porze, zapraszamy Państwa do prenumeraty naszego miesięcznika na kolejny rok.

W mijającym roku – ostatnim XX wieku – sporo miejsca poświęciliśmy podsumowaniu doświadczeń i osiągnięć minionego czasu. Numer 9/2000 w całości przeznaczyliśmy na refleksję „o chemii w mijającym stuleciu”.

Wchodząc w nowe stulecie, pragniemy nadal służyć Państwu – inżynierom i menedżerom w przemyśle, a także naukowcom w uczelniach i instytutach naukowo-badawczych. Ufamy, że nasz miesięcznik będzie ciągle przydatny całemu środowisku chemicznemu.

Zachęcamy Państwa do prezentacji swoich prac naukowo-badawczych, doświadczeń przemysłowych i organizacyjnych.

W nadchodzącym roku w monograficznym wydaniu poświęconym w całości zarządzaniu środowiskiem (Chemik 6/2001) będziemy kontynuowali problematykę związaną z systemami zarządzania. Będziemy też podejmowali wszystkie ważne tematy dotyczące rozwoju technologii, organizacji firm, zakładów i instytucji, także w kontekście integracji Polski z Unią Europejską.

Na łamach CHEMIKA znajdziecie Państwo przeglądy prasy światowej na temat nowości naukowych i technologicznych oraz rozwoju przemysłu, a także relacje z konferencji, sympozjów i spotkań technicznych.

Zapraszamy do prenumeraty. Blankiet zamówienia – przelewu na przyszły rok dołączamy do kolejnych tegorocznych wydań Chemika.

Redakcja

STRESZCZENIA

Grzywa E., Polaczek J.: **CHEMIA I PRZEMYŚL CHEMICZNY NA PRZEŁOMIE WIEKÓW**

Chemik 2000, 53, nr 10, s. 279

Na tle cywilizacyjnych i technologicznych osiągnięć mijającego stulecia, autorzy przedstawili rolę chemii w rozwoju gospodarczym XX wieku. Omówili historię chemii i tendencje rozwojowe oraz wyzwania XXI wieku.

Osobną część artykułu poświęcono globalizacji produkcji i rynków oraz transformacji ustrojowej polskiego przemysłu chemicznego. Na zakończenie autorzy postawili kilka pytań dotyczących polskiego przemysłu chemicznego. Artykuł był wygłoszony, jako jeden z referatów plenarnych III Kongresu Technologii Chemicznej w Gliwicach.

Hajduk J., Hajduk M.: **STO LAT HISTORII POWSTANIA I ROZWOJU SYNTETYCZNEGO WYTWARZANIA AMONIAKU.**

1913-1973 – lata powszechnego wzrostu

Chemik 2000, 53, nr 10, s. 288

Opisano przyrost produkcji amoniaku w poszczególnych krajach w latach 1913-1973 oraz zależność ciśnienia od czasu: wytwarzanego gazu do syntezy amoniaku oraz pary wodnej produkowanej przez użycie ciepła w wytwórniach amoniaku

CONTENTS

Grzywa E., Polaczek J.: **CHEMISTRY AND THE CHEMICAL INDUSTRY AT THE TURN OF CENTURY**

Chemik 2000, 53, nr 10, s. 279

On the background of civilizing and technological achievements of the passing century, the authors present the role of chemistry in economic development of the XX Century. The discussed the history of chemistry and developmental trends, and XXI Century's challenges.

Another part of the article deals with the globalisation of production and markets and structural transformation of the Polish chemical industry. In conclusion, the authors pose several questions concerning the Polish chemical industry. The paper was delivered as one of the plenary lectures of the 3rd Congress of Chemical Technology in Gliwice.

Hajduk J., Hajduk M.: **1913-1973 – the period of common growth.**

Chemik 2000, 53, nr 10, p. 288

The growth of ammonia production in individual countries in 1913-1973 is described. Influence of time on pressure of manufactured gas destined for ammonia synthesis and of water steam produced by heat utilization in ammonia plants is also presented.



Należność za prenumeratę na 2001 r.
prosimy przekazywać pod adresem:

CHEMPRESS ZW SITPChem
44-100 Gliwice, ul. Górnych Wałów 25
konto: PKO BP I O/Gliwice
nr 10202401-363437-270-1

Na blankietach prosimy zaznaczyć
liczbę zamawianych egzemplarzy,
okres prenumeraty oraz własny adres.

Cena prenumeraty 1 egzemplarza
miesięcznika CHEMIK w 2001 r.
wynosi:

- roczna - 150,00 zł
- półroczna - 75,00 zł

Cena 1 egzemplarza poza prenumeratą - 15,00 zł

Chemia i przemysł chemiczny na przełomie wieków *)

*Prof. dr inż. Edward GRZYWA, dr inż. Jerzy POLACZEK
Instytut Chemii Przemysłowej, Warszawa*

Zbliża się koniec XX wieku, który charakteryzował się niebywałym przyspieszeniem cywilizacyjnym i technologicznym. Szacuje się, że tylko w ciągu ostatnich trzydziestu lat tego wieku człowiek wyprodukował więcej dóbr materialnych niż w ciągu poprzedzającej ten okres historii cywilizacji, od zarania dziejów ludzkości. Osiągnięty w tym wieku postęp techniczny zdominował życie ludzkie nie tylko w krajach wysoko uprzemysłowionych, ale również w krajach rozwijających się. Nie sposób wyobrazić sobie dziś życia bez szybkiej komunikacji i sprawnej łączności, technicznych udogodnień w gospodarstwie domowym, systemów ogrzewania i klimatyzacji, sterylnie przechowywanej żywności czy skutecznych środków ochrony zdrowia. Zlikwidowane zostały wszelkie epidemie, wobec których człowiek był od wieków bezbronny i bezradny. „Zielona rewolucja” spowodowała, że problem niedożywienia i głodu przestał być w skali całego globu problemem technicznym i istnieje tylko w wyniku decyzji politycznych. Wiek ten charakteryzował się również spektakularnymi osiągnięciami w zakresie podboju przestrzeni kosmicznej. Osłabione zostały też skutki kataklizmów przyrodniczych: powodzi, trzęsień ziemi i huraganów, choć nadal zbierają one bogate żniwo strat materialnych i śmierci. Osiągnięty w XX wieku postęp techniczny miał też swoje ciemne strony: spotęgowało się niebywale niszczące działanie wojen, zwłaszcza w odniesieniu do ludności cywilnej, a także nastąpiła olbrzymia degradacja naturalnego środowiska człowieka, nie tylko wskutek rabunkowej gospodarki surowcowej i energetycznej oraz niedoskonałości procesów produkcyjnych, ale również wtórnej „produkcji” olbrzymich ilości uciążliwych odpadów pożytkowych.

Rola chemii w rozwoju gospodarczym XX wieku

Jaką rolę odegrała chemia w rozwoju poszczególnych dziedzin techniki i życia w kończącym się stuleciu i jakie stoją przed nią wyzwania w XXI wieku?

Najbardziej spektakularnie rozwijającą się dziedziną techniki ostatnich dziesięcioleci była **motoryzacja**, która spowodowała, że transport samochodowy, zarówno osobowy jak i towarowy, stał się obok transportu kolejowego i lotniczego podstawową taną formą przemieszczania się ludzi i towarów, i to nie tylko na bliskie odległości. Szacuje się, że w chwili obecnej na świecie użytkowanych jest prawie 1 miliard (w tym w USA 210 milionów, a w Polsce 17 milionów) samochodów osobowych i ciężarowych. W dziedzinie tej chemia odpowiedzialna była, jest i zapewne będzie, za produkcję i dostawę paliw motorowych, zarówno opar-

tych na produktach naftowych (benzyna, oleje napędowe) jak i na surowcach niekonwencjonalnych (oleje roślinne, alkohole, gaz ziemny i gazy rafineryjne, wódór). Dokonujący się postęp w konstrukcji silników (układy hybrydowe oparte m. in. na turbinach gazowych) zmuszał chemię do poszukiwania paliw o wysokiej sprawności energetycznej, a stale zaostrzające się przepisy ochrony środowiska wymuszały produkcję paliw ekologicznie czystych, o ograniczonej zawartości węglowodorów aromatycznych (zwłaszcza benzenu) i siarki, spalających się do wody i ewentualnie ditlenku węgla bez emisji produktów niepełnego spalania (tlenek węgla, węglowodory) oraz tlenków azotu i tlenków siarki. Wymagało to opracowania już w latach siedemdziesiątych XX wieku katalizatorów dopalania spalin, a w przyszłości zapewne opracowania dodatków do paliw konwencjonalnych, ułatwiających proces spalania (związki tlenowe, sole nadtlenków). Samochód jutra stanie się zapewne małą „fabryką chemiczną”, w której zachodzące przemiany chemiczne będą źródłem czystej energii kinetycznej pojazdu. Dla potrzeb motoryzacji chemia dostarcza również lekkie tworzywa kompozytowe o dużej wytrzymałości, bezpieczne szkła organiczne na szyby i reflektory, tworzywowe elementy wystroju wewnętrznego pojazdów, drobne elementy techniczne (węże, uszczelki, cichobieżne łożyska), a także surowce do konstrukcji baterii akumulatorowych o dużej pojemności, stosowanych w hybrydowych systemach napędowych. Przeciętny samochód posiada obecnie ponad 300 części i detali z tworzyw sztucznych i gumy. Przemysł chemiczny gra też ważną rolę w budownictwie dróg lądowych, niezbędnych dla rozwoju motoryzacji, dostarczając zarówno surowców bitumicznych i dodatków uszlachetniających do budowy nawierzchni, czy upłynniaczy do betonu, jak i środków chemicznych do utrzymania tych nawierzchni w dobrym stanie w czasie ich użytkowania (np. preparaty emulsyjne do naprawy nawierzchni lub do usuwania z nich lodu).

Obok motoryzacji, olbrzymi sukces rynkowy osiągnęła **elektronika**, której wszechobecne produkty odgrywają wiodącą rolę zarówno w naszym życiu prywatnym, gospodarstwach domowych i administracji, jak i w przemyśle oraz innych zastosowaniach technicznych. Właśnie elektronika stanowiła podstawę do szybkiego rozwoju techniki komputerowej, umożliwiła burzliwy postęp techniki zapisu i przekazywania obrazu i dźwięku (włącznie z telekomunikacją), a także odegrała decydującą rolę w rozpoczętym w XX wieku podboju kosmosu. Elektronika spowodowała też renesans przemysłowej chemii nieorganicznej, która przes-

*) Referat plenarny wygłoszony przez prof. Edwarda Grzywę na III Kongresie Technologii Chemicznej w Gliwicach, 5 września 2000 r.

tawiła się w ciągu XX wieku z kwasu siarkowego i nawozów azotowych na luminofory, ceramikę tlenkową, związki intermetaliczne i fotoczułe pigmenty. Być może nie wszyscy zdają sobie z tego sprawę, ale chemia stała się niezmiernie ważnym partnerem fizyki w tym zakresie. Chemia dostarczała, dostarcza i będzie dostarczała podstawowe surowce i materiały dla elektroniki, poczynając od substancji o wysokiej czystości, niezbędne do wytwarzania materiałów półprzewodnikowych i fotoprzewodzących, warstw fluorescencyjnych i luminescencyjnych materiałów światłoczułych (ciekle kryształowe, pigmenty organiczne) do zapisu obrazu (telewizja, kserografia, urządzenia pomiarowe), ferromagnetyki do zapisu dźwięku, czy wreszcie polimeryczne nośniki dla tego zapisu umożliwiające pracę tych urządzeń w warunkach ekstremalnych. Chemia wreszcie legła u podstaw skutecznych metod nanoszenia cienkich warstw (chemical vapour deposition), hodowli monokryształów czy defektowania struktur. Można przypuszczać, że chemia jeszcze nie powiedziała swego ostatniego słowa w tej dziedzinie.

Ale do podniesienia jakości życia najbardziej przyczyniła się poprawa **wyżywienia** społeczeństw, będąca wynikiem zarówno zwiększenia plonów w intensywnej gospodarce rolnej, poprawy skuteczności przetwórstwa rolno-spożywczego, jak i zmniejszenia strat produktów żywnościowych w trakcie ich transportu i przechowywania. Wszelkie prognozy, dotyczące przeludnienia Ziemi i związanej z nim nieuniknionej klęski głodu w skali globalnej okazały się nietrafne. Nigdy wcześniej żywność nie była na świecie dostępna w takiej obfitości i różnorodności. Wkład chemii i przemysłu chemicznego w podniesienie poziomu żywienia społeczeństw jest niepodważalny. Obejmuje on nie tylko produkcję wysokowydajnych i łatwoprzyswajalnych nawozów sztucznych o przedłużonym działaniu, ale także środków wzrostu i ochrony roślin o znikomej toksyczności dla stałocieplnych, konserwantów i pestycydów stosowanych w przechowywaniu owoców i warzyw, środków pomocniczych stosowanych w przetwórstwie rolno-spożywczym, a także opakowań dla środków spożywczych. Chemia wspomagała tu skutecznie działania o charakterze biotechnicznym (dobór gatunków roślin i zwierząt, mechanizacja upraw i hodowli, a ostatnio również postępy inżynierii genetycznej). Olbrzymie nadwyżki odnawialnych produktów rolnych wykorzystywane są w krajach uprzemysłowionych dla celów technicznych (oleje napędowe i smarowe, biogazy opalowe, biopolimery, środki piorące, półprodukty organiczne). Nierównomierność geograficznej dystrybucji dobrobytu nie jest wynikiem ograniczeń technicznych, lecz wyłącznie uwarunkowań politycznych, wojen czy wreszcie słabości infrastruktury technicznej i logistycznej w krajach rozwijających się, leżących jeszcze dziś w strefie ubóstwa.

Z problemem żywienia wiąże się ściśle problem **zdrowotności** społeczeństw. I tu w kończącym się wieku nastąpiła skokowa poprawa, przejawiająca się w znacznym przedłużeniu średniej długości życia człowieka (w Niemczech z 36 lat u mężczyzn i 39 lat u ko-

biet w końcu XIX wieku do 74 lat u mężczyzn i 80 lat u kobiet w końcu XX wieku), a wynikająca głównie ze znacznego spadku śmiertelności niemowląt, wyeliminowania (lub istotnego ograniczenia zasięgu) „wielkich” chorób zakaźnych oraz znacznego udoskonalenia metod diagnostycznych i terapeutycznych. Jest paradoksem, że postęp ten osiągnięty został wbrew irracjonalnym zachowaniom ludzi (uzależnienia, obżarstwo, niefrasobliwość seksualna, wypadki komunikacyjne, wojny, stres), a dzięki szerokiemu wykorzystaniu naukowych i przemysłowych osiągnięć chemii. I tak, dzięki pestycydom udało się skutecznie ograniczyć lub nawet wyeliminować, owady przenoszące choroby zakaźne (wesz, mucha tse-tse, komar widliszek), środki piorące i dezynfekujące umożliwiły znaczną poprawę stanu sanitarnego społeczeństw, środki diagnostyczne umożliwiły wczesne wykrywanie chorób, a środki farmaceutyczne ich leczenie. Kamieniem milowym było tu zwłaszcza odkrycie antybiotyków i opracowanie metod ich otrzymywania. Jak dotychczas chemii farmaceutycznej udawało się wygrać wyścig z chorobotwórczymi drobnoustrojami, szybko uodporniającymi się na działanie poszczególnych antybiotyków i można mieć nadzieję, że szczęście będzie jej dopisywało również w nadchodzącym stuleciu. Poważne wyzwania stanowią tu jednak nowe, dawniej nieznanne choroby, ujawniające się coraz powszechniej w miarę przedłużania się życia ludzkiego, zwłaszcza choroby nowotworowe i choroby wieku starczego, choroby odzwierzęce, trudno poddające się terapii, a także choroby „wynalezione” przez ludzkość, takie jak np. choroba popromienna.

Historia chemii w XX wieku i tendencje rozwojowe

Przedstawione wyżej przykłady roli, jaką odegrała chemia w życiu i rozwoju społeczeństw, zwłaszcza w krajach uprzemysłowionych, wskazują na jej uniwersalny charakter oraz wiążą się z niezwykle dynamicznym rozwojem zarówno badań podstawowych i stosowanych w naukach chemicznych jak i przemysłowej produkcji chemicznej. Arsenal środków technicznych, jakimi dysponuje chemia, wzbogacił się znacznie w ciągu ostatniego wieku. Na początku tego wieku chemia potrafiła już wytwarzać wiele produktów w oparciu głównie o węgiel i surowce naturalne, stosując proste procesy i operacje jednostkowe: spalanie, termiczny rozkład, sulfonowanie, chlorowanie, elektroliza, krystalizacja i ługowanie. Od końca pierwszej połowy XX wieku podstawowymi surowcami dla chemii stała się ropa naftowa i gaz ziemny, których przerób zaowocował rozwojem nowych procesów i operacji jednostkowych: katalityczne procesy przerobu węglowodorów przez utlenianie, uwodornienie (hydrokraking, reforming) lub izomeryzację, ekstrakcja, destylacja (rektyfikacja, destylacja ekstrakcyjna). Szerokie zastosowanie znalazły także operacje oparte na sorpcji i wymianie jonowej oraz procesy membranowe. Pod koniec XX wieku chemia dysponowała już olbrzymią bazą procesów i operacji jednostkowych o wszechstronnym

zastosowaniu, choć bardzo zróżnicowanej dojrzałości technologicznej [1, 2]. Wymienić tu można procesy prowadzone w płynach nadkrytycznych, procesy elektrochemiczne, procesy mechanochemiczne (prowadzone np. w polu ultradźwięków), procesy plazmowe, czy wreszcie procesy biochemiczne [3, 4]. Do osiągnięcia postępu w przemyśle chemicznym w sposób istotny przyczyniło się szerokie wdrażanie nowoczesnych metod automatyki i sterowania, umożliwiających ciągłą optymalizację procesów w inteligentnych systemach [5, 6]. Wiodącą rolę odgrywał tu na świecie przemysł rafineryjny i petrochemiczny, gdzie tą drogą dokonała się daleko idąca intensyfikacja procesów, obniżenie zużycia surowców i energii do niewyobrażalnych wręcz granic, a także znacząca poprawa jakości uzyskiwanych produktów [7 + 9]. Oznaczało to konieczność zasadniczych zmian mentalności zespołów obsługujących wytwórnie, polegających na całkowitej eliminacji „racjonalizatorskiego” podejścia do obsługi ciągów technologicznych i oparcia się na zasadach wspomagania komputerowego, a także na daleko idącej rekonstrukcji aparatury chemicznej (reaktory, wymienniki ciepła, kolumny), tak aby mogła ona elastycznie poddawać się procesom sterowania. Pojawiły się nowe pojęcia, takie jak retrofitting czy rewamping, opisujące procesy dostosowywania dotychczasowych linii produkcyjnych lub urządzeń do nowych wymagań. Zmieniła się też filozofia produkcji chemicznej, umożliwiająca elastyczne dostosowywanie profilu produkcyjnego zakładów (dywersyfikacja) do ciągle zmieniających się potrzeb społecznych i wymagań rynku.

Koniec XX wieku to okres budzenia się świadomości ekologicznej społeczeństw w krajach wysoko uprzemysłowionych i powstawania silnych ruchów „zielonych”. Wprawdzie przemysł chemiczny nie jest bezpośrednio odpowiedzialny w istotnym stopniu za zanieczyszczenie środowiska, gdyż głównymi antropogennymi źródłami zanieczyszczeń i odpadów jest przemysł wydobywczy (kopalnictwo), hutnictwo, energetyka, rolnictwo i przemysł spożywczy, gospodarka komunalna (odpady i ścieki bytowe) oraz transport, ale w odczuciu społecznym chemia uznawana jest za głównego truciciela ze względu na to, że ma do czynienia z substancjami toksycznymi i że społeczna wiedza o przemianach chemicznych jest nadal jeszcze bardzo ograniczona. Aby zmienić swój *image* przemysł chemiczny podjął szereg skutecznych działań, których spektakularna realizacja powinna być traktowana jako dowód „odpowiedzialności i troski” przemysłu chemicznego o „zrównoważony rozwój” gospodarczy krajów uprzemysłowionych. U źródeł tych działań legła koncepcja „produkcyjnie zintegrowanych” środków ochrony środowiska, która w ostatnich dwóch dziesięcioleciach całkowicie zmieniła strategię działania przemysłu chemicznego, opartą poprzednio na koncepcji „końca rury”, przez którą wyprowadzane były z zakładów chemicznych ścieki wodne i gazy odlotowe. Podjęte środki spowodowały, że w nowoczesnych zakładach chemicznych zabrakło ścieków i gazów odlotowych, które były w przeszłości przedmiotem zabiegów oczyszczania. Te zintegrowane z produkcją środki och-

rony środowiska w przemyśle chemicznym to przede wszystkim nowe bezodpadowe procesy chemiczne, nowe katalizatory o pełnej selektywności, optymalizacja warunków prowadzenia reakcji, zawrót produktów ubocznych i odpadowych w celu przesunięcia równowagi reakcji, zwiększenie czystości stosowanych surowców oraz eliminacja nieekologicznych środków pomocniczych i rozpuszczalników [10, 11]. Opublikowane ostatnio przez przodujące firmy chemiczne przykłady takich działań zaskakują swą prostotą, a także wysoką opłacalnością ekonomiczną, wynikającą z poprawy wydajności produktów handlowych i zmniejszenia zużycia surowców. Jako przykłady można tu wymienić pełny recykling chloru w procesie wytwarzania chloru winylu (Wacker), zastąpienie kwasowej rafinacji naftalenu fizycznym procesem kilkustopniowej krystalizacji (Rütgers) czy zastosowanie selektywnej katalizy w produkcji chlorotoluenów (Bayer). Działania te pójda na początku XXI wieku dalej. Koksownia przyszłości będzie zapewne wytwarzać tylko dwa produkty handlowe – koks i wodór – i znikną w niej problemy związane z przerobem „wód pogazowych” i smół. Podobnie w fabryce sadz technicznych jedynym produktem ubocznym będzie wodór z bezodpadowego plazmowego rozkładu węglowodorów, a w fabryce związków chloroorganicznych jedynym produktem ubocznym – kwas solny, wytwarzany przez wysokotemperaturowe spalanie chloroorganicznych odpadów.

