

## LUDZIE NAUKI

## JUBILEUSZ 75-LECIA PROFESORA ANDRZEJA ZIABICKIEGO

Andrzej Ziabicki — światowej sławy uczony, działający w dziedzinie szeroko rozumianego przetwórstwa materiałów polimerowych oraz fizykochemii i reologii polimerów — urodził się w Gdyni, 9 września 1933 roku. Jest absolwentem Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej, gdzie w 1953 roku uzyskał tytuł zawodowy inżyniera, a w 1956 roku magistra. Po ukończeniu studiów inżynierskich podjął pracę w Instytucie Chemii Organicznej PAN we Wrocławiu, a następnie w Instytucie Włókien Syntetycznych w Gorzowie. W latach 1958—1959 pracował jako technolog w Gorzowskich Zakładach Włókien Sztucznych „Stilon”, po czym w latach 1959—1967 w Instytucie Chemii Ogólnej w Warszawie jako kierownik Pracowni Fizyki Polimerów.

W 1960 roku obronił doktorat na Wydziale Włókienniczym Politechniki Łódzkiej; pracę doktorską pt.: „O mechanizmie orientacji makrocząstek w procesie formowania włókien metodą stopową” wykonał pod kierunkiem prof. Eligii Turskiej. W 1965 roku uzyskał stopień doktora habilitowanego za pracę pt.: „Hydrodynamika swobodnej strugi cieczy poddanej naprężeniom rozciągającym”.

W 1967 roku rozpoczął pracę w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki PAN, gdzie był kierownikiem Samodzielnej Pracowni Fizyki Polimerów. W IPPT PAN prof. A. Ziabicki pracował do czasu przejścia na emeryturę w 2003 roku. W 1974 roku otrzymał tytuł naukowy profesora nadzwyczajnego, a od 1988 roku jest profesorem zwyczajnym. W latach 1967—1971 był też docentem w Katedrze Biofizyki na Uniwersytecie Warszawskim. W latach 1977—1978 i 1981—1982 był zatrudniony jako *visiting professor* na Uniwersytecie w Kioto w Japonii (Kyoto University, Departament of Polymer Chemistry).

Prof. A. Ziabicki ma bardzo rozległe zainteresowania naukowe i imponujący dorobek. Zainteresowania te obejmują m.in. podstawowe problemy fizyki i reologii polimerów oraz zagadnienia materiałowe, dotyczące struktury polimerów i jej kształtowania się w procesach przetwórczych. Fundamentalne prace prof. Ziabickiego, w wyniku których została sformułowana teoria formowania włókien ze stopionych polimerów, stanowiły podstawę wielu badań podjętych później w USA, Japonii i Europie Zachodniej. Na szczególną uwagę zasługują dwa zagadnienia, jakie udało się wyjaśnić w ramach tej teorii, mianowicie: mechanizm orientacji molekularnej we włóknach syntetycznych oraz kluczowe dla wytwarzania włókien zjawisko „przedzalności” cieczy

(ang. *spinnability*). Na podstawie tej teorii powstał w dziedzinie przetwórstwa tworzyw polimerowych pierwszy na świecie program komputerowej symulacji procesu przetwórczego, opracowany przez japońską firmę Toyobo. Oryginalne i ważne w tym obszarze były również badania nad przedzeniem włókien w przedziale bardzo dużej szybkości (ang. *high-speed spinning*) oraz prace dotyczące zagadnień reologii strukturalnej roztworów polimerów i żeli, topologii sieci i elastyczności usieciowanych polimerów, kinetyki orientowanej i nieizotermicznej krystalizacji polimerów, kinetyki procesów orientacji, teorii nukleacji przemian fazowych oraz orientacji sztywnych cząstek w polach potencjalnych.

Bardzo ciekawym kierunkiem zainteresowań Profesora są też zagadnienia teorii porządkowania hasel leksykograficznych, a dokładniej zagadnienia porządkowania łańcuchów alfanumerycznych (np. wyrazów) w różnych językach.

Inny obszar zainteresowań stanowi polityka naukowa. Prof. Andrzej Ziabicki działał w utworzonych w 1980 roku organizacjach, mianowicie NSZZ Pracowników Nauki, Techniki i Oświaty, NSZZ „Solidarność” oraz Towarzystwie Popierania i Krzewienia Nauk. W 1989 roku brał udział w obradach Okrągłego Stołu jako ekspert strony solidarnościowej w obszarze Oświata i Nauka. W latach 1982—1989 był członkiem Społecznego Komitetu Nauki — struktury podziemnej pomagającej prześladowanym nauczycielom akademickim i naukowcom. Po odzyskaniu w 1989 roku swobód demokratycznych, został powołany na członka rządowego Komitetu ds. Nauki i Techniki, który przygotowywał reformę nauki.

Profesor ma w swoim imponującym dorobku ponad 100 oryginalnych, fundamentalnych prac naukowych, opublikowanych w renomowanych czasopismach. Jest też autorem lub współautorem kilkunastu ważnych opracowań książkowych.

Prof. A. Ziabicki działał również bardzo czynnie w dziedzinie dydaktyki. Prowadził wykłady jako *visiting professor* na uniwersytetach w Japonii (Department of Polymer Chemistry, Kyoto University) i we Włoszech (Istituto dei Principi di Ingegneria Chimica, Università



di Palermo). Wykładał też na Uniwersytecie Warszawskim i w Szkole Nauk Ścisłych w Warszawie, gdzie był członkiem Senatu.

Był promotorem kilkunastu prac doktorskich oraz licznych prac magisterskich. Sześciu Jego doktorantów uzyskało stopień naukowy doktora habilitowanego.

Prof. Andrzej Ziabicki prowadzi też rozległą działalność konsultacyjną w przemyśle polimerów i włókien, m.in. w USA (DuPont, Monsanto, Hercules, Dow, 3M, AlliedSignal, Celanese, Goodyear, Kimberly Clark, Stell), Japonii (Toyobo, Toray, Unitika, Mitsubishi Rayon, Asahi Chemical Co., Bridgestone), Niemiec (AKZO, Bayer, BASF, Hoechst, Zimmer AG), Włoch (ENI, Montecatini, SNIA Viscosa), Chin, Korei Płd. i Francji.

Został wyróżniony wieloma znaczącymi nagrodami, wśród których wskazać można: Medal im. J. Clarka za prace nad strukturą włókien (1987, The Textile Institute, Manchester, Wlk. Brytania), Medal im. Jana Zawadzkiego za wkład do chemii fizycznej polimerów (1999, Polskie Towarzystwo Chemiczne) oraz liczne Nagrody Polskiego Towarzystwa Chemicznego, Komitetu Nauk Chemicznych PAN i Sekretarza Naukowego PAN.

W uznaniu osiągnięć profesor Ziabicki został odznaczony Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski.

Jako doktorant, a później pracownik Politechniki Warszawskiej, miałem przyjemność uczestniczyć w wykładach i seminariach Profesora, prowadzonych w kierowanej przez Niego Pracowni Fizyki Polimerów PAN. Na tych seminariach gościli najwybitniejsi naukowcy z całego świata i zawsze były one miejscem ożywionej, twórczej dyskusji naukowej.

**Krzysztof Wilczyński**  
**Politechnika Warszawska**

#### SPIS WAŻNIEJSZYCH PUBLIKACJI

##### Książki

Albrecht W., Chrzczonowicz S., Czternastek W., Włodarski G., Ziabicki A.: „Poliamidy”, WNT, Warszawa 1964.

Ziabicki A.: „Fizyka procesów formowania włókien”, WNT, Warszawa 1970.

Ziabicki A.: „Fundamentals of Fibre Formation”, John Wiley, London 1976 (wydanie rosyjskie: Moskwa 1979, wydanie chińskie: Shanghai 1983).

Ziabicki A., Kawai H. (Eds): High-speed Fiber Spinning, Interscience, New York 1985 (wydanie rosyjskie: Moskwa 1988, wydanie chińskie: Beijing 1990).

##### Oryginalne prace naukowe

1. Ziabicki A., Kędzierska K. „Mechanical aspects of fibre forming process in molten polymers. I—III”, *Kolloid Z.* 1960, **171**, 51, 111, *ibid.* 1961, **175**, 14.
2. Ziabicki A., Takserman-Krozer R.: „Formation and breakage of liquid threads. I—VI”, *Roczniki Chemii* 1963, **37**, 1503, 1511, 1607; *ibid.* 1964, **38**, 465, 653, 661, 1221.
3. Takserman-Krozer R., Ziabicki A.: „Behavior of polymer solutions in the velocity field with parallel gradient. I—II”, *J. Polymer Sci.* 1963, **1A**, 491, 507.
4. Ziabicki A.: „Przybliżona teoria nieizotermicznej krystalizacji polimerów”, *Polimery* 1967, **12**, 405—410.
5. Ziabicki A.: „Kinetics of polymer crystallization and molecular orientation in the course of fiber spinning”, *Appl. Polymer Symposia* 1967, **6**, 1.
6. Ziabicki A., Takserman-Krozer R.: „General dynamic theory of macromolecular networks. I—II”, *J. Polymer Sci.* 1969, **7A**, 2005; *ibid.* 1970, **8A**, 321.
7. Ziabicki A.: „Kinetyczna teoria równoczesnej krystalizacji i orientacji molekularnej polimerów”, *Polimery* 1972, **17**, 301—306.
8. Ziabicki A., Klonowski W.: „Topology, thermodynamics and physical properties of polymer networks. I—III”, *Rheol. Acta* 1975, **14**, 105, 113, 698.
9. Ziabicki A.: „Statistical theory of entanglement density in linear polymers and fiber systems. I—III”, *J. Chem. Phys.* 1976, **64**, 4100, 4107; *ibid.* 1977, **67**, 2892.
10. Ziabicki A.: „Generalized theory of nucleation kinetics. I—IV”, *J. Chem. Phys.* 1968, **48**, 4368, 4374; *ibid.* 1977, **66**, 1638; *ibid.* 1986, **85**, 3042.
11. Ziabicki A., Walasek J.: „Topological structure and physical properties of permanently cross-linked systems”, *Macromolecules* 1978, **11**, 471—476.
12. Ziabicki A., Jarecki L.: „Orientation of rigid, interacting particles in uniaxial flow combined with electric field”, *J. Non-Newtonian Fluid Mech.* 1994, **54**, 269—283.
13. Ziabicki A., Jarecki L.: „Wpływ krystalizacji polimeru na procesy formowania włókien ze stopu”, *Polimery* 1998, **43**, 293.
14. Ziabicki A.: „Crystallization of polymers in variable external conditions. I—IV”, *Colloid & Polymer Sci.* 1996, **274**, 209, 705; *ibid.* 1998, **276**, 680; *ibid.* 1999, **277**, 752.
15. Ziabicki A.: „Nucleation-controlled multiphase transitions”, *J. Chem. Phys.* 2005, **123**, 17 4103.

JUBILEUSZ 60-LECIA  
PROFESORA ZBIGNIEWA JANA FLORJAŃCZYKA

Profesor Zbigniew Florjańczyk jest absolwentem Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej i pozostaje związany z *Alma Mater* i swoim Wydziałem po dzień dzisiejszy. Obecnie kieruje tam Katedrą Chemii i Technologii Polimerów.

Studia wyższe ukończył w roku 1970, stopień doktora uzyskał w roku 1974, stopień dr. hab. w roku 1984, a w 1993 roku — tytuł naukowy profesora; 5 lat później został powołany na stanowisko profesora zwyczajnego. W latach 1978—1979 odbył staż naukowy w University of Massachusetts (w laboratorium prof. O. Vogla), a w roku 1981 w University of London (w zespole prof. A. G. Davies'a). W 1993 roku przez okres jednego semestru pracował w College of Natural Science University of Guelph (Kanada) jako zaproszony profesor.

