



**Bractwo Gwarków  
Związku Górnośląskiego**



---

***Poczet Gwarków Śląskich  
Zeszyt 6***

**UZYSKAĆ Z WĘGLA,  
CO NAJCENNIJSZE  
Chemicy węgla – przyjaciele gwarków**

---

**Wydawnictwo Naukowe „Śląsk”  
Katowice 2010**

## Wydawnictwo Naukowe „Śląsk”

Wydawnictwo Naukowe „Śląsk” istnieje na polskim rynku wydawniczym od 1992 roku. Współzałożycielami są takie instytucje, jak: Uniwersytet Śląski, Politechnika Śląska, Biblioteka Śląska, Akademia Ekonomiczna w Katowicach, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie.

Współpracujemy z ośrodkami naukowymi w całym kraju, a także za granicą. W gronie Autorów znajdują się wybitni pracownicy naukowi i specjaliści różnych dziedzin wiedzy. W latach 1998–2010 wydawaliśmy serię Biblioteka Pracownika Socjalnego, która powstała pod patronatem Ministerstwa Gospodarki Pracy i Polityki Socjalnej; w serii ukazało się prawie 60 książek. Od roku 2010 kontynuujemy tę tematykę w nowej serii Profesjonalny Pracownik Socjalny.

Publikujemy rocznie około 60 tytułów z zakresu nauk humanistycznych: historii literatury, pedagogiki, pracy socjalnej, socjologii, filmoznawstwa, językoznawstwa, historii, medycyny, nauk technicznych.

Podstawowym celem naszej działalności jest publikacja wydawnictw naukowych (również obcojęzycznych), podręczników akademickich i innych pomocy dydaktycznych oraz czasopism naukowych i popularnonaukowych.

Nasze książki dostępne są w księgarniach naukowych i akademickich na terenie całego kraju oraz w sprzedaży wysyłkowej.

[www.slaskwn.com.pl](http://www.slaskwn.com.pl)

**UZYSKAĆ Z WĘGLA,  
CO NAJCENNIJSZE**  
**Chemicy węgla – przyjaciele gwarków**



***Poczet Gwarków Śląskich***  
***Zeszyt 6***

**UZYSKAĆ Z WĘGLA,  
CO NAJCENNIEJSZE**

**Chemicy węgla – przyjaciele gwarków**

**Redaktor zeszytu  
Zygfried Nowak**

**Wydawnictwo Naukowe „Śląsk”  
Katowice 2010**

Korekta:  
Laura Ryndak

© Wydawnictwo Naukowe „Śląsk”, Katowice 2010

ISBN 978-83-7164-627-0

Wydawca: „Śląsk” Sp. z o. o. Wydawnictwo Naukowe  
ul. J. Ligonia 7, 40-036 Katowice,  
tel.: 32 258 07 56, 32 258 19 13, faks: 32 258 32 29  
e-mail: redakcja@slaskwn.com.pl, handel@slaskwn.com.pl  
[www.slaskwn.com.pl](http://www.slaskwn.com.pl)

Poczet Gwarków Śląskich  
– podjęty dla „Utrwalania Dziedzictwa Kulturowego Śląska”,  
ma służyć celom dydaktycznym oraz popularno-naukowym

*Bractwo Gwarków  
składa wszystkim instytucjom i osobom  
serdeczne podziękowania  
za udział i wsparcie finansowe wydawnictwa*





## Spis treści

Słowo wstępne 9

*Witold Waclawek, Maria Waclawek*

Wojciech Świętosławski (1881–1968) – najwybitniejszy polski  
fizykochemik i prekursor polskiej szkoły chemików węgla 13

*Stefan Jasieńko, Maria Jasieńko-Hałat*

Błażej Roga (1895–1977) – życie i działalność 30

*Rajmund Karkosz*

Moje spotkania z profesorem Błażem Rogą 41

*Anna Roga*

Błażej Roga – wspomniały ojciec i przyjaciel 47

*Henryk Zieliński*

Przetwórstwo węgla – wczoraj – dzisiaj – jutro 52

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla. 55 lat działalności 65

Noty biograficzne autorów 71



## Słowo wstępne

Od starego śląskiego żartu: „Z czego składa się wongiel? – Z fury do pywnicy!” do dzisiejszej praktyki wykorzystania węgla przeszliśmy długą, nieomal kosmiczną drogę.

Stało się to głównie dzięki zaangażowaniu dużej grupy ludzi nauki i praktyki, którzy związali swoje zawodowe losy z węglem jako surowcem energetycznym i chemicznym oraz w wyniku stale rozwijającej się praktyki jego uszlachetniania.

To „chemicy węgla”, którzy stali się naturalnymi sprzymierzeńcami „gwarków” w ich dążeniu do jak najlepszego wykorzystania technologicznego a także ekonomicznego produktów ich ciężkiej i niebezpiecznej pracy.

Na początku drogi węgla była to energia w naturalnym użyciu – „bezpośrednie spalanie węgla”, potem – prosta energia dla przetwórstwa, np. prosty wytop metali z wykorzystaniem węgla w surowej postaci, następnie – kompleksowe, wielorakie przetwórstwo wydobytego węgla dla pozyskiwania licznych wartościowych produktów, i wreszcie – próby bezpośredniego przetwórstwa węgla w złożu i jego wydobywanie w postaci gazu.

Wszystkie – poza pierwszym – wymienione wyżej etapy rozwoju wykorzystania węgla możliwe były dzięki pracom podjętym przez chemików, którzy w węglu dostrzegli znakomite możliwości jego bardziej wartościowego wykorzystania.

Początki „chemii węgla” sięgają połowy XIX wieku i dotyczą prób prostej klasyfikacji węgla prowadzonych we Francji, zaś badania nad jego składem chemicznym i właściwościami fizycznymi podjęto na początku XX wieku w Wielkiej Brytanii w Imperial College w Londynie.

Jednakże najbardziej dynamiczne badania nad przetwórstwem węgla podjęto w Niemczech, a nazwiska Bergiusa i Fischera przeszły do historii jako twórców nowoczesnych metod wykorzystania węgla.

W Polsce początki chemii węgla sięgają również połowy XIX wieku i wiążą się z badaniami nad wykorzystaniem ropy naftowej podjętymi we Lwowie, Krośnie i Jaśle przez znakomitego chemika – farmaceutę Ignacego Łukasiewicza.

W tym czasie również powstają zręby przyszłego stowarzyszenia chemików polskich.

Wielu uważa, że dzisiaj jesteśmy nieomal na końcu tej drogi najefektywniejszego wykorzystania węgla. Decydującym był i pozostanie koszt pozyskania jednostki pierwiastka „C” w produkcie w różnych procesach przetwórstwa węgla i jego porównywalna wartość z innymi surowcami jak gaz czy ropa naftowa.

Dzisiaj musimy jednak sprostać także innym wyzwaniom, jakie niesie nieograniczone użytkowanie węgla. Z uwagi na zagrożenie środowiska przyrodniczego stajemy przed problemem unieszkodliwiania produktów jego użytkowania, w tym przede wszystkim dwutlenku węgla.

I tutaj znowu potrzebna jest silna współpraca górników z chemikami: jak bezpiecznie i najbardziej efektywnie zrealizować np. zamiar lokowania tego gazu w podziemnych wyrobiskach.

Publikacja jest kolejnym wydaniem „Pocztu Gwarków Śląskich”, które ze względu na uroczystą okazję wychodzi poza chronologię całej przewidywanej listy „Pocztu Gwarków”.

Przekazujemy niniejszą publikację w roku 55-lecia Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla – IChPW, ostoji chemików węgla – instytucji badawczej, a także najbardziej zasłużonej w praktycznym wykorzystaniu wyników badań węgla.

Dzisiaj prezentujemy sylwetki niektórych naszych znanych w świecie rodaków naukowców pracujących na rzecz lepszego wykorzystania węgla oraz niektóre wyniki ich pracy.

Wojciech Świętosławski i Błażej Roga to piękne postacie polskiej chemii węgla – jako naukowcy a także jako zwykli ludzie w codziennych kontaktach. Próbowemy opisać ich prace a także przedstawić ich sylwetki poza miejscem pracy – tak jak ich widzieli im współcześni – autorzy niniejszych tekstów.

We współpracy z zespołem prof. Rogi oraz Laboratorium Jakości Węgla docenta Tadeusza Mieleckiego w Głównym Instytucie Górnictwa stworzyli znakomite podstawy nowoczesnego spojrzenia na rolę węgla w gospodarce.

Osobiście miałem możliwość bezpośredniej współpracy z gronem pracowników naukowych Instytutu: prof. prof. Stefanem Rosińskim, Henrykiem Zielińskim i wielu innymi w czasie przygotowania pierwszego rządowego programu przetwórstwa węgla na początku lat siedemdziesiątych – programu, któremu patronował Gwarek Jan Mitreğa – wicepremier ówczesnego rządu.

To Gwarek Jan Mitreğa był na początku lat siedemdziesiątych pomysłodawcą, aby teren jednego z likwidowanych szybów „szyb Waleska” w Wyrach przeznaczyć na budowę instalacji do ciągłego zgazowania i uwodornienia węgla.

Warto w tym miejscu również wspomnieć bardzo życzliwą postawę Rządu Stanów Zjednoczonych, który na początku lat siedemdziesiątych otworzył swoje laboratoria badawcze dla polskich studentów, przydzielając im jako opiekuna wspaiałego chemika i przyjaciela Polaków „Boba” Williama Schlesingera z Laboratoriów w Bruceton w Pennsylvanii.

Dzięki współpracy Głównego Instytutu Górnictwa i Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla, a także zaangażowaniu dwóch wspaiałych chemików – praktyków: docenta Ludwika Sobolewskiego i prof. Włodzimierza Kotowskiego udało się zbudować i uruchomić zaplecze badawcze i wielkolaboratoryjną instalację. Instalacje zostały niestety później zatrzymane na skutek decyzji politycznych.

Dobrze wspominam również moje kontakty z Instytutem 20 lat później, gdy przyszedłem do dr. Marka Ściążko – dyrektora IChPW – z ofertą współpracy przy wdrażaniu pieców do bezdymnego spalania węgla, które wynegocjowałem jako dar Wspólnoty Europejskiej dla Polski od Pana Dijckmeestera, ówczesnego ambasadora Wspólnoty w Polsce.

Może warto podkreślić, że jest to dzisiaj chyba jedyny obszar przetwórstwa węgla, w którym popyt na węgiel przekracza znacznie jego podaż. Technologia bezdymnego spalania stała się hitem ekonomicznym i ekologicznym na rynku energetyki indywidualnych użytkowników węgla. Dla Śląska stała się również hitem zdrowotnym

w związku z możliwością całkowitej eliminacji emisji niebezpiecznych dla zdrowia węglowodorów.

Współpraca z IChPW w podjętym wówczas programie „Thermie” Wspólnoty Europejskiej, a także wsparcie finansowe Rządu Szwajcarskiego pozwoliły na wdrożenie i rozpowszechnienie technologii czystego spalania węgla w Polsce.

Moje, trwające od kilkadziesiąt lat kontakty zawodowe przeszły w związki przyjaźni i podziwu dla środowiska tego Instytutu i jego ludzi.

Podziwu dla dobrej atmosfery pracy i współzycia, którą określiłbym jako „rewolucyjną w działaniu praktycznym i ewolucyjną w byciu między sobą”.

IChPW, to chyba jedyny instytut w Polsce, który zmieniał kierownictwo na drodze wymiany pokoleń: 55 lat i 3 dyrektorów!

Wieloletnia działalność Instytutu i jego pracowników znakomicie wpisuje się w słowa profesora Wojciecha Świętosławskiego – najwybitniejszego polskiego fizykochemika, ale również prekursora nowoczesnej chemii węgla:

„Praca twórcza polega na umiejętności dostrzeżenia tego, obok czego inni przechodzą i nie zauważają”.

*Zygfryd Nowak*

Witold Waclawek, Maria Waclawek

## **Wojciech Świętosławski (1881–1968)** **– najwybitniejszy polski fizykochemik** **i prekursor polskiej szkoły chemików węgla**

### **Wprowadzenie**

Rozwój nauki a także jej praktyczne wykorzystanie zależało i zależy w decydującym stopniu od obecności w niej wybitnych, samodzielnie myślących osobowości, które z czasem od własnych indywidualnych badań przechodzą do tworzenia zespołów – szkół naukowych.

W Polsce – do takich wybitnych twórców i nauczycieli – należał niewątpliwie Wojciech Świętosławski, z którego nazwiskiem łączy się np. nierozzerwalnie związane z węglem pojęcie ciepła spalania – najważniejszej cechy każdego węgla, a także stworzenie początków „szkoły polskich chemików węgla”.

Prezentujemy sylwetkę tego wybitnego uczonego i nauczyciela, tak jak ją widzimy z naszej perspektywy ponad 40 lat po Jego śmierci.

### **Dom rodzinny, gimnazjum, politechnika**

Wojciech Alojzy Świętosławski urodził się 21 czerwca 1881 roku we wsi Kiryjówka na Wołyniu (Ukraina), położonej ok. 50 km na południe od Żytomierza, w niewielkim rodzinnym majątku ziemskim własności jego rodziców Wacława i Anieli (z Rogozińskich). Z powodu pożaru (ok. 1883 r.) domu i innych zabudowań rodzina Świętosławskich była zmuszona opuścić Kiryjówkę. Po pewnym czasie osiadła we wsi Karpowce na Podolu, 40 km na południowy wschód od miasta Proskurow (od 1954 m. Chmielnicki, Ukraina), gdzie ojciec Wojciecha

Świętosławskiego był dzierżawcą kilku folwarków. Państwo Świętosławscy mieli dwójkę dzieci: Wojciecha oraz starszego od niego o dwa lata brata – Włodzimierza, w przyszłości lekarza weterynarii. W domu przywiązywano duże znaczenie do kultywowania tradycji rodzinnych, w tym patriotycznych, m.in. związanych z powstaniem 1863 roku, w którym aktywnie uczestniczyli i Świętosławscy, i Rogozińscy. Obie rodziny zapłaciły za to wysoką cenę.

Jesienią 1889 roku przyszedł wybitny fizykochemik rozpoczął w Kijowie naukę w 5. Peczerskim Gimnazjum Klasycznym (tj. szkole o rozszerzonym programie nauczania łaciny i greki); językiem wykładowym był w nim rosyjski, którego wcześniej Świętosławski w ogóle nie znał. W czasach kijowskich dużo czytał – literaturę filozoficzną, historyczną i społeczno-ekonomiczną oraz działał czynnie, jak większość ówczesnej polskiej młodzieży gimnazjalnej i studenckiej, w nielegalnych organizacjach lewicowych. Po uzyskaniu (1899 r.) świadectwa dojrzałości zdał egzamin konkursowy na Wydziale Chemicznym Politechniki w Kijowie (Kijowski Instytut Politechniczny Cesarza Aleksandra II), uczelni erygowanej rok wcześniej. Pomimo swoich początków uczelnia była dobrze przygotowana do realizacji zadań dydaktycznych i badawczych. Istniały obszerne, odpowiednio zaplanowane, nowo wybudowane pomieszczenia dydaktyczne wraz z dobrze wyposażonymi laboratoriami. Programy nauczania były kompetentnie przygotowane, m.in. przy dużym udziale D.I. Mendelejewa. Wśród pracowników naukowo-dydaktycznych było wielu wybitnych profesorów. Na przykład na pierwszym roku studenci słuchali wykładów M.I. Konowałowa z chemii nieorganicznej, zaś na drugim roku S.M. Reformatski [1] wykładał chemię organiczną, natomiast na trzecim roku W.F. Timofiejew nauczał chemii fizycznej. Na czwartym roku Świętosławski wybrał specjalizację z zakresu technologii barwników i kolorystyki, którą studiował u profesora W. Szaposznikowa, a paromiesięczne praktyki przemysłowe z tym związane odbył w 1902 roku w Manufakturze Kuwajewskiej w Iwanowo-Wozniesieńsku (do 1932 r., obecnie Iwanowo) oraz w Fabryce K. Scheiblera w Łodzi w 1903 roku. Od 1904 prowadził pod kierunkiem prof. Szaposznikowa pracę badawczą w zakresie chemii barwników. Jej owocem jest pierwszy wydrukowany artykuł naukowy polskiego fizykochemika, który dotyczy związku miedzi z czerwienią



nitroanilinową, a został ogłoszony drukiem w Zeitschrift für Farben- und Textil-Industrie (W. Schaposchnikoff i V. Svientoslavski: *Ueber die Kupferverbindung des Paranitrtranilinrots*, 1904, 3(2), 422). Tę pierwszą swoją publikację (wówczas był 23-letnim studentem), jak pisze jego córka [2], zawsze wspominał ze wzruszeniem; dotyczyła ona jego pracy dyplomowej. Pozycja ta jednak bywa często pomijana w bibliografii jego publikacji, ponieważ później już nie zajmował się tą tematyką. Studia ukończył w 1906 roku, uzyskując tytuł inżyniera technologa barwników i kolorystyki.

## Praca naukowa – termochemia

Po odbyciu (1907 r.) w Kijowie służby wojskowej Świętosławski przyjechał (listopad/grudzień 1907) do Warszawy, gdzie zamierzał podjąć pracę nauczyciela w polskiej szkole średniej. Tu korzystając z literaturowych wartości ciepła spalania węglowodorów alifatycznych, stwierdził, że one są w przybliżeniu wielkościami addytywnymi, tj. mogą być przedstawione jako odpowiednia suma wartości charakterystycznych dla wiązań między atomami węgla i wodoru C-H oraz między atomami węgla C-C. To odkrycie zafascynowało go, gdyż dostrzegł w nim *źródło informacji o sile wiązań chemicznych i strukturze związków chemicznych*. A były to czasy, kiedy jeszcze niektórzy chemicy, a również fizycy, powątpiewali w realne istnienie atomów. Napisał o tym do profesora Szaposznikowa, w odpowiedzi otrzymał od niego propozycję podjęcia pracy na stanowisku kolorysty w laboratorium technologii barwienia, wchodzącej w skład jego Katedry Barwników i Barwienia, oraz zgodę Profesora na kontynuację badań nad ciepłem spalania związków organicznych. Pracę w politechnice w Kijowie rozpoczął 4 stycznia 1908 roku, gdzie już po roku pracy zaczął samodzielnie prowadzić prace dyplomowe [3]. Następnie był zatrudniony (od 1 stycznia 1911) w Laboratorium Termochemicznym im. W. Ługinina w uniwersytecie w Moskwie, którym faktycznie kierował do 25 czerwca 1918; w 1912 roku uzyskał w tej uczelni prawo wykładowania (*Vénia legendi*), tj. stanowisko docenta.