W jaki sposób najlepiej zapewnić działaniom proekologicznym opłacalność ekonomiczną? Kluczowym zagadnieniem, z którego rozwiązaniem związane są duże nadzieje, to zastosowanie aktywnych, selektywnych i wydajnych katalizatorów w procesach przemysłowych oraz znaczne ograniczenie lub nawet całkowite wyeliminowanie reakcji ubocznych, powodujących zwiększenie zużycia surowców i energii, a także konieczność rozdziału i oczyszczania produktów oraz zagospodarowanie często uciążliwych produktów ubocznych i odpadowych. Od czasów *Berzeliusa* kataliza poczyniła olbrzymie postępy i stała się już autonomicznym działem nauk chemicznych. Szacuje się [12], że około 80% wartości światowej produkcji chemicznej pochodzi z procesów katalitycznych, przy czym udział ten stale wykazuje tendencję rosnącą. Jeśli przy tym przyjąć, że wartość światowej produkcji chemicznej wynosi $1,5 \times 10^{12}$ USD/rok, a cena zakupu katalizatorów do tych produkcji 10^{10} USD/rok, to udział kosztów zakupu katalizatora stanowi mniej niż 1% i nie gra istotnej roli w kosztach produkcji chemicznej.

Koniec XX wieku przyniósł znaczny postęp w projektowaniu układów katalitycznych, umożliwiających przeprowadzenie w skali przemysłowej złożonych, często stereoselektywnych reakcji chemicznych. Triumfy święci tu przede wszystkim kataliza homogenna, umożliwiająca prowadzenie reakcji chemicznych w temperaturach zbliżonych do temperatury pokojowej, często przy wykorzystywaniu pomysłów podsuwanych przez naturę. Szczególnie duże nadzieje związane są przy tym z wykorzystaniem organicznych kompleksów metali jako katalizatorów o szczególnie dużej selektywności, których naturalnymi protoplas-

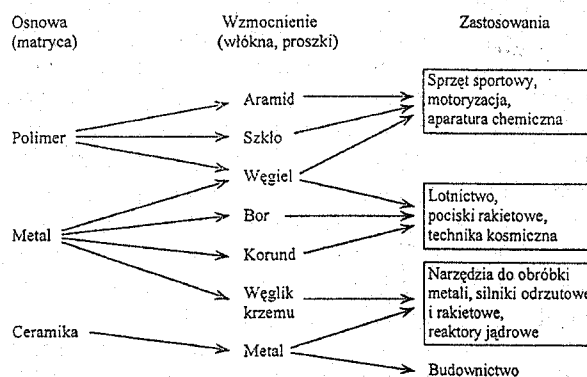
powtarzania tych czynności, tak jak to czyniła Natura (i co za tym idzie – długiego czasu). Dalszym krokiem w syntezie katalizatorów enzymatycznych stało się powielanie molekularne na poziomie DNA tych fragmentów cząsteczek, które są odpowiedzialne za pożądane reakcje chemiczne, aż do osiągnięcia niezbędnej aktywności katalitycznej układu.

Wyzwania XXI wieku

Jest rzeczą bardzo ryzykowną formułowanie prognoz rozwoju różnych dziedzin nauki, ale chyba można założyć, że poważnym wyzwaniem dla chemii XXI wieku stanie się zapewne czyste pozyskiwanie energii i wytwarzanie surowców energetycznych, których wykorzystanie nie będzie stwarzało zagrożeń dla środowiska naturalnego [14]. Wprawdzie nie sprawdziły się publikowane jeszcze w latach pięćdziesiątych czarne scenariusze rozwoju gospodarczego, zakładające wyczerpanie się zasobów ropy naftowej i gazu ziemnego do końca XX wieku, a zinwentaryzowane zapasy tych surowców rosą z roku na rok, jednakże koszty pozyskiwania ekologicznie „czystej” energii są wysokie i odgrywają istotną rolę w kosztach funkcjonowania gospodarki narodowej. Już dziś dostępne są samochody osobowe spalające poniżej 3 litrów paliwa węglowodorowego na 100 km, ale istotny przewrót nastąpi tu po zastąpieniu silników spalinowych ogniwami paliwowymi z wewnętrznym spalaniem. Prototypy takich samochodów czołowe firmy motoryzacyjne (Daimler, Chrysler, Toyota, Mazda) zaprezentowały już w 1997 roku, a ich konkurenci prowadzą intensywne prace badawczo-rozwojowe w tym zakresie. Zasada działania ogniw paliwowych jest znana od połowy XIX wieku, ale praktycznego znaczenia nabrały one dopiero w programach kosmicznych Gemini i Apollo, gdzie zostały wykorzystane jako źródło energii elektrycznej i wody. W prostych układach ogniw paliwowych wodór lub metanol ulegają katalitycznemu utlenieniu odpowiednio do wody lub wody i dwutlenku węgla na stanowiących elektrody platynowych katalizatorach (ewentualnie promotowanych rutenem) z wytworzeniem różnicy potencjałów między elektrodami. Z zastosowaniem takich ogniw wiąże duże nadzieje zarówno przemysł samochodowy jak i energetyka przemysłowa. W 1999 roku została w Berlinie uruchomiona pierwsza „elektrownia” o mocy 250 kW oparta na ogniwach paliwowych zasilanych metanem (Ballard Generation System), a firma Johnson Matthey oferuje generatory HotSpot o mocy 5 kW oparte na tymże paliwie. Intensywne prace badawcze prowadzone w tym zakresie (również w Uniwersytecie Warszawskim i Instytucie Chemii Przemysłowej w Warszawie) pozwalają przypuszczać, że wiele poważnych firm wiąże duże nadzieje z komercjalizacją ogniw paliwowych jako czystego źródła energii.

Kolejne wyzwanie przed chemią przełomu wieków postawi zapewne inżynieria materiałowa. Rozwój techniki XX wieku oparty był na opanowaniu na przełomie XIX i XX wieku przemysłowej produkcji stali, zwłaszcza stali stopowych i narzędziowych oraz aluminium

i jego stopów, a także materiałów polimerowych, których ekspansja przemysłowa w drugiej połowie XX wieku doprowadziła do tego, że ich produkcja osiągnęła, a w niektórych krajach nawet przekroczyła, produkcje materiałów metalicznych. Pod koniec XX wieku nastąpił renesans materiałów ceramicznych i to nie tylko jako materiałów budowlanych, ale głównie jako materiałów funkcjonalnych o właściwościach pół- i nadprzewodnikowych, fotoelektrycznych, światłoprzewodzących, elektrostrykcyjnych, luminescencyjnych i biokompatybilnych. Wartość materiałów ceramicznych obecnie wytwarzanych dla potrzeb mikroelektroniki stanowi około 80% wartości wszystkich materiałów ceramicznych. Szczególną grupę materiałów stanowią materiały kompozytowe, w których metaliczne, polimerowe lub ceramiczne osnowy (matryce) wzmocnione („uzbrojone”) zostały proszkami, włóknami lub warstwami innych materiałów, dzięki czemu możliwe stało się równoczesne wykorzystywanie zalet różnych materiałów (duża wytrzymałość mechaniczna, duża twardość, duża odporność termiczna, mała gęstość, duża odporność chemiczna, możliwość gradientowej zmiany właściwości wzdłuż przekroju tworzywa konstrukcyjnego itp.). Materiały kompozytowe wykazywały pod koniec XX wieku największą dynamikę wzrostu zastosowań i produkcji, i można przypuszczać, że będą odgrywały kluczową rolę w inżynierii materiałowej początków XXI wieku [13, 15].



Rys. 2. Materiały kompozytowe

Nową grupą materiałów będących przedmiotem prowadzonych obecnie intensywnych prac badawczych i rozwojowych są nanomateriały, składające się z jednorodnych faz o wielkości od 1 nm do 100 nm, oddziaływujących na siebie wzdłuż powierzchni kontaktu. Materiały takie charakteryzują się brakiem defektów strukturalnych i tym samym zwiększoną wytrzymałością mechaniczną oraz lepszymi właściwościami optycznymi, magnetycznymi i elektrycznymi, wykorzystywanymi przede wszystkim w mikroelektronice (lasery półprzewodnikowe, tunelowe, diody rezonansowe, jednoelektronowe tranzystory, zminiaturyzowane obwody scalone i elementy pamięci komputera). Tworzenie nanostruktury nanomateriałów jest przedmiotem nanotechnologii. Nanomateriały metaliczne

początkowo wytwarzano przez próżniową kondensację par metali i ciśnieniowe spiekanie (zagęszczanie wybuchowe) uzyskiwanych tą drogą „nanoproszków”. Przez kondensację par węgla pierwiastkowego wytwarzane są fullereny i nanorurki o szczególnych właściwościach adsorpcyjnych i katalitycznych. Dalszy postęp stanowił termiczny rozkład par związków metaloorganicznych (CVD) lub osadzanie metali z wiązek molekularnych (MBE) w postaci jednoatomowych warstw nanostrukturalnych, długotrwała obróbka mechaniczna (mielenie) mieszania proszków o odpowiednio dobranym składzie chemicznym lub odpowiednia termiczna obróbka ciał bezpostaciowych (szkieł metalicznych). Na przemysłową realizację czeka nanotechnologia molekularna, w której struktury budowane byłyby „atom po atomie” przy użyciu odpowiednio skonstruowanego „układacza”, np. łożyska molekularne, gdzie nie będzie występowało tarcie, czy układy nadprzewodnikowe pracujące w temperaturze otoczenia [18 + 20].

Globalizacja produkcji i rynków

Przedstawiony skrótowo w referacie postęp techniczny ostatnich lat w chemii przemysłowej dokonuje się na tle głębokich i szybkich zmian w światowym przemyśle chemicznym. Globalizacja rynku półproduktów i produktów chemicznych wymusza konieczność ciągłych zmian własnościowych w światowym przemyśle chemicznym [19, 20]. Trudno wręcz nadążyć za zmianami nazw spółek i koncernów chemicznych, tworzonych przez międzynarodowy kapitał w ostatnich latach. W niepublikowanym zestawieniu dokonanym przez IChP w połowie 1999 roku (Z. Krawczyk) wymieniono około 40 nowych nazw firm, których może zdążyliśmy się nauczyć przed ich kolejnymi transformacjami. I tak np. w końcu 1999 roku powstała działająca w obszarze *life science* spółka Aventis, którą utworzył Rhone-Poulenc ze zrestrukturyzowanym Hoechstem i która „wchłonęła” spółkę AgrEvo utworzoną wcześniej przez Hoechsta i Scheringa. Nowe przedsiębiorstwo jest potężnym koncernem zajmującym się produkcją farmaceutyków (Aventis-Pharma) i środków ochrony roślin (Aventis CropScience). Według założenia obroty koncernu miały osiągnąć już w pierwszym półroczu 2000 roku poziom 10,4 miliardów EUR. Planowane wydatki na badania i rozwój sięgną w 2000 roku 2,6 miliardów USD. Ten niemiecko-francuski gigant zatrudnia 92 000 pracowników, w których więcej niż połowa nie jest jednak ani Niemcami, ani Francuzami [21]. Trzystu z nich to Polacy zatrudnieni przez polską filię Aventis. Z innych nazw, które może warto zapamiętać, to powstała w 1998 roku Degussa-Hüls, która sprzedaje rocznie produkty o wartości 12,1 miliarda USD rocznie, Novartis – powstała w 1997 roku z połączenia niemieckiego Clarianta ze szwajcarską Ciba Specialty Chemicals, czy wreszcie AstraZeneca – powstała w 1998 roku z połączenia części ICI produkującej farmaceutykę, z belgijską Astrą.

Zmienia się też geografia rozmieszczenia przemysłu chemicznego. Energo- i materiałochłonne procesy pierwotnego przerobu surowców naturalnych przeno-

szone są w rejony, w których siła robocza jest tańsza, a przepisy ochrony środowiska bardziej liberalne. Takim regionem jest w szczególności Bliski Wschód, Indie i Azja Południowo-Wschodnia, skąd pochodzi nie tylko koks czy metanol, ale także liczne półprodukty organiczne (np. antrachinon, beta-naftol) wytwarzane dotychczas w Europie Zachodniej i Ameryce Północnej.

Jak na tle tych zmian technologicznych i organizacyjnych przedstawia się stan przemysłu chemicznego w Polsce i rysuje jego przyszłość? Rozpoczęta w dwudziestolecie międzywojennym dynamiczna budowa krajowego przemysłu chemicznego (Chorzów, Tarnów, Boruta, rafinerie podkarpackie, Pionki) została brutalnie przerwana przez II Wojnę Światową. Po szybkiej odbudowie ze zniszczeń wojennych (a właściwie budowie od podstaw) przemysł chemiczny w latach sześćdziesiątych i na początku lat siedemdziesiątych osiągnął poważną pozycję w polskiej gospodarce narodowej. Nowe rafinerie w Płocku i Gdańsku, zakłady syntezy chemicznej w Brzegu Dolnym (Rokita), Oświęcimiu, Kędzierzynie (Azoty, Blachownia), Puławach, Policach i Bydgoszczy, zakłady tworzyw i włókien sztucznych w Pustkowie, Gorzowie i Toruniu prezentowały względnie dobry poziom technologiczny i techniczny. Niestety, lobby chemiczne u styku gospodarki planowej osłabło wobec braku reprezentacji w ówczesnych władzach politycznych kraju i pozycja przemysłu chemicznego od połowy lat siedemdziesiątych zaczęła wyraźnie słabnąć na rzecz przemysłu ciężkiego (górnictwo, hutnictwo, przemysł maszynowy, w tym zbrojeniowy). Wprawdzie jeszcze później wybudowano syntezę alkoholi oxo, biel tytanową czy poli(chlorek winylu), ale nie wystarczało to w żaden sposób do utrzymania światowego poziomu produkcji. Mimo transformacji ustrojowej na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych do dziś nie podjęto budowy Rafinerii Południe i nie dokończono rozbudowy Rafinerii Gdańskiej. Owoce protekcyjnej polityki państwa w gospodarce paliwowej dobrze jednak wykorzystała Petrochemia w Płocku unowocześniając procesy technologiczne stosowane w części rafinerijnej, podejmując nowe produkcje (m. in. etery do benzyn motorowych), rozbudowując nieco zdolności przerobowe oraz ograniczając znacznie energochłonność produkcji [26], ale i tam w części petrochemicznej nie odnotowano istotnego postępu.

Porównanie mocy produkcyjnych kluczowych półproduktów chemicznych (etylen, propylen, benzen, metanol) w Polsce i na świecie stawia nasz kraj na odległej pozycji obok Bułgarii, Turcji, Rumunii i Portugalii, a daleko za Brazylią, Indiami czy Meksykiem, co obrazują zawarte w tablicy 1 dane dotyczące zdolności produkcyjnych etylenu w wybranych krajach. Widać wyraźnie, że przez wiele dziesięcioleci nie będziemy mogli dogonić nie tylko rozwiniętych krajów uprzemysłowionych, które umocniły swoją wysoką pozycję, ale również krajów azjatyckich i południowoamerykańskich. Polska nie jest objęta europejskim systemem rurociągów etylenowych i, wobec ograniczeń w cysternowym transporcie etylenu, brakuje alternatywy dla rozwoju

własnych produkcji opartych na tym surowcu i wytwarzaniu opartych na etylenie produktów o wyższym stopniu uszlachetnienia, m. in. takich jak polietylen i polistyren. Bez tych produktów gospodarka obejść się jednak nie może i stają się one przedmiotem gwałtownie rosnącego importu (tab. 2). Oczywiście konsekwencją takiego stanu rzeczy są znaczne koszty ponoszone na import produktów o wyższym stopniu uszlachetnienia. Łączny deficyt w obrotach handlowych z zagranicą w dziedzinie tworzyw sztucznych w 1997 r. wyniósł aż 1,66 mld USD. W przemyśle farmaceutycznym przeszliśmy z pozycji eksportera w 1991 r. (nadwyżka bilansowa 63 mln USD) do pozycji importera w 1996 r. (758 mln USD deficytu).

Tablica 1

Wzrost wartości produkcyjnych etylenu w wybranych krajach [22], mln t/r

| Kraje | 1983 r. | 1998 r. |
|----------------------------------|---------|---------|
| Grupa I (kraje uprzemysłowione) | | |
| USA | 13,0 | 25,5 |
| Japonia | 3,7 | 7,5 |
| Niemcy | 3,2 | 4,6 |
| Grupa II (kraje rozwijające się) | | |
| Brazylia | 0,9 | 2,4 |
| Indie | 0,2 | 1,7 |
| Meksyk | 0,5 | 1,4 |
| Grupa III (pozostałe kraje) | | |
| Rumunia | 0,3 | 0,7 |
| Turcja | 0,1 | 0,4 |
| Bulgaria | 0,2 | 0,4 |
| Polska | 0,2 | 0,4 |
| Portugalia | 0,1 | 0,3 |

Zakłada się jednak, że sektor ciężkiej chemii będzie się w Polsce rozwijał i że istnieje gospodarcza potrzeba takiego rozwoju. Jest jednak jeszcze inna strategia, którą można określić jako „strategię szwajcarską” [23]. Według niej oplaca się wytwarzać i eksportować produkty o dużym stopniu uszlachetnienia (np. farmaceutyki lub barwniki, a kupować względnie tanie surowce i półprodukty organiczne). Zdolności produkcyjne w zakresie etylenu w Szwajcarii (Lonza) wynoszą zaledwie 31 tys. t/r, a i tak od lat nie są w pełni wykorzystywane. Nie wywołuje to jednak żadnych negatywnych skutków: szwajcarskie dodatnie saldo w obrocie chemikaliami wynosiło w 1997 r. 9 mld USD, przy wielkości eksportu 20 mld USD, przy czym w 1998 roku obroty Szwajcarii w międzynarodowym handlu chemikaliami wykazały dalszy wzrost. Pod względem wielkości dodatniego salda (1997 r.) w handlu zagranicznym Szwajcarii znacznie wyprzedza Francję (nadwyżka 1,6 mld USD) oraz Wielką Brytanię (6,9 mld USD), nie mówiąc już o Włoszech (deficyt 8,5 mld USD), czy Hiszpanii (deficyt 6,0 mld USD), a ustępuje jedynie Niemcom (nadwyżka 48,6 mld USD) i USA (nadwyżka 20 mld USD) [22].

Tablica 2

Krajowy bilans etylenu i jego najważniejszych pochodnych [22], tys. t/r

| Produkt | 1994 r. | 1997 r. |
|---------------------------|---------|---------|
| Polietyleny | | |
| produkcja | 142 | 160 |
| import | 69 | 187 |
| eksport | 19 | 19 |
| zużycie | 192 | 328 |
| Polistyren (i kopolimery) | | |
| produkcja | 44 | 61 |
| import | 44 | 122 |
| eksport | 6 | 3 |
| zużycie | 82 | 180 |

Transformacja ustrojowa polskiego przemysłu chemicznego

Polski przemysł chemiczny dość dobrze znosi transformację ustrojową, związaną z przejściem z gospodarki planowej do wolnorynkowej. Nie było w nim, jak dotąd, spektakularnych bankructw czy rozpaczliwych strajków. Jednak konkurencja, którą dotychczas znaliśmy tylko z działań eksportowych stała się obecna na naszym krajowym rynku produktów chemicznych i wyraźnie nasila się. Nasz przemysł chemiczny nie był do niej przygotowany. Restrukturyzacja technologiczna, kapitałowa i strukturalna, którą musimy przeprowadzać, przyniesie w dalszej perspektywie efekty i być może obroni nas przed wypadnięciem z rynku, jednak na razie generuje dodatkowe koszty. Wydatki na likwidację lub modernizację nierentownych produkcji już liczy się w milionach złotych we wszystkich przedsiębiorstwach chemicznych. Im później ma miejsce restrukturyzacja tym drożej ona kosztuje.