Swoją działalność naukową rozpoczął w kierowanym przez profesora Stanisława Malinowskiego Zakładzie Technologii Chemicznej i Katalizy, gdzie pod kierunkiem profesora Stanisława Pasynkiewicza i doktora Witolda Kurana prowadził badania nad reakcjami polimeryzacji i kopolimeryzacji rodnikowej katalizowanej przez nieorganiczne i metaloorganiczne kwasy Lewisa. W swojej pracy doktorskiej i towarzyszących jej artykułach wyjaśnił wpływ mocy kwasów Lewisa na przebieg przemiennej rodnikowej kopolimeryzacji monomerów akrylowych i metakrylowych z olefinami, dienami i styrenem oraz reakcji konkurencyjnych, takich jak cykloadycja-1,4 lub polimeryzacja kationowa. W tym czasie, tj. w latach siedemdziesiątych ubiegłego stulecia, była to bardzo atrakcyjna tematyka badawcza, a prace powstałe w ośrodku warszawskim były często cytowane w wielu monografiach, między innymi w bardzo popularnym amerykańskim podręczniku „Principles of Polymerization” George’a Odiana. Jednym z najbardziej intrygujących zjawisk w tych procesach była samorzutna inicjacja procesów kopolimeryzacji w układach katalizowanych przez związki alkilochloroglinowe. Szereg danych eksperymentalnych wskazywało na możliwość generowania w tych układach rodników w wyniku homolitycznej dysocjacji wiązań glin-węgiel, ale hipoteza ta przedstawiona w pracy „Investigations on the initiation mechanism of the acrylonitrile-butadiene alternating copolymerization in the presence of organometallic catalysts” (*Makromol. Chem.* 1973, 174, 73) była przyjęta z dość dużą powściągliwością, gdyż rodnikowe reakcje związków glinu uważano za bardzo mało prawdopodobne. W swojej rozprawie habilitacyjnej Zbigniew Florjańczyk wykazał jednak jednoznacznie, że silnie spolaryzowane wiązania Al-C mogą działać w niektórych układach jako donory pojedynczego elektronu i w efekcie rozpadać się na rodniki. Autor zaproponował możliwości praktycznego wykorzystania tych przemian w reakcjach addycji 1,4- i 1,6-, biegnących w „klatce”, w reakcjach homoli-

tycznego podstawienia oraz do inicjowania procesów polimeryzacji w niskiej temperaturze (np. „On the 1,6-addition of alkylaluminium compounds to *para*-quinones”, *J. Organometal. Chem.* 1983, 259, 127; „Free-radical initiating systems comprising organoaluminium compounds and electron acceptors”, *Makromol. Chem.* 1985, 186, 186). Cykl 12 publikacji poświęconych tej tematyce został wyróżniony nagrodą Sekretarza PAN.

Bardzo istotny wpływ na zainteresowania naukowe Zbigniewa Florjańczyka miał jego staż naukowy w University of Massachusetts (Polymer Science and Engineering Department) gdzie miał okazję poznać nowoczesne metody badania struktur i właściwości materiałów polimerowych, a także wielu wybitnych specjalistów z dziedziny chemii i technologii polimerów, którzy tam pracowali bądź przyjeżdżali z wykładami (w gronie wykładowców był między innymi profesor Zbigniew Jedliński). Ważnym doświadczeniem była też praca w zespole kierowanym przez profesorów Otto Vogla i Richarda Steina nad opracowaniem technologii wytwarzania szybko krystalizujących poliestrów aromatyczno-alifatycznych, realizowana na zlecenie koncernu General Electric. Te doświadczenia w badaniach o charakterze aplikacyjnym były bardzo przydatne w dalszych pracach dla partnerów z przemysłu prowadzonych już po powrocie do kraju. Szczególnie owocny był przełom lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych, kiedy to zespół kierowany przez profesora Zbigniewa Florjańczyka wdrożył trzy duże technologie w Dębickiej Fabryce Farb i Lakierów oraz Zakładach Chemicznych Boryszew. Uruchomienie produkcji nowych typów żywic oraz emulsji polimerowych bardzo korzystnie wpłynęło na kondycję ekonomiczną obu zakładów i było uhonorowane nagrodą resortową. W kolejnych latach zespół zrealizował też szereg projektów badawczych na zlecenia kontrahentów zagranicznych, między innymi w ramach wieloletniej umowy na prace badawcze z zakresu polimeryzacji rodnikowej z koncernem Rhodia (dawniej Rhone-Poulenc). W ostatnich latach badania o charakterze aplikacyjnym dotyczą głównie technologii wytwarzania elektrolitów polimerowych do baterii litowych. Jest to fragment projektu realizowanego przez międzynarodowe konsorcjum, w ramach VI programu ramowego UE. W tej tematyce zespół realizuje również pewne zadania zlecane przez Laboratorium Sił Lotniczych USA w Dayton Ohio, a także prowadzi badania podstawowe nad kompozytami o wysokiej przewodności jonowej,



które mogą znaleźć zastosowanie jako stałe elektrolity w wodorowych i metanolowych ogniwach paliwowych oraz w urządzeniach elektrochromowych (na przykład oknach zmieniających barwę pod wpływem przyłożonego napięcia). Stałymi partnerami w tych badaniach są zespoły fizyków i fizykochemików, kierowane przez profesorów Franciszka Kroka i Władysława Wieczorka.



Z punktu widzenia nauki o polimerach, do najcenniejszych osiągnięć można zaliczyć opracowanie prostych metod syntezy polielektrolitów z kopolimerów bezwodnika maleinowego (np. „Highly conducting lithium polyelectrolytes based on maleic anhydride styrene copolymers”, *J. Phys. Chem. B* 1998, **102**, 8409; „Enhancement of ionic conductivity by the addition of plasticizers in cationic monoconducting polymer electrolytes”, *Solid State Ionics* 1998, **112**, 153), bardzo efektywną radiacyjną metodę modyfikacji membran stosowanych w ogniwach paliwowych („Radiation modified Nafion membranes for methanol fuel cells”, *Solid State Ionics*, 2001, **145**, 119), a także kilka interesujących metod otrzymywania hydrofilowych i lipofilowych żeli polimerowych o bardzo dużej przewodności w temperaturze otoczenia (np. „Nonaqueous  $H_3PO_4$ -doped gel electrolytes”, *J. Phys. Chem.* 1996, **100**, 20126; „Proton conducting gels for electrochemical devices”, *Macromol. Symp.* 2000, **152**, 223–241). Bardzo oryginalnym osiągnięciem w dziedzinie fizykochemii elektrolitów polimerowych jest wykorzystanie polimerów organicznych i nieorganiczno-organicznych do wytwarzania szybko- i przewodzących ścieżek i skutecznych, tanich pułapek hamujących zbędny ruch anionów w urządzeniach elektrochemicznych; idea ta ma istotne walory praktyczne i jest chroniona patentami, ale pewne aspekty teoretyczne związane z mechanizmami działania tego typu kompozytów były też przedmiotem szeregu publikacji [np. „Polyether, poly(*N,N*-dimethylacrylamide) and  $LiClO_4$  composite polymeric electrolytes”, *Macromolecules* 1996, **29**, 143; „Polymer in salt electrolytes based on acrylonitrile/butyl acrylate copolymers and lithium salts”, *J. Phys. Chem.*

*B* 2004, **108**, 14907; „Lithium ion transport of solid electrolytes based on PEO/ $CF_3SO_3Li$  and aluminum carboxylate”, *J. Power Sources* 2007, **173**, 734; „New boron compounds as additives for lithium polymer electrolytes”, *Electrochim. Acta* 2007, **53**, 1481–1489]. W sumie, badania w obszarze tej tematyki zaowocowały opublikowaniem około 60 prac oryginalnych, których olbrzymia większość ukazała się w renomowanych czasopismach z dziedziny elektrochemii, chemii polimerów i chemii fizycznej. Powstało także kilka opracowań o charakterze przeglądowym [np. „Stałe elektrolity polimerowe”, *Polimery* 1991, **37**, 318; „Polymer electrolytes — polyether blends and composites” w „Polymer Materials Encyclopedia” (J. C. Salamone, ed.), CRC Press New York 1996, Vol. 10, p. 7801; „Review of PEO based composite electrolytes”, *Polish. J. Chem.* 2004, **78**, 1279]. Stałe obecnymi nurtami w pracach Zbigniewa Florjańczyka są też badania podstawowe nad procesami polimeryzacji i nowymi materiałami polimerowymi. Jest m.in. autorem, wyróżnionego nagrodą PAN, cyklu 18 prac pokazujących możliwość wykorzystania dwutlenku siarki do syntezy polimerów (np. „On the kinetic model for the copolymerization of methyl acrylate and sulfur dioxide”, *Macromolecules* 1990, **23**, 2901; „On the reactivity of sulfur dioxide in chain polymerization reactions”, *Prog. Polymer Sci.* 1991, **16**, 509; „Copolymerization of ethylene oxide and sulfur dioxide initiated by salts”, *Makromol. Chem., Rapid Commun.* 1993, **14**, 207; „On the ionic species for-



Prof. Zbigniew J. Florjańczyk z zespołem, rok 2008

med in reactions of sulfur dioxide with cyclic ethers and propylene sulfide”, *Macromolecules* 1996, **29**, 826). Wykorzystując swoje doświadczenie w dziedzinie chemii metaloorganicznej Zbigniew Florjańczyk niejednokrotnie też wspierał projekty innych badaczy poprzez dobór odpowiednich katalizatorów dla badanych przez nich procesów [np. A. Duda, Z. Florjańczyk, A. Hofman, S. Słom-

kowski, S. Penczek: „Living pseudoanionic polymerization of  $\epsilon$ -caprolactone; poly( $\epsilon$ -caprolactone) free of cyclics and with controlled end groups”, *Macromolecules* 1990, **23**, 1640; S. Sosnowski, S. Słomkowski, S. Penczek, Z. Florjańczyk: „Telechelic poly( $\epsilon$ -caprolactone) terminated at both ends with OH groups and its derivatization”, *Makromol. Chem.* 1991, **192**, 1457; W. Kuran, M. Sobczak, T. Listoś, C. Dębek, Z. Florjańczyk: „New route to oligo-carbonate diols suitable for the synthesis of polyurethane elastomers”, *Polymer* 2000, **41**, 8531—8541; W. Kuran, Z. Florjańczyk, T. Listoś, M. Sobczak, C. Dębek: „Polimeryzacja i kopolimeryzacja sześcioczłonowych cyklicznych węglanów wobec katalizatorów koordynacyjnych”, *Polimery* 2001, **46**, 602].

W ostatnim okresie wraz z grupą doktorantów Zbigniew Florjańczyk podjął systematyczne badania nad polimerami glino- i cynkoorganicznymi oraz ich kompozytami z polimerami organicznymi. Wynikiem dotychczasowych prac nad tym problemem jest opracowanie kilku metod syntezy polimerów dynamicznych — *dynamerów*, które tworzą produkty wielkocząsteczkowe wskutek samoorganizacji małowcząsteczkowych prekursorów, takich jak alkoholany, karboksylany bądź fosforany glinu, oraz reaktywnych nanocząstek w postaci sfer lub włókien, które można wbudować do łańcuchów polimerów organicznych (np. „Synteza funkcjonalizowanych karboksyalumoksanów jako napełniaczy nanokompozytów polimerowych”, *Polimery* 2003, **48**, 24; „Organically modified aluminium phosphates; synthesis and characterization of model compounds containing diphenyl phosphate ligands”, *Chem. Mater.* 2006, **18**, 1995; „Dispersions of organically modified boehmite particles and carboxylated styrene-butadiene latex: A simple way to nanocomposites”, *Journal of Applied Polymer Science* 2007, **105**, 80—88; „Organically modified aluminophosphates: Transformation of boehmite into nanoparticles and fibers containing aluminodiethylphosphate tectons”, *Chem. Mater.* 2007, **19**, 5584—5592). Wykazano, że w wielu układach już przy bardzo niewielkim dodatku (0,5—2 % wag.) cząstek hybrydowych można osiągnąć bardzo wyraźną poprawę właściwości mechanicznych niektórych organicznych materiałów polimerowych. Do cząstek tych można stosunkowo łatwo wprowadzić różnorodne ligandy organiczne, np. porfiryny, barwniki lub związki o silnych właściwościach donorowych lub ak-

ceptorowych. Stwarza to możliwości ich praktycznego wykorzystania do trwałej immobilizacji substancji aktywnych w procesach fotochemicznych przebiegających w materiałach polimerowych.

W swym dorobku Jubilat ma ok. 140 publikacji w prestiżowych czasopismach światowych, 40 przyznanych patentów, 3 wdrożone nowe technologie i szereg modyfikacji znanych procesów technologicznych. Wypromował 15 doktorów i ponad 50 magistrów inżynierów. Wspólnie z profesorem Stanisławem Penczkem był inicjatorem powstania i redaktorem nowoczesnego trzypięciotomowego podręcznika akademickiego „Chemia polimerów”.

Profesor dr hab. inż. Zbigniew Florjańczyk w toku swojej pracy na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej pełnił funkcję dyrektora Instytutu Technologii Tworzyw Sztucznych (w latach 1987—1991) oraz dziekana (w latach 1996—2002).