Od 1908 roku, przez wiele lat Świętosławski głównie zajmował się badaniami termochemicznymi, początkowo tylko teoretycznymi,

a później też doświadczalnymi. Podstawy teoretyczne termochemii zostały stworzone przez G.I. Hessa, rosyjskiego chemika i mineraloga pochodzenia szwajcarskiego, oraz niemieckiego fizyka G.R. Kirchhoffa. Pierwszy z nich jest autorem prawa (1840) nazwanego jego nazwiskiem, które jest szczególnym przypadkiem prawa zachowania energii.

W laboratoriach M. Berthelota (twórcy pierwszej „bomby kalorymetrycznej”, 1881) [4] w Paryżu, J. Thomsona w Kopenhadze, F. Stohmanna w Berlinie i W. Ługinina w Moskwie zebrano ogromną liczbę termochemicznych danych doświadczalnych. *Dzięki paru dziesiętkom lat pracy Świętosławskiego (i jego współpracowników) udało się znacznie zwiększyć dokładność i precyzję pomiarów termochemicznych oraz pogłębić ich interpretację.*

Najpierw w czasie krótkiego pobytu (1907 r.) w Warszawie Świętosławski odkrył, o czym już była mowa wcześniej, że literaturowe wartości ciepła spalania węglowodorów alifatycznych wskazują na w przybliżeniu addytywny charakter tych wielkości. A zatem tę wielkość charakterystyczną dla molekuly danej substancji można opisać jako sumę wartości liczbowych charakterystycznych dla wiązań chemicznych danego rodzaju. *Wówczas było to całkiem nowe podejście do analizy ciepła spalania substancji chemicznych, przede wszystkim organicznych.* Po przyjeździe do Kijowa, a później w Moskwie i Warszawie (od 1918 r.) zajmował się analizą danych i literaturowych, i własnych, dotyczących ciepła spalania związków organicznych, zawierających takie atomy (heteroatomy), jak: tlen, azot, siarka i halogeny, oraz obok wiązań pojedynczych także wiązania wielokrotne zarówno między atomami węgla, jak i heteroatomów. Uzyskał interesujące wyniki, potwierdzające słuszność tzw. strukturalnej teorii budowy związków organicznych [4], powstałej dzięki pionierskim pracom: A. Laurenta i Ch. Gerhardta, a zwłaszcza A.M. Butlerowa, twórcy nazwy tej teorii, oraz A. Kekulégo i J.H. van't Hoffa. Wówczas miało to bardzo duże znaczenie, ponieważ bodajże największy ówczesny autorytet chemiczny, fizykochemik W. Ostwald był jej przeciwny [4]. Ten wybitny uczony jeszcze w pierwszej dekadzie ubiegłego wieku wątpił w realny byt atomów. Uważał, że na ich istnienie nie ma pełnych, jednoznacznych dowodów doświadczalnych.

W Kijowie Świętosławski w swoich pierwszych pracach, korzystając z własnych danych doświadczalnych, wykazał, że istotnie ciepło

spalania związków organicznych ma w przybliżeniu charakter wielkości addytywnej względem liczby i natury wiązań kowalencyjnych w danym związku chemicznym. Ważnym osiągnięciem tych prac było pokazanie m.in., że karboksylowa i estrowa grupa  $C=O$  są termochemicznie bardzo bliskie ugrupowaniu  $C=O$  w ditlenku węgla. Natomiast grupa  $O-H$  w kwasach karboksylowych i alkoholach jest termochemicznie bardzo podobna do grupy  $O-H$  w wodzie. Zwrócił on też uwagę na pojawianie się odchyień od odkrytego przez niego prawa addytywności ciepła spalania, w przypadku szeregów homologicznych związków zawierających wiązania wielokrotne węgiel-węgiel oraz w szeregach homologicznych aldehydów i alkoholi, co obecnie ilościowo wyjaśnia kwantowo-mechaniczna teoria struktury elektronowej tych związków. W tym czasie Świętosławski wyznaczył też wartości liczbowe charakterystyk termochemicznych wiązań:  $C-N$ ,  $H-N$ ,  $N-O$ ,  $N=O$  oraz  $N-N$  i  $N=N$ . Dane te umożliwiały obliczenie ciepła na przykład takiej reakcji:  $C_6H_5OH + HONO = ONC_6H_4OH + H_2O$ .



Również wskazywały, że wiązania  $N-N$  i  $N=N$  są nienasycone w porównaniu z wiązaniem potrójnym w molekułe  $N_2$ . Ciepło tworzenia  $N_2$  jest bardzo duże ze względu na potrójne wiązanie, co wyjaśnia właściwości wybuchowe organicznych nitrozwiązków. Ich rozpad wyzwala duże ilości energii (na sposób ciepła) w wyniku powstawania gazowego azotu.

Korzystając z własnych danych termochemicznych Świętosławski pokazał też, że ze zjawiskiem tautomerii np. estrów kwasu acetylooctowego jest związana energia aktywacji bliska zeru. Innymi słowy, badania polskiego, wówczas bardzo młodego, fizykochemika, pokazały,

że w tym procesie przemieszczanie się atomu wodoru wymaga tylko niewielkiej energii aktywacji i właśnie dlatego ten atom jest labilny (ruchliwy). Obecnie wiemy, że labilne właściwości atomu wodoru w omawianych układach są spowodowane tym, że taki atom (niemający elektronów wewnętrznych warstw elektronowych) ze względu na swój *kwasowy charakter* w dużym stopniu jest pozbawiony swojej chmury elektronowej (tworzonej przez jeden elektron), a zatem wokół siebie wytwarza silne dodatnie pole elektryczne, dzięki któremu „chętnie” przemieszcza się do miejsc o dużym ładunku ujemnym, czyli do molekularnych wolnych par elektronowych.

W latach 1908–1910 wyniki tych badań Świętosławski publikował po polsku w tygodniku „Chemik Polski”, pierwszym polskim czasopiśmie chemicznym, założonym przez B. Znatowicza, wydawanym w Warszawie w latach 1901–1918, a ponadto w krakowskim „Biuletynie Akademii Umiejętności” oraz wychodzącym we Lwowie czasopiśmie „Kosmos” (np. 1910, 35, 469–477), wydawanym przez Towarzystwo Przyrodników im. M. Kopernika, oraz w czasopismach: rosyjskim (Ž. Ros. Tow. Chem. Fiz.) i niemieckim (Z. Phys. Chem.). W ciągu tych 3 lat ogłosił drukiem 18 artykułów, z których 10 było pracami oryginalnymi, a 8 tłumaczeniami na język polski lub języki obce. Ten wielki wysiłek młodego polskiego chemika został dostrzeżony przez Rosyjskie Towarzystwo Fizyczno-Chemiczne, które w 1910 roku wyróżniło go Nagrodą im. D.I. Mendelejewa. Jednym z wnioskodawców tego wyróżnienia był prof. M. Centnerszwer, polski fizykochemik, wówczas nauczyciel akademicki politechniki w Rydze (Łotwa, wówczas Rosja).

Równolegle z badaniami dotyczącymi termochemii strukturalnej Świętosławski podjął (1 stycznia 1913–1 maja 1914) prace metodyczne w celu polepszenia jakości pomiarów ciepła spalania. Było to konieczne, ponieważ niekiedy obserwowane odchylenia danych doświadczalnych od odkrytych przez niego prawidłowości termochemicznych były spowodowane błędami doświadczalnymi, wynikającymi na przykład z niedostatecznej czystości tlenu użytego do spalania próbki (często był on zanieczyszczony wodorem w różnych ilościach) lub niepoprawną metodyką wykonania eksperymentu albo też nieuwzględnieniem odpowiednich poprawek dla wyeliminowania błędów systematycznych. W tym czasie Świętosławski stwierdził,

że dla uzyskania poprawnych wyników ciepła spalania substancji organicznej w bombie kalorymetrycznej trzeba wprowadzić nie mniej niż 22 poprawki, niekiedy tak subtelne, jak tzw. poprawka na izotermiczne ciepło spalania, związana z tym, że ciepło spalania może zależeć od tego, z jakimi przyrostami temperatury pracujemy. Dzięki tym pracom i aktywności Świętosławskiego pomiary za pomocą bomby kalorymetrycznej można było przeprowadzić z dużą dokładnością (błąd względny wynosił jedynie 0,01%). Sprawa stała się drażliwa, gdy Świętosławski wykazał, że pomiary wykonywane w renomowanym Physikalisch-Technische Reichsanstalt (PTR) w Berlinie-Charlottenburgu są obciążone błędem systematycznym + 0,3%. Laboratorium to wykonywało m.in. pomiary ciepła spalania cukru dla E. Fischera, jednego z najwybitniejszych chemików organicznych XX w. Dla wyjaśnienia tej sprawy w czerwcu 1914 roku Świętosławski udał się do Berlina, gdzie spotkał się z Fischerem oraz wraz z nim odbył w Charlottenburgu rozmowę z W. Jaegerem, który był odpowiedzialny za dział pomiarów termochemicznych w PTR. Dalsze kontakty w tej sprawie przerwał wybuch I wojny światowej w sierpniu 1914 roku. Wtedy to Świętosławski wystąpił z inicjatywą ustalenia międzynarodowego wzorca ciepła spalania, tj. substancji, której ciepło spalania służyłoby do kalibracji aparatury we wszystkich laboratoriach termochemicznych. Takie podejście umożliwiałoby eliminowanie błędów systematycznych. Propozycję tę przedstawił międzynarodowej społeczności chemików w 1917 roku w amerykańskim czasopiśmie *Journal of American Chemical Society* (1917, 39, 2595–2600), obecnie bodajże najbardziej prestiżowym czasopiśmie chemicznym na świecie. Następnie, w 1920 roku Świętosławski w imieniu Polskiego Towarzystwa Chemicznego (PTCh), powstałego na Zjeździe w Warszawie w gmachu Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej w 1919, którego był członkiem-założycielem, zaproponował, ażeby wzorcem termochemicznym był kwas benzoowy. Wniosek ten został przedstawiony przez polskiego delegata prof. M. Kowalskiego na posiedzeniu Międzynarodowej Unii Chemii Czystej i Stosowanej (IUPAC) w Rzymie w 1920 roku. Już w 1922 zatwierdziła ona tę propozycję na konferencji w Lyonie. Był to pierwszy wzorec tego typu w pomiarach fizykochemicznych, dający początek *metrologii fizykochemicznej*, obecnie jednej z bardziej rozwijających się subdyscyplin chemii.

W 1933 roku wzorzec ten został zastąpiony przez IUPAC wodorem, też na wniosek Świętosławskiego. W latach 1926–1934 Świętosławski był jako pierwszy prezesem, a w latach 1934–1947 wiceprezesem Komisji Termochemicznej i Komisji Danych Fizykochemicznych IUPAC-u oraz Komisji Międzynarodowej Biura Wzorców Fizykochemicznych. Był też wiceprzewodniczącym (1928–1932 i 1934–1940) IUPAC-u, największej światowej organizacji chemików.

W okresie pracy w Kijowie oprócz pomiarów ciepła spalania związków organicznych i analizy termochemicznej tych danych Świętosławski prowadził (od 1909 r.) badania ciepła reakcji chemicznych przeprowadzanych w kalorymetrze, np. ciepła zobojętniania zasad diazoniowych. Prace te kontynuował po przejściu do Uniwersytetu Mo-



skiewskiego, badając różnorodne przekształcenia związków diazoniowych. Zwracał on uwagę na staranność wykonania pomiarów kalorymetrycznych, tj. dokładność pomiaru ciepła wydzielonego w danym procesie. Szczególne znaczenie przywiązywał również do udowodnienia, że *zmierzona wartość jest ściśle związana z reakcją chemiczną, którą badamy*. Takie rozłożenie akcentów było czymś nowym. Badania te Świętosławski podsumował w rozprawie napisanej po rosyjsku i francusku pt. *Związki dwuazowe [diazoniowe]. Badania termochemiczne*, Moskwa 1917. Pra-

cę tę w lutym 1917 roku wysłał do Cesarskiego Uniwersytetu Kijowskiego św. Włodzimierza dla uzyskania stopnia magistra, wówczas w Rosji pierwszego stopnia naukowego, zbliżonego do obecnego polskiego (i międzynarodowego) stopnia doktora. Dysertację tę obronił w końcu października 1917. Rada Wydziału uznała ją za habilitacyjną i nadała

mu stopień naukowy doktora, który odpowiada obecnemu polskiemu stopniowi doktora habilitowanego. Takie przypadki zdarzały się w Rosji i wcześniej, ale bardzo rzadko. Jeżeli chodzi o chemię, miało to miejsce bodajże tylko raz (1881) w Uniwersytecie Charkowskim.

## Praca naukowa i dydaktyczna w Polsce w latach 1918–1939

W czerwcu 1918 roku Świętosławski wrócił do Polski i podjął pracę w Politechnice Warszawskiej, gdzie został kierownikiem Katedry Chemii Fizycznej. Wykładał też (1918–1929) na Uniwersytecie Warszawskim.

### *Praca dydaktyczna*

Pierwsze lata po I wojnie światowej poświęcił przede wszystkim sprawom dydaktycznym: opracowaniu programów zajęć laboratoryjnych i wykładów. Ponadto na potrzeby ćwiczeń laboratoryjnych przetłumaczył i uzupełnił o ćwiczenia z termochemii podręcznik już wspomnianego polskiego fizykochemika M. Centnerszvera, wówczas jeszcze profesora Politechniki w Rydze, a później (1929–1939) uniwersytetu w Warszawie (M. Centnerszwer i W. Świętosławski: *Podręcznik do ćwiczeń z chemii fizycznej i elektrochemii*, Warszawa 1920). Bardzo wiele czasu (lata 1918 i 1919) Świętosławski przeznaczył na opracowanie programu wykładów tej wówczas relatywnie nowej dyscypliny chemicznej.

Prace te zaowocowały napisaniem czterotomowego *pierwszego polskiego podręcznika tego przedmiotu* pt. *Chemia fizyczna*, Warszawa 1923–1931. Dwa pierwsze tomy obejmowały zakres wykładów dla studentów. Tu należy podkreślić nowatorskie usystematyzowanie i omawianie faz jedno- i wieloskładnikowych przedstawianych w tomie II. Natomiast tom III *Termochemia*, Warszawa 1928, miał charakter monografii tego działu chemii fizycznej. Wkrótce ze zmianami został on przetłumaczony na język niemiecki (1928) oraz francuski (1933). W dwóch pierwszych tomach (zwłaszcza w tomie II) zostało zasygnalizowane wiele nowych myśli wskazujących na potencjalne,

interesujące wątki badawcze, na przykład dotyczących badania nad prawem podziału między fazą ciekłą i gazową. Prace takie wkrótce zostały rozpoczęte w Katedrze Chemii Fizycznej PW.

### *Badania termochemiczne*

Początkowo prace badawcze Świętosławskiego prowadzone w Warszawie były kontynuacją tematów opracowywanych w Moskwie. Pierwsza warszawska publikacja Świętosławskiego (wraz z M.M. Popowem, który objął po nim kierownictwo moskiewskiego Laboratorium Termochemicznego im. W. Ługinina) dotycząca ciepła stereoisomeryzacji aldoksymów została ogłoszona drukiem już w 1918 roku (16, 83–92) w „Chemiku Polskim”, a później (1924) w Bull. Soc. Chim. France. W Warszawie pod kierunkiem Profesora podobne badania dla ketoksymów wykonała A. Dorabalska, uzyskując (1922) stopień doktora chemii Uniwersytetu Warszawskiego.

W Warszawie były też kontynuowane prace rozpoczęte w Moskwie wraz ze studentem (J. Pakowiczem), a publikowane w 1914 roku, dotyczące budowy kalorymetru adiabatycznego nowego typu; pierwszy taki kalorymetr w 1905 roku skonstruował Th.W. Richards. Pomiary za pomocą kalorymetru adiabatycznego w przeciwieństwie do tradycyjnego przyrządu (kalorymetru diabatyicznego) umożliwiają kompensację efektów związanych z promieniowaniem wewnętrznej części kalorymetru do otoczenia. Dzięki temu w kalorymetrze adiabatycznym można wykonywać pomiary termiczne zarówno dla procesów wolno przebiegających, jaki i takich, podczas których zachodzą procesy powodujące wydzielanie dużych ilości ciepła. Badania wykonane tym kalorymetrem wykazały błędy systematyczne, które się zdarzały nawet w pomiarach wykonywanych w słynnym amerykańskim National Bureau of Standards. Był to kolejny argument za wprowadzeniem międzynarodowego wzorca termochemicznego. Następnie Świętosławski rozwinął badania nad kolejnymi generacjami coraz to dokładniejszych kalorymetrów adiabatycznych oraz ich miniaturyzowanych wersji – mikrokalorymetrów, które są szczególnie przydatne do pomiaru małych (i długotrwałych) efektów cieplnych. Świętosławski jest twórcą tej techniki. Opracowane metody



pomiarowe z użyciem mikrokalorymetru adiabatycznego były następnie zastosowane do śledzenia przebiegu różnorodnych procesów, np. rozpadu promieniotwórczego (wykonywane od 1925 roku przez A. Dorabalską w Paryżu w laboratorium M. Skłodowskiej-Curie oraz kinetyki reakcji chemicznych, przebiegu procesów: adsorpcji, krzepnięcia cementów, a nawet kiełkowania nasion roślin.