Obniżanie kosztów produkcji to proces wielostronny; osiąga się je nie tylko przez proste zwalnianie pracowników, ale przede wszystkim przez dywersyfikację i wzrost produkcji oraz wzrost wydajności uwarunkowany postępowaniem technicznym i organizacyjnym. Potrzebne jest „ciągłe ulepszanie” (continuous improvement) procesów technologicznych i struktur organizacyjnych. Przemysł może tylko liczyć na siebie i „pomagać samemu sobie”, gdyż pomoc ze strony administracji państwowej i rządu jako „właściciela” jest już dziś znikoma, a będzie jeszcze malała wraz z postępowaniem prywatyzacji. Konieczna jest tu zatem umiejętność wyszukiwania „nisz rynkowych”, przewidywania obszarów, w których pojawi się zapotrzebowanie na nowe produkty, długofalowa polityka eksportowa (przy aktywnej pomocy państwa jako gwaranta kontraktów eksportowych), elastyczność dostosowywania produkcji do potrzeb rynku, jasna wielowariantowa strategia rozwojowa przedsiębiorstwa i wreszcie świadomość konieczności prowadzenia wyżej wymienionych działań.

We „wczesnym kapitalizmie” kluczowa władza w przedsiębiorstwie należała do kapitału finansowego. Dzisiaj coraz częściej władza należy do „kapitału wiedzy”. Zdolny, dobrze wykształcony inżynier, posiadający wiedzę przemysłową, otwarty na postęp technolo-

giczny, umiejący współdziałać w zespole i odporny na stresy staje się prawdziwym bogactwem firmy. Jeszcze nie umiemy z tego korzystać w polskim przemyśle chemicznym. W zarządach spółek chemicznych dużą rolę odgrywają nadal krótkowzroczni finansisiści i beztroscy (wszystkowiedzący) menedżerowie. Złe są systemy motywacyjne, brak wyraźnej stymulacji finansowej i moralnej związanej z rzeczywistymi osiągnięciami technicznymi i ekonomicznymi. Musi się zmienić postawa menedżera: z dyspozytora na partnera, stwarzającego warunki do wykorzystania zdolności swoich pracowników. Partnerami tymi mogą i powinni być także pracownicy jednostek badawczo-rozwojowych.

Chemia w Polsce ma bardzo silne zaplecze naukowe i naukowo-badawcze. W sferze przemysłu chemicznego działa w Polsce 26 instytutów i ośrodków badawczo-rozwojowych, na polskich politechnikach i uniwersytetach działa 18 wydziałów chemicznych, badaniami chemicznymi zajmuje się 5 Instytutów i Centrów Polskiej Akademii Nauk. W Komitecie Badań Naukowych prężnie działa Zespół Nauk Chemicznych finansując ze swych skromnych środków najlepsze projekty badawcze i celowe z zakresu chemii podstawowej i stosowanej. To optymistyczny akcent w naszej charakterystyce polskiej chemii z przełomu wieków.

W ciągu ostatnich kilku lat pojawiło się w polskich czasopiśmie naukowo-technicznych wiele publikacji, których autorzy próbują dokonać podsumowania kończącego się XX wieku w polskim przemyśle chemicznym. „Przemysł chemiczny w Polsce w szkole przeżycia” pisał przed trzema laty J. Kopytowski w *Chemiku* [24]. Wiadomo, jakie są mocne i słabe strony polskiego przemysłu chemicznego, sformułowane są różne opcje rozwojowe i programy zmian strukturalnych. Żaden jednak rząd pełniący władzę gospodarczą w ostatnim dziesięcioleciu nie podjął działań mogących generalnie przełamać impas. Najlepsze branże (chemia gospodarcza, farby i lakiery, obecnie farmacja i przemysł rafineryjny) sprywatyzowano i sprzedano, często poniżej wartości, ratując je jednak w ten sposób przed upadkiem. Sektor ciężkiej chemii nie dopracował się dotąd racjonalnej strategii rozwojowej [25] i cały czas dryfuje w kierunku pogłębiającego się deficytu bilansowego. Można się obawiać, czy nie powtórzy się tu sytuacja znana już wcześniej z górnictwa i hutnictwa.

Trudno w tym referacie dać krótką a zarazem skuteczną receptę na odrodzenie przemysłu chemicznego w Polsce. Nie sposób jednak nie zwrócić uwagi na rolę małych i średnich przedsiębiorstw w rozwoju przemysłów o wysokim stopniu innowacyjności, zarówno na świecie jak i w Polsce, gdzie skutecznie działa już kilkadziesiąt małych przedsiębiorstw zajmujących się przetwórstwem tworzyw sztucznych (w tym około 100 przedsiębiorstw zajmujących się spienianiem polistyrenu!), a także produkcją wyrobów chemicznych o dużym stopniu uszlachetniania (pigmenty i zaprawy do ceramiki, wyblyszczacze do galwanizerni, kosmetyki, parafarmaceutyki). W Europie Zachodniej (Niemcy) oraz w Stanach Zjednoczonych obserwuje się masowe tworzenie małych firm zajmujących się produkcją biotechnologiczną. Tworzenie takich firm nie wymaga zazwyczaj dużych nakładów inwestycyjnych i często

wystarczy tu wsparta kredytem bankowym akumulacja kapitału osiągnięta przez osoby fizyczne w drodze racjonalnego oszczędzania. Firmy takie mogłyby się skutecznie tworzyć „za plotem” wielkich fabryk chemicznych lub wręcz na ich gruzach, w oparciu o własne opracowania technologiczne dostępne w krajowym zapleczu badawczym, np. poprzez „spin-off” zespołów działających w jednostkach badawczo-rozwojowych, cierpiących powszechnie na przerosty w zatrudnieniu. Do tego wszystkiego potrzebne są jednak odpowiednie podstawy legislacyjne (zbyt wolno przygotowywane przez zmieniające się ekipy polityczne) oraz życzliwa atmosfera ze strony administracji lokalnych i władz centralnych. Już dziś większość jednostek badawczo-rozwojowych powinna podporządkować – przynajmniej częściowo – swoją tematykę takim zamierzeniom, wykorzystując posiadany potencjał inżynierski – aparatury do podejmowania działań w ramach małych przedsiębiorstw innowacyjnych. Nie ma tu żadnych przeciwwskazań – ani politycznych, ani prawnych, ani technologicznych, ani rynkowych. A efektem działań byłaby poprawa innowacyjności wyrobów przy niskich kosztach wytwarzania i równoczesnym ograniczeniu stopy bezrobocia.

Interes ogólnospołeczny w Polsce wymaga, aby przemysł chemiczny, który w latach sześćdziesiątych był naszym narodowym przemysłem, rozwijał się i dziś, zasilając budżet państwowy podatkiem od dochodów przedsiębiorstw chemicznych. Nawet po zakończonej prywatyzacji potrzebna będzie jednak ze strony państwa dyskretna opieka nad przemysłem chemicznym, polegająca przynajmniej na rządowych gwarancjach kredytowych i podatkowych ulgach inwestycyjnych dla przedsiębiorstw proinnowacyjnych czy na osłonach celnych. Z uwagi na specyfikę przemysłu chemicznego konieczne stanie się też utrzymanie na potrzeby centrum co najmniej jednego kompetentnego państwowego instytutu badawczego, który pomógłby administracji państwowej w realizacji jej zadań w odniesieniu do przemysłu chemicznego. Instytut taki powinien też sprawować merytoryczną opiekę nad zaniedbywanym dotąd rozwojem małych i średnich przedsiębiorstw, tak aby stały się one nośnikiem innowacyjności i nowoczesności, oferowały produkty o wysokiej jakości na konkurencyjnych warunkach, a także stwarzały nowe miejsca pracy dla chemików. Duże nadzieje w tym zakresie wiązane są też z Agencją Techniki i Technologii, która już wreszcie podjęła pierwsze działania na tym polu.

Zamiast wniosków

Czas oczekiwania na zmiany polski przemysł chemiczny powinien wypełnić działaniami w zakresie poszukiwań alternatywnych surowców i nośników energii, głębokiej restrukturyzacji technologicznej, organizacyjnej i kapitałowej, a także tworzenia międzynarodowych więzi kooperacyjnych w celu stworzenia nowych rynków zbytu. Można spodziewać się, że polski przemysł chemiczny zdaży zdać ten czekający go trudny egzamin przed wejściem naszego kraju w strukturę Unii Europejskiej. Należy wierzyć przy tym w zdolność dostosowania się naszej kadry tech-

nicznej do nowych reguł gry i nowej wolnorynkowej mentalności.

Zamiast podsumowania i wniosków, na zakończenie kilka pytań:

- ◆ Czy od dawna zapowiadany kryzys energetyczny i surowcowy związany z wyczerpywaniem się zasobów ropy naftowej i gazu ziemnego zmusi przemysł chemiczny na świecie i w Polsce do poszukiwania innych źródeł zaopatrzenia i przestawienia się na surowce odnawialne?
- ◆ Czy chemia farmaceutyczna ma szansę wygrać wyścig ze stale nurtującymi się drobnoustrojami chorobotwórczymi, czy też potrzebne będą nowe koncepcje strategii w tej walce?
- ◆ Czy przemysł chemiczny w Polsce odzyska swój dawny prestiż zawarty w hasle „chemia żywi, leczy, buduje”, czy też pozostanie w powszechnym przekonaniu symbolem zagrożeń dla środowiska i zdrowia człowieka?
- ◆ Czy wydziały chemiczne na polskich uniwersytetach i uczelniach technicznych będą jeszcze kiedyś „oblegane” przez kandydatów, tak jak przed laty?
- ◆ Czy wreszcie dziennikarze piszący o sprawach nauki i techniki nauczą się chemii i przestaną nas rozbawiać swymi lapsusami? Na ostatnie pytanie chyba jednak już z góry można dać odpowiedź odmowną.

Streszczenie

Na tle cywilizacyjnych i technologicznych osiągnięć mijającego stulecia, autorzy przedstawili rolę chemii w rozwoju gospodarczym XX wieku. Omówili historię chemii i tendencje rozwojowe oraz wyzwania XXI wieku. Osobną część artykułu poświęcono globalizacji produkcji i rynków oraz transformacji ustrojowej polskiego przemysłu chemicznego. Na zakończenie autorzy postawili kilka pytań dotyczących polskiego przemysłu chemicznego. Artykuł był wygłoszony, jako jeden z referatów plenarnych III Kongresu Technologii Chemicznej w Gliwicach.

Literatura

1. *Taniewski M.*: Synteza organiczna. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999 r.
2. *Grzywa E., Molenda J.*: Technologia podstawowych syntez organicznych. T. 1 i 2. WNT Warszawa 1985.
3. *Poljakoff M., Meehan N. J., Ross S. K.*: A supercritical success story. Chem. Ind. (London) 1994, 4 Oct., 750 - 752.
4. *Sutherland J.*: Enzyme evolution. Chem. Ind. (London) 1999, 4 Oct., 745 - 748.
5. *Bare W. H., Stout J. B.*: Intelligent systems: strategic solutions for operations management. Hydrocarbon Proc. 1999, June, 83 - 90.
6. *Dutta S., Gualy R.*: Overhaul process reactors. Hydrocarbon Proc. 1999, September, 43 - 50.
7. Anonim: H₂O₂ Wunderkind. ECN Chemoscope 1999, May, 31 - 32.
8. *AlKabbani A. S.*: Reforming catalyst optimization. Hydrocarbon Proc. 1999, July, 61 - 67.
9. *Stoekel T., Jasso R. C.*: Modernization project fields a more competitive plant. Hydrocarbon Proc. 1999, February, 83 - 84.
10. *Christ C.* (wyd.): Production-integrated environmental protection and waste management in the chemical industry. Wiley-VCH, Weinheim 1999.
11. *Polaczek J.*: Environmental priorities in development of chemical technologies. Educ. Adv. Technol. 1998, 5, 167 - 175.
12. *Adams A.*: Catalysing business. Chem. Ind. (London) 1999, 4 Oct., 740 - 742.
13. *Ramlow S.*: Plastics in the next century. W mat. konf.: Competitiveness and best practices in developing engineering plastics applications. UN ECE, 29 Apr. 1999, 35 - 62.
14. *Hoogers G., Thompssett D.*: Releasing the potential of clean power. Chem. Ind. (London) 1999, 18 Oct., 796 - 799.
15. *Ślusarski L.*: Materiały NEP Supl. 1999, 663 - 666.
16. *Kozubowski J. A.*: Perspektywy nanotechnologii. Wiedza i Życie 1998, nr 10.
17. *Huczko A., Byszewski P.*: Fullereny i nanorurki węglowe. PTCh. Wyd. Uniw. Wrocławskiego 1998, str. 5 - 91.
18. *Browning et al.*: Carbon: the key to power. Chem. Ind. (London) 1999, 1 Nov., 839 - 843.
19. *Adams J., Noor-Drugan N.*: M&A breeds giants. Chem. Week 1999, 24 March, 24 - 29.
20. *K. N.*: M&A hits another high. Chem. Week 1999, 31 March, 25 - 35.
21. Anonim: Life science merger set for lift off. Chem. Ind. (London) 1999, 15 Nov., 869.
22. Europejska Komisja Gospodarcza ONZ. The chemical industry. Annual review. Nowy Jork, Genewa, UN 1998 i 1999.
23. *Polaczek J.*: Polski przemysł chemiczny u progu 1999 roku. Przem. Chem. 1999, 78, 3 - 5.
24. *Kopytowski J.*: Chemia w przemyśle. Przemysł chemiczny w Polsce w szkole przeżycia. Chemik 1997, 50, 169 - 174.
25. *Z. P.*: Rząd nie wie jak prywatyzować chemię i hutnictwo. Programy są złe albo ich nie ma. Rzeczpospolita nr 82, 8.04.1999.
26. Anonim: Polski Koncern Naftowy. Rzeczpospolita (wkładka, 32 strony) 28.11.1999.



→ dokończenie ze str. 304

charakterystyczne dla kryształów lodu pod powierzchnią. Mają one stosunkowo krótki żywot, trwający zaledwie tysiące lat. Ponieważ te związane z wodą charakterystyczne cechy znajdują się na wierzchu tych wzorów, więc muszą one być młodsze. Gdyby cechy te pojawiły się na Ziemi, wówczas nie byłoby absolutnie żadnych wątpliwości co do tego, że w ich powstawaniu brała udział woda. Jednak na Marsie są one tak nieoczekiwane, że próbowano szukać alternatywnych wyjaśnień. Opisane cechy są widoczne na 250 spośród 65000 zdjęć wykonanych od kwietnia do czerwca br. w ramach projektu Mars Orbital Camera.

Wyniki są szczególnie zagadkowe, ponieważ cechy charakterystyczne wydają się skupiać w regionach oddalonych od marsjańskiego równika, a także na zboczach odwróconych od Słońca. Są to więc zimniejsze regiony powierzchni planety, a więc najmniej prawdopodobne miejsca występowania wody. Temperatura powierzchni waha się tam w granicach od -70°C do -100°C.

Jedynym powodem powstania żlebow mogłaby być woda gruntowa, poruszająca się wzdłuż warstw podłoża skalnego aż do pojawienia się na powierzchni kłifu, gdzie zamarzałaby tworząc tamę lodową. Nacisk wody narastający na taką tamę mógłby ją w końcu wyprzeć tworząc krótkotrwały silny strumień. (MG)

Chem. Eng. News 2000, 78, nr 26, 12

Sto lat historii powstania i rozwoju * syntetycznego wytwarzania amoniaku

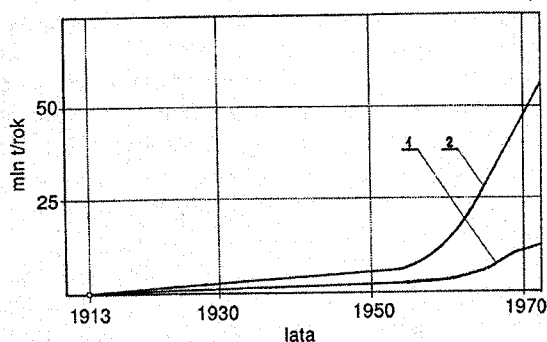
1913 – 1973 – lata powszechnego wzrostu

Dr inż. Józef HAJDUK, mgr inż. Marek HAJDUK
ASTRON. Commercial Intertech S.A. Diekirch. Luxembourg

Okres powstania pierwszej wytwórni amoniaku syntetycznego ujawnił całkowicie nowe problemy. Budowa aparatury, maszyn i armatury ciśnieniowej stwarzała ogromne trudności przed naukowcami, konstruktorami i wytwórcami. Dziś patrzymy na pracujące wysokociśnieniowe jednostki do syntezy amoniaku jako na coś normalnego, łatwego do wykonania i eksploatacji. Doskonale to ujął francuski astronom, matematyk i filozof Jean Baptiste Biot: „W nauce wydaje się, że nie ma nic łatwiejszego niż to, co zostało już odkryte wczoraj, ale nie ma nic trudniejszego niż to, co zostanie odkryte jutro”.

Lata 1913 – 1973 cechowały się szybkim wzrostem produkcji amoniaku we wszystkich regionach świata. Rozwój ten odbywał się na podstawie coraz doskonalszych technologii wytwarzania i oczyszczania gazu do syntezy amoniaku, coraz lepszych technologii wytwarzania amoniaku i coraz doskonalszych katalizatorów ciągu amoniakalnego. Zgodnie wszakże z arabskim przysłowiem „pierwszym należy się chwala nawet gdy następni robią to lepiej”.

Chwała za rozwiązanie syntetycznego wytwarzania amoniaku potwierdzona nagrodą Nobla przypadła *Fritzowi Haberowi*, a także *Carlowi Boschowi*. Byli to ludzie w stosunku do których sprawdzała się myśl *J.I. Kraszewskiego*, że „nauka jest jak napój, który obudza pragnienie i rodzi niepokój nienasycony”.

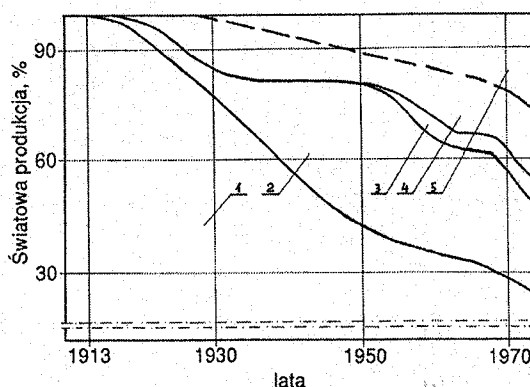


Rys. 1. Wielkość produkcji amoniaku
1 - Europa Zachodnia, 2 - świat.

W 1913 roku cała produkcja amoniaku syntetycznego była zlokalizowana w Europie Zachodniej (Niemcy).

W 1937 roku 72%, a w 1950 roku już tylko 50% światowej produkcji amoniaku syntetycznego przypadało na tamten region. Lata 70. przynoszą stabilizację ilościową produkcji amoniaku w Europie Zachodniej

i silny ilościowy przyrost produkcji światowej (rys. 1). Europa Zachodnia przestaje być głównym producentem i dystrybutorem amoniaku syntetycznego, a w 1973 roku jej udział w światowej produkcji amoniaku wynosił już tylko 20%. Na rysunku 2 przedstawiono udział poszczególnych regionów świata w globalnej produkcji amoniaku.



Rys. 2. Udział w światowej produkcji amoniaku
1 - Europa Zachodnia; 2 - Ameryka Północna;
3 - reszta świata; 4 - Azja; 5 - Europa Wschodnia.

Niemcy. Pierwszą jednostkę do syntezy amoniaku uruchomili Niemcy w 1913 roku. Pracowała ona w Oppau koło Ludwigshafen. Jej zdolność produkcyjna wynosiła 30 t/d amoniaku i była niższa od zapotrzebowania na amoniak przemysłów materiałów wybuchowych i nawozów sztucznych. Przystąpiono więc do rozbudowy fabryki. Niestety po wybuchu pierwszej wojny światowej, w 1914 roku, fabryka w Oppau była atakowana przez lotnictwo alianckie. Niemcy postanowili zatem wybudować drugą fabrykę amoniaku syntetycznego, aby zwiększyć jego produkcję i ograniczyć skutki ataków alianckich na stabilność wytwarzania amoniaku. Zlokalizowano ją na wschodzie, w Leuna, Merseburg, blisko Lipska. Był to ponadto rejon wydobywania lignitu – surowca do wytwarzania gazu wodnego. Gaz wodny stanowił źródło wodoru, a razem z gazem powietrznym źródło wodoru i azotu – surowców w syntezie amoniaku. Prace nad nową wytwórnią amoniaku rozpoczęto w 1916 roku, a uruchomiono ją w 1917 roku. Wodór do wytwarzania amoniaku uzyskiwano z gazu wodnego przez wykraplanie tlenku węgla, azot zaś wytwarzano przez rektyfikację skroplonego powietrza.

W 1915 roku zastosowano w wytwórniach amoniaku konwersję tlenku węgla z parą wodną na katalizatorze żelazowym z dodatkiem chromu. Azot wykorzystywano z gazu powietrznego. Dwutlenek węgla wymywano wodą pod ciśnieniem 2,5 MPag. Głębokie oczyszczanie gazu do syntezy amoniaku z tlenku węgla prowadzono stosując mycie miedziowe pod ciśnieniem 20 – 15 MPag, które było ciśnieniem syntezy amoniaku. Tlenek węgla wiązany był: pierwotnie mrówczanem miedziowym, a następnie węglanem miedziowym. Kolejnym etapem głębokiego oczyszczania gazu do syntezy amoniaku było usuwanie dwutlenku węgla. Wymywano go, pod ciśnieniem 20 – 25 MPag, wodnym roztworem wodorotlenku sodu i wodą amoniakalną.