Jest przewodniczącym Rady Naukowej Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN i Instytutu Chemii i Techniki Jądrowej, a także członkiem (z wyboru) wielu instytucji kluczowych dla rozwoju nauki, mianowicie: Rady Nauki (dawniej KBN), Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów, Rady Programowej czasopism „Polimery” i „Elastomery” oraz Rad Naukowych Instytutu Chemii Organicznej PAN, Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN i Instytutu Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników. W latach 1994—2000 pełnił funkcję przewodniczącego Sekcji Polimerów Polskiego Towarzystwa Chemicznego, był też przedstawicielem Polski w Europejskiej Federacji Polimerów, a obecnie jest przedstawicielem Polski w Komitecie Naukowym NATO.

Prywatnie prof. Zbigniew Jan Florjańczyk to człowiek wyjątkowo pogodny i bardzo oddany Swojej Rodzinie i gronu przyjaciół. Cechuje się także dużym poczuciem humoru, niezwykłą życzliwością i gotowością niesienia pomocy młodszym adeptom nauki oraz wyjątkową łatwością zjednywania przyjaciół. Z okazji przypadającego w tym roku jubileuszu 60-lecia urodzin profesora Zbigniewa Jana Florjańczyka życzymy Mu wielu dalszych sukcesów naukowych, zdrowia oraz zachowania niezmiennie wielkiej pogody ducha.

**Profesor Henryk Galina  
Politechnika Rzeszowska**

## Rapid Communications

Przypominamy P.T. Autorom, że prowadzimy w naszym czasopiśmie dział typu **Rapid Communications**. Publikujemy w nim, **wyłącznie w języku angielskim, krótkie** (3—4 strony maszynopisu z podwójną interlinią i ewentualnie 2—3 rysunki lub 1—2 tabele) **prace oryginalne**, którym gwarantujemy szybką ścieżkę druku, co oznacza, że pojawią się one w czasopiśmie w okresie nieprzekraczającym 5 miesięcy od chwili ich otrzymania przez redakcję.

## WITRYNA

## OBRONY PRAC DOKTORSKICH

**Temat pracy —** *Struktura nośników polimerowych a aktywność katalityczna w wybranych reakcjach utleniania*

**Doktorant** — mgr inż. Anna Jakubiak, Politechnika Wrocławska

**Promotor** — prof. dr hab. inż. Bożena Natalia Kolarz, Politechnika Wrocławska

**Recenzenci:**

— prof. dr hab. inż. Jolanta Maślińska-Solich, Politechnika Śląska, Gliwice

— prof. dr hab. inż. Henryk Galina, Politechnika Rzeszowska

**Data i miejsce obrony** — 11 kwietnia 2008 r., Politechnika Wrocławska

Wśród układów biologicznych o aktywności katalitycznej na uwagę zasługują metaloproteiny zawierające jony Cu(II) wewnątrz centrum aktywnego i posiadające zdolność do aktywacji ditlenku podczas reakcji redoks. Ich zastosowanie praktyczne jest jednak ograniczone ze względu na niestabilność w trakcie reakcji i przechowywania. Dlatego też w ostatnich latach systemy naśladujące właściwości tych białek budzą coraz większe zainteresowanie w chemii organicznej, farmacji (syntezy, oczyszczanie produktów) oraz ochronie środowiska. Jedną z najciekawszych grup biomimetycznych materiałów stanowią polimery z „odciskami molekularnymi” (*molecularly imprinted polymers*, MIP), w których oddziaływanie pomiędzy katalizatorem a substratami są modelowane poprzez dobór odpowiednich wzorców i wytwarzanie wnęk komplementarnych pod względem wielkości, kształtu i funkcjonalności do cząsteczek reagentów.

Celem pracy doktorskiej było otrzymanie enzymopodobnych katalizatorów z odciskiem molekularnym (MIP) z jonami Cu(II) w centrum aktywnym oraz zbadanie wpływu budowy i struktury tych układów na ich aktywność katalityczną w wybranych reakcjach utleniania fenoli. W celu efektywniejszego wprowadzenia odcisków molekularnych polimeryzację prowadzono dodatkowo na granicy faz w obecności surfaktantów z wykorzystaniem techniki odcisku powierzchniowego (*surface molecular imprinting technique*).

W wyniku przeprowadzonych badań uzyskano nową, nieopisywaną do tej pory w literaturze, grupę porowatych enzymopodobnych katalizatorów sieciowanych trimetakrylanem (1,1,1)-trihydroksymetylopropanu (TMPMA) z odciskami molekularnymi w całej objętości, bądź też jedynie na powierzchni nośników. Centrum aktywne z jonami Cu(II) w odciskach molekular-

nych komplementarnych do wybranych cząsteczek wzorców (analogów reagentów reakcji katalitycznych) modelowano na wzór oksydazy miedziowej — laktazy, stosowanego przemysłowo enzymu oksydacyjnego. Polimeryzację suspensyjną prowadzono stosując różny skład i ilości monomerów, rozpuszczalnika i jonów Cu(II) oraz różne związki wzorcowe, tak aby uzyskać porowate katalizatory zdolne do sorpcji jonów metalu i katalizy. Jako główny komonomer kompleksujący jony metalu stosowano 4-winylopirydynę (VP). Uzyskane nośniki i katalizatory poddano analizie fizykochemicznej i strukturalnej (FTIR, analiza elementarna, ISEC, SEM, EPR).

W celu zbadania wpływu struktury nośników i warunków polimeryzacji na właściwości katalizatorów przygotowanych przez sorpcję jonów Cu(II) na zsyntetyzowanych jonitach, testowano ich aktywność w modelowanych reakcjach utleniania hydrochinonu (H<sub>2</sub>Q), 2,5-di-*tert*-butylohydrochinonu (DTBH<sub>2</sub>Q) i *o*-aminofenolu (AP) nadtlakiem wodoru. Przygotowane katalizatory były bardzo aktywne we wszystkich badanych reakcjach, a ich aktywność zależała od składu mieszaniny reakcyjnej podczas polimeryzacji, struktury polimeru i obsadzenia jonami Cu(II). Na podstawie wyników spektrofotometrii UV-Vis stwierdzono, iż aktywność katalizatorów zwiększa się wraz ze zmniejszeniem stopnia obsadzenia jonami Cu(II), co wynika ze zwiększającej się izolacji centrów aktywnych w katalizatorach i ograniczenia oddziaływań pomiędzy nimi, niekorzystnych w procesach katalitycznych. Aktywność katalizatorów zwiększano poprzez usztywnienie i zwiększenie porowatości struktury (wprowadzenie akrylonitrylu do mieszaniny polimeryzacyjnej), wprowadzenie dodatkowych oddziaływań w matrycy polimerowej i przeniesienie centrów aktywnych na powierzchnię polimeru ułatwiając tym samym dyfuzję reagentów w trakcie reakcji (obecność surfomeru — stearynianu 4-winyloksybutylu i dodecylosiarczanu sodu) oraz wprowadzenie dodatkowych ligandów tworzących korzystne mikrośrodowisko reakcji (aminoliza grup nitrylowych kopolimerów do aminoguanidynowych i karboksylowych). Na podstawie badań kinetyki reakcji stwierdzono, że utlenianie zachodzi według enzymatycznego modelu reakcji Michaelis-Menten o parametrach zbliżonych do parametrów enzymów oksydacyjnych.

W celu porównania aktywności katalizatorów MIP z wybranymi centrami oksydacyjnymi przeprowadzono dodatkowe utlenianie fenotiazyny i jej pochodnych. Badane katalizatory MIP utleniały wszystkie badane sub-

straty, a ich aktywność zależała od rodzaju wzorca stosowanego podczas polimeryzacji. Przebieg reakcji utleniania oraz otrzymane produkty wskazują na ich podobieństwo do enzymu wzorcowego — laktazy.

Opracowane w ramach rozprawy doktorskiej katalizatory enzymopodobne mogą konkurować z naturalnymi enzymami oksydacyjnymi, ze względu na wysoką aktywność w łagodnych warunkach reakcji, stabilność, łatwość oddzielania i możliwość ponownego zastosowania.

\*\*\*

**Temat pracy — *Badania nad hydrofilizacją żywic poliestrowych za pomocą ugrupowań sulfonianowych***

**Doktorant** — Piotr Jankowski, Instytut Chemii Przemysłowej im. prof. I. Mościckiego w Warszawie

**Promotor** — prof. dr hab. Gabriel Rokicki, Wydział Chemiczny, Politechnika Warszawska

**Recenzenci:**

— prof. dr hab. inż. Tadeusz Spychaj, Instytut Polimerów, Politechnika Szczecińska

— prof. dr hab. inż. Jan Pielichowski, Katedra Chemii i Technologii Tworzyw Sztucznych, Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej Politechniki Krakowskiej

**Data i miejsce obrony** — 20 maja 2008 r., Instytut Chemii Przemysłowej im. prof. I. Mościckiego

Celem pracy było otrzymanie wodorocieńczalnych żywic poliestrowych nowego typu z wbudowanym monomerem sieciującym (utwardzanych promieniowaniem UV w obecności fotoinicjatora w atmosferze powietrza), optymalizacja procesu ich wytwarzania, a także sprawdzenie możliwości zastosowania do otrzymywania tych żywic monomerów zawierających ugrupowania sulfonianowe stosowane razem z monomerami tradycyjnie używanymi do otrzymywania nienasyconych żywic poliestrowych (NŻP). Wodorocieńczalne poliestry tworzą stabilne wodne emulsje, umożliwiające uzyskanie z nich dobrej jakości powłok.

Szczególną uwagę poświęcono rozwiązaniu problemu efektywnego wbudowania w łańcuch poliestrowy, w procesie polikondensacji, monomeru zawierającego ugrupowanie sulfonianowe. Dobór odpowiedniego typu monomerów z ugrupowaniami sulfonianowymi jest istotny nie tylko ze względu na uzyskanie wodorocieńczalnego produktu, ale również na uproszczenie procesu jego otrzymywania. Silne polarne monomery sulfonianowe mają tendencję do wytrącania się w mało polarnym środowisku reakcji, co powoduje zmniejszenie stopnia przereagowania hydrofilowego monomeru odpowiadającego za wodorocieńczalność poliestru i wpływa niekorzystnie na właściwości żywicy, a także uzyskanej z niej powłoki.

Na podstawie literatury przedmiotu obejmującej 225 pozycji, a także biorąc pod uwagę liczne prace naukowe traktujące o redukcji emisji lotnych rozpuszczalników organicznych do środowiska z wszelkiego typu wyrobów polimerowych oraz restrykcyjne pod tym wzglę-

dem prawodawstwo Unii Europejskiej, uznano za celowe podjęcie badań nad syntezą wodorocieńczalnych, nienasyconych żywic poliestrowych zawierających wbudowany monomer sieciujący w postaci eteru allilowego trimetylopropanu oraz monomery alifatyczne z grupami sulfonianowymi. Żywice otrzymane z użyciem takich monomerów wykazują ograniczoną emisję szkodliwych rozpuszczalników. Podczas ich utwardzania nie następuje emisja lotnych amin do otoczenia, jak to ma miejsce w przypadku żywic, do których hydrofilizacji zastosowano ugrupowania karboksylanowe. Opracowano metody otrzymywania alifatycznych monomerów sulfonianowych używanych w syntezach wodorocieńczalnych nienasyconych żywic poliestrowych. Metody te pozwalają na wytworzenie monomerów sulfonianowych w prosty i efektywny sposób z zastosowaniem łatwo dostępnych i relatywnie tanich reagentów. Wykonano badania nad otrzymywaniem tego typu monomerów w środowiskach o różnej zasadowości. Metodą polikondensacji lub kopolimeryzacji otrzymano wodorocieńczalne poliestry, z nich uzyskiwano wodne emulsje, a następnie w obecności fotoinicjatora powłoki utwardzane promieniowaniem UV. W zależności od sposobu syntezy wodorocieńczalnej żywicy poliestrowej, rodzaju użytego monomeru sulfonianowego, jego zawartości w poliestrze oraz składu wodnej emulsji, otrzymano utwardzone powłoki poliestrowe o różnych właściwościach (twardości, elastyczności, adhezji do podłoża, odporności na działanie wody). Ta różnorodność właściwości umożliwiła aplikację wodnych emulsji poliestrowych na różnego typu podłoża (szkło, drewno, metal).

Dzięki temu, że wodorocieńczalne żywice poliestrowe zawierające hydrofilowe ugrupowania sulfonianowe i wbudowany allilowy monomer sieciujący otrzymano z zastosowaniem substratów typowych dla syntezy nienasyconych poliestrów, możliwe będzie wykorzystanie do ich produkcji instalacji przemysłowych przewidzianych do produkcji NŻP.