W czasie pobytu (1940–1946) w USA Świętosławski napisał kilka monografii, które uwieczniły jego wieloletnie badania. Najważniejszą z nich wydaje się być *Microcalorimetry* [*Mikrokalorymetria*], Reinhold Publ. Corp., New York 1946, pierwsza w świecie monografia poświęcona tej technice pomiarów. Badania kalorymetryczne nadal rozwijają się i mają duże znaczenie w chemii, przykładem może być różnicowa kalorymetria skaningowa DSC.

### *Badania dotyczące ebuliometrii, kriometrii i równowag fazowych*

Innymi ważnymi działami chemii fizycznej, dla rozwoju których prace Świętosławskiego miały podstawowe znaczenie, są ebuliometria, kriometria i związane z nimi badania równowag fazowych. Użyte wyniki znalazły praktyczne zastosowanie przede wszystkim w badaniach dotyczących smoły węglowej, w które Świętosławski wniósł bardzo duży wkład.

**Ebuliometria.** Tę tematykę zaczął rozwijać już na początku lat dwudziestych XX w. w Politechnice Warszawskiej. Początek stanowiły prace konstrukcyjne dotyczące ulepszenia budowy ebulioskopów, czyli przyrządów do pomiarów temperatury wrzenia cieczy, zwłaszcza do oznaczenia mas molekularnych. Wkrótce uzyskano w tym względzie poważne sukcesy, upraszczając budowę tego przyrządu oraz czyniąc jego pracę bardziej stabilną i kontrolowaną, co pozwalało na pomiary temperatury wrzenia z dokładnością rzędu 0,001 K. Obecnie ta dokładność jest większa o kolejny rząd wielkości. Duży udział w tych pracach mieli: W. Romer, który przyczynił się do zasadniczego uproszczenia budowy ebulioskopu, czego następstwem (1924) była pierwsza wersja ebuliometru (Świętosławskiego) – przyrządu do pomiarów w pełni ilościowych, W. Daniewski wpro-

wadził aktywowanie dna ebulioskopu za pomocą krzemionki, co zapobiegało przegrzewaniu się cieczy, natomiast J. Salcewicz zastosował znormalizowany kroplomierz, co zoptymalizowało pracę tego aparatu. Tak zmodyfikowany przyrząd, zwany ebuliometrem Świętosławskiego, oraz jego dalsze udoskonalenia stały się podstawą wielu pomiarów, np. oznaczenia czystości substancji, wyznaczania mas molekularnych, badania równowag fazowych i kontroli przebiegu procesów technologicznych oraz wielu innych [3].

Popularność ebuliometrii, nowej, wszechstronnej techniki badawczej, spowodowała, że powstało zapotrzebowanie na opracowanie jej monografii. Pierwsza ukazała się polska wersja językowa – Świętosławski W.: *Ebuliometria*, Warszawa 1935; rok później nakładem Uniwersytetu Jagiellońskiego ukazała się wersja angielska, a w następnym roku miała miejsce jej reedycja w USA, gdzie też 9 lat później ukazało się jej nowe wydanie pod nieco zmienionym tytułem – *Ebulliometric Measurements [Pomiary ebuliometryczne]*, New York 1945.

Pomiary ebuliometryczne okazały się być doskonałym narzędziem badania zjawiska *azeotropii*, czyli występowania roztworów ciekłych, których pary (dla pewnego ich składu zwanego *azeotropowym*) mają takie same wartości ułamków molowych jak roztwór ciekły, z którym są w równowadze. Zjawisko to zostało odkryte (1810, dla roztworów dwuskładnikowych) przez J. Daltona, a ten termin do nauki wprowadzili (1911) J. Wade i E.R. Merriman. Układy ciekłe niewykazujące zjawiska *azeotropii* Świętosławski nazwał *zeotropowymi*. Azeotropia ma miejsce również w układach wieloskładnikowych i do tego przypadku stosuje się stworzony przez niego termin *poliazeotropia*.

Pierwszy poliazeotrop (azeotrop trójskładnikowy) odkryli (1901) S. Young i E.C. Fortey i opatentowali metodę odwadniania alkoholu etylowego za pomocą destylacji z dodatkiem benzenu (od 1924 roku tzw. proces Guinota). W takim układzie powstaje azeotrop trójskładnikowy z dużą zawartością wody. Azeotropy czteroskładnikowe zostały odkryte (1950/1951) w ramach pracy doktorskiej K. Zięboraka, wykonywanej w Politechnice Warszawskiej pod kierunkiem prof. Świętosławskiego. W dysertacji tej opisano też powstawanie tzw. azeotropów stycznych, które można wykorzystać w technologii otrzymywania czystych substancji organicznych na drodze destylacji. Badania w tym obszarze zaowocowały kolejną

monografią Profesora pt. *Azeotropia i poliazeotropia*, PWN, Warszawa 1957, wydaną następnie ze zmianami także w językach angielskim (1963) i rosyjskim (1968). Omawiane badania były też praktycznie wykorzystane w różnych gałęziach przemysłu, np. przerobu smoły węglowej. Bardzo ważnym zastosowaniem rozwijanych badań jest ich wykorzystywanie do otrzymywania bardzo czystych substancji oraz wyznaczania ich stopnia czystości.

**Chemia węgla.** Świątosławskiemu zawsze były bliskie badania o bezpośrednim znaczeniu praktycznym. Szczególne znaczenie mają tu jego prace, rozpoczęte w 1927 roku w kierowanym przez niego Dziale Węglowym Chemicznego Instytutu Badawczego (obecnie Instytut Chemii Przemysłowej im. I. Mościckiego) w Warszawie na Żoliborzu, a później rozwijane i w innych zespołach, a dotyczące właściwości fizykochemicznych węgla kamiennych i ich chemicznego przetwarzania: otrzymywanie węgla aktywnych (jako sorbentów), procesów koksowania oraz przerobu smoły węglowej. U podstaw sukcesu tych badań było przekonanie Profesora, że badania nawet o aspektach czysto praktycznych muszą być powiązane z solidną wiedzą i umiejętnościami w zakresie fizykochemii. Obiektem badań był węgiel – minerał o strukturze chemicznej bardzo niejednorodnej, złożony z substancji makromolekularnych o budowie koloidalnej, która to budowa ma większe znaczenie niż struktura molekularna.

Pierwszym i najważniejszym zadaniem Działu Węglowego ChIB były badania nad procesem koksowania, którego celem było otrzymywanie koksu metalurgicznego z węgla niekoksujących lub słabo koksujących, które stanowiły wówczas 90% węgla wydobywanego w Polsce. Po paru latach ten cel został osiągnięty, w Starachowicach rozpoczęto produkcję tzw. *syntetycznego* koksu w ilościach 10 Mg na dobę. W końcowych latach trzydziestych po raz pierwszy w historii hutnictwa kilkaset Mg koksu z węgla niekoksujących wykorzystano w wielkich piecach odlewniczych. Wojna przerwała te prace. Świątosławski w tym okresie przebywał w USA, pracując najpierw (1940–1941) w uniwersytecie w Pittsburgu i Iowa City, a później (1941–1946) w Instytucie Badań Przemysłowych Mellona w Pittsburgu. Wówczas Świątosławski podsumował wyniki badań nad procesem koksowania w monografii *Coke formation process and physicochemical properties of coals* [Proces koksowania oraz właściwości fizykochemiczne węgla

kamiennych], New York 1945. Po uaktualnieniu książka ta została też wydana po polsku – *Fizykochemia węgla kamiennych i procesu koksowania*, PWT, Warszawa 1953.

Po powrocie do kraju ponownie pracował na Politechnice Warszawskiej (1946–1951) i Uniwersytecie Warszawskim (1947–1960) oraz w Instytucie na Żoliborzu (przedwojennym IChB), kierując Zakładem Fizykochemii. Zorganizował i był pierwszym dyrektorem (1955–1960) Instytutu Chemii Fizycznej PAN w Warszawie. Kontynuował badania nad wykorzystaniem węgla jako surowca dla przemysłu chemicznego. Swoje zainteresowania skoncentrował na smołe węglowej, natomiast jego przedwojenni doktoranci i współpracownicy z IChB: B. Roga i M. Chorąży stworzyli niezależne zespoły badawcze chemii węgla, odpowiednio we Wrocławiu i Zabrzu. Podejmując badania smoły węglowej, profesor Świątosławski korzystał głównie z opanowanych wcześniej metod badania azeotropów. Przede wszystkim interesowały go trzy lżejsze frakcje smoły, zawierające: węglowodory aromatyczne, związki kwaśne (fenole i ich homologi) oraz zasady azotowe: heteroaromatyczne (pirydyny i chinoliny) i pochodne aniliny. Wykorzystanie teoretycznej wiedzy o poliazeotropowym charakterze frakcji węglowodorowej spowodowało parokrotne zwiększenie uzysku naftalenu, ważnego surowca dla przemysłu chemicznego. Dużym osiągnięciem były prace nad rozdzielaniem homologów pirydyny. Dzięki nim otrzymano surowce do produkcji kwasów nikotynowego i izonikotynowego – substratów do syntezy cennych leków, odpowiednio: koraminy i witaminy PP oraz rimifonu (*hydrazydu kwasu izonikotynowego*) – leku przeciwgruźliczego, bardzo cennego farmaceutyku w powojennej Europie.

**Kriometria.** Ważnym sposobem rozdzielania frakcji zawierającej węglowodory aromatyczne było opracowanie metody destylacyjno-kriometrycznej, co wymagało dobrego poznania nie tylko równowag fazowych ciec–para (proces destylacji), lecz również równowag ciec–ciało stałe (kriometryczna metoda pomiaru temperatury krzepnięcia oraz badania tego procesu). Tutaj podobnie jak w przypadku równowag ciec–para, kiedy to zbudowano ebulliometr Świątosławskiego, podstawową sprawą była kwestia opracowania odpowiednio dokładnej techniki pomiarowej. Polski uczony, pracując w czasie wojny w Stanach Zjednoczonych, skonstruował: kriometr

dylatometryczny oraz kriometr różnicowy. Te urządzenia, podobnie jak wcześniej ebulliometr, okazały się znacznie lepsze od dotychczas stosowanych. Potwierdziły to badania porównawcze zorganizowane w 1958 roku przez waszyngtońskie National Bureau of Standards, które wysłało próbki do 34 najlepszych laboratoriów na całym świecie. Poprawne wyniki uzyskały tylko dwa laboratoria, w tym laboratorium w Warszawie, korzystające z kriometru Świętosławskiego.

W przypadku równowag ciecz–ciało stałe często mamy do czynienia z powstaniem eutektyków dwu- i wieloskładnikowych (*analogów (poli)azeotropów*), tj. mieszanin kryształów o określonym składzie, które wydzielają się z roztworu ciekłego w ściśle określonej temperaturze zwanej temperaturą eutektyczną. Zjawisko tworzenia się eutektyków dwu- i wieloskładnikowych nazywa się euteksją.

Omawiane badania zaowocowały opracowaniem technologii otrzymywania  $\beta$ -naftalenu – surowca do otrzymywania witaminy K oraz antracenu – substratu reakcji syntezy barwników.

Omawiane prace były prowadzone we wszystkich skalach – od laboratoryjnej, poprzez wielolaboratoryjną, ćwierć- i półtechniczną, aż do pełnego wdrożenia w zakładach koksochemicznych.

Wyniki badań fizykochemicznych prowadziły nie tylko do zastosowań ważnych technologicznie, lecz również do opracowania nowych metod analitycznych. Przykładem mogą być opracowane przez Świętosławskiego kriometryczna metoda dylatometryczna oraz różnicowa do wyznaczania czystości substancji z dużą dokładnością.

## Podsumowanie

Wojciech Świętosławski miał rzadko spotykany talent prowadzenia badań o dużym znaczeniu praktycznym, które jednocześnie były ważne dla chemii jako takiej. Ponadto miał wybitne zdolności organizacyjne, umiejętność trafnego wyboru kierunku badań oraz doboru współpracowników i motywowania ich do pracy badawczej. Cechy te zachował również w 80. latach swojego życia. Jedno z nas (WW) pamięta z początku lat 60. ubiegłego stulecia zebranie naukowe w Gmachu Technologii Chemicznej Politechniki Warszawskiej, w czasie którego profesor Świętosławski był najaktywniejszym

dyskutantem, wyrażającym komentarze trafiające w samo sedno, łącznie z ostatnim – „proszę Państwa czas skończyć”. A istotnie kilku utytułowanych uczestników, znacznie młodszych od Profesora, zabierając głos, nic nie wносиło do meritum sprawy.

Jego uczniami było ponad 20 przyszłych profesorów, kilkudziesięciu doktorów i ponad 300 dyplomantów. Do najwybitniejszych jego współpracowników, zajmujących się zarówno badaniami podstawowymi, jak i stosowanymi, należeli m.in.: B. Roga, M. Struszyński, T. Urbański, W. Zielenkiewicz i K. Zięborak oraz przedwcześnie zmarły, bardzo utalentowany W. Malesiński. Wedle powszechnej opinii osób, które z nim pracowały albo słuchały jego wykładów, profesor Wojciech Świątosławski był osobą o bardzo dużym uroku osobistym. Był bardzo wrażliwy na sprawy innych ludzi. W *Autobiografii* napisanej w 1926 roku wspomina swoją działalność w Polskim Komitecie Pomocy Ofiarom Wojny w Moskwie w okresie październik 1917 – czerwiec 1918, kiedy dzięki jego skutecznej aktywności udało się zapewnić byt i naukę w polskiej szkole ok. 250 bezdomnym dzieciom oraz środki do życia ich nauczycielom, a następnie zorganizować ich szczęśliwy powrót do Polski poprzez terytoria ogarnięte rewolucją oraz okupowane przez wojska niemieckie. W Warszawie dzięki działaniom Profesora dziećmi od razu zaopiekowali się przedstawiciele polskiej administracji samorządowej. W okresie od grudnia 1935 do września 1939 roku był w polskim rządzie ministrem Oświecenia Publicznego i Wyznań Religijnych.

Wojciech Świątosławski miał bardzo duży prestiż w środowisku chemików polskim i międzynarodowym. Poza funkcjami w IUPAC, o czym była mowa wcześniej, był: prezesem (1925) oraz członkiem honorowym (1933) Polskiego Towarzystwa Chemicznego (oraz redaktorem naczelnym *Roczników Chemii* organu PTCh) i wielu zagranicznych towarzystw naukowych oraz doktorem honorowym 8 uczelni, w tym 5 zagranicznych; członkiem PAU i PAN (1952) i dziekanem (1919/1920) i (1924/1925) oraz rektorem (1928/1929) Politechniki Warszawskiej. W 1951 roku otrzymał nagrodę państwową I stopnia za całokształt działalności naukowej. Otrzymał wiele odznaczeń krajowych i zagranicznych, w tym dwukrotnie Krzyż Komandorski z Gwiazdą Orderu Polonia Restituta przed wojną (1928) i po wojnie (1954) oraz Order Sztandaru Pracy I klasy.

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego ustanowiło, jako swoje najwyższe wyróżnienie, Medal Świętosławskiego nadawany członkom za całokształt działalności zawodowej.

Zmarł 29 kwietnia 1968 roku i został pochowany obok małżonki na cmentarzu Powązkowskim w Warszawie w Alei Zasłużonych. Jeden z Jego uczniów (obecnie profesor North Texas University, USA) w czerwcu 1968 napisał [3] „W dn. 29 kwietnia 1968 r. zakończyła się epoka w dziejach polskiej chemii fizycznej. Odszedł od nas profesor Wojciech Świętosławski”.

### Literatura cytowana

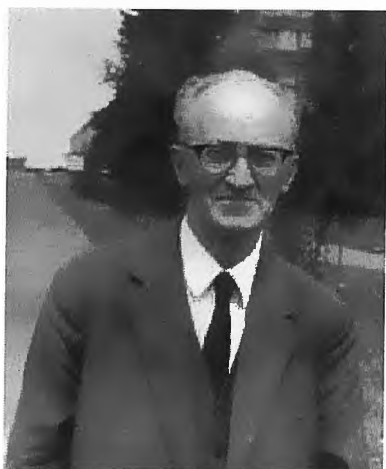
- [1] Waclawek W., Waclawek M., Astachowa O. i Bratyczak M.: *120 Europejskich Tworciw Chimii*. Lwowska Politechnika, Lwów 2007.
- [2] Świętosławska-Żółkiewska J.: Kwartal. Histor. Nauki i Techn., 1982, 26(2), 279–301.
- [3] Brzostowski W.: *W. Świętosławski 1881–1968*. Nauka Polska, 1968, 16(4), 153–157.
- [4] Waclawek W. i Waclawek M.: *110 Europejskich Twórców Chemii*. TChIE, Opole 2002.
- [5] *Kompendium terminologii chemicznej*, Z. Stasicka i O. Achmatowicz (red.). Wyd. Zamkom, Kraków 2005.

### Literatura ogólna

- 1. Dorabalska A.: *Jeszcze jedno życie*. Wyd. PAX, Warszawa 1972.
- 2. Świętosławska-Żółkiewska J.: *Wojciech Świętosławski (1902–1908) kształtowanie celu życia*. Wiadom. Chem., 1982, 36(1), 1–17.
- 3. *Szkoły naukowe chemików polskich*. Praca zbiorowa pod redakcją R. Mierzeckiego. PTCh, Warszawa 1993.
- 4. Świętosławski W.: *Notatki, wspomnienia, komentarze*. Instytut Chemii Przemysłowej, Warszawa 2000.