Pod koniec pierwszej wojny światowej niemieckie wytwórnie amoniaku miały roczną zdolność produkcyjną: Oppau 60 tys. t, Leuna 240 tys. t.

Po pierwszej wojnie światowej Niemcy przystąpili do dalszej rozbudowy, a pozostałe uprzemysłowione kraje świata do budowy wytwórni amoniaku syntetycznego. Podstawą wszystkich metod wytwarzania amoniaku syntetycznego była technologia opracowana przez *Fritza Habera*, *Carla Boscha* i współpracowników, nazywana później metodą *Habera-Boscha*.

Pod koniec omawianego okresu Niemcy (RFN + NRD) dysponowali 13 (10+3) wytwórni amoniaku. Ich czynna zdolność produkcyjna wynosiła 3.457 tys. (2.451 tys. + 1.006 tys.) t/rok. Zdolność produkcyjna projektowana była równa 1.239 tys. (1.239 tys. + 0) t/rok.

Francja. Francuzi zbudowali w 1921 roku, w Grand Paroisse koło Montereau wytwórnię amoniaku w oparciu o metodę *Claude'a*. Metoda cechuje się szeregowym lub szeregowo równoległym połączeniem kilku lub więcej konwertorów pracujących pod ciśnieniem 100 MPag. Nie stosuje się w niej cyrkulacji gazu syntezowego.

Pod koniec omawianego okresu Francja dysponowała 20 wytwórni amoniaku. Ich czynna zdolność produkcyjna wynosiła 2.381 tys. t/rok. Zdolność produkcyjna projektowana była równa 1.017 tys. t/rok.

Polska. Pierwszą polską fabryką związków azotowych była Fabryka Związków Azotowych w Chorzowie. Jej budowę rozpoczęli Niemcy w 1915 roku. Zmuszeni zostali do tego blokadą dostaw saletry chilijskiej. W pierwszej połowie 1916 r. uruchomiono wytwarzanie karbidu i azotniaku. Rozbudowę fabryki Niemcy wstrzymali pod koniec 1918 r. 3 lipca 1922 roku fabrykę przejęła Polska. W przejętej fabryce uruchomiono wytwarzanie karbidu i azotniaku. W 1923 r. uruchomiono wytwarzanie amoniaku przez działanie parą wodną pod ciśnieniem – zmydlanie azotniaku. W 1924 r. uruchomiono wytwarzanie kwasu azotowego, a 1925 r. azotanów amoniaku i sodu. Na bazie amoniaku wytwarzano wapnamon (chlorek amonu + kamień wapienny), nitrofos (azotan amonu + mączka fosforytowa) saletrzak, saletrę sodową i supertomasynę (w piecach karbidowych). Powstały też dwie prywatne małe fabryki amoniaku syntetycznego: w Knurowie pracująca metodą *Claude'a*, należąca do „Skarbofermu” i w Łaziskach „Oswag”.

Wytwarzane w Chorzowie nawozy oparte na amo-

niaku otrzymywanym przez rozkład azotniaku już w 1927 r. przestały być rentowne. Postanowiono więc wybudować wytwórnię amoniaku syntetycznego o zdolności produkcyjnej 22 t/d. Amoniak syntetyczny był tańszy i czystszy od amoniaku wytwarzanego z azotniaku, co obniżyło koszty wytwarzania nawozów i zwiększyło wydajność węzłów produkcyjnych.

Pod koniec omawianego okresu Polska dysponowała 6 wytwórni amoniaku. Ich czynna zdolność produkcyjna wyniosła 2.012 tys. t/rok. Zdolność produkcyjna projektowana była równa 673 tys. t/rok.

Stany Zjednoczone Ameryki Północnej. Stany Zjednoczone pracowały we własnym zakresie nad technologią wytwarzania amoniaku syntetycznego. W 1918 r. w Muscle Shoals, Alabama, wybudowano wytwórnię amoniaku o nazwie US Nitrate Plant No. 1. Wytwórnia ta pracowała z dość miernymi wynikami. W latach dwudziestych, głównie zespół inżynierów koncernu Du Pont, kontynuowano intensywne prace badawczo-konstrukcyjne nad syntezą amoniaku i w oparciu o ich wyniki, a także w oparciu o europejskie technologie, głównie metodę *Luigi Casale*, zbudowano szereg dobrze pracujących wytwórni amoniaku. W 1928 r. powołano Nitrogen Engineering Corporation (NEC), która projektowała i budowała znakomite wytwórnie amoniaku w Europie i na świecie.

Pod koniec omawianego okresu Stany Zjednoczone dysponowały 93. wytwórni amoniaku. Ich czynna zdolność produkcyjna wynosiła 13.023 tys. t/rok. Projektowana zdolność produkcyjna była równa 2.186 tys. t/rok.

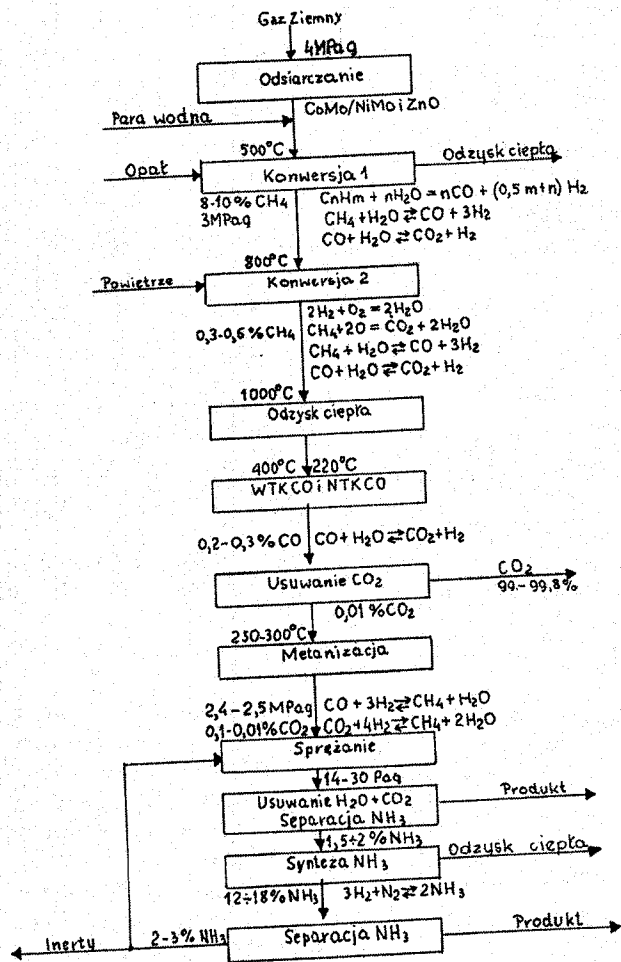
Wielka Brytania. Z początkiem pierwszej wojny światowej Wielka Brytania wykazywała małe zainteresowanie wysokociśnieniowym procesem syntezy amoniaku. Główny nacisk kładziono na wytwarzanie amoniaku z cyjanamidu. Zainteresowanie Brytyjczyków wysokociśnieniową metodą *Habera-Boscha* wytwarzania amoniaku syntetycznego wzrosło po odcięciu im dostaw saletry chilijskiej przez niemiecką Unterseebootflotte. W University College w Londynie były asystent *Fritza Habera*, *H.C. Greenwood*, od 1916 r. zajmował się syntezą amoniaku.

W 1918 r. Brytyjczycy postanowili uruchomić wytwórnię amoniaku na podstawie technologii *Habera-Boscha* i kwasu azotowego według metody *Ostwald*. W lutym 1919 r. wysłali oficjalną delegację, która wizytowała fabrykę amoniaku w Oppau. W kwietniu 1919 r. grupa techniczna firmy Braunner, Mond & Co zapoznawała się z jednostką do syntezy amoniaku w Oppau. Rezultaty poznawcze grupy technicznej, z uwagi na skąpe i niechętnie udzielane informacje przez Niemców, a także uniemożliwienie zapoznania się z wnętrzem konwertora do syntezy amoniaku, były mierne. Pogłębił to dodatkowo fakt, że tuż przed powrotem do kraju skradziono Brytyjczykom schematy i notatki dotyczące jednostki do syntezy amoniaku.

W 1920 r. powołano firmę Synthetic Ammonia & Nitrates Ltd. Niezbędne informacje techniczne dotyczące procesu wytwarzania amoniaku metodą *Habera-Boscha* Brytyjczycy uzyskali w 1920 r. od dwóch alzackich inżynierów, którzy przeszli szkolenie w Oppau i pracowali w Leuna Merseburg. Brytyjczycy nabyli od nich dokumentację, na podstawie której wybudowali

i w 1921 r. uruchomili instalację doświadczalną w Runcorn. Instalacja ta w 1921 roku wyprodukowała blisko 800 ton amoniaku.

Pod koniec omawianego okresu Wielka Brytania posiadała 7 wytwórni amoniaku. Ich czynna zdolność produkcyjna wynosiła 1.528 tys. t/rok. Projektowana zdolność produkcyjna wynosiła 840 tys. t/rok.



Rys. 3. Schemat blokowy wytwórni amoniaku

Włochy. W 1920 r. Włosi uruchomili w Terni pierwszą wytwórnię amoniaku syntetycznego metodą *Luigi Casale*. W metodzie tej stosowano ciśnienie 50 – 90 MPag. Gaz syntezowy cyrkulowano smoczkiem (inżektorem) lub pompą cyrkulacyjną. W jednostkach syntezy amoniaku tą metodą stosowano prekatalizę. Temperatura katalizatora wynosiła około 500°C. Następną wytwórnię amoniaku uruchomiła firma *Societa Montecatini*. Zastosowano tu metodę *Giacomo Fausera*. Surowcami był wodór elektrolityczny i azot znajdujący się w gazach wylotowych z instalacji kwasu azotowego. W metodzie tej używano też gaz wodny. Głębokie oczyszczanie gazu do syntezy amoniaku prowadzono stosując mycie go ciekłym azotem. Częścią składową technologii wytwarzania amoniaku była prekataliza. Ciśnienie syntezy amoniaku wynosiło 20 – 22 MPag.

Pod koniec omawianego okresu Włochy dysponowały 15. wytwórniami amoniaku. Ich czynna zdolność produkcyjna wynosiła 1.746 tys. t/rok. Projektowana zdolność produkcyjna była równa 1.239 tys. t/rok.

Surowce

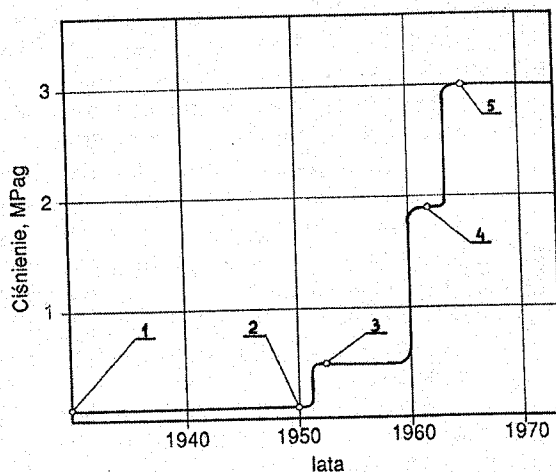
Surowcami do produkcji amoniaku są lignit, węgiel, koks, gaz koksowniczy, wodór elektrolityczny, gaz ziemny, węglowodory lekkie, ropa naftowa, olej opałowy, gazy odpadowe zawierające wodór i powietrze.

Ciepło spalania ciekłego amoniaku do azotu i ciekłej wody wynosi około 21,4 GJ/1t. W latach 70. zużycie ciepła w gazie ziemnym na tonę amoniaku wynosiło około 39 GJ. Wydajność cieplna syntezy amoniaku wynosiła zatem około 55%. Ciepło spalania gazu ziemnego zawierającego 98,24% CH₄ i 0,91% C_xH_y wynosi około 39,93 GJ/1000 nm³. Światowa produkcja amoniaku, w 1973 roku, wynosiła około 55.000 tys. t, co odpowiada 2.145.000.000 GJ ciepła i stanowi ekwiwalent 53.719.000.000 nm³ gazu ziemnego. Świadczy to o tym, że przemysł amoniaku syntetycznego jest ogromnym konsumentem energii. Zatem wybór surowca do produkcji amoniaku jest bardzo ważny – zależy od jego ceny i dostępności.

W latach 70. około połowę światowej produkcji amoniaku wytwarzano na podstawie gazu ziemnego. Schemat blokowy takiego procesu przedstawiono na rysunku 3.

Ciśnienie gazu

Zależność ciśnienia pracy konwertorów pierwszego stopnia do konwersji węglowodorów z parą wodną od czasu przedstawiono na rysunku 4. Pierwsze takie instalacje były zbudowane przez: Standard Oil of New Jersey w 1930 r. ICI w 1936 r. w Heysham, Bamag w 1940 r. w Tarnowie i DSM Fertilizers w 1950 r. w Ijmuiden. Aż do 1952 r. instalacje do konwersji węglowodorów z parą wodną pracowały pod ciśnieniem około 0,1 MPag. W 1952 r. firma Shell zbudowała w Ijmuiden instalację, uważaną za pierwszą ciśnieniową wytwórnię



Rys. 4. Ciśnienie gazu w instalacji do konwersji węglowodorów z parą wodną
1 – 1930 r. Pierwsza instalacja; 2 – 0,1 MPag i 600°C; 3 – 0,5 MPag i 760°C; 4 – 1,8 MPag i 710°C; 5 – 3 MPag i 800°C.

gazu do syntezy amoniaku, której konwertor pierwszego stopnia pracował pod ciśnieniem 0,5 MPag. Na początku lat 60. uruchomiono w Geleen konwertor pierwszego stopnia do konwersji węglowodorów z parą

wodną pracujący pod ciśnieniem 1,8 MPag, a w 1967 r. w Pernis podobny aparat pracujący pod ciśnieniem 3 MPag.

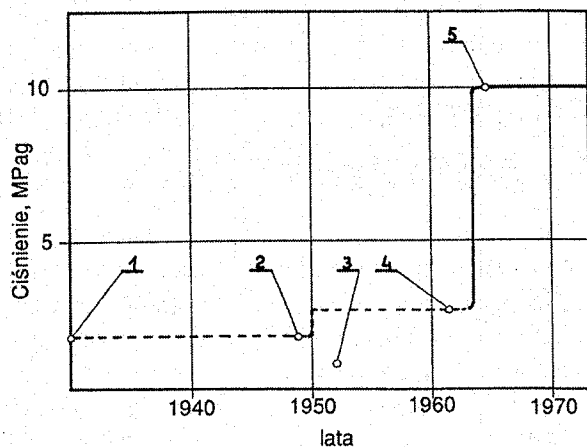
Ciśnienie 3 MPag podyktowane było zależnością małej oszczędności energii w wyższych ciśnieniach, za to pojawianiem się dużej liczby problemów w eksploatacji konwertorów pierwszego stopnia.

Ciśnienie pary wodnej

Na rysunku 5 przedstawiono zmiany w czasie, ciśnienia pary wodnej wytwarzanej przez utylizację ciepła odpadowego w wytwórniach amoniaku.

Wzrost ciśnienia pary wodnej spowodowany był:

- ♦ wzrostem ciśnienia pracy instalacji do konwersji węglowodorów z parą wodną (rys. 4); ciśnienie pary procesowej musi być wyższe od ciśnienia w konwertorze pierwszego stopnia,
- ♦ chęcią maksymalizacji odzysku ciepła odpadowego,
- ♦ wykorzystywaniem pary wodnej w turbinach napędzających odśrodkowe sprężarki gazu do syntezy amoniaku. Sprężarki takie wprowadzono do praktyki przemysłowej w latach 60.



Rys. 5. Ciśnienie pary wodnej wytwarzanej przez utylizację ciepła procesowego w wytwórniach amoniaku

Streszczenie

Opisano przyrost produkcji amoniaku w poszczególnych krajach w latach 1913 – 1973 oraz zależność ciśnienia od czasu: wytwarzanego gazu do syntezy amoniaku oraz pary wodnej produkowanej przez utylizację ciepła w wytwórniach amoniaku.

Literatura

1. Praca zbiorowa: Technologia związków azotowych. T.I. Warszawa 1955.
2. Blanken J. M.: The Ammonia Industry. Ammonia Symposium, Denver, Colorado, 1988, 09.
3. Hernel W.: Chorzów – Mościce. Nakładem Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych w Mościcach i Chorzowie. Kraków 1937.
4. Praca zbiorowa: Ammonia Catalysts and Manufacture. Springer – Verlag, Berlin Heidelberg 1995.
5. Travis T.: Chemistry and Industry 1993. Informations Chimie, 1975, 149, 11 134.

Szczecińskie Zakłady Nawozów Fosforowych „SUPERFOSFAT” SA w maju 2000 roku zostały przyjęte do Programu „Odpowiedzialność i Troska”

„Odpowiedzialność i Troska” (w świecie przyjęto nazwę „Responsible Care”) jest prośrodowiskowym programem realizowanym przez przemysł chemiczny na całym świecie. Realizacja tego Programu wiąże się z dobrowolnym zobowiązaniem się zakładów do ciągłej poprawy swojej działalności obejmującej:

- ♦ ochronę zdrowia,
- ♦ bezpieczeństwo,
- ♦ ochronę środowiska.

Program rozpowszechniony jest w ponad 40 krajach świata (w tym 21 krajach Europy); w Polsce przygotowania do realizacji Programu rozpoczęły się w 1992 r. – obecnie realizuje go 16 znaczących firm branży chemicznej.

Realizacja Programu ma prowadzić do zminimalizowania oddziaływania na środowisko, do poprawy warunków pracy, wzrostu bezpieczeństwa funkcjonowania instalacji. Celem jest dążenie do produkcji lżejszej i bezpieczniejszej dla pracowników oraz bardziej przyjaznej dla środowiska.

Ważną zasadą ruchu „Odpowiedzialność i Troska” jest jawność funkcjonowania, polegająca na informowaniu o faktycznym wpływie na środowisko, np. przez publikowanie corocznych raportów środowiskowych, w których prezentowane są dane nt. oddziaływania środowiskowego oraz osiągnięcia firm w zmniejszaniu ich uciążliwości, a także zamierzenia na przyszłość. Przedsiębiorstwa realizujące Program zobowiązane są do prowadzenia stałego dialogu ze swoimi klientami, dostawcami, kooperantami oraz ze społecznością lokalną i władzami lokalnymi, co pozwala na stopniowe przełamywanie barier psychologicznych stawiających wytwórców polskiej chemii w roli czołowych „trucicieli”.

Program „Responsible Care” został zainicjowany w latach osiemdziesiątych w Kanadzie. W Europie centralnym ośrodkiem jego promocji i koordynacji jest Europejska Rada Przemysłu Chemicznego (CEFIC) z siedzibą w Brukseli. W Polsce bezpośredni nadzór nad procesem wdrażania i realizacji Programu sprawuje Polska Izba Przemysłu Chemicznego, a poczynania merytoryczne zatwierdza Kapituła Programu składająca się m. in. z przedstawicieli Resortu Ochrony Środowiska i Ministerstwa Gospodarki.

11 maja 2000 r. podczas Konferencji „Ekologiczne wymagania akcesji z Unią Europejską. Wyzwania dla przemysłu chemicznego” zorganizowanej przez Polską Izbę Przemysłu Chemicznego oraz Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego O/Tarnów, Kapituła Programu „OiT” przyjęła w poczet firm realizujących Program trzy przedsiębiorstwa, w tym Szczecińskie Zakłady Nawozów Fosforowych „SUPERFOSFAT” SA.

POROZMAWIAJMY O STOWARZYSZENIU ...

Dyskusja o randze i miejscu Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w zmieniającej się rzeczywistości społeczno-gospodarczej Polski już od wielu lat towarzyszy spotkaniom chemików.

Podczas XXVI Walnego Zjazdu Delegatów SITPChem, w październiku 1998 r., zaprezentowano różne opinie na ten temat (*Chemik* 1998, 52, 11, s. 287 – 289), zaś w Uchwale Zjazdu (p. 10) zobowiązano Zarząd Główny do powołania Komisji Zmian Statutu i przedstawienia ewentualnych propozycji na Konferencji Międzyczjazdowej w połowie kadencji.

W niniejszym numerze *Chemika*, wydanym przed Konferencją Międzyczjazdową w październiku br., publikujemy pod winietą „Porozmawiajmy o Stowarzyszeniu ...” pierwsze wypowiedzi – Prezesa Zarządu Głównego kol. Jerzego Kropiwnickiego, kol. Krzysztofa Kaczorowskiego i kol. Grażyny Król – w dyskusji o Stowarzyszeniu.

Zapraszamy Państwa – członków SITPChem – do przysyłania swoich wypowiedzi i opinii. Będziemy je sukcesywnie publikować na łamach *Chemika*, pod tą winietą, i mamy nadzieję zrekapitulować je podczas XXVII Walnego Zjazdu Stowarzyszenia w 2002 roku.

Redakcja

Moje Stowarzyszenie. Dlaczego należę do SITPChem?

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego znajduje się obecnie w połowie kadencji 1998 – 2002.