W składzie poliestrowych emulsji wodnych ograniczono zawartość współrozpuszczalników organicznych lub całkowicie je wyeliminowano. Podczas utwardzania powłok z nich otrzymanych nie występuje emisja szkodliwych związków (np. lotnych amin), dzięki temu uzyskane produkty mają charakter proekologiczny.

\*\*\*

**Temat pracy — *Laserowe modyfikowanie warstwy wierzchniej wybranych materiałów polimerowych***

**Doktorant** — Piotr Rytlewski, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz

**Promotor** — prof. dr hab. inż. Marian Żenkiewicz, Katedra Inżynierii Materiałowej, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz

**Recenzenci:**

— prof. dr hab. inż. Leszek Dobrzański, Politechnika Śląska

— prof. dr hab. inż. Józef Koszkuł, Politechnika Częstochowska

**Miejsce wykonywania pracy:** Katedra Inżynierii Materiałowej, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz

**Data i miejsce obrony** — 29 maja 2008 r., Politechnika Śląska, Wydział Mechaniczny Technologiczny.

Przedmiotem rozprawy doktorskiej były wybrane problemy laserowego modyfikowania warstwy wierzchniej materiałów polimerowych. Celem tej modyfikacji było uzyskanie poprawy właściwości adhezyjnych warstwy wierzchniej poliwęglanu, poli(tereftalanu etylenu) i polistyrenu.

Na podstawie literatury światowej przeanalizowano główne zagadnienia teoretyczne związane z tematem rozprawy, obejmujące charakterystykę laserów, podstawowe kryteria ich doboru do modyfikacji materiałów polimerowych, przyczyny i przebieg reakcji fotochemicznych, a także reakcji aktywowanych termicznie, ablację laserową oraz zmiany struktury geometrycznej powierzchni.

W badaniach wstępnych zastosowano dwa lasery ekscymerowe XeCl i ArF. Na podstawie wyników tych badań do dalszych prac wytypowano laser ArF. Badane materiały były napromieniane różną liczbą impulsów lasera, których energia jednostkowa była mniejsza lub większa niż ich próg ablacji. Przeprowadzono identyfikację grup funkcyjnych powstających w warstwie wierzchniej wskutek laserowego napromienienia, obliczenia

stopnia utlenienia tej warstwy, analizę struktury geometrycznej powierzchni oraz pomiary kąta zwilżania, a także obliczenia swobodnej energii powierzchniowej badanych materiałów. Analizę grup funkcyjnych oraz zmiany stopnia utlenienia warstwy wierzchniej wykonano metodą spektroskopii fotoelektronowej. Zmiany struktury geometrycznej powierzchni określono za pomocą mikroskopii sił atomowych, natomiast pomiary kąta zwilżania wodą i diiodometanem wykonano przy użyciu goniometru. Wartości swobodnej energii powierzchniowej obliczono metodą Owena-Wendta.

W wypadku energii impulsu laserowego mniejszej niż próg ablacji stwierdzono zmiany w strukturze chemicznej warstwy wierzchniej oraz w strukturze geometrycznej powierzchni tych materiałów. Zmiany te mają istotny wpływ na poprawę zwilżalności oraz na zwiększenie swobodnej energii powierzchniowej. W wypadku energii większej od progu ablacji następuje pogorszenie właściwości adhezyjnych określonych tymi metodami.

Przedstawione wyniki badań zmian właściwości adhezyjnych, zachodzących wskutek laserowego modyfikowania warstwy wierzchniej poliwęglanu, poli(tereftalanu etylenu) oraz polistyrenu, są istotne ze względów poznawczych oraz mogą być wykorzystane w opracowaniach nowych technologii wykonywania złączy adhezyjnych zawierających materiały polimerowe.

*Rozprawa doktorska Piotra Rytlewskiego została oceniona bardzo pozytywnie i uzyskała wyróżnienie.*

## KONFERENCJE i TARGI

### POLIMERY I KOMPOZYTY KONSTRUKCYJNE 2008 Ustroń, 12—16 maja 2008 r.

Konferencja „Polimery i kompozyty konstrukcyjne” zorganizowana przez Zakład Przetwórstwa Materiałów Metalowych i Polimerowych Politechniki Śląskiej odbyła się w dniach 12—16 maja 2008 r. w Ustroniu. Przewodniczącym Komitetu Naukowego był dr hab. inż. Gabriel Wróbel prof. Politechnik Śląskiej, Honorowym Przewodniczącym Komitetu Naukowego prof. dr hab. inż. Leszek A. Dobrzański, a Przewodniczącym Komitetu Organizacyjnego dr hab. inż. Józef Stabik prof. Pol. Śl.

W Konferencji uczestniczyły 84 osoby, w tym 8 gości zagranicznych (z Finlandii, USA, Słowacji, Szwecji i W. Brytanii). Obok przedstawicieli świata nauki w konferencji wzięła też udział duża grupa przedstawicieli przemysłu reprezentująca m.in. firmy: AUTO-MOTO, CL, BOCAR, DALPOL, WENTECH, CONNECTOR, WOOD-POL, INTECH, LAMINOPOL, LAMINOPOL

KONSTRUKCJE, NORPOL, PIRAMIDA, POLONIT, WOLFANGEL, GLASCRAFT, DIAB.

Wygłoszono 35 referatów nt. nanokompozytów i kompozytów polimerowych, nieniszczących metod diagnostycznych oraz modyfikowania powierzchni. 24 spośród nich zostało zakwalifikowanych do druku w pracy zbiorowej pt. „Polimery i kompozyty konstrukcyjne” pod redakcją dr hab. inż. Gabriela Wróbla prof. Pol. Śl.

W ramach konferencji zostało zorganizowane szkolenie praktyczne z zakresu:

- procesów infuzyjnych w produkcji kompozytów epoksydowych,
- eksperymentalnych metod określania parametrów procesów infuzyjnych,
- żywic specjalnych do produkcji kompozytów o wysokich parametrach wytrzymałościowych,



- wysokojakościowych, niskoemisyjnych żelkotów oraz urządzeń do aplikacji żelkotów i żywic,
- systemu szybkiego wyrobu form oraz profesjonalnych systemów obróbki form i modeli,
- technologii łączenia metodą laminowania elementów instalacji przemysłowych,
- materiałów rdzeniowych w procesach infuzyjnych.

Szkolenie było realizowane przy współpracy firm: ASHLAND (Finlandia, USA), CL (Polska), DIAB (Szwecja), FARECLA (Wielka Brytania), GLASCRAFT (USA), MILAR (Polska), OPTICUP (Polska), WAVI-NB PLAST (Polska), WOLFANGEL (Niemcy).

**Gabriel Wróbel**  
Politechnika Śląska

**THE RECENT STATE AND DEVELOPMENT TENDENCIES  
OF METALLOORGANIC CATALYSIS FOR ETHYLENE POLYMERIZATION  
(Aktualny stan i tendencje rozwoju metaloorganicznej katalizy polimeryzacji etylenu)  
Czernogółowka, Rosja, 19—21 maja 2008 r.**

Konferencja została zorganizowana przez Rosyjską Akademię Nauk, Instytut Chemicznej Fizyki (IChF) RAN w Moskwie oraz Instytut Problemów Chemicznej Fizyki (IPChF) RAN w Czernogółowce dla uczczenia setnej rocznicy urodzin prof. Nikołaja Michajłowicza Czirkowa, wieloletniego pracownika Instytutu Chemicznej Fizyki im. N. N. Semenowa Rosyjskiej Akademii Nauk w Moskwie. Badania prowadzone przez Profesora i jego współpracowników doprowadziły do utworzenia tzw. szkoły naukowej jonowej katalizy, która już w połowie XX wieku zdobyła uznanie międzynarodowe. Zespół prof. Czirkowa pierwszy w ZSRR podjął, w połowie lat 50. ubiegłego wieku, badania polimeryzacji olefin katalizowanej kompleksami metaloorganicznymi. Było to niedługo po odkryciu przez Zieglera i Nattę niskociśnieniowej polimeryzacji etylenu i propylenu. Z inicjatywy akademika H. H. Semenowa — dyrektora Instytutu, prof. Czirkow zorganizował w Czernogółowce laboratorium katalizy procesów polimeryzacyjnych, stanowiące filię Instytutu Chemicznej Fizyki RAN w Moskwie. Prace naukowe Profesora i Jego zespołu zarówno w Moskwie jak i w Czernogółowce były ukierunkowane na badanie kinetyki i mechanizmu polimeryzacji i kopolimeryzacji olefin z udziałem kompleksów organicznych metali przejściowych. Ich wyniki umożliwiły podjęcie badań technologicznych polimeryzacji olefin, co zaowocowało opracowaniem w 1963 roku technologii izotaktycznego polipropylenu w środowisku ciekłego monomeru. Proces ten był wdrażany w Moskiewskiej Rafinerii Ropy Naftowej. Profesor podjął też badania w drugiej połowie lat 60. ubiegłego wieku nad syntezą i aktywnością katalizatorów metaloorganicznych Zieglera—Natty na nośnikach nieorganicznych. Ideą tych badań było nie tylko opracowanie nośnikowych katalizatorów metaloorganicznych, aktywnych w polimeryzacji olefin, ale także wykorzystanie nieorganicznego nośnika katalizatora, np. naturalnego glinokrzemianu, jako wypełnienia otrzymywanej w procesie polimeryzacji poliolefiny. Efektem tego było nie tylko opracowanie i wdrożenie bardzo aktywnych nośnikowych katalizatorów metalo-

organicznych III generacji do polimeryzacji olefin, ale także opracowanie i wdrożenie do praktyki przemysłowej szeregu, wówczas nowych, materiałów — poliolefin napełnionych — o specyficznych właściwościach użytkowych.

Miejsce Konferencji — Czernogółowka — to miasto w obwodzie Moskiewskim, gdzie w 1956 roku rozpoczęto budowę ośrodka naukowo-badawczego skupiającego 11 różnych instytutów zlokalizowanych w pięknym lesie. Aż do początku lat 90. Czernogółowka była miastem całkowicie zamkniętym, z powodu zlokalizowania w nim instytutów wojskowych. Obecnie funkcjonujące tam instytuty prowadzą szeroką współpracę z jednostkami naukowymi w świecie.

Podczas konferencji wygłoszono 42 referaty i przedstawiono 35 prezentacji plakatowych. W sumie zaprezentowano wyniki prac badawczych 181 autorów z 22 jednostek naukowych, w tym: osiem z instytutów Rosyjskiej Akademii Nauk; sześć z uniwersytetów; trzy z instytutów naukowo-badawczych; pięć z jednostek naukowo-badawczych.

Prezentowane prace można podzielić na dwie grupy tematyczne:

— Badania zapewniające ciągły rozwój katalitycznych układów metaloorganicznych Zieglera—Natty i układów metalocenowych na nośnikach tlenkowych (np. glinokrzemiany) i magnezowych ( $MgCl_2$ ), modyfikowanych w różny sposób, do polimeryzacji i kopolimeryzacji olefin. Badania te obejmowały kinetykę i mechanizm polireakcji, niejednorodność centrów aktywnych i ich wpływ na właściwości syntezowanych poliolefin, a także zmierzały do modyfikacji właściwości użytkowych poliolefin na drodze kopolimeryzacji olefin z wyższymi lub rozgałęzionymi  $\alpha$ -olefinami.

— Próby podejmowania nowych kierunków badań katalitycznych w syntezie poliolefin, polidienów i kopolimerów etylenu i norbnenu z innymi monomerami, np.:

♦ „Związki metali przejściowych (Ti, V, Co, Nd) aktywowane alumoksanami, jako katalizatory polimeryzacji

dienów" (Instytut Syntezy Petrochemicznej RAN, Moskwa);

- ♦ „Wpływ rodzaju związków alkiloglinowych na aktywność i stereospecyficzność układów Metallocen/MAO/AlR<sub>3</sub> w polimeryzacji wyższych  $\alpha$ -olefin i styrenu" (Uniwersytet w Mińsku, Białoruś);

- ♦ „Dwufazowa polimeryzacja etylenu z udziałem układu 1-*n*-alkilo-3-metyloimidazoliowa ciecz jonowa [RMIM<sup>+</sup>[AlCl<sub>4</sub>]<sup>-</sup>]/heksan w obecności katalizatora Cp<sub>2</sub>TiCl<sub>2</sub>, aktywowanego związkami AlEt<sub>2</sub>Cl i AlEtCl<sub>2</sub>" (Instytut Chemii, Uniwersytet Opolski);

- ♦ „Homogeniczne katalizatory polimeryzacji etylenu bis(imino)pirydynowych kompleksów żelaza, kobaltu, wanadu i chromu: formowanie aktywnego składnika, jego katalityczna aktywność i struktura otrzymanego polimeru" (Instytut Katalizy CO RAN, Nowosybirsk);

- ♦ „Kopolimeryzacja norbornenu i jego pochodnych z winylowymi monomerami, takimi jak akrylany metylu lub tertbutylu, katalizowana kompleksami niklu z fosforylowymi ligandami (Instytut Syntezy Petrochemicznej RAN, Moskwa);

- ♦ „Kopolimeryzacja etylenu z tlenkiem węgla na nośnikowym katalizatorze palladowym" (IPChF RAN Czernogółowka).