Stefan Jasieńko, Maria Jasieńko-Hałat

## **Błażej Roga (1895–1977)** **– życie i działalność**



Profesor Błażej Roga urodził się 12 stycznia 1895 roku w Bystrowicach (powiat Jarosław). Szkołę powszechną ukończył w rodzinnej wiosce, a następnie uczęszczał do Gimnazjum Klasycznego w Jarosławiu, które ukończył z odznaczeniem w 1914 roku. Po kilkuletniej przerwie związanej z wybuchem pierwszej wojny światowej, podczas której brał udział w Drużynach Bartoszych, Legionie Wschodnim, służył w wojsku austriackim, przebywał w niewoli rosyjskiej, dopiero

w 1921 roku mógł rozpocząć wyższe studia. Wstąpił na Wydział Chemiczny Politechniki Lwowskiej. W tym okresie na Politechnice Lwowskiej wykładali tak wybitni profesorowie, jak Stefan Niementowski, Ignacy Mościcki, Wacław Leśniewski, Stanisław Pilat, Wacław Syniewski, Wiktor Jakób, Władysław Reczyński, Józef Tokarski, których zawsze wspominał z wielkim szacunkiem i wdzięcznością. Studia ukończył w 1926 roku uzyskując dyplom inżyniera chemika. Przez krótki czas, w latach 1926–1927 pracował jako starszy asystent w Katedrze Chemii Ogólnej i Nieorganicznej Politechniki Lwowskiej u prof. Wiktora Jakóba.



## W Chemicznym Instytucie Badawczym.

Lata 1927–1931

W maju 1927 roku Błażej Roga rozpoczął pracę w Chemicznym Instytucie Badawczym (ChIB) w Warszawie, który w tym okresie był centralnym ośrodkiem badawczym w Polsce w zakresie chemii stosowanej i technologii. B. Roga zorganizował tam Dział Węglowy, którego kierownictwo objął prof. Wojciech Świętosławski. W 1928 roku pracę w ChIB rozpoczął inż. Michał Chorąży, również absolwent Politechniki Lwowskiej. Od tego czasu datuje się ścisła współpraca B. Rogi i M. Chorążego, o której prof. Świętosławski powiedział na łamach „Przeglądu Chemicznego” (1948, nr 6): „W roku 1928 nowo utworzony Dział Węglowy Chemicznego Instytutu Badawczego stawiał pierwsze kroki, był bez wyraźnego oblicza. Dwaj inżynierowie lwowscy mieli przez szereg prac, prowadzonych z najwyższym przejęciem i oddaniem, nadać mu wyraźne oblicze placówki specjalizującej się w badaniach własności fizykochemicznych węgla polskich a częściowo też zagranicznych”.

B. Roga z ramienia Chemicznego Instytutu Badawczego odbył w 1929 roku podróż do węglowych ośrodków Anglii, Belgii, Francji i Holandii, gdzie zapoznał się z nowoczesnymi metodami badań węgla oraz aktualnym stanem przemysłu węglowego, koksochemicznego i gazowniczego. Pracę doktorską wykonywał w ChIB pod kierunkiem prof. W. Świętosławskiego. Stopień doktora nauk technicznych uzyskał na Politechnice Warszawskiej w 1931 roku na podstawie pracy pt. „Z badań fizykochemicznych nad różnymi typami węgla koksujących”, której promotorem był prof. W. Świętosławski. B. Roga z wielkim uznaniem i wdzięcznością wspominał profesorów, z którymi zetknął się na Politechnice Warszawskiej – oprócz prof. W. Świętosławskiego także prof. J. Zawadzkiego, J. Zawidzkiego, K. Smoleńskiego, W. Iwanowskiego, K. Klinga. W Chemicznym Instytucie Badawczym B. Roga pracował jako adiunkt i zastępca kierownika działu Węglowego do końca 1931 roku.

Z pracami grupy prof. W. Świętosławskiego, głównie B. Rogi i M. Chorążego, wiąże się powstanie i bardzo szybkie dojście do poziomu światowego fizykochemii węgla w Polsce w okresie przedwojennym.

Od początku swojej działalności B. Roga dużą uwagę przywiązywał do zagadnień analizy węgla, a zwłaszcza metod oznaczeń fizykoche-

micznych właściwości węgla. Praca pod kierunkiem prof. W. Świętosławskiego miała wpływ na właściwą ocenę znaczenia metod analitycznych w badaniach technologicznych. Pierwszą, wspólną z prof. W. Świętosławskim pracą B. Rogi było opracowanie metody i skonstruowanie aparatu do oznaczania punktu zapłonu paliw stałych. Dalsze prace z tej dziedziny doprowadziły do ustalenia zależności pomiędzy temperaturą zapłonu węgla drzewnych, a najwyższą temperaturą panującą podczas zwęglania drewna w piecu. Wytwórnice węgla aktywnych w Stanach Zjednoczonych wykorzystywały wyniki tej pracy do poznania technologii otrzymywania węgla aktywnych o bezpiecznej temperaturze samozapłonu.

Następnie W. Świętosławski, B. Roga i M. Chorąży podjęli badania nad brykietowaniem miazgi węglowej bez użycia lepiszcza oraz nad brykietowaniem miazgi półkoksowego i koksowego z użyciem węgla jako środka wiążącego. Wyniki tych badań zostały opublikowane w czasopismach krajowych oraz zagranicznych i są do dnia dzisiejszego cytowane w monografiach i podręcznikach. Brak możliwości wykonania w Polsce w okresie międzywojennym odpowiednich pras nie pozwolił na ich pełne technologiczne wykorzystanie.

Kolejny etap pracy B. Rogi w Chemicznym Instytucie Badawczym stanowiły badania nad różnymi typami węgla koksujących, wchodzące w zakres jego pracy doktorskiej. W pracy tej B. Roga dokładnie zbadał zjawiska plastyczności, wydymania i spiekania węgla koksujących z różnych zagłębi węglowych i ustalił jakie są istotne cechy dobrych węgla koksujących. Dla przeprowadzenia tych badań B. Roga zmodyfikował metody oznaczania plastyczności, ciśnienia rozprężania i opracował oryginalną metodę oznaczania zdolności spiekania, która dzięki swojej dokładności i prostocie w wykonaniu jest obecnie wykorzystywana jako jeden z parametrów w polskiej i międzynarodowej klasyfikacji węgla. Scharakteryzował również rolę poznanych zjawisk w procesie tworzenia się koksu.

Błażej Roga wspólnie ze Świętosławskim i Chorążym przeprowadzili systematyczne badania nad poprawą jakości koksu otrzymanego z węgla polskich. Określili wpływ wielu parametrów (prędkości wzrostu temperatury, ilości wody dodawanej do węgla, charakterystycznych temperatur stanu plastycznego) na właściwości koksu. Opracowali również laboratoryjną metodę badań właściwości kok-

sów. Praca ta była bardzo istotna dla technologii koksownictwa ze względu na brak w kraju typowych węgli koksujących.

Podsumowując okres pracy Błażeja Rogi w Chemicznym Instytucie Badawczym (1927–1931) należy stwierdzić, że był on bardzo owocny. W ciągu pięciu lat uczestniczył w opracowaniu czterech, dużej wagi zagadnień naukowych (badania nad punktami zapłonu paliw stałych, brykietowanie miału węglowego bez lepiszcza, badania fizykochemiczne nad węglami koksującymi, badania nad poprawą jakości koksu z polskich węgli) i uzyskał stopień naukowy doktora nauk technicznych. Tak duże osiągnięcia były możliwe dzięki ogromnej pracowitości i indywidualności B. Rogi oraz jego najbliższego współpracownika M. Chorążego, a także głębokiej wiedzy i doświadczeniu prof. Świętosławskiego oraz atmosferze panującej w instytucie. Profesor Świętosławski podkreślał, że „zespołowa praca jaką wówczas prowadzono wytwarzała atmosferę, w której każdy nowo zaobserwowany fakt interpretowany był przez cały zespół”.

## W przemyśle koksowniczym i gazowniczym.

Lata 1932–1939

W roku 1932 dr inż. B. Roga został powołany na stanowisko dyrektora koksowni „Walenty” w Rudzie Śląskiej, gdzie pracował do 1935 roku. W latach 1935–1939 był dyrektorem Gazowni Miejskiej m.st. Warszawy. Pracując na stanowiskach kierowniczych w przemyśle koksowniczym i gazowniczym wprowadził, w oparciu o gruntowną znajomość fizykochemii węgla i procesu koksowania, szereg istotnych zmian w technologii zakładów, których był dyrektorem. W koksowni „Walenty” poprawił jakość otrzymywanego koksu poprzez dodatek miału zwietrzałego węgla niekoksującego (środek schudzający), zwiększył wydajność benzolu surowego i smoły poprzez wprowadzenie ulepszeń ruchowych, prowadził w skali technicznej udane badania nad otrzymywaniem gruboziarnistego siarczanu amonu. Jako dyrektor Gazowni Miejskiej w Warszawie wraz ze swoimi współpracownikami – inż. Kalinowskim i inż. Kłosińskim przeprowadził gruntowną reorganizację i modernizację przedsiębiorstwa, doprowadzając gazownię do rozwoju gospodarczego i technicznego. Opracował także w skali

technicznej metodę oczyszczania gazu świetlnego. Na krótko przed wybuchem II wojny światowej dr B. Roga został ponownie przeniesiony do pracy w górnośląskim przemyśle węglowym, na bardzo wysokie stanowisko naczelnego dyrektora Związku Koksowni w Katowicach.

Okres okupacji przerwał działalność naukową i zawodową B. Rogi. Czas ten, również powstanie, przeżył w Warszawie. Pracował przy eksploatacji torfowisk podwarszawskich. Brał czynny udział w konspiracji jako jeden ze współpracowników prof. J. Zawadzkiego.

## Lata 1945–1947

Po wyzwoleniu Śląska dr B. Roga został powołany na stanowisko naczelnego dyrektora Centralnego Zarządu Zjednoczenia Przemysłu Koksochemicznego w Zabrze. Pełniąc tę funkcję zorganizował następujące działy produkcji: koksownie, przemysł węglopochodnych, elektrod węglowych, sadzy i węgla aktywnych oraz dział gazu koksowniczego. Kierował odbudową i uruchomieniem takich zakładów jak Fabryka Elektrod Węglowych „Plania” i Fabryka Węgla Aktywnego „Carbon” w Raciborzu, zakłady koksochemiczne „Zaborze” w Zabrzu i kilku zakładów przemysłu gazowniczego. Zakłady te były w dużym stopniu zniszczone i zdewastowane wskutek działań wojennych i demontaży, stąd uruchomienie ich wymagało ogromnej pracy, poświęcenia, a także dużych umiejętności organizacyjnych i wiedzy technicznej. Pomimo nawału pracy organizacyjnej już w tym okresie dr B. Roga podjął prace badawcze, głównie w zakresie węglopochodnych i sadz aktywnych.

## W Katedrze Technologii Chemicznej Węgla Politechniki Wrocławskiej i Głównym Instytucie Górnictwa

Gruntowne przygotowanie teoretyczne i doświadczenie w pracy w przemyśle zdecydowały, że dr B. Roga został w 1947 roku powołany na stanowisko kierownika utworzonej Katedry Technologii Chemicznej Węgla na Politechnice Wrocławskiej (katedra taka nie

istniała na tej uczelni za czasów niemieckich) i otrzymał tytuł profesora nadzwyczajnego. W organizacji katedry, w tym pierwszym najtrudniejszym okresie, duży wkład wniósł prof. dr inż. Jerzy Szuba (wówczas jeszcze inżynier). Dużą pomoc otrzymała katedra z przemysłu koksowniczego, gazowniczego i chemicznego.

W roku 1949, po śmierci wybitnego specjalisty w dziedzinie chemii i technologii węgla, 44-letniego Michała Chorążego, dyrektora Zakładu Chemicznej Przeróbki Węgla Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach, prof. B. Roga objął po nim to stanowisko. Przez krótki okres był Dyrektorem Działu Chemicznej Przeróbki Węgla w Centralnym Zarządzie Przemysłu Węglowego. Od 1951 roku koncentrował się głównie na pracach badawczych prowadzonych w Zakładzie Chemicznej Przeróbki Węgla GIG oraz na pracy dydaktycznej i badawczej w swojej Katedrze Technologii Chemicznej Węgla Politechniki Wrocławskiej, łącząc pracę w obu ośrodkach. Jednocześnie utrzymywał ścisły kontakt z przemysłem oddając dla jego potrzeb wiedzę i doświadczenie w sprawach chemicznej przeróbki węgla.

W 1954 roku B. Roga został mianowany profesorem zwyczajnym, w 1960 wybrany na Członka Korespondenta PAN, a w roku 1971 na Członka Rzeczywistego PAN.

Prace naukowe prof. B. Rogi z tego okresu można podzielić na trzy grupy tematyczne: 1) analiza i nowe metody badań węgla oraz klasyfikacja węgla, 2) chemia i struktura węgla, 3) technologia chemiczna węgla.

Już w okresie międzywojennym, o czym wspomniano uprzednio, prof. B. Roga opracował nowe metody badań i zmodyfikował szereg metod oznaczeń własności koksowniczych węgli. W okresie powojennym był inicjatorem zastosowania w badaniach węgla nowoczesnych metod analizy i badań strukturalnych takich jak analiza rentgenowska, badania spektrofotometryczne w podczerwieni, oznaczanie grup funkcyjnych, badania termogravimetryczne, oznaczanie powierzchni wewnętrznej.

Gruntowna znajomość właściwości chemicznych i technologicznych węgla i wielka systematyczność badawcza pozwoliły mu wnieść poważny, twórczy wkład w opracowanie klasyfikacji węgla. W 1948 roku, wspólnie z prof. T. Laskowskim opracował systematykę naturalnych paliw stałych, która stała się podstawą do przygoto-

wania polskiej normy „klasyfikacji węgla” i miała duże znaczenie w opracowaniu międzynarodowej klasyfikacji węgla. W ramach prac nad międzynarodową klasyfikacją węgla przeprowadzono w Głównym Instytucie Górnictwa, pod kierunkiem prof. B. Rogi, obszerne badania chemiczne i technologiczne typowych węgla polskich oraz węgla z większych zagłębi światowych. Profesor brał bardzo czynny udział w pracach nad międzynarodową klasyfikacją węgla w Genewie i uważany jest za jej współtwórcę.

Prace prof. B. Rogi nad chemią i strukturą węgla cechuje szczególna systematyczność. Był on zdania, że w badaniach tych bardzo istotne jest uwzględnienie całej skali uwęglenia i tej zasady w swoich pracach konsekwentnie przestrzegał. Pod jego kierunkiem przeprowadzono systematyczne badania nad zmianami chemicznymi i technologicznymi węgla w procesie uwęglenia – zbadano zmiany składu elementarnego, struktury, grup funkcyjnych, własności koksoowniczych, reaktywności, własności koloidalnych (sorpcji, powierzchni wewnętrznej, pęcznienia) przy zastosowaniu najnowszych metod. Badania te, rozwijane przez jego wychowanków i współpracowników, pozwoliły na bardzo dokładne i wszechstronne zbadanie węgla polskich, a ich wyniki cytowane są w literaturze krajowej i zagranicznej jako podstawowe.

W badaniach nad chemią węgla uprzywilejowanym działem w pracach prof. B. Rogi było zachowanie się węgla wobec działania temperatury, a jest to dziedzina nauki o węglu najbardziej istotna dla jego racjonalnego wykorzystania w procesach wytłewania i koksovania. W tej dziedzinie ma on olbrzymi wkład zarówno w zakresie metodyki badań jak i w systematycznych badaniach nad zmianami składu chemicznego oraz własności i budowy paliw stałych w procesie karbonizacji.

Po odkryciu bogatych złóż węgla brunatnych w Polsce rozpoczęto pod kierunkiem prof. B. Rogi badania mające na celu określenie składu chemicznego i struktury typowych polskich węgla brunatnych i opracowanie ich klasyfikacji.

W dorobku prof. B. Rogi znajdują się również interesujące prace z zakresu węglopochodnych i gazu (smoła drzewna, charakterystyka prasmół, otrzymywanie paków specjalnych, związki siarkowe w smołe, rafinacja naftalenu, bituminy z węgla kamiennych i brunatnych).

Badania prof. B. Rogi z zakresu technologii miały duże znaczenie dla rozwoju technologii węgla, ponieważ ich zasadniczym celem była charakterystyka chemiczna i technologiczna oraz poznanie budowy tak ważnych surowców jak węgiel i węglowodory jak również poznanie podstawowych i istotnych dla technologii węgla procesów uwęglenia i karbonizacji. Klasycznym przykładem wykorzystania badań podstawowych w praktyce są dwie prace B. Rogi: *Metoda oznaczania zdolności spiekania węgla* – ogólnie stosowana w kraju i przyjęta jako jeden z parametrów klasyfikacji międzynarodowej węgla (Roga-Index) i *Klasyfikacja węgla kamiennych*.

Wielkie znaczenie technologiczne miały badania nad węglami pokładowymi z polskich zagłębi. Prof. B. Roga przywiązywał dużą wagę do dokładnego poznania zwłaszcza tych właściwości węgla, które określają ich przydatność technologiczną. W swoich pracach szczególną uwagę zwracał na właściwości koksownicze węgla i korelacje pomiędzy tymi własnościami oznaczonymi różnymi metodami.



*Spotkanie Grupy Roboczej ds. Utylizacji Paliw EKG-ONZ*

Badania obejmowały węgle Zagłębia Górnośląskiego, ze szczególnym uwzględnieniem ROW, oraz Dolnośląskiego. Dokładna charakterystyka węgla polskich opracowana przez prof. B. Rogę i współpracowników ma duże znaczenie zarówno dla standardowych metod utylizacji węgla jak i dla innych metod jego chemicznej przeróbki tzn. uwodorniania, utleniania, działania chlorowcami.

Profesor Błażej Roga był autorem lub współautorem 80 prac naukowo-badawczych z zakresu analizy i metod badań węgla, chemii i struktury węgla, klasyfikacji węgla, technologii chemicznej węgla i węglowodników oraz 9 wydawnictw książkowych, w większości będących podręcznikami akademickimi (*Analiza paliw stałych, Węgiel kamienny – przeróbka i użytkowanie, Chemia węgla, Fizykochemia procesów spalania, Analiza węgla i koksu, Technologia chemiczna węgla, Kopalne paliwa stałe i inne*).