Trwają dyskusje – na różnych szczeblach – nad dalszym kształtem Stowarzyszenia, nad celami i programami działalności, a szczególnie co uczynić, aby być bardziej przydatnym dla środowiska technicznego.

Dyskutujemy również o naszej potencjalnej możliwości wpływania na rozwój zakładów chemicznych, o możliwości wpływania na funkcjonowanie całego przemysłu chemicznego w Polsce.

Opracowaliśmy raport „Stan i problemy rozwoju przemysłu chemicznego w Polsce”.

W rozmowach często pada pytanie: „Czy jesteśmy jako SITPChem potrzebni?”

Ja jednak takich pytań nie zadaję. Znalazłem swoje miejsce w SITPChem już w 1968 r. i bardzo jestem z tego zadowolony.

Dzięki mojej przynależności do SITPChem miałem o wiele większe możliwości rozwoju intelektualnego i technicznego oraz kontaktu z chemią i przemysłem niż gdybym tylko „zasklepił” się w swoim miejscu pracy.

Miałem możliwości poznania bardzo wielu osób ze świata techniki, nawiązania znajomości, a było mi to potrzebne w pracy zawodowej.

Dzięki Stowarzyszeniu nauczyłem się i rozwinąłem umiejętności organizowania konferencji, sympozjów,

seminariów o zasięgu krajowym i międzynarodowym. Współpracuję z ludźmi z różnych kręgów technicznych i branż przemysłowych. Dzięki pracy społecznej w SITPChem mogłem doskonalić swoje umiejętności inżyniera chemika, a później menedżera. Miałem możliwości nawiązania kontaktu i współpracy z organizacjami i firmami zagranicznymi.

Dlaczego moje doświadczenia jako członka SITPChem są tak pozytywne? Dlaczego jestem z tej przynależności tak bardzo zadowolony?

Może dlatego, że nigdy nie zadawałem pytania: Co SITPChem może mi dać, jakie będę miał korzyści?

Może to sprawa mego charakteru lub taki był zbieg okoliczności? A może jest to kwestia wyobraźni i bezinteresowności w poświęcaniu swojego czasu i energii dla pracy w Stowarzyszeniu?

Ten czas, który poświęciłem i poświęcam nadal, okazał się wspaniałą inwestycją przynoszącą mi ogromne korzyści, o których wcześniej wspominałem.

Tego typu „inwestycje” przynoszą korzyść dopiero po pewnym czasie. Świadomość tego, poparta wyobraźnią, ułatwia pracę społeczną. Statut SITPChem, nawet aktualny, daje każdemu członkowi możliwości zaspokojenia swoich aspiracji i ambicji zawodowych, daje płaszczyznę do działania, do rozwoju, do promowania swojej osoby poprzez wiedzę i indywidualne zdolności.

W SITPChem jest miejsce dla każdego, kto zechce działać dla dobra swojego środowiska technicznego. Opiaramy się na naszej ponad 70-letniej tradycji i doświadczeniu wielu już pokoleń polskich chemików.

Stowarzyszenie pomaga budować autorytet inżyniera, niemniej jednak jest to sprawa indywidualna.

Autorytet naszego środowiska wynika z kreatywności, umiejętności wykorzystania wiedzy i zapewnienia sobie wpływu na rozwój zjawisk i wydarzeń. Przynależność do SITPChem nie powoduje automatycznego wzrostu znaczenia, czy autorytetu młodego inżyniera, który zdecydował się na wypełnienie deklaracji o przystąpieniu do SITPChem. Każdy członek SITPChem tworzy swój własny *image*.

Stowarzyszenie daje natomiast możliwości działania, daje swoje struktury organizacyjne i wciąga w środowisko inżynierskie. Pomaga rozwijać zdolności.

Jesteśmy środowisku bardzo potrzebni. Właśnie teraz w okresie transformacji naszej gospodarki, prywatyzacji, a szczególnie przy wchodzeniu Polski do Unii Europejskiej. Mam oczywiście świadomość ogromnej luki pokoleniowej, która powstała w latach dziewięćdziesiątych w naszym środowisku. Nie zdołaliśmy jeszcze przekonać do działalności w SITPChem wystarczającej liczby młodych inżynierów, wchodzących dopiero w życie zawodowe.

Ta niechęć młodych ludzi do pracy społecznej wynika z ostrożności w podejmowaniu decyzji dotyczących

przynależności do jakichkolwiek organizacji i stowarzyszeń. Jest to reakcja na rządy PRL, kiedy na siłę wciągano ludzi do działalności politycznej, społecznej itp.

Szanuję ostrożność młodych ludzi, tym bardziej, że w ostatnich latach wmawiano Stowarzyszeniom Naukowo-Technicznym różne (w przeszłości) zabarwienia polityczne.

SITPChem było zawsze organizacją apolityczną, czysto techniczną, nieulegającą żadnym naciskom.

Zainteresowanie przynależnością do Stowarzyszenia uzależnione jest w bardzo dużej mierze od sytuacji gospodarki. Narastające bezrobocie, ostatnio również wśród absolwentów szkół technicznych, jest hamulcem i nie sprzyja pracy społecznej w organizacjach technicznych. Podobnie wpływa brak stabilizacji w zakładach chemicznych i obawa przed utratą pracy.

Myślę, że w najbliższych latach, gdy zaczną spadać bezrobocie, a sytuacja przemysłu będzie się stabilizować – a jestem przekonany, że takie czasy nadejdą – zwiększy się zainteresowanie naszą działalnością.

Liczę również na to, że zmniejszy się liczba pesymistów wśród naszych działaczy, a SITPChem w sposób ewolucyjny potrafi dostosować się do nowych potrzeb i realiów gospodarki oraz oczekiwań środowisk inżyniersko-technicznych.

Jerzy Kropiwnicki

SITPChem – organizacja niepotrzebna nikomu

Sięgając po tom 15 Historii Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego^{*)} możemy na stronie 34 przeczytać, że Stowarzyszenie zostało powołane na pierwszym, po zakończeniu drugiej wojny światowej, zebraniu Związku Inżynierów Chemików RP. Związku, którego działalność została zawieszona na czas okupacji. Siedemdziesięciu czterech, z zarejestrowanych tuż przed wojną 954 członków, w dniu 23 marca 1946 r. powołuje SITPChem.

W ten oto sposób, w miejsce organizacji skupiającej inżynierów chemików pracujących we wszystkich działach gospodarki i edukacji, powstaje stowarzyszenie inżynierów i techników jednej branży.

Członkiem SITPChem może zostać:

- ♦ inżynier chemik;
- ♦ inżynier elektryk i innych specjalności;
- ♦ sekretarka i inny pracownik – jeżeli jest technikiem.

Chciałbym być dobrze rozumiany. Jednakowo szanuję pracę sekretarki i inżyniera każdej specjalności, ale organizacje zawodowe mają na celu:

1. Określenie minimalnych kryteriów (wykształcenie

i praktyka) koniecznych do spełnienia, aby dany zawód uprawiać.

2. Ustanowienie zasad etycznych odnoszących się w sposób specyficzny do danej grupy zawodowej.
3. Zadbanie o właściwą pozycję zawodu w świadomości społecznej.

Inżynierowie to ta część społeczności, która po nauce na odpowiednich uczelniach, uzupełnionej przez nabyte doświadczenie w pracy pod kierunkiem starszych kolegów, potrafi rozwiązywać specyficzne problemy dla dobra tej społeczności.

Jeżeli z powyższym się zgodzimy, to konsekwentnie powinniśmy się zgodzić, że gdy „doskwiera chemia” odwołujemy się do chemika o odpowiednim poziomie kwalifikacji i chcemy mieć potwierdzone jego umiejętności, najlepiej przez społecznie rozpoznaną i uznaną organizację zawodową.

Czy SITPChem jest taką organizacją?

Czy mając do czynienia z członkiem naszej organizacji, wiemy kim on jest z wykształcenia, co potrafi?

Zestawmy to z The Institution of Engineering Australia (autor jest członkiem zwyczajnym IEAust, stąd

^{*)} Karty z Historii przemysłu chemicznego. Tom 15. Historia Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego. ISBN 83-903724-8-7. Zakład Wydawniczy CHEMPRESS. Warszawa 1996. (przyp. red.)

odwołanie się do tego przykładu), która tak ustaliła warunki członkostwa:

- ◆ Kandydat musi się legitymować dyplomem uczelni wyższej, posiadającej akredytację tej organizacji. W przypadku uczelni zagranicznej musi ona spełniać kryteria tej akredytacji.
- ◆ Niezależnie od powyższego, konieczne są minimum dwa lata praktyki zawodowej pod kierownictwem członków IEAust. Praktyka ta musi obejmować co najmniej dwie dziedziny, np. produkcja i projektowanie.
- ◆ Pisemne potwierdzenie deklaracji przestrzegania zasad etycznych.

Łatwo zauważyć różnicę w identyfikacji możliwości zawodowych członków powyższych organizacji, wynikających z samego faktu członkostwa.

Śmiem twierdzić, że w aktualnej sytuacji, SITPChem

nie przystaje do europejskich, i nie tylko europejskich, organizacji inżynierskich.

Śmiem twierdzić, że zachowanie zasad obowiązujących w Związku Inżynierów Chemików RP nie ustawiłoby nas dzisiaj w tak paradoksalnej sytuacji.

Dalej tak nie można, pora to zmienić.

Pierwszym krokiem powinno być przyjęcie podstawowego kryterium, jakim jest wyższe wykształcenie inżynierskie jako warunek pełnoprawnego członkostwa.

Dotychczasowym członkom, niespełniającym powyższego, należy zaproponować udział we wszystkich formach działania Stowarzyszenia poza czynnym i biernym prawem wyborczym.

Oczywiście przedstawione w artykule problemy nie wyczerpują zakresu koniecznych zmian, ale mogą stworzyć podwaliny do dalszej pracy nad przystosowaniem SITPChem do współczesnych wymagań.

Krzysztof Kaczorowski

Dlaczego odchodzą?

Piszę te słowa w trosce o przyszłość naszego stowarzyszenia, z którym związana jestem od wielu lat, a działalność w tym stowarzyszeniu daje mi wiele satysfakcji i zadowolenia. Przez trzy kadencje pracuję w Głównej Komisji Rewizyjnej oraz równocześnie w Oddziale Gliwickim. Te doświadczenia upoważniają mnie, sądzę, do podjęcia tematu. Zarysowuje się ostatnio następujący obraz stowarzyszenia:

- ◆ obniżenie aktywności kół zakładowych
- ◆ zwiększenie aktywności niektórych oddziałów i przeciwnie – całkowity brak działalności lub nieporadność albo wręcz konieczność likwidacji oddziałów w ośrodkach gdzie – wydawać by się mogło – nie powinno to mieć miejsca (np. w Krakowie – środowisku naukowców i przemysłu)
- ◆ Zarząd Główny – również poprzez prace sekcji i komisji – stara się utrzymać autorytet i zaznaczyć obecność Stowarzyszenia w szybko zmieniającej się rzeczywistości.

Nie odważę się podać recepty na uaktywnienie działalności kół zakładowych, sama jestem członkiem takiego koła i wiem, jak trudno coś zrobić w zakładzie, gdzie liczy się każdą złotówkę i czas każdego pracownika.

Skupię się na oddziałach. Jak wspomniałam wcześniej, pracuję w Oddziale Gliwickim i o organizacji pracy w naszym oddziale chciałabym opowiedzieć.

Mamy dwóch pracowników etatowych: Kierownika Biura oraz Główną Księgową. W budynku NOT w centrum Gliwic mamy swoje biuro. Wypracowaliśmy sobie taką tradycję, że raz w tygodniu (w środę) w pokoju 202 przy ul. Górnych Wałów każdy członek naszego oddziału zastanie przedstawiciela Zarządu; Prezes jest na pewno. Na początku każdego roku kalendarzowego Prezydium ZO przygotowuje na piśmie plan pracy, któ-

ry jest dyskutowany i zatwierdzany na zebraniu Zarządu Oddziału. Uważam, że stworzenie takiego planu jest kluczową sprawą. Szkoda, że od jakiegoś czasu nie ma obowiązku przysyłania do ZG planów pracy oddziałów. Jestem pewna, że stworzenie realnego i konkretnego planu działania, przelanie go na papier, jest bardzo mobilizujące, a przy tworzeniu takiego planu – proszę mi wierzyć – rodzi się szereg nowych pomysłów.

W naszym oddziale do planu wstawiamy organizację konferencji: dwie lub trzy w roku kalendarzowym. Organizacja konferencji przez Oddział ma sens i wymierne korzyści tylko wtedy, gdy od początku do końca jest organizowana przez oddział. U nas odbywa się to w następujący sposób:

W kalendarz imprez mamy wpisana co roku jedną stałą konferencję „Antykorozja”. Wspomniałam wyżej, że organizujemy w roku dwie lub trzy konferencje. Tematy wymyślamy sami starając się znaleźć współorganizatora, który wspiera nas merytorycznie. Powołany zostaje komitet organizacyjny, złożony głównie z członków zarządu, którzy są odpowiedzialni za poszczególne etapy organizacji konferencji. Ustalamy odpłatność za konferencję, zakładając niewielki zysk. Sami przygotowujemy komunikat, sami go rozsyłamy. Aby zebrać ok. 100 uczestników, trzeba wysłać blisko 1000 komunikatów. Karty zgłoszenia wpływają na nasz adres, również odpłatność za konferencję przekazywana jest na nasze konto. Mamy tym samym obraz liczby uczestników i finansów do dyspozycji. Czas i miejsce konferencji również wybieramy sami, najczęściej są to góry Beskidu Śląskiego. Sami również prowadzimy negocjacje z domem wczasowym odnośnie do odpłatności za pobyt. Przy stosunkowo niskich kosztach organizacji, odpłatność za konferencję jest odpowiednio niska, a to z kolei umożliwia właściwą frekwencję. Jeśli kon-

ferencja jest udana, tzn. uczestnicy wyjeżdżają zadowoleni z merytorycznej i organizacyjnej strony konferencji, mamy dużo satysfakcji i zadowolenia z poniesionego trudu.

Opisałam tylko jedną z form naszej działalności. Są oczywiście inne. Jesteśmy bardzo dumni z realizacji pomysłu, który nazwaliśmy akcją humanizacji środowiska technicznego. W rocznym planie mamy:

- ♦ prelekcje w cyklu „Ścieżki ludzkiego myślenia”
- ♦ wyjazdy do teatru i opery
- ♦ wycieczki do ciekawych miejsc w Polsce i na świecie.

Reasumując, jeżeli członkowie Zarządu Oddziału nie mają gdzie się spotykać, jeżeli nie zmienia się sposobu myślenia i w sprawozdaniach z działalności wpisuje się np. 10 konferencji, które w ramach działalności służbowej zorganizował zakład x, a członkowie SITPChem byli tylko jej uczestnikami (przecież nic się nie stanie, gdy w sprawozdaniu znajdzie się np. 1 konferencja, ale samodzielnie zorganizowana), jeżeli oddział nie stara się samodzielnie organizować żadnej imprezy dla swoich członków, zaczyna się niedomaganie, zniechęcenie do pracy i w rezultacie rozpad Oddziału i Koła. Całkowity kryzys następuje wtedy, gdy Oddział mający dotąd oparcie w dużym zakładzie, traci je, bo zakład nagle się przekształca, dzieli na mniejsze spółki. Bywa, że prezes oddziału zostaje zwolniony lub zmienia zakład pracy. Co wówczas robić? Jak to zmienić? Z całą odpowiedzialnością mogę zaproponować bliższe zapoznanie się z działalnością mojego Oddziału. Pomysły do działania na pewno się znajdą.

Przede wszystkim trzeba skupić ludzi chętnych do pracy społecznej w danym oddziale. Spośród wielu możliwych form działania, m. in. kilka propozycji:

- ♦ pokazywać na łamach naszej prasy stowarzyszeniowej dobrze działające oddziały i koła (uważam, że taką rolę powinny spełniać „Aktualności SITPChem”)
- ♦ organizować co jakiś czas, np. raz do roku, spotkania (niekoniecznie bardzo oficjalne i niekoniecznie w Warszawie) z przewodniczącymi kół, gdzie dokonywałaby się wymiana doświadczeń, omawianie planów pracy oddziałów i podsumowywanie już wykonanych prac
- ♦ wytypowane przez Zarząd Główny oddziały dobrze działające powinny podjąć próbę spotkania się z przedstawicielami oddziałów, w których zaczynają się lub już występują określone problemy.

I na zakończenie nie mogę się oprzeć pokusie, aby powtórzyć, zacytowaną przeze mnie na konferencji międzyjazdowej w Płocku, myśl Goethego:

„Wiedza nie wystarczy
trzeba ją stosować.

Chęć nie wystarczy
trzeba działać”.

Grażyna Król
Przewodnicząca GKR
Sekretarz Zarządu Oddziału Gliwice

INTERESUJĄCE PUBLIKACJE

Przemysł węgierski – Europejskie Prawo Własności Intelektualnej

Prawo to zostało przedstawione 14.05.1999 r. na Ogólnym Zgromadzeniu Węgierskiego Towarzystwa Chemicznego.

W referacie nakreślono kondycję przemysłu węgierskiego, w okresie od 1989 aż do końca następnej dekady po milenium, ze szczególnym uwzględnieniem chemii jako jednej z najbardziej efektywnych branż przemysłu krajowego, wyposażonej w silne zaplecze naukowe i techniczne. Przeanalizowano kondycję przemysłu węgierskiego w kontekście europejskiej ochrony własności przemysłowej, w szczególności przyszłej roli, jaką będzie odgrywać społeczność chemiczna nastawiona w wysokim stopniu na patentowanie, biorąc pod uwagę efekty przepisów dotyczących ochrony własności intelektualnej, takich jak polityka patentowa i licencyjna. Wprowadza ona głównie wytyczne operacyjne ciała doradczego, które ma być powołane dla rozwiązywania problemów związanych z ochroną własności intelektualnej pod egidą węgierskiego urzędu patentowego dla wzmocnienia prawnej pewności intelektualnego bezpieczeństwa publicznego w węgierskim życiu naukowym, rozwoju technicznego i życia na co dzień. (MG)

Magy. Kém. Lapja 2000, 55, nr 1, 5

Katalityczna redukcja NO_x w reaktorze niestacjonarym

Dokonano krótkiego przeglądu badań w zakresie niestacjonarnych heterogennych procesów katalitycznych, w których szczegółowo badano dynamiczne właściwości złoża katalitycznego pracującego w stanie nieustalonym, powstałym w wyniku periodycznego odwracania przepływu. Zmiany temperatury złoża katalitycznego badano również w funkcji warunków katalizatora. Na przykładzie utleniania ditlenku siarki oraz syntezy amoniaku i metanolu można stwierdzić, że w sztucznie utworzonych, niestacjonarnych heterogennych reaktorach katalitycznych, stosujących właściwe parametry technologiczne, można uzyskać dodatkowe ilości produktu w porównaniu z reaktorami tradycyjnymi. Aparatura zaprojektowana zgodnie z okresowymi zmianami kierunku przepływu jest również bardzo korzystna pod względem energetycznym. (MG)

Magy. Kém. Lapja 2000, 55, nr 2, 46

Badania antybiotyczne na Uniwersytecie w Debreczynie

Autorzy przedstawili najważniejsze wyniki naukowe, uzyskane w ramach zakrojonej na szeroką skalę międzynarodowej współpracy w pracowni badawczej nad antybiotykami Węgierskiej Akademii Nauk, założonej przy wydziale chemii organicznej Uniwersytetu w Debreczynie w 1961 r. Praca obejmowała badania strukturalne antybiotyków makrolidowych (flawofungina i desertomycyna) wyizolowanych na Węgrzech, a także antybiotyków glikopeptydowych (aktynoidyna, ristocetyna itd.) pochodzących z zagranicy, jak również zastosowania ristocetyny w laboratoryjnym zestawie diagnostycznym o nazwie handlowej AGGRISTIN. Omówiono też metody syntezy opracowane dla wytwarzania węglowodorowych składników różnych antybiotyków, wraz z pomyślnym wdrożeniem i opracowaniem metod chemii antybiotyków beta-laktamowych (penicylin, cefalosporyn etc.). (MG)

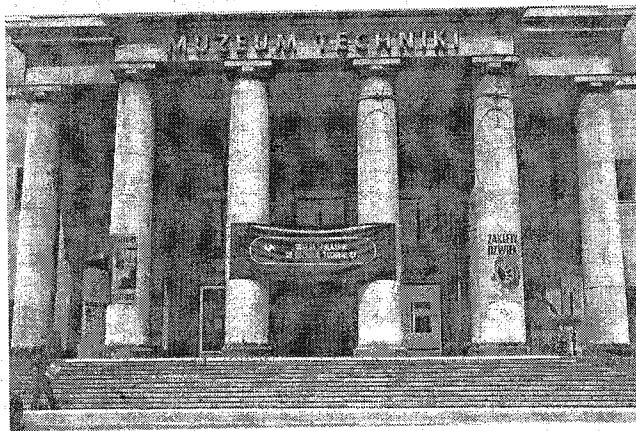
Magy. Kém. Lapja 2000, 55, nr 2, 53

KONFERENCJE, WYSTAWY, SPOTKANIA

Wkład Polaków do rozwoju techniki w XX wieku (Muzeum Techniki, Warszawa, 5 czerwca 2000 r.)