Wielu uczestników konferencji było wychowankami prof. N. M. Czirkowa. Osoby te, poza merytorycznym referowaniem swoich wyników badań, wskazywały na rolę jaką wywarł on na ich rozwój naukowy oraz na rozwój badań podstawowych, technologicznych i wdrożeniowych w zakresie poliolefin dużej gęstości w całej Federacji Rosyjskiej.

W Konferencji Polskę reprezentowali Maria Nowakowska (Uniwersytet Opolski) i Lech Nowakowski (Politechnika Opolska). M. Nowakowska przedstawiła dwa referaty:

- „Kinetic Investigations of Ethylene Polymerization Using Ti/Al-Org. Catalytic Systems Supported on MgCl<sub>2</sub>(THF)<sub>2</sub> Modified by Et<sub>2</sub>AlCl"; Wioletta Ochędzan-Siodłak, Maria Nowakowska (Uniwersytet Opolski);

- „Biphasic Ethylene Polymerization Using 1-*n*-Alkyl-3-Methylimidazolium Tetrachloroaluminate Ionic Liquid over the Cp<sub>2</sub>TiCl<sub>2</sub> Titanocene Catalyst Activated by AlEt<sub>2</sub>Cl and AlEtCl<sub>2</sub> Aluminium Compounds; Wioletta Ochędzan-Siodłak, Katarzyna Dziubek, Maria Nowakowska (Uniwersytet Opolski).

**Maria Nowakowska**

**Instytut Chemii, Uniwersytet Opolski**

### 13. Europejska Konferencja „Composite Materials" (Materiały Kompozytowe) ECCM 13

Sztokholm, Szwecja, 2—5 czerwca 2008 r.

Hasłem przewodnim Konferencji, nad którą patronat objęło stowarzyszenie European Society for Composite Materials, było *Composites for Sustainable Progress*.

Organizatorami Konferencji byli Royal Institute of Technology (KTH Stockholm) oraz znana firma kompozytowa Sicomp AB. Przewodniczący — prof. Leif ASP dysponował wsparciem 22-osobowego Komitetu Naukowego oraz Komitetu Organizacyjnego, w którym uczestniczyło 47 osób, m.in. pracujący w Sicomp M. Wysocki oraz M. Szpieg (doktorantka prof. L. Aspa i prof. M. Kozłowskiego).

W Konferencji wzięło udział 550 uczestników z 40 krajów, którzy ogłosili 430 referatów i zaprezentowali 70 posterów. Tak dużą liczbę prezentacji zmieszczono w programie, na który składało się 26 sesji i sympozjów.

Tematyka konferencji obejmowała modelowanie, projektowanie i wytwarzanie kompozytów, nanokompozyty, biokompozyty, materiały *smart*, właściwości i zastosowanie kompozytów, zmęczenie i mechanikę pękania oraz recykling. Dominowały prezentacje doty-

czące kompozytów o osnowie metalowej lub ceramicznej, choć tematyka polimerowa przewijała się w wielu sesjach.

Polską naukę reprezentowało 10 osób, m.in. z Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie i Politechniki Warszawskiej oraz Politechniki Wrocławskiej. Największym zainteresowaniem cieszyła się sesja *Bio-based Composites*, w ramach której prof. Marek Kozłowski (Politechnika Wroclawska) wygłosił referat „Influence of fibres modification on biocomposite properties" autorstwa M. Kozłowski, A. Iwanczuk, A. Kozłowska, S. Frąckowiak.

W ramach programu towarzyszącego uczestnicy konferencji zostali zaproszeni przez burmistrza Sztokholmu do okazałego ratusza, gdzie mieli możliwość zwiedzania m.in. sali, w której odbywa się ceremonia wręczenia Nagrody Nobla.

Następna konferencja ECCM 14 odbędzie się w Budapeszcie w dniach 7—10 czerwca 2010 r.

**Anna Kozłowska**  
**Politechnika Wroclawska**

**XIII PROFESORSKIE WARSZTATY NAUKOWE  
„PRZETWÓRSTWO TWORZYW POLIMEROWYCH”  
Lublin, 8—11 czerwca 2008 r.**

W dniach 8—11 czerwca 2008 r. odbyły się w Lublinie kolejne — trzynaste już — Profesorskie Warsztaty Naukowe poświęcone przetwórstwu tworzyw polimerowych, zorganizowane tym razem przez pracowników Katedry Procesów Polimerowych Wydziału Mechanicznego Politechniki Lubelskiej.

Celem naukowym Warsztatów jest tworzenie i rozwój metodologicznej szkoły przetwórstwa tworzyw polimerowych, kształtowanie osobowości jej twórców, wskazywanie obszarów rozwoju, kierunków integracyjnych i ekologicznych procesów polimerowych, rozwój i metodyka rozpraw doktorskich oraz habilitacyjnych, a także wymiana poglądów na najważniejsze i bieżące problemy gospodarcze związane z przetwórstwem tworzyw polimerowych.



Fot. 1. Prof. M. Żenkiewicz otwiera Uroczystą Sesję

Przewodniczącym XIII Profesorskich Warsztatów Naukowych był prof. dr hab. inż. Robert Sikora, przewodniczącym Komitetu Naukowego prof. dr hab. inż. Marian Żenkiewicz (Uniwersytet im. Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy), a przewodniczącym Komitetu Organizacyjnego dr inż. Bronisław Samujło.

Warsztaty były dedykowane profesorowi Robertowi Sikorze z okazji Jego Jubileuszu 45-lecia pracy zawodowej. Wzięło w nich udział ok. 70 osób, w tym 10 profesorów, 9 osób ze stopniem naukowym doktora habilitowanego, 28 osób ze stopniem naukowym doktora — przedstawiciele następujących krajowych ośrodków naukowych (Politechniki Częstochowskiej, Koszalińskiej, Lubelskiej, Łódzkiej, Poznańskiej, Rzeszowskiej i Wrocławskiej, Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego

w Bydgoszczy oraz Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy), instytutów badawczych zajmujących się przetwórstwem tworzyw polimerowych (Instytutu Chemii Przemysłowej im. prof. I. Mościckiego w Warszawie i Instytutu Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników w Toruniu), jak również zakładów przemysłowych (m.in. PKN Orlen, Płock).

Wśród gości honorowych, obecnych na uroczystym otwarciu Warsztatów oraz uczestniczących w Sesji poświęconej Jubileuszowi profesora Roberta Sikory, która odbyła się w Sali Lubelskiego Towarzystwa Naukowego w Pałacu Czartoryskich, byli J M Rektor Politechniki Lubelskiej prof. Józef Kuczmaszewski, J M Rektor Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Zamościu prof. dr hab. Waldemar Andrzej Martyn, Rektor Elekt Politechniki Lubelskiej prof. dr hab. inż. Marek Opielak, Prezes Polskiej Akademii Nauk, Oddział w Lublinie prof. dr hab. Jan Gliński, Prezes Lubelskiego Towarzystwa Naukowego prof. dr hab. Artur Korobowicz, dyrektor Instytutu Chemii Przemysłowej w Warszawie mgr inż. Józef Menes, dyrektor Instytutu Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników w Toruniu dr Stefan Kubica, Dziekan Wydziału Mechanicznego Politechniki Lubelskiej prof. dr hab. inż. Henryk Komsta oraz redaktor miesięcznika „Polimery” mgr inż. Barbara Witowska-Mocek.

Podczas tej Sesji goście honorowi i uczestnicy Warsztatów mieli możliwość wygłoszenia okolicznościowych przemówień, odczytania listów gratulacyjnych i wręczenia Jubilatowi prezentów. Na zakończenie Sesji prof. Robert Sikora wręczył wszystkim uczestnikom uroczystości medale wybite z okazji Jubileuszu.



Fot. 2. Dyrektor Instytutu Chemii Przemysłowej J. Menes i redaktor B. Witowska-Mocek składają życzenia Jubilatowi

Tematyka Warsztatów obejmowała — już tradycyjnie — podstawy przetwórstwa tworzyw polimerowych, zagadnienia dotyczące nowych materiałów polimerowych, w tym nanokompozytów, problemy teoretyczne i aplikacyjne w zakresie nowych technologii wtórnego wykorzystania tworzyw, a także zagadnienia jakości, efektywności i ekologiczności działań w przetwórstwie.

Na naukowy program Warsztatów składało się osiem Sesji podczas których wygłoszono 16 referatów. Jedną z Sesji była poświęcona prezentacji rozpraw habilitacyjnych, a jedna — prezentacji prac doktorskich.



Fot. 3. Medal wybity z okazji Jubileuszu 45-lecia pracy naukowej i dydaktycznej profesora R. Sikory (awers i rewers)

Rozprawy habilitacyjne przedstawili:

— **doc. dr hab. inż. Regina Jeziórska** (Instytut Chemii Przemysłowej im. prof. I. Mościckiego w Warszawie): „*Studium procesu wytłaczania reaktywnego*” (patrz *Polimery* 2008, 53, 486);

— **prof. dr hab. inż. Beata Kowalska** (Politechnika Lubelska): „*Przetwórcze aspekty termodynamicznych właściwości polimerów termoplastycznych*” (patrz *Polimery* 2008, 53, 485).

Prace doktorskie przedstawili:

— **dr inż. Tomasz Jurga** (Politechnika Częstochowska): „*Właściwości wyprasek wytwarzanych w formie wtryskowej wielogniazdowej*” (patrz *Polimery* 2008, 53, 406);

— **dr inż. Karol Pepliński** (Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy): „*Badania wpływu warunków przetwórstwa na cechy wytworów wytłaczanych z rozdmuchiwaniem*”.

W programie Warsztatów była też Sesja wyjazdowa (Seminarium „*Tworzywa polimerowe — ich przetwórstwo dziś i jutro*”), która odbyła się w Sali Consulat Ratusza w Zamościu. Uczestnicy Warsztatów byli tam gośćmi Prezydenta miasta Marcina Zamoyskiego. Sesji przewodniczył Kanclerz Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Zamościu mgr Jerzy Korniluk. W Sesji wziął też udział JM Rektor PWSZ w Zamościu prof. dr hab. Waldemar Martyn.

Jak zwykle, w programie Warsztatów przewidziano czas na dyskusję okrągłego stołu, którą prowadził Przewodniczący Warsztatów prof. dr hab. inż. Robert Sikora. W dyskusji podkreślano ważną rolę spotkań warsztatowych w integracji środowiska sprzyjającą wymianie

doświadczeń i, w konsekwencji, podejmowaniu współpracy między krajowymi ośrodkami naukowymi zajmującymi się dziedziną przetwórstwa tworzyw polimerowych (dr S. Zajchowski, dyr. J. Menes).

Na prośbę prof. R. Sikory red. Barbara Witowska-Moczek przedstawiła osiągnięcia redakcji miesięcznika „*Polimery*”, informacje nt. pozycji czasopisma w rankingu czasopism chemicznych w kraju i za granicą na podstawie stale zwiększającej się w ostatnich latach wartości współczynnika wpływu (ang. *Impact Factor*, IF), który za rok 2007 osiągnął wysoki poziom wynoszący 1,376, a także nt. roli „*Polimerów*” w upowszechnianiu dorobku naukowego z zakresu przetwórstwa tworzyw polimerowych.

Należy podkreślić zgodną opinię uczestników dotyczącą zarówno doskonałej organizacji XIII Warsztatów jak i faktu, że Profesorskie Warsztaty Naukowe na trwałe wpisują się w kalendarz wydarzeń gromadzących przedstawicieli nauki i przemysłu pracujących w dziedzinie przetwórstwa tworzyw polimerowych. Ogromną rolę odegrał i nadal odgrywa w tym prof. dr hab. inż. Robert Sikora — inicjator i wieloletni przewodniczący Warsztatów, który czuwa nad ich poziomem merytorycznym.