## Praca w stowarzyszeniach i organizacjach

Błażej Roga już w okresie międzywojennym dużo uwagi poświęcał pracy w stowarzyszeniach fachowych. Był prezesem Zarządu Głównego Związku Inżynierów Chemików RP, uczestniczył w pracach Polskiego Towarzystwa Chemicznego. W okresie powojennym wznowił działalność w Związku Inżynierów Chemików, który rozszerzył zakres swojej działalności i zmienił nazwę na Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego. Brał również czynny udział w pracach Polskiego Towarzystwa Chemicznego i Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego. Prof. B. Roga wchodził w skład rad naukowych Głównego Instytutu Górnictwa, Instytutu Chemii Organicznej PAN oraz Instytutu Ciężkiej Syntezy Organicznej, był członkiem Rady Naukowo-Technicznej przy Ministrze Górnictwa i Energetyki.

Prof. B. Roga był także znany i ceniony w kręgach naukowych za granicą. Od 1949 roku brał czynny udział w pracach Komitetu Węglowego ECE w Genewie oraz w organach pomocniczych tego komitetu – pełnił obowiązki przewodniczącego Grupy Roboczej Klasyfikacji Węgla SEW, Podkomitetu Utylizacji Paliw Stałych oraz Podkomitetu Normalizacji Metod Badania Węgla Brunatnego USO. Był członkiem Komitetu Organizacyjnego Międzynarodowych



Konferencji Chemii Węgla (International Conference of Coal Science) oraz zagranicznym korespondentem czasopisma „Fuel”.

## Odznaczenia i nagrody

W uznaniu zasług przy odbudowie i rozwoju polskiego przemysłu i osiągnięć w pracy naukowej nadano prof. B. Rodze wysokie odznaczenia i nagrody państwowe, m.in. Krzyż Kawalerski Orderu Odrodzenia Polski (1946), Order Sztandaru Pracy II klasy (1954), Krzyż Komandorski Orderu Odrodzenia Polski (1959). Prof. B. Roga był laureatem Państwowej Nagrody Naukowej II stopnia przyznanej mu za prace w dziedzinie koksochemii.

Politechnika Wrocławska w dowód najwyższego uznania za twórcze osiągnięcia naukowe i duże zasługi dla jej rozwoju nadała w 1970 roku prof. dr inż. Błażejowi Rodze tytuł doktora honoris causa.

## Twórca polskiej szkoły chemii węgla

W ciągu wieloletniej pracy naukowo-badawczej i dydaktycznej prof. B. Roga wychował liczne grono uczniów i współpracowników. W katedrze kierowanej przez profesora wykonano około 200 prac dyplomowych, był on promotorem 21 prac doktorskich i opiekunem naukowym 6 przewodów habilitacyjnych, kilku jego uczniów uzyskało nominacje profesorskie, a wielu pełni, bądź pełniło, odpowiedzialne funkcje w ośrodkach naukowo-badawczych i w przemyśle. Wyjątkowy dar umiejętności współżycia z ludźmi i wielka życzliwość profesora sprawiały, że relacje wychowanków z profesorem były bardzo bliskie.

Czterdzieści lat działalności naukowej i zawodowej Błażej Roga poświęcił wyłącznie pracom z dziedziny chemii i technologii węgla. Ten wielki wkład pracy dał osiągnięcia na poziomie światowym i, co może najważniejsze, sprawił, że **prof. Błażej Roga uznawany jest za twórcę polskiej szkoły chemii węgla.**

Profesor Błażej Roga zmarł 3 września 1977 roku.

PS

Spotykałam Profesora Rogę będąc dzieckiem. Oczywiście nie wiedziałam w nim światowej sławy uczonego, a uroczego starszego pana. Niestety nie miałam kontaktu z profesorem w „dorosłym” i zawodowym życiu. Pamiętam jednak doskonale jak bardzo cenił jego wiedzę i jak ogromnym szacunkiem i wielką sympatią darzył profesora mój ojciec Stefan Jasieńko. Tak bliska relacja wychowanek – mistrz musiała wynikać z niezwyklej osobowości profesora. Praca doktorska prof. B. Rogi zawsze leżała na biurku ojca, podobnie jak teczka z wieloma, pochodzącymi z różnych lat, opracowaniami na temat życia i działalności profesora przygotowywanymi przez tatę. Dzięki niemu mogłam opracować to wspomnienie o prof. Błażeju Roderze twórcy polskiej szkoły chemii węgla, dziedziny, którą tak bardzo pokochał również mój ojciec – profesor Stefan Jasieńko.

Rajmund Karkosz

## Moje spotkania z profesorem Błażejem Rogą



Profesora Błażeja Rogę spotkałem po raz pierwszy w Głównym Instytucie Górnictwa, gdy podjąłem pracę w laboratoriach oceny jakości węgla.

W późniejszym okresie moja znajomość z Profesorem przerodziła się w przyjaźń, dzięki Jego wspaniałym cechom charakteru i taką pozostała aż do jego śmierci.

Niezapomnianymi pozostaną moje wielokrotne wizyty w Jego domu i prowadzone w tym czasie rozmowy.

Z opowiadań profesora znam

drogę życia zawodowego, na którą składała się:

Przed drugą wojną światową:

- Praca naukowa u boku prof. Świętosławskiego w Warszawie,
- Kierownictwo Koksowni „Walenty” w Rudzie Śląskiej,
- Dyrektor Gazowni Warszawskiej,
- Naczelnny Dyrektor Związku Koksowni w Katowicach.

Po drugiej wojnie światowej:

- Organizator Przemysłu Koksochemicznego w Polsce,
- Udział w kierownictwie odbudowy Fabryki Elektrod Węglowych „Plania” i Fabryki Węgla Aktywnego „Carbon” w Raciborzu,

- Współtwórca Politechniki Wrocławskiej (jego nazwisko obok innych organizatorów tej uczelni widnieje w holu tej Politechniki), gdzie stworzył Katedrę Technologii Chemicznej Węgla i kierował nią aż do przejścia w stan spoczynku,

- Dyrektor Zakładu Chemicznej Przeróbki Węgla Głównego Instytutu Górnictwa – po śmierci prof. Chorążego. (Z obydwojema Zakładami prof. Roga był do końca życia czynnie związany naukowo i emocjonalnie).

Profesor Roga stał się znany w świecie głównie przez tak zwaną Liczbę Rogi (Roga-Index), opracowany przez siebie wskaźnik, określający właściwości plastyczne węgla, tzn. jego przydatność do produkcji koksu. Ten wskaźnik stał się jednym z głównych parametrów Polskiej Klasyfikacji Węgla, której autorem jest prof. Roga wspólnie z prof. Laskowskim, i Klasyfikacji Międzynarodowej Węgla, opracowanej przez Komitet Węglowy Komisji Gospodarczej ONZ (1956), której członkiem był również prof. Roga.

Od 1960 roku prof. Roga był członkiem Polskiej Akademii Nauk, a od 1962 do 1965 był Przewodniczącym Komitetu Nauk Chemicznych PAN.

Prof. Roga jest autorem i współautorem cennych pozycji książkowych dotyczących węgla, jego struktury, analizy i technologii.

Profesor Roga był wielkim autorytetem i gwarantem jakości polskiego węgla. Pracownicy Centrali Handlu Zagranicznego „Węglokoks” wspominają zagranicznych importerów polskiego węgla, którzy w dostawach węgla stawiali wymóg podpisu prof. Rogi na certyfikatach jakości węgla jako gwaranta jego jakości.

Aż trudno uwierzyć, kiedy Profesor znajdował na to wszystko czas. Był po prostu fenomenem gospodarowania czasem. Był zajęty podróżami. Co tydzień kursował między Katowicami a Wrocławiem, często podróżował do Warszawy, nierzadko odbywał podróże zagraniczne, uczestniczył w różnego rodzaju spotkaniach, konferencjach w kraju i za granicą.

Przy tym był nadzwyczaj towarzyski, pogodny, tryskał zdrowym humorem, miał na każdą okazję dowcip sytuacyjny. W latach rządów komunistycznych w mediach był często używany, aż nadużywany, slogan „ze Związkiem Radzieckim na czele”. Profesora to śmieszyło i używał tego sloganu np. mniej więcej, dosyć ryzykownie, w tym sensie: „niech Pan idzie do diabła ze Związkiem Radzieckim na czele!”.



*Prof. Roga wśród „chemików węgla” Głównego Instytutu Górnictwa: pierwszy od prawej Rajmund Karkosz (autor artykułu), druga – Jadwiga Kulczycka, w środku – prof. Błażej Roga, drugi od lewej Tadeusz Mielecki.*

Profesora Rogę cechowała wielka dobroć. Proszony o pomoc, małą czy wielką, zawsze starał się ją spełnić. Była studentka Profesora wspomina wzruszającą historię, że kiedyś przy jakichś zajęciach czy egzaminie porą zimową Profesor zauważył, że ta studentka miała na nogach letnie pantofle, niestosowne zupełnie do pogody, a nie stać jej było wtedy na kupno butów, podarował jej od razu konieczną sumę pieniędzy na kupno odpowiedniego na tę porę roku obuwia. Był to typowy odruch dobroci kochanego Profesora. Dzieci z ulicy Rybnickiej, przy której mieszkał Profesor, garnęły się do niego, bo Profesor zawsze miał przy sobie słodycze, którymi napotkane dzieci częstował.

Profesor opowiadając o swoim pobyciu w 1955 roku w Chinach, wspomina, że gospodarze chińscy umożliwiali mu uczestniczenie

w niedzielnej mszy świętej. Z sympatią opowiadał również, jak kiedyś pogłaskał po głowie małą chińską dziewczynkę, która nie zwykła do takiego gestu pogłaskała w zamian radośnie Profesora po głowie. Profesor na pamiątkę tego miłego zdarzenia zrobił sobie z tą dziewczynką zdjęcie fotograficzne.

Kiedyś chłopak z sąsiedztwa z wielkim smutkiem powiadomił Profesora o zgonie swego ojca. Profesor od razu, bez wahania poszedł z chłopcem, by pomodlić się wraz z nim przy zwłokach jego ojca.

Dużą sympatią darzyli Profesora taksówkarze przy starym katowickim dworcu, bo Profesor wynagradzał ich za kurs hojnie. Toteż kiedy Profesor zjawiał się po podróży przed dworcem, rywalizowali ze sobą, bo każdy z nich chciał odwiedzić Profesora do domu.

Profesor zwykł był rozliczać się codziennie przed samym sobą, jak mawiał, zwyczajem harcerskim, z dobrych uczynków, spełnionych w danym dniu.

Profesor był jak na ówczesne czasy bardzo odważny, na co niewielu ludzi było stać. Miał z tego powodu czasami kłopoty, z których jednak zawsze jakoś szczęśliwie wychodził.



*Z pobytu w Chinach*

Bywał porywczy. Kiedy jakiś wyżej postawiony w hierarchii partyjnej człowiek nie zgodził się na wniosek Profesora, popierający pracownika, co do którego ze strony partii były jakieś zastrzeżenia ideowe, Profesor oburzony tą odmową, orzekł bez ogródek przed zgromadzonymi na posiedzeniu, że tego przedstawiciela partyjnego ma w pewnej części ciała, dosłownie. Obrażony tym towarzysz partyjny zażądał, by Profesor przeprosił go publicznie przed poważnym gronem naukowców. Profesor zjawił się w wyznaczonym dniu przed gronem naukowców, nieco spóźniony, i już przy samym wejściu powiedział mniej więcej tak: „Ja Pana bardzo przepraszam, że ja Pana mam w d...”. Tym odważnym, niezbyt parlamentarnym, wystąpieniem Profesor mimo to zyskał sobie wielką sympatię większości pracowników. Wieść o tym wydarzeniu bowiem rozeszła się w zakładzie pracy błyskawicznie, bo z występu Profesora cieszyła się również spora grupa zgromadzonych na zebraniu naukowców. Obrażona przez Profesora osoba nie była bowiem ogólnie lubiana.

Profesor miał sporo wybitnych przyjaciół, wśród nich był Jerzy Giedroyc, twórca paryskiej „Kultury”, którego Profesor odwiedzał przy każdym pobycie w Paryżu. Wracając do kraju, zawsze przywoził egzemplarze tego czasopisma. Do bliskich przyjaciół Profesora należał między innymi wybitny polityk przedwojennej Rzeczypospolitej Eugeniusz Kwiatkowski, organizator gospodarki Polski. Do końca życia utrzymywał Profesor Roga z nim serdeczne stosunki. W rodzinie Profesora znajduje się kartka Eugeniusza Kwiatkowskiego z roku 1968 z życzeniami świąteczno-noworocznymi dla całej rodziny.

W tym miejscu wspomnieć należy docenta Tadeusza Mieleckiego, którego Profesor cenił dla jego ogromnej wiedzy na temat węgla (na temat wiedzy doc. Mieleckiego, człowieka z natury skromnego, mówiono, że chciano by mieć tę wiedzę w głowie, którą on ma w małym palcu u nogi).

I ja miałem to szczęście, że Profesor darzył mnie sympatią, choć do tej pory nie mogę odgadnąć, dlaczego, bo nie należałem ani do jego podwładnych, ani do ściśle z profesorem współpracujących osób. Również nie mogę sobie przypomnieć, kiedy i przy jakiej okazji Profesora poznałem. Czułem jego duże zaufanie, jakim mnie darzył. Zlecał mi zadania, które często z braku czasu trudno było mu samemu wykonać. Zapraszał mnie też do swojego mieszkania przy ulicy

Rybnickiej w Katowicach, by pomagać mu przy uporządkowaniu jego pokaźnego księgozbioru. Niestety pogarszający się stan zdrowia Profesora nie pozwolił na zrealizowanie tego zamiaru. Niemniej, dla mnie samego były to spotkania nadzwyczaj ciekawe, tak że jeszcze dziś wspomnieniami chętnie do nich wracam. Profesor przy niektórych pozycjach książkowych snuł bardzo ciekawe wspomnienia. Czasami wracał do swoich przeżyć z pierwszej wojny światowej, do epizodów z Rewolucji Sowieckiej, którą przeżył na terenie Rosji. Nierzadko przerywnikami tych zajęć przy książkach były dowcipy Profesora, których znał mnóstwo. W każdej sytuacji emanowała z Profesora jakaś trudna do opisu intelektualna wielkość. Profesor Roga był po prostu nieprzeciętną osobowością.

Manifestacją świata nauki polskiej w Katowicach był we wrześniu 1977 roku pogrzeb Profesora. W kościele akademickim ceremoniom pogrzebowym przewodniczył ówczesny ordynariusz katowicki biskup Herbert Bednorz, który do uczestniczących w pogrzebie wygłosił wspaniałe przemówienie. Ciało Profesora spoczęło na katowickim cmentarzu przy ulicy Sienkiewicza. Grób zdobi skromny, ale bardzo wymowny nagrobek, zaprojektowany przez córkę Profesora, znakomitą artystkę malarkę i znaną witrażystkę Marię Roga-Skąpską.



## Błażej Roga – wspaniały ojciec i przyjaciel

Urodziłam się w 1939 roku, 5 tygodni przed wybuchem wojny w prywatnej klinice w Warszawie a ochrzczona zostałam w kościele św. Magdaleny we Lwowie w listopadzie tegoż roku i co się wtedy działo oczywiście nie wiem.

Przypuszczam, że rodzice, jak wielu Polaków uciekali na wschód a potem wracali, bo przecież mieli mieszkanie w Warszawie. Pamiętam tylko jak matka opowiadała, że na granicy Rosjanie kazali mnie rozebrać do naga i dostałam obustronnego zapalenia płuc.

Okupację i powstanie warszawskie spędziliśmy w kamienicy przy ulicy Wspólnej (Centrum stolicy; po wojnie zbudowano tam Ministerstwo Górnictwa).

Przez nasze mieszkanie przewijało się mnóstwo ludzi w czasie wojny, często żywiąc się naszymi zapasami kaszy.

W czasie pierwszej wojny światowej ojciec jako jeńiec wojska austriackiego przez kilka lat przebywał w niewoli w Turkiestanie i Samarkandzie

Co groziło mu w czasie drugiej wojny światowej jako byłemu dyrektorowi Gazowni Miejskiej, działającemu w konspiracji? Co robił i gdzie się ukrywał tego dzieci nie mogły wiedzieć. Pojawiał się i znikał. Opowiadano mi później, że kiedyś zapytałam: gdzie jest gazetka? Leży na stole – odpowiedziano – a ja na to: ta co tatuś w butach przyniósł!

Kiedy wybuchło powstanie miałam już 5 lat. Nie wiem dokładnie, kiedy zbombardowano budynek zamieszkaliśmy w piwnicy. Tam rozchorowałam się na odrę i tylko pamiętam, że bardzo bałam się ludzi odkopanych z gruzów.

I wreszcie koniec: ewakuacja. Był początek października, zbliżała się zima, trzeba było zabrać choć trochę ciepłych rzeczy. Tatuś wioził mnie w spacerowym wózku. Przed nami matka z dwunastoletnią siostrą. Rodzice wbijali mi do głowy, że gdyby ktoś zapytał o matkę to mam



powiedzieć, że zginęła od bomby, że jestem tylko z ojcem. Zbyt późno zorientowali się, że jesteśmy zbyt blisko siebie i mamy takie same kocy. Myślałam gorączkowo: wyrecytować, że zginęła i gdzie i kiedy? A te kocy? Wtedy podszedł do nas Esesman i pyta ojca po niemiecku: gdzie matka? Nie żyje. Zatkał ojcu ręką usta i do mnie: gdzie mamusia?. Zamknęłam oczy i otworzyłam i powiedziałam dramatycznym głosem: nie ma! Los, los – nie miał czasu na szczegóły. To jego „gdzie mamusia i los” pamiętam do dzisiaj. A ojciec mnie dziecku dziękował, że uratowałam go od robót w Niemczech. Zawsze traktował dzieci poważnie.

A potem był Pruszków, z którego nic nie pamiętam oprócz tego, że iskano mi później wszy. Wywożono nas w lorach nie wiadomo gdzie. Pomimo ostrzegawczych strzałów uciekliśmy z pociągu w Miąsowej koło Jędrzejowa i dotarliśmy do Krakowa.

Chyba w styczniu 1945 roku ojciec pojechał na Śląsk. Zamieszkaliśmy w Zabrze, które jak mi się zdaje było jeszcze Hindenburgiem.