Konferencja pod takim tytułem, zorganizowana przez Radę Naukową Muzeum Techniki i kierownictwo Muzeum, odbyła się 5 czerwca 2000 r.

Patronat nad konferencją objął Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej *Aleksander Kwaśniewski*. Komitet Honorowy tworzyli prezesi stowarzyszeń naukowo-technicznych, a w skład Prezydium Komitetu weszli: prof. dr hab. *Eugeniusz Budny*, prezes Akademii Inżynierskiej w Polsce, prof. dr hab. *Mirostlaw Mossakowski*, prezes Polskiej Akademii Nauk, *Paweł Piskorski*, prezydent m. st. Warszawy i prof. dr hab. *Andrzej Zieliński*, prezes FSNT NOT.



Fot. 1. Wejście do siedziby Muzeum Techniki w dniu konferencji

Celem Konferencji było przede wszystkim pogłębienie wiedzy o oryginalnym polskim dorobku technicznym w kończącym się stuleciu, gdyż dla wielu dziedzin techniki wiedza ta daleka jest od kompletności, zwłaszcza w odniesieniu do wydarzeń drugiej połowy wieku. Celem równoległym było wykorzystanie konferencji dla popularyzacji polskich tradycji technicznych i postaci wybitnych twórców techniki.

Przygotowania trwały ponad półtora roku i polegały m. in. na organizacji seminariów na temat wkładu Polaków do rozwoju poszczególnych dziedzin techniki. Programy tych seminariów obejmowały wystąpienia autorów referatów przygotowywanych na konferencję i dyskusja w gronie specjalistów, dzięki której następowało wzbogacenie i uzupełnienie tych wystąpień. Takie seminaria odbyły się np. na temat wkładu Polaków do rozwoju techniki lotniczej, elektroniki, techniki wojskowej, metalurgii, hydrotechniki i gospodarki wodnej.

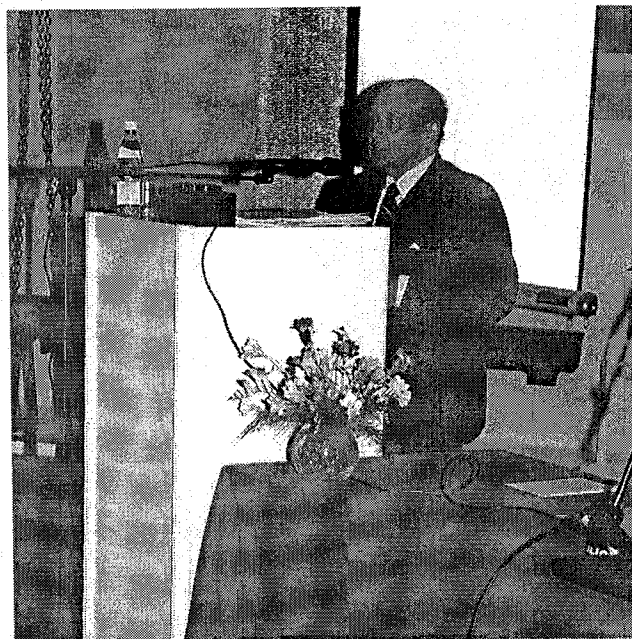
Obrady otworzył przewodniczący Rady Naukowej Muzeum Techniki prof. dr hab. *Stanisław Pachuta* przedstawiając cele, jakie przyswiecały organizatorom konferencji.

Z kolei wystąpienia powitalne wygłosili: prof. dr hab. *Andrzej Zieliński*, prezes FSNT NOT, prof. dr hab. *Bogdan Ney*, członek Prezydium PAN i prof. dr hab. *Eugeniusz Budny*, prezes Akademii Inżynierskiej w Polsce.

Program konferencji objął ostatecznie 8 referatów:

- ◆ mgr. inż. *Andrzeja Glassa* – „Wkład Polaków do rozwoju techniki lotniczej”;
- ◆ prof. dr. hab. inż. *Iwo Pollo* – „Wkład Polaków do rozwoju technologii chemicznej”;
- ◆ prof. dr. hab. *Zdzisława Mikulskiego* – „Wkład Polaków do rozwoju hydrotechniki i gospodarki wodnej”;
- ◆ prof. dr. hab. *Adama Linsenbartha* – „Wkład Polaków do rozwoju fotogrametrii”;
- ◆ mgr. inż. *Jerzego Malary* – „Wzbogacanie teorii i praktyki górnictwa”;
- ◆ prof. dr. hab. *Stefana Zemły* – „Wkład Polaków do rozwoju techniki metalurgicznej”;
- ◆ mgr. *Piotra Zarzyckiego* – „Wkład Polaków do rozwoju techniki wojskowej w I połowie XX w.”;
- ◆ inż. *Ryszarda Paca* – „Wkład Polaków do rozwoju elektroniki”.

Ograniczenie programu do powyższych wystąpień wynikało w założeniu z jednolitości trwania konferencji.



Fot. 2. Prof. dr hab. *Iwo Pollo* w czasie wygłaszania referatu

Wygłoszone referaty wniosły wiele nowych informacji o oryginalnym wkładzie Polaków do rozwoju techniki w XX wieku, np. inż. Glass przypomniał o pomysły kabiny schodkowej w samolotach szkolnych wprowadzonej przez inż. Jerzego Radlickiego, inż. Malara o aparatach tlenowych oryginalnej konstrukcji inż. Stanisława Hermana.



Fot. 3. Fragment sali obrad: w pierwszym rzędzie od lewej dr Bogdan Kurant, prof. dr Kazimierz Zięborak, prof. dr Zdzisław Mikulski, inż. Jacek Szpotański

Dla Czytelników „Chemika” nieco więcej miejsca w niniejszej relacji poświęcono wystąpieniu przedstawiciela nauk chemicznych, Pana prof. dr. hab. inż. Iwo Pollo. A oto obszerne wyjątki z referatu przygotowanego przez Profesora oraz mgr. inż. Wiesława Kołsuta (z niewielkimi zmianami redakcyjnymi nie wpływającymi na treść merytoryczną).

„W końcu XIX i w dwóch pierwszych dekadach XX wieku większość polskich znanych chemików odbywała studia i osiągała sukcesy poza krajem. Dla wielu utalentowanych młodych ludzi z zaboru rosyjskiego najbliższe było do Rygi i Dorpatu; studiowano też w Moskwie, Petersburgu, Kijowie, Charkowie. Tam rozpoczęli i rozwijali niejednokrotnie działalność naukową dyskontowaną przez miejscowe środowiska. I tak np. Mieczysław Centnerszwer, pionier badań elektrolitów niewodnych został profesorem Politechniki Ryskiej, tamże działał Jan Wiktor Zawidzki. Kazimierz Smoleński (autor nowatorskich prac z zakresu chemii węglowodanów i technologii cukrownictwa) był profesorem Instytutu Technologicznego w Petersburgu.

Ważnymi ośrodkami w kształceniu kadry polskich uczonych, inżynierów i specjalistów, były również uniwersytety niemieckie, niezależnie od germanizacyjnej polityki władz pruskich w Poznańskim i na Śląsku. Polscy adepci chemii studiowali również we Francji oraz w Belgii – i osiągnęli tam swoje sukcesy na polu twórczości naukowej i wynalazczości.

W tym też czasie w ośrodkach naukowych Szwajcarii liczna grupa Polaków uzyskała wysokie stanowiska akademickie, osiągając znaczące wyniki naukowe. Wśród chemików, profesorami Uniwersytetu Berneńskiego byli: Marcelli Nencki, który wraz z Leonem Marchlewskim (ten z kolei był profesorem Politechniki w Zurychu) wykazał analogie między budową chlorofilu i hemoglobiny oraz Leon Paweł Kostanecki, światowej sławy badacz barwnych związków organicznych i twórca

teorii objaśniającej związek barwy z ich budową. Szeręg Polaków związało się na pewien czas z Uniwersytetem we Fryburgu Szwajcarskim, m. in. zajmował tam stanowiska profesora, dziekana i rektora Józef Wierusz-Kowalski, autor pionierskich prac z dziedziny fizykochemii szkła i termodynamiki układów wieloskładnikowych; pracował Ignacy Mościcki, a także Karol Józef Dziewoński, jeden z najwybitniejszych polskich chemików, twórca teorii budowy złożonych substancji organicznych i autor pierwszych syntez wielu związków aromatycznych, w tym wielopierścieniowych oraz barwników. Uczeń Karola Olszewskiego i uczestnik eksperymentu, podczas którego dokonano skroplenia powietrza, Tadeusz Estreicher, kontynuował prace nad zjawiskami w niskich temperaturach, co zapewniło mu stanowisko profesora chemii fizycznej również we Fryburgu Szwajcarskim, zanim został profesorem Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Nie znaczy to, by na ziemiach polskich nie rozwijał się w tym czasie przemysł chemiczny, także z udziałem polskich wynalazców. Było to jednak nieporównywalne z dynamiką charakterystyczną dla innych krajów europejskich. I przede wszystkim bardzo nierównomiernie. Nie można nie pamiętać o tendencyjnym zwalczaniu inicjatyw oświatowych, naukowych i gospodarczych ze strony władz wszystkich trzech zaborów.

Sytuacja całkowicie odmieniła się po 1918 roku, a właściwie nawet nieco wcześniej, gdy w Warszawie po utworzeniu Królestwa Polskiego przez Prusy zezwolono na utworzenie uniwersytetu. Zaczęły wówczas ścierać do Polski, a zwłaszcza do Warszawy, grupy profesorów, niejednokrotnie porzucając ustabilizowane życie w szanującym ich otoczeniu. Większość z wymienionych dotychczas uczonych przebywających za granicą pojawiło się w Polsce. Wydaje się, że zupełnie inaczej przebiegałaby integracja gospodarcza Polski w dwudziestolecie międzywojennym, gdyby nie ujawnienie znaczącej siły intelektualnej wymienionych i pozostałej grupy osób, zdolnej wesprzeć polski przemysł, w tym przemysł chemiczny.

W okresie międzywojennym oprócz chemicznych wydziałów uniwersyteckich funkcjonowały w Polsce dwie politechniki z wydziałami chemicznymi: starsza – z tradycjami sięgającymi pierwszej połowy XIX wieku – we Lwowie i młodsza – w Warszawie. Jakkolwiek trudno wykażać nieskażoną dbałość o wolność akademickie w tym czasie, wszystkie kolejne rządy doceniały znaczenie nauki i potrzebę możliwie szybkiego wykształcenia kadry inżynierskiej na wysokim poziomie zawodowym. W roku 1926 prezydentem Rzeczypospolitej został cieszący się uznaniem międzynarodowym chemik-technolog Ignacy Mościcki. Wprowadził on do rządu innego chemika, o zacięciu ekonomicznym i menedżerskim, Eugeniusza Kwiatkowskiego, skromnego człowieka o silnej indywidualności i posiadającego wielką wizję kształtu gospodarczego Polski. Zaowocowało to bardzo dynamicznym rozwojem, w tym również w przemyśle chemicznym.

Jest rzeczą powszechnie znaną, że okupacja niemiecka w latach 1939 – 1945 spowodowała olbrzymie straty. Wielu wybitnych specjalistów zostało przez hitlerowców zamordowanych, wywiezionych do obozów

lub w najlepszym razie pozbawionych możliwości pracy zawodowej i doskonalenia warsztatu. Zniszczone były instalacje, aparatura w znacznej części wywieziona; późniejsze rewindykacje dały skutek połowiczny. Już po zajęciu terenów polskich w nowych granicach, władze sowieckie dokonały dalszego demontażu urządzeń, które wywieziono w głąb ZSRR. W latach 1939 – 1941 i po roku 1944 wielu polskich uczonych zostało aresztowanych przez okupanta sowieckiego, wielu zginęło, wywożono ich na Syberię. Niektórym zaproponowano pracę w położonych w głębi Rosji ośrodkach badawczych lub nawet w samej Moskwie. Ofertę taką przyjął profesor Uniwersytetu Jana Kazimierze we Lwowie, światowej sławy uczony, jeden ze współtwórców nowoczesnej biochemii – Jakub Parnas. Nie uniknął mimo to represji. W 1949 roku został aresztowany i zamordowany przez NKWD.”

W dalszej części referatu prof. Iwo Pollo wymienił szereg osiągnięć polskich chemików teoretyków i technologów, dokonanych w latach od zakończenia II wojny światowej aż do dni dzisiejszych, a więc lat i wydarzeń mniej lub bardziej nam współczesnych, przytaczając kolejne dziedziny przemysłu chemicznego, w których prace te znalazły zastosowanie. Brak miejsca uniemożliwia przytoczenie bardzo długiej listy osiągnięć lat powojennych – zainteresowanych odsyłamy do pełnego tekstu referatu opublikowanego przez Muzeum Techniki w Warszawie w materiałach z relacjonowanej konferencji. Poniżej przytaczamy jedynie zakończenie referatu prof. Iwo Pollo.

„Można stwierdzić, że poziom polskiej chemii i myśli technologicznej jest wysoki. Jest faktem, że prace polskich chemików znajdują się na wysokiej pozycji na listach rankingowych najczęściej cytowanych w literaturze światowej prac, że polscy chemicy są zapraszani do współpracy w krajach o najwyższym poziomie badań i technologii – również w dziedzinach operujących najnowocześniejszym aparatem teoretycznym (jak chemia kwantowa) i aparaturowym (np. biochemia). Na dłuższe lub krótsze kontrakty polscy chemicy wyjeżdżają do USA i Kanady, do krajów skandynawskich, do wszystkich praktycznie krajów zachodnioeuropejskich, do Japonii, Australii.

Pewien problem stanowi to, że obecnie, jak sto lat wcześniej, także w drugiej połowie XX wieku, w wielu ośrodkach badawczych i uniwersyteckich świata pracowało (i nadal pracuje) dziesiątki polskich chemików, uczonych, technologów, wynalazców. Tylko o działalności niektórych mamy względnie dobre informacje. Można obawiać się, że w przeciwieństwie do emigracji sprzed I Wojny Światowej, masowo pojawiającej się w Niepodległej Polsce, na powroty w tej skali liczyć nie można, a wyrastające za granicami kraju młode pokolenie Polaków zwiąże się na stałe ze środowiskiem, które jest mu bliższe niż kraj, w którym przekonywanie polityków o znaczeniu nauki i dbałość o poziom własnych oryginalnych technologii przypomina pracę Syzyfa.”

W ożywionej dyskusji, która wywiązała się po wygłoszeniu referatów m. in. zwracano uwagę na polski dorobek w dziedzinach nieobjętych referatami (budownictwo, górnictwo naftowe, technika zapisu dźwięku) oraz na indywidualne osiągnięcia, np. prof. Aleksandra

Szymańskiego w zakresie badania ciekłych kryształów.

Podsumowania obrad dokonał dyrektor Muzeum Techniki inż. Jerzy Jasiuk informując o przewidywanym wydaniu materiałów po konferencji, jak również wskazując na potrzebę zorganizowania kolejnego spotkania na ten sam temat koncentrując kolejno uwagę na polskim dorobku w tych dziedzinach, które nie zostały objęte programem tegorocznych obrad.

Konferencja odbyła się dokładnie w dniu 125. rocznicy zatwierdzenia statutu pierwszego w Warszawie muzeum typu technicznego i stanowiła oczywiście zamierzone uczczenie tej rocznicy.

W konferencji brało udział 110 osób ze środowisk naukowych i technicznych.

Jerzy Jasiuk



Polska Izba Przemysłu Chemicznego

Raport Środowiskowy

Zespół ds. Ekologii Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego przygotował obszerne opracowanie dotyczące problematyki ekologicznej zakładów przemysłu chemicznego w 1999 r. oraz specyficznej problematyki dla pierwszego półrocza 2000 r.

Autorzy Raportu – jak piszą we wstępie – mieli ambicję przedstawić zarówno dokonania branży, jak i bariery, na które natrafiają firmy w swej praktyce gospodarczej w związku z aspektami środowiskowymi. Raport jest publikacją PIPCh, a więc odnosi się do firm w niej stowarzyszonych lub z nią współpracujących oraz bazuje na wynikach ankietyzacji ważniejszych pod względem wielkości i potencjału firm chemicznych.

W Raporcie przedstawiono następujące zagadnienia:

- ◆ Status i potencjał gospodarczy firm chemicznych
 - ◆ Zatrudnienie i wydajność pracy
 - ◆ Inwestycje i innowacje
 - ◆ Inwestycje proekologiczne dotyczące emisji odpadów, wody i ścieków oraz hałasu
 - ◆ Wielkość oddziaływania na środowisko, w tym emisje do powietrza atmosferycznego, ładunki zanieczyszczeń odprowadzanych ze ściekami i gospodarowanie odpadami
 - ◆ Zakres własnej diagnozy oddziaływania
 - ◆ Zdrowie i wypadkowość
 - ◆ Trendy zmian oddziaływania w ostatnich latach
 - ◆ Koszty ochrony środowiska
 - ◆ Programy zarządzania środowiskowego
 - ◆ Wybrane bariery środowiskowe
 - ◆ Wymagania związane z akcesją z Unią Europejską
- Przedstawiono też rezolucję wypracowaną przez przedstawicieli przemysłu chemicznego podczas Ogólnopolskiej Konferencji pt. „Ekologiczne wymagania akcesji z Unią Europejską” (Krynica, 2000 r.)

◆ Wnioski końcowe

Raport środowiskowy. Stan wg danych 1999 r./I półrocze 2000 r. Opracowanie Komisji ds. Ekologii PIPCh pod redakcją dr. inż. Ryszarda Ściągły. Współpraca: Anna Maślanka, Krzysztof Chmura.

W Raporcie wykorzystano materiały opracowane przez: Wiesławę Bogutyn, Magdalenę Ozimek-Nowakowską, Jerzego Paprockiego, Jacka Różyckiego.

Fragmety Raportu są dostępne w internecie na stronach www PIPCh: www.pipc.org.pl

Autorzy Raportu zachęcają wszystkich zainteresowanych do przesyłania uwag na adres Izby: pipc@pipc.org.pl

LABORATORIUM PRZEMYSŁOWE

Pomiar wielkości cząstek

Mastersizer 2000 jest analizatorem cząstek opartym na dyfrakcji laserowej, w którym pomiar wielkości cząstek odbywa się w sposób prosty, bezpośredni i rutynowy. Pozwala on na szybkie i niezawodne zwymiarowanie cząstek materiałów w zakresie od 0,02 do 2000 μm dla szerokiego asortymentu próbek. W pełni zautomatyzowany i łatwy w użyciu dostarcza klarownej, zgodnej informacji o partej na znormalizowanych procedurach. Nowa opcja HS jest szczególnie korzystna dla pomiaru małych próbek, próbek rozcieńczonych oraz próbek słabo rozpraszających światło. Umożliwi ona również spełnienie szczególnych wymagań stawianych analizie granulometrycznej dla potrzeb *life sciences* takich jak DNA, środki powierzchniowo czynne, micelle, liposomy i inne mechanizmy podawania leków. (MG)

G. I. T. Laboratory Journal 1999, 3, nr 1, 60

Analizator rtęci

Jest to LabAnalyzer 254 produkcji firmy Mercury Instruments, która zoptymalizowała technikę fotometriowania w ultrafioletcie zapewniając niezwykle wysoką stabilność i niezawodność w połączeniu z komfortem obsługi. Zakres pomiarowy obejmuje stężenia od 0,01 $\mu\text{g/l}$ do 10 $\mu\text{g/l}$ przy wielkości próbki 10 ml. Dzięki wbudowanej pompie membranowej nie potrzeba żadnego gazu z zewnątrz. Analizator nadaje się do próbek ciekłych oraz roztwarzanych próbek stałych według metod standardowych jak DIN 38406, EN 1438 czy ISO/DIS 5666. Przy stosowaniu metody redukcji zimnych par można posłużyć się chlorem cyny (II) lub tetrawodoroboranem sodu. (MG)

G. I. T. Laboratory Journal 1999, 3, nr 1, 58

Katalityczne oznaczenie wanadu

Kontakt: T. Kawashima,
fax +81-298-53-6503, Japonia

Opracowano katalityczną metodę wstrzykowo-przepływową do oznaczenia wanadu (IV, V) przy stężeniach rzędu 10^{-9} mol/l. Metoda polega na katalitycznym wpływie wanadu (V) na utlenianie N-(3-sulfopropyl)3,3',5,5'-tetrametylobenzydiny (TMBZ-PS) przy użyciu bromianu jako utleniacza w celu wytworzenia żółtego

barwnika ($\lambda_{\text{max}} = 460 \text{ nm}$). Czulość metody zwiększa dodatek kwasu 5-sulfosalicylowego jako aktywatora. Wanad (IV) oznaczano przez utlenianie bromianem. Granica wykrywalności wynosi ok. $2 \cdot 10^{-10}$ mol/l wanadu. (MG)