Wyrazy uznania należą się organizatorom XIII Warsztatów za staranne przygotowanie zarówno programu naukowego, jak i bardzo interesującego programu towarzyszącego na który złożyły się m.in. spacer po Zamojskiej Starówce, wędrownka historyczna po Lubelskiej Starówce, a także połączona z uroczystą kolacją wizyta w muzeum „Arsenał” w Zamościu, gdzie uczestników Warsztatów powitał i gościł dyrektor muzeum mgr Andrzej Urbański.

Streszczenia wystąpień zgłoszonych na Warsztaty zostały opublikowane w TECE Komisji Budowy i Eksploatacji Maszyn Elektrotechniki, Budownictwa, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

Zgodnie z wieloletnią tradycją wybrane referaty, po zaakceptowaniu przez prof. R. Sikorę, zostaną opubliko-



Fot. 4. Prof. R. Sikora wręcza medale (od lewej: prof. R. Sikora, prof. T. Sterzyński, dr L. Ciesielski, prof. J. Jurga, dr M. Szostak)

wane w kolejnych zeszytach miesięcznika „Polimery” począwszy od nr 2/2009.

**Barbara Witowska-Mocek**  
Redakcja miesięcznika „Polimery”

*Od Redakcji*

Robert Sikora urodził się 21 marca 1938 r. w Gdyni. Studiował na Wydziale Technologii Maszyn Politechniki Gdańskiej, stopień doktora nauk technicznych uzyskał na Wydziale Mechanicznym Politechniki Wrocławskiej (1969 r.), a stopień doktora habilitowanego — na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej (1972 r.). Tytuł naukowy profesora otrzymał pracując w Politechnice Lubelskiej (1982 r.). W toku

swej twórczej działalności wniósł istotny wkład zarówno w rozwój podstaw teoretycznych, konstrukcyjnych oraz technologicznych przetwórstwa tworzyw polimerowych, jak i w rozwój maszyn, urządzeń, narzędzi, a także oprzyrządowania do przetwórstwa tych materiałów.

Prof. R. Sikora jest autorem lub współautorem 485 publikacji (w tym 17 książek), licznie cytowanych w literaturze krajowej i zagranicznej, które ukazały się w języku polskim, angielskim, francuskim, niemieckim, rosyjskim, japońskim, węgierskim, czeskim i serbsko-chorwackim, oraz twórcą lub współtwórcą 79 patentów udzielonych przez Urzędy Patentowe: polski, europejski, USA, japoński, niemiecki i węgierski. (patrz Polimery 2003, 48, 300).

## 7<sup>th</sup> GLOBAL WPC and NATURAL FIBRE COMPOSITES CONGRESS and EXHIBITION (7. Światowy Kongres i Wystawa poświęcone kompozytom polimerowo-drewnym i kompozytom napełnianym włóknami naturalnymi) Kassel, Niemcy, 18—19 czerwca 2008 r.

Organizowane przez Uniwersytet Kassel, co dwa lata, i cieszące się dużym powodzeniem sympozjum poświęcone kompozytom polimerowym napełnianym drewnem (*Wood Polymer Composite*, WPC) i włóknami naturalnymi rozrosło się obecnie w największy w Europie, globalny kongres poświęcony tej tematyce. O dużym zainteresowaniu Kongresem świadczy coraz większa liczba uczestników. W 7. Kongresie wzięło udział już ok. 400 osób z ponad 40 krajów całego świata (m.in. z Algierii, Austrii, Belgii, Brazylii, Chin, Chile, Danii, Finlandii, Hiszpanii, Iranu, Japonii, Kanady, Korei Płd., Meksyku, Nigerii, Turcji, Szwecji, USA, W. Brytanii i Włoch); 51 referentów z 18 krajów pięciu kontynentów. Znaczący był udział uczestników z Azji, zwłaszcza z Japonii. Na podkreślenie zasługuje też duży udział osób z Europy

Wschodniej, szczególnie Polaków, którzy stanowili na Kongresie najliczniejszą grupę (20 osób), tuż po Niemczech. Polacy mieli też istotny wkład w organizacji Kongresu — jego przewodniczącym był prof. Andrzej Błędzki, a w pracach Komitetu Organizacyjnego brał aktywny udział inż. Adam Jaszkiwicz.

Zgodnie z założeniami organizatorów, Kongres stanowił pomost pomiędzy nauką i przemysłem o czym świadczy duży udział przedstawicieli przemysłu (ok. 50 % ogólnej liczby gości), w tym znanych firm chemicznych, takich jak BASF SE, Clariant Produkte GmbH, DSM, Krauss Maffei GmbH oraz firm motoryzacyjnych, m.in. Toyota, Volkswagen, Peugeot. Znalazło to też swój wyraz w sponsorowaniu Kongresu, m.in. przez niemieckie firmy: BASF SE, Reimelt Henschel Misch System GmbH, Werzalit GmbH + Co KG oraz japońską firmę WPC Corporation Kandamishiki-cho.

Na program Kongresu złożyły się trzy sesje plenarne, podczas których ogłoszono 5 referatów oraz następujące sesje tematyczne (w nawiasach liczba referatów):

- Przetwórstwo (5),
- Biopolimery i biokompozyty (10),
- Kompozyty polimerowe w przemyśle samochodowym (5),
- Właściwości materiałów (18),
- Rynek (2).

Wygłoszono następujące referaty plenarne:

- D. Scherzer (BASF SE, Niemcy): „Renewable Resources, Biopolymers — what is the Future?”;
- E. Bürkle, B. Poltersdorf, L. Darnedde (KraussMaffei Technologies GmbH, Niemcy): „Energie-Efficient Production of Natural Fibre Composites”;
- A. Teischinger (Kompetenzzentrum Holz GmbH, Austria): „Resource Efficiency Based on Light Weight Wood Composites”;



Fot. 1. Prof. A. Błędzki otwiera Kongres

— R. Kozłowski (Instytut Włókien Naturalnych, Polska): „State of the art in the Research on Natural Fibres and their Composites”;

— T. Nishimura (Toyota, Japonia): „Development of Car Components using Natural Fibres and a new Evolution in Biomaterials”;

— M. Carus (nova-Institut, Niemcy): „Raw Material Price Crisis: What Could Agricultural Materials Provide?”.



Fot. 2. Przewodniczący prof. A. Błędzki (trzeci od lewej) z laureatami konkursu na najlepszą prezentację plakatu (czwarty od lewej: dr S. Zajchowski, piąta — dr J. Tomaszewska — Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy)

Odbyła się też sesja plakatu, podczas której zaprezentowano 50 plakatów, spośród których Komitet Naukowy Kongresu nagroził trzy prezentacje:

I miejsce zajął plakat autorstwa B.-H. Lee, H.-S. Kim, H.-J. Kim (Seoul National University, Korea): „Properties of PLA Bio-Composites Reinforced with Natural Fibres”;

a dwa II miejsca — ex aequo plakaty:

— S. Kuciel<sup>1</sup>, A. Liber-Kneć<sup>1</sup>, J. Tomaszewska<sup>2</sup>, S. Zajchowski<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Politechnika Krakowska, <sup>2</sup>Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy): „Composites on the Base of Polypropylene Filled by KENAF Fiber”;

— R. Arevalo, L. Achilli, T. Peijs (University of London, W. Brytania): „Development of New High Performance Cellulose Based Material”.

Obradom towarzyszyła Wystawa, w której udział wzięły zarówno firmy jak i ośrodki naukowo-badawcze. Institut für Werkstofftechnik Kunststoff-und Recyclingtechnik kierowany przez profesora Błędzkiego zaprezentował najnowsze osiągnięcia w dziedzinie kompozytów polimerowych (sposoby ich otrzymywania, parametry przetwórstwa i możliwości zastosowania). Przedstawiono też szeroką ofertę współpracy Instytutu w zakresie przetwórstwa WPC oraz badań właściwości fizycznych i reologicznych kompozytów: możliwość prowadzenia badań strukturalnych z zastosowaniem REM oraz charakterystyki metodami TGA, DSC i DMA. Instytut przedstawił też ofertę dotyczącą metody analizy obrazu za pomocą mikroskopu świetlnego pozwalającą na

dokładną i powtarzalną ocenę struktury kompozytów, w tym również porowatych.

Interesująco zaprezentował się Instytut Włókien Naturalnych z Poznania ([www.inf.poznan.pl](http://www.inf.poznan.pl)), który oprócz informacji nt. prowadzonych badań naukowych zaoferował m.in. ognioochronny (inteligentny) lakier pęczniący, ogniozaporowy kompozyt płytowy oraz naturalne surowce włókniste. nova-Institut GmbH ([www.nova-institut.de](http://www.nova-institut.de)) przedstawił materiały biokompozytowe z napełniaczami pochodzenia roślinnego, w tym drewnem.

Firma KOSCHE Profilummantelung GmbH oferowała profile budowlane z WPC, o nazwie handlowej Kovalex, na zewnętrzne ściany domów, podłogi, tarasy, parapety. Z podobną ofertą wystąpiła Korporacja WPC, która zaprezentowała technologię otrzymywania EINWOOD™ (o składzie 52 % drewna i 48 % tworzywa polimerowego) opracowaną w Japonii ([www.wpcorp.com](http://www.wpcorp.com)) z przeznaczeniem na szeroką gamę wyrobów podłogowych (tarasy, mola itp.). Podobne wyroby prezentowała firma Geolam ([www.geolam.com](http://www.geolam.com)), oraz pochodząca z Chin Anhui Yining Wood-Plastic New Material Co., Ltd.



Fot. 3. Wystawa

Inne firmy z doświadczeniem w przetwórstwie kompozytów oraz w produkcji specjalistycznych urządzeń do ich przetwórstwa to m.in. Johnson Controls GmbH ([www.johnsoncontrols.com](http://www.johnsoncontrols.com)), Wöhler Brush Tech GmbH, Maag Pump Systems Textron AG ([www.maag.com](http://www.maag.com)), PALLMANN Maschinenfabrik GmbH & Co.KG ([www.pallmann.de](http://www.pallmann.de)), Technamation Technical Europe GmbH ([www.technamation.com](http://www.technamation.com)), TECNARO GmbH ([www.tecnaro.de](http://www.tecnaro.de)), HCA HOLLAND COLOURS ([www.hollandcolours.com](http://www.hollandcolours.com)), SCHOLZ DOSIERTECHNIK GmbH ([www.scholz-dosiertech.de](http://www.scholz-dosiertech.de)), Technoplast Kunststofftechnik GmbH & Co.KG. ([www.technoplast.at](http://www.technoplast.at)). Kompleksowe rozwiązywanie problemów związanych z reologią, konstrukcją głowic i układów uplastyczniających do różnych tworzyw, w tym WPC

oferowała firma COMPUPLAST INTERNATIONAL, Inc (www.compuplast.com) (w Niemczech firma AgfISS). Interesującą ofertę dotyczącą sprzedaży granulatów WPC przedstawiła firma z Łotwy SIA „Plastic Technologies” (www.plastictech.eu). Na uwagę zasługiwały też propozycje firm produkujących napełniacze (len, konopie, sizal i mączkę drzewną), a wśród nich znanej na

polskim rynku firmy Rettenmaier & Söhne GmbH + Co.KG specjalizującej się w produkcji mączki drzewnej.

**Barbara Witowska-Mocek**

**Redakcja miesięcznika „Polimery”**

**Stanisław Zajchowski**

**Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy  
w Bydgoszczy**

## VII Międzynarodowe Seminarium Polimerowe „Gliwice 2008” Gliwice, 26 czerwca 2008 r.

26 czerwca 2008 r. w Centrum Edukacyjno-Kongresowym Politechniki Śląskiej w Gliwicach odbyło się VII Międzynarodowe Seminarium Polimerowe „Gliwice 2008” zorganizowane przez zlokalizowane w Gliwicach śląskie placówki naukowe zajmujące się badaniami polimerów: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych Polskiej Akademii Nauk, Katedrę Fizykochemii i Technologii Polimerów Politechniki Śląskiej oraz Gliwicki Zamiejscowy Oddział Farb i Tworzyw Instytutu Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników w Toruniu. Patronat nad Seminarium sprawowała Sekcja Polimerów Polskiego Towarzystwa Chemicznego oraz Sieć Polimerowa Europy Centralnej i Wschodniej.

W Seminarium wzięło udział 210 uczestników reprezentujących polskie i zagraniczne ośrodki akademickie, instytuty badawcze polskiej i bułgarskiej Akademii Nauk, uniwersytety z USA, Finlandii, Węgier i W. Brytanii, Towarzystwo im. Leibniza oraz przemysłowe jednostki badawcze.



Fot. 1. Uczestnicy Seminarium

Program naukowy Seminarium obejmował cztery referaty plenarne oraz sesję plakatową, w ramach której przedstawiono 175 prac z polskich i zagranicznych ośrodków naukowych.