Oprócz naszej rodziny w domu była gospośnia i taka starsza samotna pani „rezydentka”, jak ongiś mawiano. Nie mogłam chodzić do szkoły, bo dzieci mówiły po niemiecku. Więc przychodziła znajoma, która uczyła mnie czytać i pisać. Odwiedzało nas wielu znajomych rodziców – ludzie odnajdywali się po wojnie.

Ojciec, kiedy nie był zajęty zabierał mnie do Instytutu Chemicznego w Biskupicach (dawniej Borsig), poznawałam różnych ludzi a czasem bawiłam się w biuro.

Stopniowo „odbijaliśmy” sobie koszmar okupacji – jeździliśmy w góry i nad morze – jako dziewczynka zwiedziłam wiele miejscowości.

W 1949 roku przeprowadziliśmy się do Katowic. Tutaj zaczęłam chodzić do szkoły. W podstawówce wszystko było w porządku, ale w szkole średniej ... Jestem typową humanistką i nie lubiłam przedmiotów ścisłych. Kiedyś ojciec pomógł mi przy jakimś zadaniu i to mi się bardzo spodobało. Więc wieczorem – a chodził bardzo wcześnie spać i bardzo wcześnie wstawał podrzucałam mu „sprawy do załatwienia” i tylko tłumaczył mi o co chodzi. Jeśli tylko był w domu (często wyjeżdżał) nie zdarzyło mi się żeby nie miał dla mnie czasu. Kiedy nocami uczyłam się do matury, ojciec robił mi kawę.

## W rodzinnym gronie

Po maturze w 1956 roku jako niepełnoletnią osobę towarzyszącą zabrał mnie do Wiednia na Kongres Energetyki i do Genewy, gdzie przewodniczył obradom Europejskiej Komisji ds. Utylizacji Węgla. Członkowie polskiej delegacji byli zaszokowani jak mu się chciało i udało to załatwić. Katedra św. Stefana, Ring, Prater, Kahlenberg – dla mnie, 17-latkę z PRL-u to były niezapomniane przeżycia, tak jak wizyta u polskiego konsula w Wiedniu, przedstawienie „Wesela Figara”, w Stadtoper, przyjęcie w pałacu Schönbrunn, gdzie następnego wieczoru wicekonsul Republiki Austrii witał gości, w tym profesora Rogę z córką.

W Genewie było bardziej kameralnie – odwiedziliśmy rodzinę belgijską i mieszkającą w posiadłości nad jeziorem Lemana, Polaków pracujących na stałe w ONZ. Ojciec wszędzie, gdzie jechał miał przyjaciół, dziwiłam się, że Rosjanom nie przeszkadzało jego prze-

wodnictwo. Obrady prowadził po francusku a ja niestety bawiłam się słuchawkami, w których rozbrzmiewały tłumaczenia w różnych językach, prócz polskiego oczywiście.

W czasie studiów we Lwowie ojciec dorabiał sobie jako statysta w Operze Lwowskiej – na Śląsku często chodziliśmy do Opery, a także na przedstawienia kabaretowe i wodewile. Ojciec miał trudne życie, wszystko stracił w czasie dwóch wojen. Dlatego uważał, że zamiast oszczędzać trzeba robić sobie przyjemności. Zabierał mnie do luksusowych restauracji w różnych miastach. Był także ze mną na Baraniej Górze i na nartach w Zakopanem.

Dlaczego o tym piszę? Bo ojciec poświęcał mi tyle czasu ile tylko mógł przy swoich licznych zajęciach. Moja siostra wyszła za mąż w 1957 roku i zamieszkała w Krakowie. Matka bardzo związana z Warszawą, wiedziała, że nie ma powrotu. Przypuszczam, że cierpiała na depresję (o której teraz dopiero dużo się mówi). W czasie powstania warszawskiego pracowała w szpitalu i – jeśli można się tak

wyrazić – to był jej żywioł. Bez większych wątpliwości poddawała się zabiegom operacyjnym, nie wiem czy zawsze koniecznym.

Ojciec był największym i najlepszym przyjacielem w moim życiu, był dla mnie także wzorem człowieczeństwa: tolerancyjny, wrażliwy, mądry i dobry. Potrafił rozmawiać z każdym, nie był dwulicowy. I to poczucie humoru!

W późniejszym czasie jego ciepło i miłość przelane zostały na dwóch synów mojej starszej siostry.

Wydaje mi się, że miał wiele cech wspólnych z Janem Pawłem II. Z parkinsonem włącznie, niestety. Tato



umarł w 1977 roku i został pochowany na cmentarzu w Katowicach przy ulicy Sienkiewicza. Kiedy w 1983 roku Ojciec Święty przyjechał do Katowic i był w Katedrze Chrystusa Króla, wzięłam znicz, żeby zapalić na grobie. Wiem, że bardzo by się ucieszył, że Polak Wojtyła został papieżem. Cmentarz był pusty i obstawiony przez ZOMO. Młodzi chłopcy zobaczyli starą (44 lata) ze zniczem: ja tu tylko zapalę. Na pewno? No to tam i z powrotem. Rozumieli. Niesamowite.

Henryk Zieliński

## **Przetwórstwo węgla – wczoraj – dzisiaj – jutro**

### **Zarys początków**

Myśląc o węglu, jako kopalnym mineralu trzeba mieć na uwadze, że w istocie „rozgrywającym” w jego użytkowaniu jest wiodący składnik „C” pierwiastek węgiel. On powoduje wydzielanie ciepła przy spalaniu, a od pewnej fazy rozwoju ludzkiego decyduje o technologicznej przydatności węgla.

Zaczął się to wyrażnie w epoce brązu (trzecie tysiąclecie p.n.e.) i następującej później epoce żelaza. Początki ówczesnej metalurgii wywołały potrzebę stosowania węgla drzewnego jako paliwa i reduktora rudy.

Tak więc węgiel drzewny, produkt nadpalania drewna stał się łącznikiem między drewnem a węglem kopalnym, jeżeli chodzi o źródło C-pierwiastka.

Ta cecha odżyła współcześnie, kiedy pokrewnym surowcem energetycznym dla węgla – minerału jest po części biomasa.

Dominacja drewna trwała przez setki lat aż do końca drugiego tysiąclecia naszej ery; tym samym była istotnym czynnikiem rozwoju cywilizacji i wkraczania techniki w działalność manufakturową aż do wyczerpywania łatwo dostępnych zasobów leśnych. Zbiegło się to z początkiem liczącego się stosowania węgla kopalnego – właściwie dopiero w osiemnastym wieku.

Od tego czasu zaczęło się rosnące zainteresowanie górnictwem węglowym i coraz intensywniejsze wprowadzanie tego surowca do gospodarki cieplnej, elektroenergetycznej oraz do szeregu

technologii rzutujących m.in. na rewolucję przemysłową w początkach dziewiętnastego wieku.

Rosnąca ekspansja stosowania węgla umotywowwała w końcu naukę do wkraczania w nową dziedzinę rodzącej się technologii węgla. Wyraźny krok wykonał w tym względzie Antoine Lavoisier, który w końcu osiemnastego wieku wyjaśnił przebieg reakcji spalania węgla. Stwierdził, że odpowiedzialnym nie jest przy tym powietrze jako jednolity gaz a tlen, jego składnik. Niepowstrzymany rozwój technologii węgla stymulowany był m.in. rosnącym wykorzystaniem pary jako siły napędowej mechanizmów, w tym na przykład lokomotyw.

W dziewiętnastym wieku powstał przemysł koksowniczy i gązownictwo, a węgiel stawał się bardzo ważnym czynnikiem rozwoju gospodarki. Powstawał łańcuch zależności. Tak więc np. rosnące zapotrzebowanie na stal dopingowało wzrost przemysłu koksowniczego, a rosnące zużycie elektryczności motywowało silny rozwój elektroenergetyki. Tam gdzie węgiel był dostępny wypierał też drewno w zużyciu domowym.

To wszystko wspomagało cywilizację a trend taki jest nadal aktualny, aczkolwiek już w innym wymiarze jakościowym i ilościowym.

## Wejście węgla w gospodarkę polską

Przenosząc tło dziejów węgla na polskie warunki trzeba stwierdzić, że w niewiele lat węgiel stał się znaczącym czynnikiem w naszej gospodarce.

Jego obecność zarysowała się już w okresie zaborów w końcu osiemnastego wieku. Wtedy na Śląsku (w Szczakowej) powstała pierwsza kopalnia, węgiel stawał się z wolna paliwem domowym, trafiał do raczkujących elektrowni, a już w 1788 roku powstał pierwszy zapis o mielerzach koksowych na terenie Wałbrzycha. W 1796 roku w hucie Gliwice uruchomiono piec szybowy o pojemności 30 m<sup>3</sup> do wytopu surówki na koksie z miejscowych mielerzy. Warto zwrócić uwagę na wczesne docenianie aspektu ekologicznego użytkowania węgla. W latach 1845-1880 powstaje szereg koksowni „kolejowych” przy parowozowniach, lansowano bowiem zastępowanie dymiącego węgla bezdymnym koksem.

Bardzo szybko rozwijało się gazownictwo. Powstawało wiele gazowni miejskich. Ich wyparcie przez gaz ziemny odbyło się dość późno; w centrum Katowic gazownia węglowa istniała jeszcze do lat sześćdziesiątych.

Węgiel stawał się stopniowo dominującym paliwem w elektroenergetyce; obecnie przy rozszerzeniu bazy surowcowej na węgiel brunatny bazuje ona nadal na węglu w około 95%. Utrzymuje też poważną pozycję w ogrzewnictwie, zarówno dla sieci ciepłych jak i w zużyciu indywidualnym.

Ważne jest stwierdzenie, że rozwój gazownictwa i koksownictwa rozbudził zainteresowanie smołą, która szybko stała się ważnym źródłem benzolu, paku i innych chemikaliów.

Jeszcze do lat pięćdziesiątych, smoła np. była w Anglii podstawowym surowcem do produkcji barwników.

Rysując przeszłość, trzeba podkreślić, że apogeum postępu w technologii węgla osiągnięto w Niemczech w czasie drugiej wojny światowej. Niestety był to wprawdzie wynik osiągnięć naukowych i technologicznych, ale silnie motywowany polityką wojenną Niemiec. Uzyskano imponujące jeszcze obecnie osiągnięcia w procesach zgazowania, otrzymania gazu wytłelnego, produkcji paliw płynnych w ilościach prawie 5 mln ton wg procesu Fischera-Tropscha i uwodornienia wg Bergiusa. Jako jeden z półproduktów dla produkcji paliw płynnych potraktowano smołę wytłelną. Stąd budowa olbrzymich zakładów wytłewania węgla brunatnego w Niemczech i Czechosłowacji, a także daleko posunięte zamiary wytłewania 5 mln ton węgla kamiennego na Śląsku.

Trzeba przyznać, że przez pewien czas po wojnie te plany wpływały na myślenie w Polsce przy intensywnie rozbudowywanym koksownictwie. Ta rozbudowa była motywowana rosnącą produkcją stali dla odbudowywanego kraju, ale także potrzebami przemysłu zbrojeniowego. Była to jedna z konsekwencji politycznego porządku Europy, w której mocarstwa podporządkowywały Polskę wpływom Związku Radzieckiego.

W Polsce przedwojennej – w roku 1938 – osiągnięto produkcję koksu 2,3 mln ton; powstała więc grupa fachowców „czujących” ten przemysł. Stała się ona powojennym załącznikiem kadry zasilanej nową generacją absolwentów, budującej już nowocześniejsze koksownictwo a także odbudowujące wytłelnie w Oświęcimiu i Szombierkach.



Do roku 1980 osiągnięto produkcję koksu około 21 mln ton (w tym około 1 mln ton koksu wylewnego, w znacznej części półproduktu do produkcji odlewniczego koksu formowanego).

Intensywnie rozwijała się energetyka. Elektryfikacja wsi stała się ważnym wyzwaniem podobnie jak elektryfikacja trakcji kolejowej, z której eliminowano spalanie węgla. Elektryczność stała się powszechnie dostępna, wspomagała cywilizację i komfort życia. Jednym z elementów postępu w elektroenergetyce staje się wykorzystanie „ciepła odpadowego” w sieciach ciepłowniczych.

To wszystko co się działo w tych dwu głównych formach przetwórstwa węgla było uwarunkowane dostępnością do surowca węglowego. Pod tym względem Polska posiadała bardzo korzystną sytuację (obecnie mniejszą) w zasobach węgla. Objawiało się to po części również w Polsce przedwojennej i pozwoliło wtedy na osiągnięcie produkcji węgla około 38 mln ton w 1938 roku.

W układzie przetwórstwo węgla-górnictwo węglowe, życie utworzyło zależności w sprzężeniu zwrotnym. Podaż węgla motywowała jego zużycie, niestety bez instynktu oszczędzania. Rosnące jednocześnie zapotrzebowanie na węgiel dopingowało rozwój górnictwa. Nie można przy tym pomijać bardzo ważącego faktu, że węgiel stał się podstawowym towarem eksportowym (w szczytowym okresie rzędu 40 mln ton rocznie), decydująco wspomagającym odbudowę kraju.

W takim nastroju, w centralnie sterowanej gospodarce, górnictwo stało się przemysłem narodowym o znacznej samodzielności. Wybudowano wiele nowych kopalń, stworzono autonomiczny układ połączeń kolejowych (m.in. dla transportu piasku podsadzkowego), zorganizowano własną służbę medyczną, wybudowano szereg osiedli mieszkaniowych. Zawód górnik zyskał wysoką rangę w uznaniu społecznym. Przy rosnących brakach węgla koksujących stworzono od podstaw Rybnicki Okręg Węglowy. Nie sposób pominąć tutaj roli Bolesława Krupińskiego.

W takim klimacie w roku 1979 osiągnięto wydobywanie węgla kamiennego ponad 200 mln ton i węgla brunatnego rzędu 40 mln ton.

Lata osiemdziesiąte przyniosły szereg zaburzeń. Formacja społeczno-polityczna zmieniała się i wkroczyły reguły gospodarki rynkowej, do której Polska nie była przygotowana. Zmieniała się opcja przemysłu surowcowego i ciężkiego. Zmniejszyła się produkcja

węgla, stali a w konsekwencji także koksownictwa. Utrzymał się natomiast trend wzrostowy elektroenergetyki. Przystosowanie się do tej sytuacji potęgowanej rosnącym wpływem globalizacji na gospodarkę – w tym wyraźny wpływ inwazji kapitału zagranicznego – wyłoniły nowe wyzwania dla strategii gospodarczej kraju. Przenosi się to znacznie na wyzwania dla nauki i środowiska kreujących postępową technikę i współczesne sposoby zarządzania.

## Realia sprzyjające kreatywności – czynnik postępu

Wieloletni brak własnej państwowości nie wyeliminował wielu rozproszonych w świecie wybitnych Polaków jako uczonych, konstruktorów, artystów od zaznaczenia swych osiągnięć w wielu dziedzinach. Jednym ze znaczących przykładów uczonego, który przyniósł swój talent już do państwa polskiego był wybitny chemik prof. Ignacy Mościcki, późniejszy prezydent Polski a przejściowo m.in. dyrektor Chorzowskich Zakładów Azotowych. Jego działalność wpłynęła pośrednio na naukę o węglu. Już jako prezydent otworzył w 1925 roku w Warszawie Chemiczny Instytut Badawczy. W tym Instytucie został utworzony Dział Węglowy, podkreślając rolę technologii węgla dla rozwijającego się kraju. Kierownictwo działu przejął w 1927 roku wybitny polski fizykochemik Wojciech Świętosławski. Podjęto tam zorganizowane badania nad klasyfikacją węgla, otrzymywaniem węgla aktywnych; prowadzone były również prace półtechniczne w Starachowicach nad otrzymywaniem koksu hutniczego z polskich węgla niekoksujących. Po pobycie w USA w czasie okupacji i po powrocie do kraju prof. Świętosławski skierował swe zainteresowania na chemię i przetwarzanie smoły.

Ze szkoły Świętosławskiego wywodziło się szereg wybitnych pracowników naukowych. Można wymienić chociażby prof. Błażeja Rogę – autora tzw. Liczby Rogi do pomiaru spiekalności węgla, parametru wprowadzonego do międzynarodowej klasyfikacji węgla.

Warto wspomnieć, że w wyraz uznania dla Wojciecha Świętosławskiego jako pioniera polskiej karbochemii umieszczono jego popiersie w Instytucie Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze.

Wyraźne ożywienie w działalności naukowo-badawczej w dziedzinie technologii węgla, w tym górnictwa i przetwórstwa nastąpiło po roku 1945. Spośród osób lansujących taki kierunek należy wymienić Boleśława Krupińskiego a w późniejszym okresie Jana Mitręgę. Powstały odpowiednie wydziały, lub katedry zajmujące się karbochemią w Politechnice Śląskiej z prof. J. Salcewiczem, w Politechnice Wrocławskiej z prof. B. Rogą, w Akademii Górniczo-Hutniczej z prof. M. Lasoniem; ponadto w Politechnice Poznańskiej z prof. Kuczyńskim i Lubelskiej z prof. Iwo Pollo.

Bardzo silnie podkreślano potrzebę sięgnięcia poza wiedzę uczelnianą w sferę badań aplikacyjnych z odważnym wejściem w praktykę przemysłową. Już w 1945 roku utworzono Główny Instytut Górnictwa z doświadczalną kopalnią „Barbara”. Należy on do czołówki światowej. Przyjęto przy tym zasadę, że wydobywanie węgla nie jest celem samym w sobie, bo sens polega na jego przetwarzaniu. Z tej sentencji wyniknęła 10 lat później integracja ośmiu rozproszonych ośrodków badawczych w Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze. Instytut ten szybko wyróżnił się nie tylko w kraju unikalnością z uwagi na utworzenie poligonu badawczego w skali do 1 t/godz., z własną bocznicą kolejową i rozwiniętą infrastrukturą techniczną. Jego działalność była i nadal jest nastawiona na problematykę koksochemiczną i po części górnictw, ale penetruje on szereg pokrewnych dziedzin, jak hutnictwo, chemia, elektroenergetyka, w tym technologie zgazowania, gospodarka cieplna, ekologia.