Talanta 1999, 49, 1083

Oznaczenie kwasu askorbinowego w tabletkach witaminy C

Kontakt: K. Grudpan,
fax +66-53-222268, Tajlandia

Zaproponowano dwie proste procedury przepływowo-wstrzykowe: spektrofotometryczną, polegającą na wstrzykiwaniu próbki do strumienia kwaśnego roztworu KMnO_4 i monitorowaniu zmiany jego barwy w wyniku reakcji redoksy oraz konduktometryczną opartą na neutralizacji kwasu askorbinowego wstrzykiwanego do przepływającego roztworu amoniaku, w wyniku czego następuje zmiana przewodnictwa. Przepustowość iniekcji wynosi co najmniej 90/h. Otrzymane wyniki były zgodne z uzyskiwanymi standardową metodą miareczkową. (MG)

Talanta 1999, 49, 1023

Fluorymetryczne oznaczenie witaminy K_1

Kontakt: T. Perez-Ruiz,
fax +34-968-364148, Hiszpania

Do oznaczenia witaminy K_1 wykorzystano jej uczulający wpływ na foto-utlenienie glukozy. Nadtlenek wodoru powstały w reakcji fotochemicznej reaguje z Fe(II) z wytworzeniem rodnika hydroksylowego, który jest zmiatany kwasem benzoesowym dając fluorescencyjne kwasy hydroksybenzoesowe, analizowane detekcją fluorescencyjną. Ten schemat analityczny przystosowano do układu przepływowo-wstrzykowego, który pozwala na analizowanie witaminy K_1 w zakresie od $1 \cdot 10^{-6}$ do $1 \cdot 10^{-4}$ M z przepustowością 20 próbek/h. (MG)

Talanta 1999, 50, 49

Oznaczenie chlorków w wodzie pitnej i gruntowej

Kontakt: Pekka Parvinen,
fax +358-13-557-870, Finlandia

Opisano zastosowanie wysokotemperaturowej molekularnej spektrometrii absorpcyjnej do oznaczenia chlorków przez monitorowanie absorbancji odparowanej molekuly chlorku glinu. Nie stwierdzono żadnych po-

ważniejszych zakłóceń ze strony różnych składników, obecnych zwykle w wodach naturalnych. (MG)

Talanta 1999, 50, 67

Zagęszczanie i oddzielenie ekstraktu z fazy wodnej do oznaczenia produktów olejowych i fenoli w wodzie

Kontakt: A. L. Moskuin,
fax +7-812-4586939, Rosja

Zaproponowano nową metodę zagęszczania przez ekstrakcję do analizy przepływowo-wstrzykowej z luminescencyjną i fotometryczną detekcją. Zagęszczania przeprowadza się na kolumnie ekstrakcyjno-chromatograficznej, ekstrakt eluuje się ekstrahentem, a następnie oddziela ekstrakt od fazy wodnej w komórce chromatograficznej membranowej. Możliwość proponowanej metody zilustrowano na przykładzie FIA z luminescencyjnym oznaczeniem produktów olejowych i fenoli w wodzie naturalnej. (MG)

Talanta 1999, 50, 113

Fluorescencyjne oznaczenie rtęci tiaminy

Kontakt: A. Sanz-Medel,
fax +34-98-510-31-25, Hiszpania

Metoda, posługująca się techniką wstrzykową, polega na immobilizacji na złożu z wymienniczą niejonową, tiochromu utworzonego w wyniku utleniania tiaminy rtęcią (II) przy pH 8,1. Granica wykrywalności wynosi 3 ng/ml dla Hg(II) . Metoda pozwala na oznaczenie rtęci w obecności stosunkowo dużych ilości innych metali ciężkich oraz związków obecnych w wodzie naturalnej, takich jak Mg i Ca. Nadaje się do oznaczenia Hg(II) w minerałach oraz w wodzie wodociągowej i morskiej. (MG)

Talanta 1999, 49, 907

Równoczesne oznaczenie wapnia i fluoru w wodzie

Kontakt: J. F. Staden,
+27-12-362-5297, RPA

Opisano automatyczny system *on-line* do wstrzykowej analizy zawartości wapnia i fluoru w wodzie naturalnej i wiertniczej, za pomocą jonoselektywnych elektrod połączonych szeregowo. Próbkę wstrzykiwano w ilości 30 μl do buforu TISAB II (pH 5,50). Granice wykrywalności są rzędu 10^{-6} mol/l. (MG)

Talanta 1999, 49, 1017

LABORATORIUM PRZEMYSŁOWE

Pomiar wielkości cząstek

Mastersizer 2000 jest analizatorem cząstek opartym na dyfrakcji laserowej, w którym pomiar wielkości cząstek odbywa się w sposób prosty, bezpośredni i rutynowy. Pozwala on na szybkie i niezawodne zwymiarowanie cząstek materiałów w zakresie od 0,02 do 2000 μm dla szerokiego asortymentu próbek. W pełni zautomatyzowany i łatwy w użyciu dostarcza klarownej, zgodnej informacji o partej na znormalizowanych procedurach. Nowa opcja HS jest szczególnie korzystna dla pomiaru małych próbek, próbek rozcieńczonych oraz próbek słabo rozpraszających światło. Umożliwi ona również spełnienie szczególnych wymagań stawianych analizie granulometrycznej dla potrzeb *life sciences* takich jak DNA, środki powierzchniowo czynne, micelle, liposomy i inne mechanizmy podawania leków. (MG)

G. I. T. Laboratory Journal 1999, 3, nr 1, 60

Analizator rtęci

Jest to LabAnalyzer 254 produkcji firmy Mercury Instruments, która zoptymalizowała technikę fotometriowania w ultrafioletcie zapewniając niezwykle wysoką stabilność i niezawodność w połączeniu z komfortem obsługi. Zakres pomiarowy obejmuje stężenia od 0,01 $\mu\text{g/l}$ do 10 $\mu\text{g/l}$ przy wielkości próbki 10 ml. Dzięki wbudowanej pompie membranowej nie potrzeba żadnego gazu z zewnątrz. Analizator nadaje się do próbek ciekłych oraz roztwarzanych próbek stałych według metod standardowych jak DIN 38406, EN 1438 czy ISO/DIS 5666. Przy stosowaniu metody redukcji zimnych par można posłużyć się chlorem cyny (II) lub tetrawodoroboranem sodu. (MG)

G. I. T. Laboratory Journal 1999, 3, nr 1, 58

Katalityczne oznaczenie wanadu

Kontakt: T. Kawashima,
fax +81-298-53-6503, Japonia

Opracowano katalityczną metodę wstrzykowo-przepływową do oznaczenia wanadu (IV, V) przy stężeniach rzędu 10^{-9} mol/l. Metoda polega na katalitycznym wpływie wanadu (V) na utlenianie N-(3-sulfopropyl)3,3',5,5'-tetrametylobenzydiny (TMBZ-PS) przy użyciu bromianu jako utleniacza w celu wytworzenia żółtego

barwnika ($\lambda_{\text{max}} = 460 \text{ nm}$). Czulość metody zwiększa dodatek kwasu 5-sulfosalicylowego jako aktywatora. Wanad (IV) oznaczano przez utlenianie bromianem. Granica wykrywalności wynosi ok. $2 \cdot 10^{-10}$ mol/l wanadu. (MG)

Talanta 1999, 49, 1083

Oznaczenie kwasu askorbinowego w tabletkach witaminy C

Kontakt: K. Grudpan,
fax +66-53-222268, Tajlandia

Zaproponowano dwie proste procedury przepływowo-wstrzykowe: spektrofotometryczną, polegającą na wstrzykiwaniu próbki do strumienia kwaśnego roztworu KMnO_4 i monitorowaniu zmiany jego barwy w wyniku reakcji redoksy oraz konduktometryczną opartą na neutralizacji kwasu askorbinowego wstrzykiwanego do przepływającego roztworu amoniaku, w wyniku czego następuje zmiana przewodnictwa. Przepustowość iniekcji wynosi co najmniej 90/h. Otrzymane wyniki były zgodne z uzyskiwanymi standardową metodą miareczkową. (MG)

Talanta 1999, 49, 1023

Fluorymetryczne oznaczenie witaminy K₁

Kontakt: T. Perez-Ruiz,
fax +34-968-364148, Hiszpania

Do oznaczenia witaminy K₁ wykorzystano jej uczulający wpływ na foto-utlenienie glukozy. Nadtlenek wodoru powstały w reakcji fotochemicznej reaguje z Fe(II) z wytworzeniem rodnika hydroksylowego, który jest zmiatany kwasem benzoesowym dając fluorescencyjne kwasy hydroksybenzoesowe, analizowane detekcją fluorescencyjną. Ten schemat analityczny przystosowano do układu przepływowo-wstrzykowego, który pozwala na analizowanie witaminy K₁ w zakresie od $1 \cdot 10^{-6}$ do $1 \cdot 10^{-4}$ M z przepustowością 20 próbek/h. (MG)

Talanta 1999, 50, 49

Oznaczenie chlorków w wodzie pitnej i gruntowej

Kontakt: Pekka Parvinen,
fax +358-13-557-870, Finlandia

Opisano zastosowanie wysokotemperaturowej molekularnej spektrometrii absorpcyjnej do oznaczenia chlorków przez monitorowanie absorbancji odparowanej molekuly chlorku glinu. Nie stwierdzono żadnych po-

ważniejszych zakłóceń ze strony różnych składników, obecnych zwykle w wodach naturalnych. (MG)

Talanta 1999, 50, 67

Zagęszczanie i oddzielenie ekstraktu z fazy wodnej do oznaczenia produktów olejowych i fenoli w wodzie

Kontakt: A. L. Moskuin,
fax +7-812-4586939, Rosja

Zaproponowano nową metodę zagęszczania przez ekstrakcję do analizy przepływowo-wstrzykowej z luminescencyjną i fotometryczną detekcją. Zagęszczania przeprowadza się na kolumnie ekstrakcyjno-chromatograficznej, ekstrakt eluuje się ekstrahentem, a następnie oddziela ekstrakt od fazy wodnej w komórce chromatograficznej membranowej. Możliwość proponowanej metody zilustrowano na przykładzie FIA z luminescencyjnym oznaczaniem produktów olejowych i fenoli w wodzie naturalnej. (MG)

Talanta 1999, 50, 113

Fluorescencyjne oznaczenie rtęci tiaminy

Kontakt: A. Sanz-Medel,
fax +34-98-510-31-25, Hiszpania

Metoda, posługująca się techniką wstrzykową, polega na immobilizacji na złożu z wymienniczą niejonowego, tiochromu utworzonego w wyniku utleniania tiaminy rtęcią (II) przy pH 8,1. Granica wykrywalności wynosi 3 ng/ml dla Hg(II). Metoda pozwala na oznaczenie rtęci w obecności stosunkowo dużych ilości innych metali ciężkich oraz związków obecnych w wodzie naturalnej, takich jak Mg i Ca. Nadaje się do oznaczania Hg(II) w minerałach oraz w wodzie wodociągowej i morskiej. (MG)

Talanta 1999, 49, 907

Równoczesne oznaczenie wapnia i fluoru w wodzie

Kontakt: J. F. Staden,
+27-12-362-5297, RPA

Opisano automatyczny system *on-line* do wstrzykowej analizy zawartości wapnia i fluoru w wodzie naturalnej i wiertniczej, za pomocą jonoselektywnych elektrod połączonych szeregowo. Próbkę wstrzykiwano w ilości 30 μl do buforu TISAB II (pH 5,50). Granice wykrywalności są rzędu 10^{-6} mol/l. (MG)

Talanta 1999, 49, 1017

NOWY TECHNOLOGICZNE

Tworzywa sztuczne

Degussa-Hüls zwiększa produkcję triacetonoaminy (TAA) i jej pochodnych

Koszt 12 mln EUR ma nastąpić podwojenie obecnej zdolności produkcyjnej. Instalacja, której lokalizacja przewidziana jest w Marl, ma ruszyć w połowie przyszłego roku i zapewnić bazę surowcową dla stabilizatorów UV w tworzywach sztucznych i w wyrobach lakierniczych.

Grupa biznesowa Feinchemikalien dysponuje rozległą wiedzą technologiczną zarówno w zakresie produkcji TAA, jak i jej pochodnych, takich jak triacetonodiamina (TAD), heksametyleno-bis-triacetonodiamina (HMBTTAD) i związków TEMPO (tetrametylopiperydyno-N-oksyl). Dwunastomilionowa Euro-inwestycja Degussa-Hüls utrwala przyszłościową pozycję tych pochodnych na rynku światowym i stwarza również więcej możliwości ich zastosowania, także jako inhibitorów i katalizatorów.

Dalszy pozytywny aspekt dla rynku chemikaliów specjalnych wynika stąd, że Degussa-Hüls może na podstawie własnych intensywnych prac badawczych rozszerzyć swoją paletę pochodnych TEMPO o dwa dodatkowe produkty.

Degussa-Hüls jest koncernem światowym zajmującym się głównie chemią specjalną. W roku kalendarzowym 1999 osiągnęła ona obroty w wysokości ok. 10 mld EUR (bez handlu metalami szlachetnymi) i zatrudniała ponad 44300 osób. (MG)

Inf. nr 40/00 z 10.5.2000

Tworzywa sztuczne z biomasy o lepszych właściwościach niż tworzywa z surowców petrochemicznych

Ze względu na złą odporność termiczną i niewystarczającą wytrzymałość mechaniczną, tworzywa sztuczne wytwarzane z biomasy były dotychczas stosowane tylko do wyrobu biodegradowalnych opakowań. W przyszłym roku spółka jv., utworzona przez Cargill, Inc. i Dow Chemical, rozpocznie przemysłową produkcję tworzyw sztucznych z kukurydzy w Blair (Neb., USA). Będą one miały kombinację właściwości nieosiągalną w polimerach węglowodorowych.

W nowej instalacji, 40 tysięcy na dobę zmieszanych kolb kukurydzianych będzie przerabiane na 136 tys. t/r polimeru do takich zastosowań jak włókna tekstylne i folia opakowaniowa. Kukurydza jest w USA najbardziej opłacalnym źródłem fermentowalnego cukru (dekstrozy). W Europie i innych rejonach świata można by stosować inne surowce, jak pszenica i buraki cukrowe.

W procesie NatureWorks fermentacja dekstrozy daje kwas mlekowy. Zawartą w nim wodę wygotowuje się,

a następnie konwertuje kwas mlekowy w temperaturze 180 – 200°C na laktyd, który oczyszcza się przez destylację. Polilaktyd (PLA) powstaje również w temp. 180 – 200°C w obecności standardowego katalizatora transestryfikacji oraz kwasu mlekowego jako inicjatora.

Właściwości polimeru można kontrolować w etapie powstawania laktynu przez regulowanie stosunku odmiany L do D w mieszance racemicznej. I tak np., zmiana ilości odmiany D do 15% decyduje o krystaliczności, która wpływa m. in. na temperaturę mięknięcia. Właściwości włókna mogą zmieniać się od typowych dla poliestru do typowych dla nylonu, natomiast folia PLA jest podobna do celofanu, daje się zgrzewać, ma stosunkowo dużą wytrzymałość na rozciąganie i dobre właściwości barierowe dla zapachów i odorów. Cena PLA wyniesie 1,54 – 2,20 USD/kg, będzie więc podobna do ceny PET i nylonu. (DR)

Chem. Eng. 2000, 107, nr 2, 19

Wzrost wydajności produkcji tworzyw drzewnych

Produkcja tworzyw drzewnych może stać się bardziej opłacalna dzięki zastosowaniu ulepszonych środków wiążących i optymalizacji procesu. Przy produkcji płyt wiórowych, płyt OSB (oriented strand body), LSL (laminated strand lumber) i MDF (Mittel-Dichte-Faser), a także części formowych, decydujące znaczenie dla wzrostu efektywności ma zwiększenie szybkości produkcji, zwłaszcza skrócenie czasu prasowania przez zastosowanie szybko utwardzających się w całej masie środków wiążących typu Desmodur® na bazie PMDI – spolimeryzowanego diizocyjanianu difenylometanu.

Uzyskany w zakresie rozwoju produktu postęp obejmuje dwa nowo opracowane przyspieszacze reakcji, wprowadzane do desmoduru w trakcie dozowania; pozwalają one na znaczne skrócenie czasu prasowania. Powstałe przy prasowaniu na gorąco z PMDI usieciowane polimoczniki wiążą płyty i części formowe w sposób odporny na wilgoć i bez wydzielania formaldehydu. Dzięki temu, płyty i części formowe związane polimocznikiem mogą być stosowane także w klimacie tropikalnym. Małe zużycie środka wiążącego umożliwia wytwarzanie tworzyw drzewnych w sposób ekonomiczny. (MG)

Bayer inf. 2000-0528

Płyty CD z makrolonu firmy Bayer

Płyta CD ma średnicę 12 cm, waży zaledwie 12 g i jest bardzo poszukiwana. Swoje istnienie zawdzięcza tworzywu sztuczному pn. makrolon. Przed ok. 20 laty firma Philips wyprodukowała z niego pierwszą płytę

tę kompaktową (CD), a niedawno – jej 20-miliardowy egzemplarz.

Wszystkie te płyty, ułożone w jednym szeregu, utworzyłyby taśmę o długości ok. 2 400 000 km, co odpowiada ponad 6-krotnej odległości Ziemi od Księżyca. Mieści się na nich prawie 40 mld gigabajtów (GB). Zawrotne są też wielkości, w jakich odbywa się gromadzenie informacji na jednej CD: w ok. 4 miliardach zagłębień (zwanych pitami i będących elementarnymi nośnikami informacji), każde o wielkości ok. 10^{-4} mm. Dla porównania: gdyby płyta CD miała wielkość placu św. Piotra w Rzymie, wówczas jeden pit odpowiadałby dziurce wielkości główki od szpilki na tym placu.

Precyzyjne odtworzenie tej filigranowej struktury w procesie odlewania wtryskowego na surowym krazku CD trwa niespełna 4 s, głównie dzięki doskonałej płynności makrolonu. Poliwęglan ten ma też całą gamę innych zalet, ważnych nie tylko dla płyt CD. Główne dziedziny jego zastosowania to m. in. technika danych i technika świetlna, optyka, szklarstwo, elektrotechnika i elektronika, komunikacja, technika medyczna, gospodarstwo domowe i bezpieczeństwo.

Narodziny makrolonu

Początkowo sądzono, że ponieważ węglany są nie trwałe termicznie i łatwo ulegają rozkładowi, więc i poliwęglany będą się zachowywały podobnie i dlatego przez 50 lat nie zajmowano się nimi. Dopiero w 1953 r. dr *Hermann Schnell*, 37-letni chemik zatrudniony w firmie Bayer, podjął szczegółowe badania w tej dziedzinie. Łącząc bisfenol A z fosgenem uzyskał on materiał, którego przemysł tworzyw sztucznych poszukiwał od lat: przezroczysty i zachowujący kształt w wysokich temperaturach, a przy tym termoplastyczny i formowalny na ciepło poliester. Nadano mu nazwę makrolon.

Początkowo makrolon był zdecydowanie za drogi. Jego zaletą w porównaniu do masowych tworzyw sztucznych takich jak PE, PS czy PVC jest kombinacja wielu korzystnych właściwości. I tak np., w temp. do -100°C zachowuje on swoją wytrzymałość i elastyczność, a wykonane z niego części zachowują swój kształt do 140°C . Mięknie dopiero w 150°C , a pali się po podgrzaniu do ponad 500°C . Jest nietrujący, bezwonny i daje się barwić na różne kolory. Ma właściwości elektro- i termoizolacyjne, a ponadto nadaje się do recyklingu.

Makrolon można przerabiać na elastyczne folie, wzmacniać włóknami szklanymi lub mieszać z innymi tworzywami sztucznymi jak ABS czy PA i otrzymywać tworzywa o właściwościach dokładnie dopasowanych do określonych zastosowań. Na tej podstawie Bayer reklamował swój nowy produkt jako wypełniający lukę między metalem a tworzywem sztucznym informując, że makrolon wzmocniony włóknem szklanym może być porównywalny z dającymi się utwardzać wzmocnionymi żywicami sztucznymi, a nawet ze stopami metali lekkich. Wynalazek opatentowano na całym świecie już w 1953 r., a w 1958 roku ruszyła produkcja przemysłowa w zakładzie Uerdingen.

Zastosowania makrolonu

Nowe tworzywo nabrało szybko rozgłosu jako materiał na lekkie, przezroczyste i nietłukące się naczynia, zaprezentowane na wystawie tworzyw sztucznych w Düsseldorfie w 1963 r. W wielu przypadkach makrolon może stanowić alternatywę dla szkła. I tak np. w Holandii wykonuje się z niego butelki na mleko – w Eindhoven napelnia się mlekiem do 12 tys. takich butelek na godzinę. Jednolitrowa butelka, którą można wielokrotnie napelnić (nawet do 50 razy) waży zaledwie 80 g, a ryzyko zalania torby na zakupy jest minimalne. Również grupa „emzett” Berlińskiej Mleczarni oferuje mleko w butelkach z makrolonu.

Okulary ochronne z makrolonu chronią przed wórami, pyłem i odpryskami, a także przed gorącym i chemikaliami. Wykonane z niego szkła korekcyjne zapewniają dobrą widoczność. W USA i Europie wykonuje się ich coraz więcej. Wytrzymują one uderzenia, np. piłek bejsbolowych i pocisków z wiatrówek, bez rozprysków.