Referaty plenarne poświęcone były najnowszym osiągnięciom w badaniach nad materiałami polimerowymi.

— prof. Krzysztof Matyjaszewski (Uniwersytet Carnegie Mellon w Pittsburgu, USA): *Nanostructural functional materials via ATRP*

— prof. Manfred Stamm (Instytut Badania Polimerów w Dreźnie, Niemcy): *Single polymer molecules and brushes at surface*

— prof. Heikki Tenhu (Uniwersytet w Helsinkach, Finlandia): *Polymer-protected gold nanoparticles*

— dr Gerhard Maier (Polymaterials AG, Niemcy): *Shape memory polymers for shape recording applications.*



Fot. 2. Prof. Brigitte Voit, prof. Krzysztof Matyjaszewski, prof. Heikki Tenhu

Gliwickie Seminarium Polimerowe cieszy się ogromnym zainteresowaniem wśród polskich i zagranicznych polimerowców. Organizatorzy pragną podziękować polskiej i międzynarodowej społeczności badaczy polimerów za uczestnictwo i cieszą się, że dzięki formule Seminarium udało im się stworzyć forum wymiany doświadczeń badawczych i poglądów, tak ważne w każdej pracy naukowej.

Prace przedstawione w ramach Seminarium zostaną opublikowane w monografii GSP Proceedings.

Zdjęcia z seminarium są dostępne na stronie <http://www.gsp2008.zdjecia-panoramyczne.pl>

**Alicja Utrata-Wesołek**  
**Przewodnicząca Komitetu**  
**Organizacyjnego Seminarium**

## Z KRAJU

## TWORZYWA W LICZBACH

W tabelach podano wielkości produkcji w kwietniu 2008 roku i zbiorczo za pierwsze cztery miesiące 2008 r.

Tabela 1 zawiera dane dotyczące produkcji niektórych surowców, tabela 2 — polimerów, tabela 3 — niektórych wyrobów z tworzyw sztucznych, tabela 4 — wyrobów z gumy.

**Tabela 1. Produkcja surowców i półproduktów chemicznych w kwietniu 2008 r., t**  
**Table 1. Production (tons) of raw materials and chemical intermediates in April 2008**

Artykuł	Średnia miesięczna w 2007 r.	Kwiecień 2008 r.	Razem I—IV 2008 r.	% I—IV 2008 / I—IV 2007
Węgiel kamienny	7 174 819	7 063 908	27 373 679	90,1
Węgiel brunatny	4 789 265	4 529 484	18 863 138	98,8
Ropa naftowa i oleje mineralne — wydobycie w kraju	59 628	73 766	290 755	119,5
Gaz ziemny — wydobycie w kraju (tys. m <sup>3</sup> )	468 775	500 089	2 001 586	96,1
Etylen	50 911	53 231	214 314	105,6
Propylen	33 706	36 049	142 704	109,9
1,3-Butadien	4941	5285	21 695	113,9
Fenol	4144	4130	17 198	102,7
Izocyjaniany	5417	5654	20 636	88,6
ε-Kaprolaktam	13 383	13 948	55 168	99,3

Wg danych GUS.

**Tabela 2. Produkcja najważniejszych polimerów i prepolimerów w kwietniu 2008 r., t**  
**Table 2. Production (tons) of major polymers and prepolymers in April 2008**

Polimer	Średnia miesięczna w 2007 r.	Kwiecień 2008 r.	Razem I—IV 2008 r.	% I—IV 2008 / I—IV 2007
1	2	3	4	5
Tworzywa sztuczne: polimeryzacyjne	114 836	121 913	484 795	107,5
kondensacyjne	70 452	65 981	265 669	93,9
Polietylen	32 748	32 606	136 017	102,2
w tym: polietylen liniowy o gęstości <0,94	115	65	273	29,5
polietylen o gęstości <0,94 pozostały	9767	9204	41 417	103,1
polietylen liniowy o gęstości ≥0,94	22 866	23 337	94 327	102,5
Polimery styrenu	8947	9447	41 198	124,7
w tym: polistyren do spienienia	5329	4737	24 043	108,4
polistyreny inne	1769	2054	9805	197,8
Poli(chlorek winylu) niezmeszany z innymi substancjami	25 226	23 761	93 890	94,1
Poli(chlorek winylu) nieuplastyczniony, zmieszany	3041	3176	12 175	107,8
Poli(chlorek winylu) uplastyczniony, zmieszany	8387	9380	36 286	116,8
Politetrafluoroetylen	17	0	0	—
Poliacetale	937	1020	4550	112,3
Żywice epoksydowe (łącznie z tłoczynami)	1599	2195	8197	110,2
Żywice alkidowe	2204	2622	7385	83,3
Poliestry nienasycone, ciekłe	2414	2971	10 226	128,3



cd. Tabeli 2

1	2	3	4	5
Poliestry nienasycone, inne	31	21	44	71,0
Poliestry pozostałe	1164	1404	5842	130,3
Polimery propylenu i innych olefin	31 877	36 423	139 812	116,5
w tym: polipropylen	21 321	17 060	84 796	113,4
kopolimery etylen-propylen	10 387	19 333	54 873	123,6
Polimery octanu winylu w dyspersji wodnej	1130	1195	4650	102,9
Polimery octanu winylu w innych postaciach	437	282	480	22,1
Polimery akrylowe	490	865	2325	128,7
Poliamid 6; 11; 12; 66; 69; 610; 612	4138	6454	23 353	117,0
Aminoplasty	69 016	54 816	221 869	76,5
w tym: żywice mocznikowe, tiomocznikowe	59 202	45 189	180 745	—
żywice melaminowe	9618	9340	40 082	114,0
żywice aminowe	195	287	1042	150,1
Poliuretany	552	715	2670	96,6
Kauczuki syntetyczne	10 478	12 029	45 354	105,1
w tym: lateks syntetyczny	874	567	3298	103,6
kauczuk butadienowo-styrenowy (SBR)	9042	11 236	39 460	103,5
kauczuki syntetyczne pozostałe	561	226	2596	141,0

Wg danych GUS.

T a b e l a 3. Produkcja niektórych wyrobów z tworzyw sztucznych w kwietniu 2008 r.

T a b l e 3. Production of some polymer articles in April 2008

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2007 r.	Kwiecień 2008 r.	Razem I—IV 2008 r.	% I—IV 2008/ I—IV 2007
1	2	3	4	5	6
Wyroby z tworzyw sztucznych, produkcja sprzedana	tys. zł	1 658 949	1 830 710	6 831 646	110,9
Rury, przewody, węże sztywne z polimerów etylenu	t	6151	7426	25 192	111,5
Rury, przewody, węże sztywne z polimerów propylenu	t	3147	4295	13 949	113,9
Rury, przewody, węże sztywne z polimerów chlorku winylu	t	9474	10 193	34 230	94,2
Rury, przewody, węże sztywne z innych tworzyw sztucznych	t	2931	3637	12 780	129,9
Wyposażenie z tworzyw sztucznych do rur, przewodów i węży	t	1749	2389	8346	118,5
Folie z polietylenu grubości <0,1 mm	t	8577	9689	36 981	104,2
Płyty, arkusze, folie z polipropylenu grubości <0,1 mm	t	1885	1828	7543	100,4
	tys. m <sup>2</sup>	43 822	54 265	205 915	119,5
Worki i torby z polietylenu	t	9491	9490	39 365	101,7
Worki i torby z innych polimerów	t	1848	2160	8645	104,8
Pudełka, skrzynki i podobne artykuły z tworzyw sztucznych	t	8986	10 589	40 371	115,9
Produkty ze spienionego polistyrenu stosowane do izolacji termicznej	t	10 715	10 073	45 171	99,7
Produkty ze spienionego polistyrenu stosowane do izolacji akustycznej	t	11	14	61	101,7
Wykładziny podłogowe, ściennie i sufitowe	t	3337	3998	15 184	120,6
	tys. m <sup>2</sup>	1338	1537	5824	121,0
w tym: wykładziny podłogowe z polimerów chlorku winylu	t	1784	1833	6970	100,5
	tys. m <sup>2</sup>	834	875	3306	106,5

cd. Tabeli 3

1	2	3	4	5	6
płytki podłogowe z polimerów chlorku winylu	t	162	115	522	91,8
	tys. m <sup>2</sup>	46	33	148	91,1
Drzwi, okna, ościeżnice drzwiowe z tworzyw sztucznych	t	18 589	24 917	80 950	142,5
	tys. szt.	418	498	1653	125,7
Okładziny ścienne zewnętrzne z tworzyw sztucznych	t	1665	1848	6694	115,3
	tys. m <sup>2</sup>	1144	1290	4552	112,6
Okładziny ścienne wewnętrzne z tworzyw sztucznych	t	143	159	518	95,2
	tys. m <sup>2</sup>	123	137	482	98,2
Farby i lakiery na podstawie polimerów akrylowych i winylowych w środowisku wodnym	t	24 328	34 844	106 714	112,8
Farby i lakiery na podstawie poliestrów, polimerów akrylowych i winylowych w środowisku niewodnym	t	5527	6520	20 438	—
Farby i lakiery chlorokauczukowe, epoksydowe, poliuretanowe, chemoutwardzalne	t	842	990	3503	108,9
Farby i lakiery na podstawie innych polimerów syntetycznych	t	1357	1902	5648	107,9
Kleje na podstawie kauczków syntetycznych	t	3959	4057	13 856	90,1
Kleje na podstawie pochodnych celulozy	t	12	7	58	116,0
Kleje na podstawie żywic syntetycznych	t	1313	1323	4681	92,5
Kleje poliuretanowe	t	472	501	1986	114,3
Włókna chemiczne	t	6082	6360	23 550	87,7
w tym: włókna syntetyczne	t	6035	6330	23 392	87,8
włókna syntetyczne cięte z poliestru	t	2904	3227	11 645	79,5
włókna przetworzone celulozowe		47	30	158	67,2

Wg danych GUS.

T a b e l a 4. Produkcja niektórych wyrobów z gumy w kwietniu 2008 r.

T a b l e 4. Production of some rubber articles in April 2008

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2007 r.	Kwiecień 2008 r.	Razem I—IV 2008 r.	% I—IV 2008 / I—IV 2007
Wyroby z gumy, produkcja wytworzona	t	52 852	59 729	231 043	110,4
Opony ogółem (bez rowerowych i motocyklowych)	tys. szt.	3340	2888	12 619	95,9
	t	30 877	33 402	130 224	106,0
w tym: opony do samochodów osobowych	tys. szt.	2353	2569	9959	103,6
opony do samochodów ciężarowych	tys. szt.	227	258	1024	116,6
opony ciągnikowe	tys. szt.	32	35	136	92,5
opony do maszyn i urządzeń rolniczych	tys. szt.	17	24	81	119,1
opony do maszyn stosowanych w budownictwie i przemyśle	tys. szt.	20	25	97	119,8
Przewody, rury, węże	t	1097	1241	4997	126,7
Pasy pędne	t	277	321	1226	102,3
Taśmy przenośnikowe	t	3184	3527	12 914	97,7
	km	6431	7106	22 986	80,4
Tkaniny kordowe (oponowe) z włókien syntetycznych	t	1264	1205	5115	94,1
	tys. m <sup>2</sup>	4047	3856	16 368	94,1
Tkaniny gumowane (poza tkaniną kordową na opony)	t	112	137	562	171,6

Wg danych GUS.

B. K.

## ZE ŚWIATA

### AMERYKA PÓŁNOCNA

#### Produkcja poli(chlorku winylu)

Kilku producentów poli(chlorku winylu) (PVC) w Stanach Zjednoczonych zwiększa zdolność produkcyjną swoich instalacji, co może spowodować nadprodukcję tego tworzywa, zwłaszcza przy zmniejszającym się zastosowaniu tego tworzywa w budownictwie.

Firma Shintech z siedzibą w Houston, Texas, filia japońskiej firmy Shin-Etsu, planuje zakończenie w pierwszym kwartale 2008 r. budowy nowej instalacji PVC w miejscowości Plaquemine, Louisiana. Początkowa zdolność produkcyjna instalacji wyniesie 300 tys. t/r, i będzie zwiększona do 600 tys. t/r. w roku 2010. W ten sposób zdolność produkcyjna instalacji PVC firmy Shintech w Ameryce Północnej zwiększy się do 2,34 miliona t/r.