Nie wchodząc w szczegóły, wieloletnia działalność przemysłowych instytutów, biur projektowych, firm wykonawczych i naturalnie uczelni i PAN zbliżyła górnictwo węglowe, elektroenergetykę, koksoownictwo, ogrzewnictwo do współczesnego poziomu światowego, w części go przekraczając. Uzyskano silne wrośnięcie tzw. zaplecza naukowo-badawczego w praktykę przemysłową.

Rozwój produkcji w przemyśle ciężkim był w zasadzie zbieżny z tendencjami światowymi.

Wyraźne zmiany następowały w elektroenergetyce poprzez tzw. „chemizację”. Celem stało się dążenie do zwiększenia sprawności przetwarzania brutto w połączeniu z powiększaniem mocy bloków i nowymi generacjami konstrukcji kotłów. Od pewnego czasu zaczął jednak dominować aspekt ekologiczny. Sięgnięto do doświadczeń

firm zagranicznych, ale w rosnącej mierze do kreatywności polskich ośrodków i potencjału inżynierskiego przemysłu. W ciągu niewielu lat praktycznie doprowadzono do zmniejszenia emisji pyłu,  $\text{SO}_2$  i  $\text{NO}_x$  często znacznie poniżej wymagań międzynarodowych. W szeregu przypadków połączono produkcję elektryczności z wykorzystaniem ciepła w sieciach przesyłowych. Z kolei pojawiły się rosnące rygory w stosunku do emisji  $\text{CO}_2$ , rzutującej na efekt cieplarniany globu. Temat jest nadal praktycznie nierozwiązany, mimo wielu prac nad sekwestracją  $\text{CO}_2$ , tzn. jego wydzielaniem i kierowaniem do struktur geologicznych. Jeżeli chodzi o chemizm wydzielania  $\text{CO}_2$  to dominują prace nad stosowaniem w tym celu pochodnych aminowych. Rozwiązanie problemu tą drogą jest ciągle dyskusyjne, chociażby z uwagi na energochłonność procesu zmniejszającą uzyskanie sprawności wytwarzania elektryczności o około 20%. Z tego względu prowadzi się prace nad innymi sposobami zmniejszenia emisji  $\text{CO}_2$  przez uprzednie zgazowanie węgla, wprowadzanie tzw. poligeneracyjnych technologii, stosowanie warunków ponadkrytycznych czy oxy-spalania.

W nurcie takiego rozumowania dużym polskim sukcesem jest ostatnio budowa i uruchomienie w Łagiszy największego na świecie kotła fluidalnego pracującego w warunkach nadkrytycznych o bloku mocy 440 MW i sprawności wytwarzania 45% brutto. W podobnym kierunku idą działania w innych elektrowniach. Przyjęto jednocześnie zasadę tworzenia „warunków komfortu” w całych cyklach produkcyjnych, łącznie z obiegami zamkniętymi oczyszczania ścieków, zagospodarowaniem odpadów czy rekultywacją otoczenia.

W ostatnich latach nagłośniono temat tzw. paliw zastępczych – chodzi głównie o odpady i biomasę. Prowadzi się w tym zakresie wiele badań, lecz efekty są na razie ograniczone. Przynajmniej w odniesieniu do elektroenergetyki, jeżeli chodzi o zapewnienie podaży paliwa i względy logistyczne.

W każdym razie elektroenergetyka węglowa ma niezachwianą pozycję i nadal się rozwija. Osiągnęła już moc zainstalowaną 35 000 MW. Istnieje naturalnie problem dostępności do kapitału na odtworzenie i zwiększenie potencjału produkcyjnego.

Drugim pod względem ilości przetwarzanego węgla przemysłem jest koksownictwo. Jego rozwój to wynik praktycznie polskiego potencjału wykonawczego przy sporym udziale Instytutu Chemicznej Przeróbki

Węgla, aczkolwiek istnieją powody do niedosytu. Instytut przejął pewną kontrolę nad jakością budowy i rozpałem baterii koksowniczych, bankami informacji o węglach, kontrolą jakości koksu, opracowywaniem węglowych mieszanek wsadowych, badaniem stosowanej ceramiki, prowadząc testy ruchowe również dla partnerów zagranicznych.

Niestety decyzyjność Instytutu była ograniczona. Opracował bowiem szereg technologii usprawnienia przygotowania wsadu, które nie zostały wdrożone. Wspomnieć należy badania doprowadzone do skali 10 t/godz. łącznie z budową odpowiedniej instalacji na koksowni do wstępnej obróbki termicznej wsadu dającej poważne oszczędności deficytowego węgla. Problemy finansowe nie doprowadziły do budowy instalacji przemysłowej.

Podobna sytuacja wystąpiła przy budowie instalacji 10 t/godz. w koksowni „Florian” do fluidalnego przygotowania pyłu węglowego wdmuchiwanego do wielkiego pieca dla oszczędności zużycia koksu. Badania prowadzone w tej skali w latach sześćdziesiątych z Instytutem Metalurgii Żelaza również nie doczekały się ciągu dalszego aż do ostatniego okresu w oparciu o zagraniczną licencję.

Mimo tych wybiórczych problemów w roku 1979 produkcja koksu przekroczyła 20 mln t koksu.

Do niewątpliwego sukcesu należy natomiast opracowanie oryginalnej metody odlewniczego koksu formowanego z węgla niekoksujących. Pierwsze zachęcające wyniki w skali laboratoryjnej uzyskano w końcu 1956 roku, w 1958 uruchomiono instalację 2 t/godz. przy Kopalni Wujek, w roku 1960 uruchomiono w Blachowni Śląskiej zakład produkcyjny o docelowej zdolności 400 tys. t/rok. Ten sukces znalazł miejsce w fachowej literaturze światowej, a w roku 1964 został wyróżniony Nagrodą Państwową I stopnia.

Koks formowany przez wiele lat był stosowany z powodzeniem w odlewniach, połowa produkcji była eksportowana. Produkcję zakończono pod koniec lat osiemdziesiątych po unieruchomieniu kooperującej wytlewni w Oświęcimiu.

Nawiązanie do paliw formowanych wpłynęło na podjęcie badań pilotowych pirolizy miazg węglowych m.in. technologiami fluidyzacji czy zastosowaniem stałych nośników ciepła. Doprowadziło to np. do budowy i uruchomienia instalacji 10 t/godz. w Zakładach Żelgrudy w Sabinowie.

Ten kierunek związany z nastawieniem na otrzymywanie formowanego paliwa bezdymnego do celów opałowych znalazł finał z początkiem lat dziewięćdziesiątych, kiedy doprowadzono badania nad formowaniem węgla w stanie plastycznym w skali 10 t/godz. Otrzymano produkt o nazwie „Ecocoal” przetestowany w ilości tysięcy ton m.in. w Austrii. Program realizowano przez Centrum Uszlachetniania Węgla przy Politechnice Śląskiej, finansowane w połowie przez niemiecką fundację Krupp von Bohlen u. Halbach, natomiast część robocza realizowana była przez IChPW.

Czas sprawił, że w ciepłownictwie zmieniło się nastawienie. Dzięki pracom podjętym przez IChPW i dziesiątkom producentów uzyskano znaczny postęp przez wprowadzenie nowych konstrukcji kotłów niskiej mocy, zapewniających wysoką sprawność cieplną i likwidację szkodliwych emisji. Straciło motywację wprowadzanie paliw bezdymnych dla potrzeb gospodarki komunalnej.

Odrębnym rozdziałem jest podejście do gazu koksowniczego. Po likwidacji jego użytkowania poprzez sieć przesyłową do użytku domowego, skierowano go do spalania w kotłowniach po cenach porównywalnych z węglem. Mimo szeregu studiów i zaleceń przez IChPW nie podjęto na jego bazie syntezy metanolu mimo stosowanej takiej praktyki w licznych przypadkach za granicą.

Doprowadzenie polskiego koksownictwa do większej doskonałości jest obecnie w programie badawczym IChPW pod znamienym tytułem „Inteligentna Koksownia”. Zadaniowo obejmuje on: wykorzystanie istniejących możliwości poprawienia technologii, ale również wykorzystanie współczesnego programowania symulacji procesów cząstkowych, prognozowania jakości koksu, monitoringu czy automatycznego sterowania. Chodzi o pełną kompatybilność ze współczesnymi sposobami realizowania produkcji ale też o pełne dotrzymanie wymogów ekologicznych.

W koksownictwie zaszły zmiany własnościowe w oparciu o kryteria rynkowe. Można przypuszczać, że wyjdą one w końcu na korzyść, zapewniając równocześnie rentowność produkcji.

W problematyce przetwórstwa węgla poza wybiórczo poruszonymi, na poważną uwagę zasługują dwie sprawy – zgazowanie węgla i otrzymywanie z węgla paliw płynnych.

Tematyka nabrzmiała w latach siedemdziesiątych w obliczu tzw. kryzysu energetycznego. W ówczesnym nastroju inicjatywę przejął resort górnictwa, wobec zahamowania resortu chemii. Silną inicjatywę wykazał ówczesny minister górnictwa Jan Mitrega. Powstał w resorcie dział nadzorujący prace w zakresie chemicznej przeróbki węgla, a koordynację całości problematyki powierzono wiceministrowi Z. Nowakowi.

Wydano znaczne środki na utworzenie przez Główny Instytut Górnictwa Zakładu Karbochemii na terenie nieczynnego szybu kopalni „Bolesław Śmiały”. Prace podjęte przez doc. Wojciecha Olpińskiego i zespół prof. Błażeja Rogi w skali laboratoryjnej zostały następnie rozwinięte w instalacji pilotowej na terenie ww. szybu kopalni „Bolesław Śmiały” pod kierunkiem chemików doc. Ludwika Sobolewskiego, prof. Włodzimierza Kotowskiego, a w końcowej fazie przez dr. W. Matulę. Badania koncentrowały się na ciśnieniowym uwodornianiu węgla, zarysowała się w tej tematyce bliska współpraca z USA i kontakty z Niemcami. Zakład Karbochemii zyskał szybko pozycję silnej jednostki badawczej. Niestety po uspokojeniu klimatu kryzysu energetycznego zakład zlikwidowano w latach dziewięćdziesiątych po częściowym opanowaniu technologii w skali pilotowej.

Temat zgazowania ustawiono od razu w kategorii inwestycji zakładu produkcyjnego w kopalni „Janina” w Libiążu na podstawie dokumentacji Biura Projektowego Separator. Po próbach przemysłowych w Turcji z węglem z „Janiny” podjęto decyzję o budowie instalacji niskociśnieniowej metodą Koppers-Totzek. Reaktor łącznie z opomiarowaniem sprowadzono do Polski. Na kopalni podjęto inwestycje przygotowawcze i sprawa utknęła na lata.

Powody były złożone. Wystąpiły ograniczenia finansowe, nie ustalono miejsca i formy zużytkowania gazu, rozpatrywano szereg wariantów. Grupa naukowców sugerowała również wyczekiwanie na nowocześniejszą ciśnieniową technologię o nieco lepszej sprawności. Nastroje opadły, nastąpiła w Polsce transformacja społeczno-ustrojowa. W końcu podjęto decyzję o zmniejszeniu planowanej produkcji gazu syntezowego nadając obiektowi status zakładu doświadczalnego, ale i to nie doczekało się realizacji. W kolejnej sprawie wystąpił problem drożności między ośrodkami decyzyjnymi z realizatorami. Ot, polskie piekiełko!

## Co dalej?

Cywilizowany świat będzie łaknął energii elektrycznej. Hamowanie przyrostu zużycia poprzez oszczędzanie, presje cenowe i w efekcie zmniejszenie energochłonności gospodarki będą częściowo skuteczne. Przenosi się to na wydobycie węgla, które globalnie nadal utrzymuje pozycję wzrostową (węgiel kamienny ok. 3,7 mld ton i węgiel brunatny ok. 800 mld ton). Należy jednak oczekiwać, że koszty wydobycia i w efekcie ceny będą rosnąć. Przy dyspozycyjnych zasobach węgla przerastających zasoby ropy i gazu ziemnego, perspektywy surowcowego zabezpieczenia przez węgiel można przewidywać na powyżej 100 lat, naturalnie zróżnicowanie geograficznie. Taka sytuacja mobilizuje wysiłki w kierunku znaczącego gospodarczo pozyskiwania energii metodami alternatywnymi. Nie powinno to hamować doskonalenia elektroenergetyki węglowej w kierunku technologii uzyskiwania wysokiej sprawności wytwarzania i sprawniejszej ekologicznie, przy znośnych kosztach produkcji. Istnieją rozważania czy kierować się na budowę obiektów centralnych względnie rozproszonych terenowo, bardziej dyspozycyjnych, upraszczających problemy przesyłu mocy. W określonych warunkach rozpatruje się efektywność technologii poligeneracyjnych, pozwalających na elastyczne kojarzenie produkcji elektryczności z syntezą np. metanolu. Może to być droga do korzystnej łącznej efektywności ekonomicznej. W takich przypadkach konieczne jest oparcie się na technologii zgazowania tlenowego i ciśnieniowego. Alternatywą nadal pozostaje „klasyczna” technologia poprzez kocioł. W tym przypadku uwaga będzie się koncentrować, podobnie jak w Łagiszy na kotłach fluidalnych prowadzonych w warunkach nadkrytycznych. Ponieważ należy oczekiwać, że emisja CO<sub>2</sub> będzie nadal męczącym problemem, wzmożoną uwagę skieruje się na stosowanie oksypalania czyli zasilania dmuchu tlenem.

Poruszając problemy zmniejszenia emisji CO<sub>2</sub> poprzez jego sekwestrację powstają równocześnie wątpliwości o jej realności przemysłowej z uwagi na koszty a przede wszystkim na zużycie energii, a tym samym zmniejszenie sprawności wytwarzania elektryczności o około 20%.

Polska elektroenergetyka osiągnęła wysoki poziom rozwiązań praktycznych oraz poziom myślenia i wszystkie wymienione trendy wydają się realne. Ciągle wątpliwe jest masowe wykorzystanie biomasy.



Jeżeli chodzi o kolejną formę masowego przetwórstwa – koksownictwo, należy liczyć, że po zrealizowaniu programu „Inteligentna Koksownia” podniesie się standard technologii, wprowadzi się w przygotowaniu wsadu możliwości poszerzenia węglowej bazy surowcowej, w jednym lub dwóch przypadkach (koksownie „Przyjaźń” i „Zdzieszowice”) zutylizuje się gaz koksowniczy do produkcji metanolu. Nie należy natomiast traktować jako realne wprowadzenie w Polsce dwuproduktowej technologii koksowania. Niewyobrażalna jest też efektywna konkurencja dla hutniczych wielkich pieców ze strony innych technologii redukcji rudy żelaznej.

Uwzględniając okoliczności, że smoła nie jest obecnie atrakcyjnym produktem, nie należy wykluczać zmiany nastawienia. Pojawia się bowiem myślenie o sprawniejszym podejściu do karbochemii, w której chodzi o racjonalniejsze zagospodarowanie zasobów pierwiastka „C”. Smoła może się okazać dostępnym, przydatnym jego źródłem. Praktyka rosyjskiego zakładu węglopochodnych wykazuje, że może zaistnieć reaktywacja zainteresowania smołą. W problematyce „zagospodarowania C” mieści się otrzymywanie włókien węglowych, kompozytów węglowych, a także wykorzystanie alotropów węgla – fullerenów.

W Polsce istnieje także – nie do końca zgodny – temat paliw płynnych na bazie węgla poprzez jego uwodornienie. Z uwagi na wymagane wysokie ciśnienie wodoru 70 MPa sprawa traktowana jest jako nierealna. Pojawiają się natomiast ostatnio koncepcje wykorzystania realizowanego w rafineriach hydrokrakingu ciężkich frakcji ropy poprzez wprowadzenie do nich 50% węgla. Badania i realizowane już w USA i Chinach inwestycje wykazały, że hydrokraking takiej mieszaniny, przy stosowaniu katalizatora może być realizowany przy ciśnieniu rzędu 25 MPa. Sprawa nawiązująca do modyfikacji procesu Berginsa zasługuje, więc na uwagę w dwóch rafineriach; Płocku i Gdańsku. Istnieje w tej tematyce dylemat wyboru, nastawienia na paliwa napędowe, czy metanol względnie parafiny z syntezy Fischera-Tropscha jako wyjście na głębsze chemiczne przetwórstwo.

Z procesów, które mogą wkroczyć do Polski, wymienić trzeba koniecznie zgazowanie, zarówno w odniesieniu do technologii poligeneracyjnych, jak i samoistnych, np. wyłącznie do uzyskiwania wodoru do syntezy amoniaku. Takie podejście należy traktować realnie w odniesieniu do np. Koncepcji Płd. Koncernu Energetycz-

nego czy Zakładów Azotowych w Puławach. Logicznym czynnikiem rzutującym na zainteresowanie zgazowaniem będzie poza tym opłacalna dostępność gazu ziemnego. Technologia zgazowania obejmuje również zgazowanie podziemne trudno dostępnych pokładów węgla, warunkowane jest to odpowiednimi procesami górnictwymi. Może to być dogodne przy pozyskiwaniu gazu opałowego użytkowanego na miejscu. Produkcja tą drogą gazu syntezowego i wodoru jest w praktyce nierealna. Możliwości w tym zakresie wykażą badania podjęte przez Główny Instytut Górnictwa.