Makrolon można spotkać również na budowach: do największych ilościowo zastosowań należą przezroczyste płyty masywne i środnikowe, doprowadzające światło do ogródków zimowych, garaży czy szklarni. Jako zadaszenie trybun na Bay Arena w Leverkusen i na Stadionie Milenijnym w angielskim Cardiff zapewniają ochronę przed ulewami na boisku.

Z makrolonu wykonane są też szyby rozpraszające światło reflektorów w samochodach Audi A6, Opel Astra i Renault Clio. Są one o 1 kg lżejsze od szyb szklanych. Można z niego wyrabiać specyficzne dla pojazdu tzw. „oczy”, ściśle związane z karoserią. Z makrolonu wykonuje się wykładziny wnętrza samochodu, często w połączeniu z ABS.

Zawsze Mega, zawsze Giga – DVD z makrolonu

Siostrą płyty CD jest płyta Digital Versatile Disk (DVD). Na pierwszy rzut oka prawie nie do odróżnienia od CD, ale z pamięcią masową 4,6 GB, tj. ponad 7 razy większą. Odpowiada to ilości danych 135-minutowego filmu, zawierającego 5 ścieżek dźwiękowych zsynchronizowanych lub 1,7 mln stron maszynopisu. DVD składa się z dwóch krazków o grubości 0,6 mm przyklejonych do jednej płyty. Wgłębienia są 4 razy mniejsze niż w CD. Następnym krokiem było wykorzystanie drugiej połówki płyty dla gromadzenia danych, co daje 8,5 GB pojemności. Ponadto, znane są już takie wersje DVD, które wykorzystują cztery warstwy między dwiema sklejonymi płytkami: w sumie na pamięć przypada wówczas 17 GB, co odpowiada ok. 8 godzinom video najwyższej jakości.

Pomyślne perspektywy dla makrolonu

W 1998 roku makrolon przyniósł firmie dwucyfrowe tempo wzrostu i największe obroty w dziedzinie polimerów. W 1958 r. produkcja wynosiła 180 ton miesięcznie, a na rok 2005 przewiduje się ponad 800 tys. ton. Bayer inwestuje ponad 960 mln EUR w rozbudowę produkcji w Azji, gdzie dla nadchodzących lat oczekuje się wzrostu popytu o 10 – 15% rocznie. Do roku 2001 Bayer chce zwiększyć zdolność produkcyjną nowej instalacji w tajlandzkim Map Ta Phut do 12 tys.

t/r. Planowana jest budowa wytwórni w Szanghaju o zdolności 100 tys. t/r.

Makrolon ma wielką przyszłość w przemyśle samochodowym. Razem z General Electric Bayer współpracuje w ramach jv z Exatec nad rozwojem produkcji lekkich samochodowych oszkleń z poliwęglanu. Ich zaletą jest większe bezpieczeństwo, ponieważ dzięki dużej elastyczności nie rozpryskują się one w razie kraksy. Są poza tym lżejsze, co zmniejsza zużycie benzyny.

Produkty nieorganiczne

Nowe ogniwo paliwowe dla rakiet

Inżynierowie z Uniwersytetu Purdue (East Lafayette, USA) opracowali ogniwo paliwowe z aluminium i nadtlenu wodoru, które dostarcza 20 razy więcej energii na jednostkę masy niż stosowane w samochodach tradycyjne akumulatory ołowiowe. Nowe ogniwo ma olbrzymi potencjał energetyczny i może być przydatne do wytwarzania tanich, nietoksycznych paliw raketowych, mniej niebezpiecznych i znacznie tańszych od konwencjonalnych „utleniaaczy”, takich jak np. ciekły tlen, niezbędnych do spalania paliw raketowych.

W omawianym procesie, oczyszczony i skoncentrowany nadtlenek wodoru jest katalitycznie rozkładany z wydzieleniem tlenu, który spala paliwa alkoholowe takie jak metanol lub etanol. Tego rodzaju układ napędowy mógłby stanowić alternatywę współczesnych nieodnawialnych paliw węglowodorowych.

Nadtlenek wodoru spełnia w ogniwach paliwowych dwa zadania: jest „katoditem”, tzn. zarówno elektrolitem czyli cieczą przewodzącą elektryczność i umożliwiającą przebieg reakcji, jak i katodą czyli tym elementem baterii, który przyciąga elektrony. Aluminium służy jako paliwo i jako anoda, która podczas utleniania się oddaje elektrony. Produktami odpadowymi są: woda i dające się zawracać związki chemiczne.

Wcześniejsze próby wykonywane przez Marynarkę Wojenną USA nie powiodły się, ponieważ w reakcji z aluminium szybko powstawał szlam utrudniający przepływ elektryczności. Ponieważ inżynierowie w Purdue nie dysponowali czystym aluminium, zastosowali jego stop. Ku swemu zaskoczeniu stwierdzili, że w tym przypadku szlam się nie tworzy. Zamiast aluminium można stosować inne metale, np. stopy litu. (DR)

Chem. Eng. Progr. 2000, 96, nr 3, 14

Produkty w postaci nanocząstek

Degussa-Hüls zainicjowała trzyletni projekt o wartości 10 mln USD (20 mln DEM) mający na celu opracowanie nowego sposobu wytwarzania nanocząstek. W pracy, współfinansowanej przez Deutsche Forschungsgemeinschaft z Bonn, będzie uczestniczyło 7 uniwersytetów niemieckich.

Według Degussy, dla produktów w postaci nanocząstek o specjalnych właściwościach, przewidywany jest światowy rynek o wartości 12,5 mln USD w roku 2001, przy czym szybkość wzrostu w następnych 3 latach ma wynieść 15 – 20%. Firma produkuje już nano-

Jeżeli w trzydrzwiowym pojeździe kompaktowym zastąpić szkło w szybach bocznych i tylnej poliwęglanem, to wówczas w przypadku ruchomych szyb bocznych masa zmniejsza się o 3,3 kg, przy nieruchomych o ok. 1,9 kg, a w przypadku szyby tylnej o 1,9 kg. Wkrótce będzie można nosić przy sobie makrolon w postaci nowego prawa jazdy Euro, wykonanego z folii z makrolonu. (MG)

Inf. Bayer 2000-0544

cząstki sadzy w wysokotemperaturowym procesie prowadzonym w fazie gazowej oraz nanocząstki tlenków metali, przeznaczone do zastosowania jako wypełniacze i dodatki do kauczków i tworzyw sztucznych, pigmentów i powłok. Wspólnie z uniwersytetami, Degussa zbuduje i przetestuje nowy reaktor pracujący w fazie gazowej w temperaturach do 2400°C, do otrzymywania nanocząstek poprzez kondensację. Uruchomienie reaktora przewidziane jest na koniec bieżącego roku. (DR)

Chem. Eng. 2000, 107, nr 3, 17

Azeotropowy kwas azotowy jako jedyny produkt z procesu wytwarzania

Kwas azotowy o składzie azeotropu (68,25% HNO₃) będzie jedynym produktem wytwórni o wydajności 1500 t/d, budowanej w Köln-Worringen (Niemcy) przez Krupp-Uhde z Dortmundu. Klientem jest Erdölchemie GmbH z Kolonii, spółka jv. Bayera AG (Leverkusen) i Deutsche BP (Hamburg).

Uruchomienie wytwórni planowane jest na koniec roku 2001. Będzie to pierwsza instalacja stosująca firmowy proces dwuciśnieniowy do wytwarzania tylko azeotropowego HNO₃. W instalacjach konwencjonalnych, około 2/3 wytwarzanego kwasu ma stężenie 60% HNO₃, a 1/3 – 68% HNO₃. Tymczasem nowe procesy nitrowania wymagają kwasu o stężeniu azeotropowym, ponieważ jest to korzystniejsze ekonomicznie od stosowania, jak dotąd, kwasu o stężeniu 98,5%. W procesie dwuciśnieniowym amoniak utlenia się pod niskim ciśnieniem (0,46 MPa) do tlenku azotu (NO), który spręża się do około 1,2 MPa przed wprowadzeniem do absorbera, w którym powstaje HNO₃.

Firma Krupp-Uhde dopasowała proces do kwasu azeotropowego stosując kolumnę absorpcyjną o specjalnej konstrukcji. Wewnętrzne układowe oprogramowanie symulacyjne dopomogło w zoptymalizowaniu węzłownic chłodzących i procesu przenikania masy na półkach. Wykorzystanie narzędzia projektowego wraz z analizą elementów skończonych i specjalnie zaprojektowane uszczelnienie kołnierzone, pozwoliły na zbudowanie tak dużej wytwórni z pojedynczym elementem spalania. Dotychczas wytwórnia taka musiałaby mieć dwa takie elementy. Zbiornik do spalania o średnicy 6 metrów uchodzi za największy tego rodzaju w świecie. (DR)

Chem. Eng. 2000, 107, nr 2, 25

PRZEMYSŁ CHEMICZNY ZA GRANICĄ

Nowa instalacja Aerosilu we Francji

Degussa-Hüls zawarła ostatnio umowę dotyczącą budowy własnej instalacji do produkcji krzemionki Aerosil® na terenie Rhodia Silicones S. A. S. we francuskim Roussillon. Instalacja będzie prowadzona przez Aerosil France SARL, która jest 100-procentową filią Degussa-Hüls France i dysponuje już zdolnością produkcyjną kilku tysięcy ton Aerosilu. Rozpoczęcie produkcji, planowane na drugie półrocze 2002 r., zapewni 20 nowych miejsc pracy. Francuskie przedsiębiorstwo oferuje firmie Degussa-Hüls surowce, energię i usługi. Nowa instalacja krzemionki będzie zintegrowana z miejscową produkcją silikonu. Przy jego wytwarzaniu powstają znaczne ilości metylotrichlorosilanu (MTCS), który można wykorzystać do otrzymywania Aerosilu. Ponieważ równocześnie w trakcie dalszego przetwarzania silikonu potrzebne są duże ilości pirogennej krzemionki, koło się zamyka.

Nowa instalacja odpowiada najnowszemu stanowi techniki Degussa-Hüls i wprowadza szereg korzyści ekologicznych, redukując znacznie transport silanu, a ponadto jest włączona w obieg kwasu solnego.

Aerosil jest pirogeną krzemionką wytwarzaną w postaci drobnego białego proszku w procesie spalania. Spełnia rolę wzmacniacza kauczuku silikonowego, utrzymuje właściwą konsystencję lakierów i umożliwia wytwarzanie farb o dobrej zdolności krycia. Ponadto jest on stosowany w postaci tabletek i proszku gaśniczego. W zastosowaniach wysokotemperaturowych służy jako materiał izolacyjny. Przemysł mikrochipów wykorzystuje Aerosil jako środek polerujący.

Jako największy w świecie producent, Degussa-Hüls zajmuje czołową pozycję rynkową w zakresie pirogennej krzemionki posiadając wytwórnie w Rheinfelden (Niemcy), Antwerpii (Belgia), Mobile i Waterford (USA) oraz Yokkaichi (Japonia), a w przyszłości także w Roussillon. (MG)

Degussa-Hüls inf. 17/00

USA: kopalnia nahkolu i wytwórnia wodorowęglanu sodu

Firma AmerAlia Inc. w Kenilworth (Ill.) zamierzała rozpocząć w marcu br. budowę kopalni roztworowej wraz z instalacją NaHCO_3 w Piceance Creek (Kolorado). Kopalnia będzie eksploatowała największe w świecie pokłady nahkolu, oceniane na 550 mln ton. Wiercenie rdzeniowe rozpoczęto w 1996 roku. Zidentyfikowano wówczas trzy odrębne złoża o średniej zawartości nahkolu 26,5% i średniej grubości 155 metrów, obejmujące teren o powierzchni 1320 akrów.

W maju 1999 r. AmerAlia zapowiedziała zawarcie umowy z grupą USFilter's HPD Products. USFilter/HPD wywierciła już trzy spośród pięciu monitorujących odwiertów wody gruntowej i zbudowała prowizoryczne drogi na terenie kopalni. Produkcja wodorowęglanu

ma się rozpocząć z dniem 1 stycznia 2001 roku. Kopalnia i wytwórnia będą miały zdolność produkcyjną 68 tys. t/r i gwarantowaną produkcję 45 tys. t/r. Uprawnienia kopalniane dotyczą tylko wodorowęglanu sodu, dlatego nie będzie tu żadnej przeróbki minerałów dodatkowych jako produktów ubocznych. 80% kosztów budowy sfinansuje USFilter/HPD, a 20% AmerAlia. Całkowite nakłady inwestycyjne szacuje się na kwotę 40 – 45 mln USD.

Produkowany w Piceance Creek wodorowęglan sodu będzie początkowo sprzedawany amerykańskim producentom pasz. Wodorowęglan sodu działa jako bufor; można go dodawać do pasz w celu zwiększenia produkcji mleka. W przyszłości sprzedaż może się rozszerzyć na inne rejony geograficzne i do innych zastosowań, takich jak farmaceutyki, artykuły spożywcze i odsiarczanie gazów spalinowych.

American Soda Llp uzyskała także zezwolenie na rozpoczęcie w pobliżu – budowy kopalni roztworowej oraz instalacji przetwórczej nahkolu w Piceance Creek, wbrew apelom ze strony IMC Global i grupy środowiskowej Mineral Policy Center. (DR)

Industr. Minerals 2000, nr 390, 25

Sytuacja rynkowa w zakresie fluorytu

Większość fluorytu wydobywana jest w 10 krajach świata. Służy on do produkcji fluorowodoru, przerobianego na fluorowęglowe związki organiczne (FC), fluorek glinu i syntetyczny kriolit. Jest on także stosowany jako topnik przy produkcji stali i w przemyśle ceramicznym, odlewniach żelaza i przy produkcji żelazotopów, a ponadto ma szereg pomniejszych zastosowań specjalistycznych.

Występowanie: Teoretycznie czysty fluoryt zawiera 51,1% Ca i 48,9% F, natomiast fluoryt handlowy jest zanieczyszczony kalcytem, kwarcem, barytami, celestynem i siarczkami lub fosforanami.

Gatunki: Przedmiotem handlu są trzy podstawowe gatunki fluorytu: kwasowy, metalurgiczny i ceramiczny. Wymagania szczegółowe mogą się zmieniać w zależności od użytkownika (dotyczy to zwłaszcza gatunku ceramicznego), ale z reguły przedstawiają się one następująco:

- fluoryt kwasowy: min. 97% CaF_2 , < 1,50% SiO_2 , 0,03 – 0,10% S w postaci siarczków i/lub wolnej siarki, < 10 – 12 ppm As, 100 – 550 ppm P i ograniczona zawartość Pb, Cd, Be, CaCO_3 oraz wilgoci;
- fluoryt metalurgiczny: w USA min. 60% CaF_2 , < 0,3% siarczków, 0,50% Pb; w innych krajach – min. 80% CaF_2 , maks. 15% SiO_2 ;
- fluoryt ceramiczny: gatunek nr 1 – 95 – 96% CaF_2 , gat. średni 93 – 94% CaF_2 ; gatunek nr 2 – 85 – 90% CaF_2 , 0,12% Fe_2O_3 , ograniczona zawartość kalcytu, ślady Pb i siarczynu cynku.

Dostawy i produkcja: Produkcja fluorytu zmalała z 5,1 mln ton w 1990 roku do 3,7 mln ton w 1994 roku

i wzrosła do 4,6 mln ton w 1998 r. Główni dostawcy wg USGS (tys. ton, rok 1999, szacunkowo):

| | |
|------------|------|
| Chiny | 2100 |
| Meksyk | 600 |
| Płd Afryka | 220 |
| Hiszpania | 120 |
| Francja | 110 |
| Maroko | 110 |

Zapasy US National Defense Stockpile na początku 1999 roku wynosiły 95 tys. ton fluorytu kwasowego i 190 tys. ton metalurgicznego. Przewiduje się, że fluoryt kwasowy zostanie wyprzedany do 2000 roku, a metalurgiczny do około 2002 roku.

Rynki: Produkcja kwasu fluorowodorowego, który jest półproduktem dla różnych związków fluoru, jest najważniejszym konsumentem fluorytu w USA, Europie Zachodniej i Japonii. W pozostałych rejonach świata najwięcej fluorytu zużywa się przy produkcji stali i aluminium. USA, Europa Zachodnia i Japonia zużywają około 2,1 mln ton fluorytu, czyli 45% produkcji światowej. Mniejsze ilości fluorytu zużywa się w odlewniach żelaza i stali, przy produkcji szkła i emalii oraz na otuliny prętów spawalniczych.

Kierunki rozwoju i perspektywy na przyszłość: Na rynku dostaw w 1999 roku zaszły ważne zmiany własnościowe: Phelps Dodge sprzedała swoje południowoamery-

kańskie kopalnie fluorytu firmie SA Land Exploration, a Bayer – firmie Metorex. Jedyny producent brytyjski, Laporte Minerals, zamknął kopalnię po utracie głównego odbiorcy na rzecz dostawcy chińskiego.

Zdolności produkcyjne HF w Europie zmniejszyły się, ale ich wykorzystanie wzrosło do ok. 80%. W USA wzrosły zarówno zdolności produkcyjne HF, jak i ich wykorzystanie. Zwiększa się produkcja HF w Azji, głównie w Chinach. Najważniejszym rynkiem zbytu dla HF pozostają w zasadzie związki fluorowęglowe, z przesunięciem od CFC zawierających mniej niż F do HCFC, HFC i FC zawierających więcej F. Wzrost zużycia HF w tych produktach jest szczególnie duży w Europie Zachodniej i Japonii. Oczekuje się też wzrostu zapotrzebowania na HF do produkcji aluminium i polimerów fluorowych, a także zastosowań rozpuszczalnikowych. W USA zwiększa się zużycie fluorytu metalurgicznego w minihutach.

Światowe rynki fluorytu przedstawiają się następująco (wg SRI Consulting): produkcja HF 58%, produkcja stali (fluoryt metalurgiczny) 27%, produkcja aluminium (fluoryt kwasowy) 12%, inne 3%, a światowe rynki HF jak następuje: związki fluorowęglowe 58%, inne związki fluoru 32%, alkilowanie benzyny 3%, obróbka metali 5%, produkcja aluminium 2%. (DR)

Industr. Minerals 2000, nr 390, 29



Mechanizm molekularny zieleń św. Jana

W Glaxo Wellcome Research & Development (Research Triangle Park N. C.) zidentyfikowano mechanizm molekularny tłumienia przez zieleń św. Jana skuteczności zaordynowanych leków. Jak wiadomo, ten homeopatyczny lek osłabia skuteczność wielu równocześnie podawanych leków, prawdopodobnie przez indukowanie enzymów wątrobowych, które je metabolizują. Do leków tych należą m. in. doustne środki antykoncepcyjne oraz immunosupresant cyklosporyna, które są metabolizowane przez dubbingowaną CYP3A4 oksygenazę cytochromu P450. Naukowcy z Glaxo sądzą, że zieleń św. Jana indukuje ekspresję CYP3A4. Następnie wykazano, że ekstrakty tego produktu roślinnego aktywują receptor hormonu steroidu i tyreotropiny, który przyczepia się do promotora dla genu CYP3A4. Poza tym zidentyfikowano hiperforynę jako składnik, który najsilniej aktywuje receptor. Uzyskane wyniki ilustrują wartość testowania zielarskich środków zapobiegawczych i kandydatów na leki pod względem ich możliwości ujawnienia interakcji międzylekowej przez zwiększenie ekspresji genu CYP3A4. (MG)

Chem Eng. News 2000, 78, nr 26, 32

Woda na Marsie

Zdjęcia powierzchni Marsa o dużej rozróżnialności, wykonane w pierwszej połowie br., dostarczają nieod-

partego dowodu na to, że w niedawnej przeszłości geologicznej płynęła tam woda. Charakterystyczne dla tego zjawiska cechy powierzchni mogły pojawić się równie dobrze na kilka dni przed wykonaniem zdjęć, jak i przed kilkoma milionami lat. Widać na nich coś w rodzaju żlebow powstałych w wyniku przepływu wody oraz naniesione przez wodę osady gleby i skał.

Istnieje wiele dowodów na to, że na powierzchni Marsa płynęła niegdyś woda, ale że było to kilka miliardów lat temu, gdy planeta ta miała więcej atmosfery i była cieplejsza. Do niedawna większość naukowców uważała, że powierzchnia Marsa jest zbyt zimna, aby mogła tam istnieć woda w postaci ciekłej, jakkolwiek wielu sądzi, że może się ona znajdować pod powierzchnią na głębokości kilka kilometrów.

Ostatnie odkrycie jest szczególnie intrygujące dla naukowców, którzy poszukują życia na Marsie. Jeżeli życie pozaziemskie miało być podobne do ziemskiego, to wymagałoby ono pewnych molekuł organicznych, źródła energii i ciekłej wody. Uważa się, że wszystkie te czynniki istnieją na Marsie, ale nie blisko powierzchni. Życie na Marsie byłoby znacznie łatwiej wykryć na drodze eksploracji kosmicznej. Naukowcy z NASA sądzą, że widoczne na ostatnich zdjęciach osobliwości terenu powstały niedawno, ponieważ nie zostały one zdeformowane przez kraterę uderzeniową lub piasek względnie pył unoszący się nad powierzchnią planety. Niekiedy na terenie pojawiają się wzory

→ *dokończenie na str. 287*