Do zasługujących na uwagę tematów przyszłościowych należy zaliczyć zmodyfikowane podejście do krytykowanej emisji CO<sub>2</sub>. Chodzi o to, że CO<sub>2</sub> można traktować, jako surowiec wtórny a nie uciążliwy produkt a właściwie odpad. CO<sub>2</sub> powstaje przy spalaniu węgla wydzielając ciepło w reakcji przemiany potencjału energii zorganizowanej w niezorganizowaną, kojarząc to ze wzrostem entropii. Rzecz w tym, aby CO<sub>2</sub> wykorzystać do otrzymywania gazu syntezowego. CO<sub>2</sub> wykazuje wysoką termodynamiczną stabilność i oporność reakcyjną. Może być natomiast stosowany do syntezy łącznie z komponentem posiadającym nadmiar wodoru np. według reakcji  $\text{CO}_2 + \text{CH}_4 = 2\text{CO} + 2\text{H}_2$ . Tłó reakcji posiada wątek przemieszczania energii. Tak, więc nadanie CO<sub>2</sub> roli reagenta jest w końcu warunkowane wprowadzeniem ekwiwalentu energii wydzielonej przy utlenianiu (spalaniu) węgla. Temat ma charakter futurologiczny w przypadku pojawienia się możliwości pozyskiwania taniej energii. Kojarzy się on z nowymi generacjami energetyki jądrowej. Przenosi się też to na globalny problem pozyskiwania wodoru poprzez wykorzystanie energii słońca czy elektrolityczny rozkład wody tanią energią.

W sumującym ujęciu, podchodząc wybiórczo do przedstawionej tematyki, należy wyrazić opinię o zapewnionej przez wiele lat korzystnej perspektywie dla węgla przy rozsądnym kojarzeniu wydobycia z jego wykorzystaniem w przetwórstwie.

## Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla. 55 lat działalności

W bieżącym roku Instytut obchodzi jubileusz 55-lecia swojej działalności. Został powołany **5 marca 1955 roku** z siedzibą w Zabrzu – Biskupicach. W powołanie Instytutu zaangażowali się m.in. **Józef Salcewicz**, wiceminister hutnictwa, **Bolesław Krupiński** – zasłużony dla przemysłu naukowiec i **Wojciech Świętosławski** – wybitny fizykochemik, badacz węgla.



*Budynek główny Instytutu*

Pierwszym dyrektorem Instytutu został **Stefan Rosiński** z Politechniki Wrocławskiej. Po śmierci tej wybitnej postaci w roku 1973 kierownictwo Instytutu przejął **Henryk Zieliński**, a kolejna zmiana na stanowisku dyrektora Instytutu nastąpiła na przełomie 1991 i 1992, wtedy funkcję tę przejął **Marek Ściążko** i nadal ją pełni.

Mijające ponad półwiecze Instytutu przy trzecim z kolei dyrektorze może być przykładem stabilnej kontynuacji linii przewodniej Instytutu, uwzględniającej zmieniające się uwarunkowania gospodarki paliwowo-energetycznej.

Ówczesna działalność Instytutu nie sprowadzała się tylko do problematyki koksownictwa, ale w założeniach miała obejmować racjonalne użytkowanie węgla w szerokim znaczeniu, w tym przede wszystkim pod względem sprawności wykorzystania jego energii pierwotnej.

Kolejnym krokiem w działalności Instytutu było stworzenie infrastruktury badawczej w postaci instalacji pilotowych i silnego zaplecza warsztatowego, wspomaganych zespołem inżynierii chemicznej. Uzupełniana przez lata, stanowiła ewenement nie tylko w skali krajowej, z własnymi bocznicami kolejowymi, infrastrukturą energetyczną,



*Doświadczalne piece koksownicze Instytutu*



*Instalacja doświadczalna pirolizy  
fluidalnej węgla*



*Instalacja doświadczalna odgazowania  
i zgazowania węgla*

cieplną, kompresorownią, tlenownią i szeregiem typów pieców, reaktorów i instalacji o przerobie do 1 t/h. Infrastruktura badawcza stwarzała możliwości prowadzenia badań procesu koksowania w skali przemysłowej zróżnicowanych mieszanek węglowych oraz z uwzględnieniem ich mechanicznej przeróbki. Właśnie te badania doprowadziły między innymi do opracowania unikalnej na świecie metody otrzymywania koksu formowanego odlewniczego i wdrożenia jej w skali przemysłowej w zakładzie produkcyjnym o wydajności 400 tys. ton rocznie w Blachowni Śląskiej. Wiele lat później opracowano metodę otrzymywania paliwa bezdymnego „Ecocoal”.

W latach siedemdziesiątych, wzrosło zainteresowanie zarówno energetyczną, jak i chemiczną przeróbką węgla. Zintensyfikowano wówczas w Instytucie póltechniczne badania nad kilkoma technologiami wytłewania węgla z otrzymywaniem smół wytłewnych jako półproduktów do uwodornienia. Stworzono też własną bazę reaktorów ciśnieniowych. Był to okres zainteresowania resortu górnictwa przetwórstwem węgla.

W Programie Rządowym w tematyce karbochemii Instytutowi przypisano rolę wiodącą; eksponowano w niej rozszerzenie węglowej bazy surowcowej w związku ze znacznymi inwestycjami w koksowniach. Doprowadziły one do osiągnięcia w końcu lat siedemdziesiątych produkcji koksu na poziomie 20 mln t/rok.



*Nowoczesna aparatura analityczna do badań węgla*

W latach osiemdziesiątych Instytut przejął wiodącą rolę w realizacji programu uszlachetnienia węgla w ramach Centrum Uszlachetniania Węgla Politechniki Śląskiej współfinansowanego przez Fundację Krupp von Bohlen u. Halbach. Udział Instytutu w CUW doprowadził do opracowania i sprawdzenia w skali 10 t/h technologii produkcji formowanego paliwa bezdymnego „Ecocoal”. Realizacja projektu wydatnie podniosła potencjał intelektualny Instytutu poprzez intensywne kontakty z zagranicą, a ponadto pozwoliła na znaczne doposażenie w nowoczesną aparaturę badawczą.

W dalszych latach działalności Instytut umacniał swoją pozycję zarówno w obszarze tradycyjnym jak karbochemia, jak również rozszerzył badania w dziedzinie energetycznej, ekologicznej, paliw odnawialnych oraz w gospodarce komunalnej, małych i średnich przedsiębiorstwach.

Od 2004 roku, w wyniku przeprowadzonej reorganizacji Instytutu, jego działalność badawcza skupiła się w powstałych dwóch Centrach: Centrum Badań Akredytowanych i Centrum Innowacji Technologicznych. Powstało także Biuro Strategii Rozwoju (obecnie Centrum Badań Procesowych).

Instytut porusza się przez 55-lecie na tyle elastycznie i sprawnie, aby obecnie zaliczać się do znaczących ośrodków naukowo-badawczych nie tylko w wymiarze krajowym. Do takiego poglądu upoważnia nie tylko kondycja intelektualna i potencjał badawczy, ale także umacnianie się w unijnym obszarze badawczym i symptomy sięgania poza ten obszar. Występuje wiele tego przykładów, jak: wiodąca rola w Europejskiej Komisji Koksowniczej, aktywne udziały w projektach kolejnych Programów Ramowych Badań i Rozwoju Technologicznego Unii Europejskiej, projektach Programu Eureka. Budowane jest Centrum Czystych Technologii Węglowych i realizowane są wieloletnie programy strategiczne dla koksownictwa i energetyki. Pozycja Instytutu jest też uznawana w Komitetach Międzynarodowych Kongresów i w Radach Naukowych Instytutów.

### Dyrektorzy Instytutu



**Dr inż. Marek Ściążko.** Dyrektor Instytutu od roku 1992 do chwili obecnej. Członek szeregu organizacji międzynarodowych, między innymi Europejskiego Komitetu Koksowniczego, Międzynarodowego Komitetu Organizacyjnego Pittsburgh Coal Conference (USA). Autor lub współautor 27 patentów, kilkudziesięciu publikacji w czasopiśmie polskich i zagranicznych, wielu monografii w dziedzinie technologia paliw i inżynieria chemiczna.



**Prof. dr hab. inż. Henryk Zieliński.** Zawodowo związany z Instytutem od momentu jego powstania do chwili obecnej. Dyrektor Instytutu w latach 1973-1992 i dyrektor Centrum Uszlachetniania Węgla Politechniki Śląskiej (1986-1995). Autor lub współautor ponad 100 publikacji, 45 patentów, dwóch książek. Konsultant naukowy i gospodarczy w dziedzinie technologii paliw.



**Prof. Stefan Rosiński.** Organizator i pierwszy Dyrektor Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla (1955–1973). Wybitny specjalista w dziedzinie wykorzystania węgla kamiennych i brunatnych; od rozeznawania złóż węgla poprzez problematykę badań fizykochemicznych do prac technologicznych i wdrożeniowych włącznie. Pokażny dorobek naukowo-badawczy tylko w części obrazuje wiele dziesiątków publikacji, szereg patentów, 4 książki. Członek Rad Naukowych wielu placówek badawczych.



## Noty biograficzne autorów



**Witold Waclawek**, profesor Uniwersytetu Opolskiego. Studia, doktorat i habilitacja: Wydział Chemiczny Politechniki Warszawskiej. Roczny staż naukowy w Uniwersytecie w Nottingham. Prowadzi badania w zakresie oddziaływań międzymolekularnych, półprzewodników organicznych, chemii środowiska oraz dotyczące historii chemii. Inicjator (1992) corocznych, międzynarodowych, proekologicznych konferencji *ECOpole* oraz założyciel i redaktor naczelny 3 czasopism naukowych: *Ecological Chemistry and Engineering* Ser. A oraz Ser. S (jest na Liście Filadelfijskiej) jak również *Chemia-Dydaktyka-Ekologia-Metrologia* (1996–2004).



**Maria Waclawek**, profesor Uniwersytetu Opolskiego. Absolwentka Wydziału Elektrycznego Politechniki Częstochowskiej. Doktorat w zakresie fizyki ciała stałego – Politechnika Warszawska, habilitacja Uniwersytet w Poczdamie. Półroczny staż naukowy w VII Uniwersytecie w Paryżu. Zajmuje się badaniem właściwości fotowoltaicznych i termoelektrycznych materiałów, a także inżynierią środowiska. Przewodniczącą Komitetu Organizacyjnego Środkowo-europejskich Konferencji *ECOpole*. Założyciel i redaktor naczelny czasopisma naukowego *Proceedings of ECOpole* oraz redaktor naczelny półrocznika *Chemia-Dydaktyka-Ekologia-Metrologia*.



**Stefan Jasieńko**, absolwent (1950) Wydziału Matematyki, Fizyki i Chemii – Oddział Chemii Technicznej Uniwersytetu i Politechniki we Wrocławiu. Po studiach asystent prof. Błażeja Rogi w Katedrze Technologii Chemicznej Węgla. Doktorat – 1958 i habilitacja – 1965. Tytuł prof. nadzw. – 1971 a w 1977 prof. zw. Specjalista w dziedzinie chemii i technologii węgla, a szczególnie węgla koksujących i procesu koksowania. Pełnił ważne funkcje w strukturach Wydziału Chemicznego (prodziekan, dyrektor instytutu Chemii i Technologii Nafty i Węgla), organizacjach międzynarodowych (ekspert UNIDO) oraz krajowych (przewodniczący Komitetu Karbochemii PAN, sekcji Chemii Węgla Polskiego Towarzystwa Chemicznego). Zmarł 5 lutego 2009 roku.



**Maria Jasieńko-Hałat**, absolwentka (1982) Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej. Tytuł doktora nauk technicznych uzyskała w 1996 roku. Jest adiunktem w Zakładzie Chemii i Technologii Paliw na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej. Zajmuje się badaniami nad procesem otrzymywania, charakterystyki struktury porowatej i właściwości sorpcyjnych węgla aktywnych.



**Rajmund Karkosz**, mgr inż., absolwent Politechniki Śląskiej. Długoletni kierownik Laboratorium Oceny Węgla Głównego Instytutu Górnictwa. Bliski współpracownik doc. Tadeusza Mieleckiego – eksperta w zakresie jakości polskich węgla, autora licznych badań nad monografią i klasyfikacją polskich węgla oraz prognozowania ich jakości w pokładach i w sortymentach handlowych. Uczestnik prac międzynarodowych komisji opracowujących normy oznaczeń parametrów jakości węgla.



**Anna Roga**, córka prof. Rogi urodzona w 1939 roku w Warszawie. Studia polonistyczne na Uniwersytecie Jagiellońskim i dziennikarskie na Uniwersytecie Warszawskim. Staż w „Życiu Warszawy”; od 1965r. dziennikarz w Telewizji Katowice: programy młodzieżowe i oświatowe. Redakcja i autorstwo cykli telewizyjnych: Nauczycielski Uniwersytet Radiowo-Telewizyjny, Wybieramy Zawód, Rozmowy Obywatelskie, Dokumentacja Oświęcimska, Magazyn Osób Niepełnosprawnych Pryzmat. Odznaczona m. innymi:

Medalem Komisji Edukacji Narodowej, odznakami Krajowej Rady Osób Niepełnosprawnych i Stowarzyszenia Chorych na Stwardnienie Rozsiane.



**Henryk Zieliński**, prof. zw. dr hab. inż. absolwent Wydziału Chemicznego Pol. Śl. (technologia paliw i karbochemia 1951 r.). Aktywność zawodowa: przed studiami laborant w przemyśle naftowym; po studiach: adiunkt w Głównym Instytucie Górnictwa (1951–1955); zastępca dyrektora (1955–1973) a następnie (1973–1992) dyrektor Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla Pol.Śl. (1987–1993). Dydaktyka: profesor Pol. Śl. (1978–1981). 122 publikacje w tym

z książki (tłum. jęz. angielski i chiński). Promotor 2 doktorów i recenzent 54 rac doktorskich, habilitacyjnych i przewodów profesorskich. Członek licznych rad naukowych i redakcyjnych. Aktywny działacz FSN-T NOT (b. prezes śląskiego oddziału). Nagroda Państwowa I stopnia (1964). Odznaczony m.in.: Krzyżem Komandorskim Orderu Odrodzenia Polski (1974) oraz Krzyżem Komandorskim z Gwiazdą (2005).



## Bractwo Gwarków Związku Górnośląskiego

Powstało w 2008 roku w ramach struktur Związku Górnośląskiego i skupia w swoich szeregach ludzi, którym bliska jest troska o branżę górniczą i kultywowanie górniczych tradycji.

Bractwo Gwarków działa w ramach struktur Związku Górnośląskiego – europejskiego stowarzyszenia regionalnego integrującego mieszkańców regionu śląskiego.

Główne cele Związku Górnośląskiego to między innymi:

- Działalność z zakresu kultury (w tym działalność wydawnicza), sztuki, ochrony dóbr kultury i tradycji.
- Działalność klubowa i popularyzatorska.
- Podtrzymywanie tradycji narodowej i regionalnej oraz rozwój świadomości obywatelskiej i kulturowej.
- Działalność wspomagająca rozwój wspólnot i społeczności lokalnej.
- Działania na rzecz integracji europejskiej oraz rozwijania kontaktów i współpracy między społeczeństwami.

Bractwo Gwarków przyjmuje zadania i cele Związku, dostosowując ich sformułowania do obszaru kultury przemysłowej – w szczególności górnictwa – na Śląsku

Bractwo w sposób szczególny wspierać będzie inicjatywy mające na celu:

- Promocję tradycji i zwyczajów górniczych poprzez inicjowanie i wspieranie wszelkich inicjatyw, których celem jest ocalenie od zapomnienia tradycji rodzinnych, zawodowych i kulturowych Górnego Śląska.
- Obronę interesów polskiego górnictwa, w tym przeciwstawianie się opiniom krzywdzącym polskie górnictwo i ludzi z nim związanych.
- Troskę o zabytki techniki górniczej.
- Reprezentowanie braci górniczej i interesów branży m.in. we władzach samorządowych wszelkich szczebli.
- Prowadzenie działalności wydawniczej, związanej z realizacją ww. celów.

Obecnie Bractwo Gwarków posiada własną stronę internetową, na której zamieszczane są informacje dotyczące działalności jak również informacja i komentarze dotyczące górnictwa.

[www.gwarkowie.pl](http://www.gwarkowie.pl)  
e-mail: [gwarek@zg.org.pl](mailto:gwarek@zg.org.pl)



## Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla 55 lat działalności

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla został powołany 5 marca 1955 roku z siedzibą w Zabrzu-Biskupicach jako jednostka potrzebna dla pilnego rozwoju rosnącego zapotrzebowania na nowe produkty w nowoczesnym wykorzystaniu węgla. Działalność rozwijała się na miarę potrzeb przemysłu i obejmuje obecnie następujące obszary badawczo-wdrożeniowe:

- Koksownictwo
- Energetykę
- Termiczną utylizację odpadów
- Badania i wytwarzanie produktów karbochemicznych
- Badania i doskonalenie metod badań paliw naturalnych i alternatywnych
- Termochemiczną konwersję paliw stałych i biomasy
- Badania i technologie wytwarzania wysokotemperaturowych materiałów ceramicznych.

W każdym z tych obszarów Instytut prowadzi również **usługi szkoleniowe**.

Dla organizacji badań i wdrożeń powołano specjalistyczne **centra badawcze**.

Wsparciem dla badań staje się ciągle rozwijana i unowocześniana baza laboratoryjna i w skali pilotowej oraz programy współpracy i usług dla przemysłu. W każdym z ww. obszarów działają **akredytowane laboratoria**, wytyczające wzorce dla innych laboratoriów.

Najważniejsze zadania realizowane są poprzez **projekty badawczo-wdrożeniowe**, finansowane przez UE i środki krajowe – którym Instytut przewodniczy zapraszając inne jednostki, bądź uczestniczy jako partner.

**Efekty wieloletniej działalności** to między innymi:

- Optymalizacja procesów koksowniczych w Polsce i uzyskanie produkcji rzędu 20 mln t/r
- Opracowanie i podjęcie produkcji odlewniczego koksu formowanego rzędu 400 tys. t/r
- Opracowanie i uruchomienie półtechnicznej instalacji wytwarzania smół wytlewnych
- Opracowanie i uruchomienie produkcji paliw bezdymnych w skali 10 t/h.

Wiodąca rola w przetwórstwie węgla, wyniki badań i wdrożeń spowodowały, że Instytut został zaproszony do licznych gremiów naukowych w Europie i poza nią a także uzyskał liczne nagrody i wyróżnienia.

Szukaj nas na stronie: [www.ichpw.zabrze.pl](http://www.ichpw.zabrze.pl)

**Pamiętaj!**  
**My przekraczamy standardy,**  
**a Twoje problemy są dla nas wyzwaniem.**