Inna firma, Westlake Chemical z siedzibą w Houston, Texas, inwestuje 90 milionów USD (61 milionów euro) w rozbudowę instalacji PVC w miejscowości Calvert City, Kentucky. W ten sposób zdolność produkcyjna instalacji zwiększy się o 136 tys. t/r., a zdolność produkcyjna firmy osiągnie ok. 771 tys. t/r.

Firma Georgia Gulf (Atlanta, Georgia) również rozbudowuje swoją instalację PVC kosztem ok. 100 tys. USD, tak żeby osiągnąć zdolność produkcyjną ok. 580 tys. t/r. Instalacja jest obecnie w stadium testowania. Jednak dla równowagi firma rozpoczęła zamykanie kilku mniejszych instalacji PVC o łącznej zdolności produkcyjnej ok. 317,5 tys. t/r.

Nominalna zdolność produkcyjna PVC w Ameryce Północnej w 2007 r. wynosiła ok. 8,2 miliona t/r. Na świecie zdolność produkcyjna PVC zwiększyła się w latach 2004—2007 o 5,5 miliona t/r., co stanowi 12,5 % obecnej światowej zdolności produkcyjnej PVC (oszacowanej na 44 miliony t/r.).

Największych producentów PVC w Ameryce Północnej podano w tabeli 1.

**Tabela 1. Najwięksi producenci PVC w Ameryce Północnej**  
**Table 1. Major PVC producers in North America**

Firma	Zdolność produkcyjna PVC w Ameryce Północnej, tys. t/r.	Udział w produkcji PVC w Ameryce Północnej, %
Shintech	2060	25
Occidental	1460	18
Georgia Gulf	1230	15
Formosa	1200	15
Inne firmy	2250	27
Razem	8200	100

Przewiduje się, że zapotrzebowanie na PVC na świecie będzie się zwiększać o 4 %/r. do 2012 r. Natomiast w USA obserwuje się zmniejszenie zapotrzebowania na PVC. Ok. 70—75 % PVC zużywa się w budownictwie, a liczba nowych konstrukcji zmniejszyła się w 2008 r. o ok. 20 % w porównaniu z rokiem poprzednim. Producenci zauważyli, że rynek PVC charakteryzuje pewna cykliczność (1—2-letnia), co może się wiązać z sezonowością prac w budownictwie. Zmniejszenie zapotrzebowania krajowego może zrównoważyć eksport. W Europie Zachodniej i w Azji (Chiny, Taiwan, Tajlandia) rosną ceny PVC, a mała wartość dolara sprzyja eksportowi. W rezultacie przewiduje się, że popyt na PVC (zapotrzebowanie krajowe w USA plus eksport) w 2008 r. będzie taki sam jak w roku 2007.

ICIS Chemical Business 2008, Feb. 4—10, p. 16.

### EUROPA

#### Konsolidacja produkcji PET w Europie

Firma La Seda de Barcelona w ramach swojej strategii integracji konsoliduje produkcję oczyszczonego kwasu tereftalowego (PTA) i poli(tereftalanu etyleny) (PET). Pod koniec 2007 r. firma La Seda sfinalizowała zakup instalacji produkcyjnych PTA, oczyszczonego kwasu izoftalowego (PIPA) oraz PET producenta Chemical Intercontinental Interquisa z siedzibą w Madrycie od firmy Compania Espanola de Petroleos — Cepsa, również z Madrytu. Wartość transakcji wyniosła 595 miliona euro. Firma Interquisa ma w miejscowości San Roque (Hiszpania) instalację PTA o zdolności produkcyjnej 630 tys. t/r. oraz instalację PIPA o zdolności produkcyjnej 85 tys. t/r. oraz 51 % udziałów w firmie Interquisa Canada, posiadającej w Montrealu (Kanada) instalację PTA o zdolności produkcyjnej 550 tys. t/r. Firma La Seda spodziewa się, że zintegrowana produkcja PTA i PET osiągnie sprzedaż 2,85 miliarda euro. Zdolność produkcyjna PET firmy La Seda zbliży się do 1 miliona t/r. (por. tabela 2), a instalacje firmy znajdują się w Grecji, Hiszpanii, Portugalii, Turcji, W. Brytanii i we Włoszech. Jedną z instalacji PET w miejscowości San Roque (Hiszpania) o zdolności produkcyjnej 175 tys. t/r. firma La Seda kupiła w kwietniu 2007 r. od firmy Eastman.

Firma Indorama Polymers z siedzibą w Bangkoku kupiła instalacje PTA i PET firmy Eastman Chemical w Workington (Wielka Brytania) i instalacje PET w Rotterdamie (Holandia). Łączna zdolność produkcyjna tych instalacji wynosi 340 tys. t/r. PTA i 350 tys. t/r. PET. Firma Indorama ma dotychczas instalację produkcyjną PET w Klajpedzie (Litwa) o zdolności produkcyjnej 200 tys. t/r. Dzięki transakcji z firmą Eastman, firma

Indorama Polymers stała się drugim (za firmą La Seda) producentem PET w Europie, por. tabela 2.

**Tabela 2. Najwięksi producenci PET w Europie**  
**Table 2. Europe's biggest producers of PET**

Firma	Zdolność produkcyjna, tys. t/r.
La Seda de Barcelona	975
Indorama Polymers	550
Equipolymers	455
Neo Group	310
Mossi & Ghisolfi	300
Invista	260
Novapet	225
Najwięksi producenci łącznie	3075

Firma Indorama ma także instalacje PET w Tajlandii oraz w USA w miejscowości Asheboro (NC, USA) i buduje nową instalację PET w miejscowości Decatur (AL, USA).

Chemical Week 2008, 7—14 Jan., p. 15.

## ŚWIAT

### Poliwęglan w firmie Bayer

Firma Bayer zakończyła pomyślnie rok 2007 zwiększając sprzedaż o 12 %. Do pomyślnych rezultatów firmy przyczynił się także jej dział produkcji materiałów polimerowych — Bayer Materials Science (BMS). Oddział BMS zwiększył sprzedaż o 6,2 % (do 10,4 miliarda euro). Jednak firma kontynuuje program restrukturyzacyjny, który w roku 2009 ma przynieść ok. 300 milionów euro oszczędności.

Jednym z ważniejszych produktów BMS jest poliwęglan (PC). Zdolność produkcyjna firmy rzędu 1,2 miliona t/r. stanowi 30 % światowej produkcji PC. Jednak poważny problem stanowią wysokie koszty surowców oraz nadprodukcja PC. Ze względu na nadmiar PC na rynku firma BMS czasowo ograniczyła wykorzystanie swoich zdolności produkcyjnych o ok. 10—20 %. Z tego też powodu przesunięto termin uruchomienia drugiej instalacji PC w Caojing (Chiny) o zdolności produkcyjnej 100 tys. t/r. na drugą połowę 2008 r.

Chemical Week 2008, 170 (No 8), March 10, 2008, p.19.

## USA

### Produkcja poli(tereftalanu etylenu)

Zapotrzebowanie na poli(tereftalan etylenu) w USA, tj. produkcja plus import pomniejszona o eksport, wynosiło 5,12 miliona ton w 2006 r. i 5,39 miliona ton w 2007 r. W 2007 r. importowano 1,65 miliona ton, a eksportowa-

no 0,47 miliona ton. Nie uwzględniono tu ponownego wykorzystania zużytego PET z recyklingu.

Najwięcej PET zużywa się na butelki, zwłaszcza do napojów gazowanych — niemal 40 % całego zużycia. Zużycie PET do produkcji różnych wyrobów przedstawiono w tabeli 3.

**Tabela 3. Zużycie PET**  
**Table 3. Uses of PET**

Rodzaje wyrobów	Zużycie, %
Wyroby lite	57
Włókna poliestrowe	37
Folie poliestrowe	5
Wyroby konstrukcyjne	1
Razem	100

**Tabela 4. Zdolność produkcyjna PET w USA**  
**Table 4. US PET capacity**

Producent (firma)	Lokalizacja instalacji	Zdolność produkcyjna tys. t/r.
3M	Decatur, Alabama	39
	Greenville, S. Carolina	
DAK Americas	Fayetteville, N. Carolina	503
	Wilmington, N. Carolina	
	Charleston, S. Carolina	
DuPont Polyester	Old Hickory, Tennessee	11
DuPont Teijin Films	Circleville, Ohio	136
	Florence, S. Carolina	
	Hopewell, Virginia	
Eastman Chemical	Columbia, S. Carolina Kingsport, Tennessee	780
Mossi & Ghisolfi	Apple Grove, W. Virginia	340
INVISTA	Salisbury, N. Carolina	853
	Spartanburg, S. Carolina	
Mitsubishi Polyester Film	Greer, S. Carolina	82
Nan Ya Plastics	Lake City, S. Carolina	420
SKC	Covington, Georgia	52
StarPet	Asheboro, N. Carolina	225
Toray Plastics	North Kingstown, Rhode Island	11
	(Pearl River), Bay St. Louis, Mississippi	
Wellman	Florence, S. Carolina	651
Razem		4103

Specjaliści przewidują, że zapotrzebowanie na PET będzie zwiększać się do roku 2011 o 6 %/r., przy czym największy wskaźnik wzrostu przewiduje się w przypadku wyrobów litych (ok. 7 %/r.) i włókien (ok.

5 %/r.), a tylko ok. 1 %/r. w przypadku folii. Jednak wskaźniki wzrostu zapotrzebowania na niektóre wyroby mogą być wyższe, np. na butelki do piwa — ponad 10 %/r.

Obecnie na rynku PET podaż i popyt jest w równowadze dzięki nowym instalacjom wybudowanym w latach 2006—2007. Działające instalacje przemysłowe mają łączną zdolność produkcyjną ponad 4 miliony t/r., por. tabela 4.

W najbliższych latach powstaną nowe instalacje produkcyjne PET. Firma Coca-Cola zamierza wybudować w miejscowości Spartanburg (S. Carolina) instalację recyklingu PET, przeznaczonego do środków spożywczych. Instalacja ta, o zdolności produkcyjnej 45 tys. t/r., ma być uruchomiona pod koniec 2008 r., a pełną zdolność produkcyjną osiągnie w 2009 r. Firma Coca-Cola już teraz poddaje recyklingowi ok. 10 % swoich butelek i w roku 2010 chce przerabiać ok. 30 %, a docelowo 100 %.

Firma AlfaPet, nowa filia firmy Indorama Polymers z Bangkoku, buduje w miejscowości Decatur (Alabama) nową instalację przemysłową PET o zdolności produkcyjnej 430 tys. t/r. Przewiduje się, że zakończenie budowy nastąpi w pierwszym kwartale 2009 r. Filią firmy Indorama Polymers jest firma StarPet, która w ubiegłym roku zwiększyła zdolność produkcyjną swojej instalacji w Asheboro (N. Carolina) o 80 tys. t/r. — do 225 tys. t/r. (patrz tabela 4). Podobnie, firma Mossi & Ghisolfi zwiększyła zdolność produkcyjną swojej instalacji w Apple

Grove (W. Virginia) o 100 tys. t/r. osiągając zdolność produkcyjną 340 tys. t/r.

ICIS Chemical Business 2008, 11—17 Feb., p. 46.

## USA

### Klarowny polipropylen

Firma Miliken Chemical, oddział firmy Miliken & Company z siedzibą w Spartanburg (South Carolina, USA), specjalizuje się w opracowywaniu i produkcji dodatków do tworzyw polimerowych i włókien. Firma ta zademonstrowała na targach Interpack 2008 ostatnio opracowany dodatek do polipropylenu (PP), o nazwie handlowej Millad® NX8000, który polepsza przezroczystość PP o 50 % w stosunku do występujących obecnie na rynku handlowych wyrobów z polipropylenu. PP o dużej przezroczystości (klarowny PP) znajdzie zastosowanie do produkcji, wytwarzanych metodą wtryskiwania, pojemników do przechowywania żywności oraz butelek do kosmetyków wytwarzanych metodą wytłaczania z rozdmuchiwaniami. Klarowny PP zastąpi droższe materiały przezroczyste, takie jak szkło i inne przezroczyste tworzywa polimerowe, stosowane do produkcji butelek, wyrobów medycznych oraz opakowań kosmetyków i środków higienicznych. Tworzywo to nadaje się do recyklingu.

Press Release MKPR050E0408, 24 kwietnia 2008.

Z. D.

## NOWOŚCI TECHNICZNE

### TWORZYWA SZTUCZNE

#### MATERIAŁY

Firma Ems-Chemie opracowała nowe typy **poliamidu 12 o wyjątkowych właściwościach mechanicznych „Grilamid SST”**. Mają one typowe dla wszystkich PA12 właściwości wynikające z ich budowy chemicznej, tj. bardzo dobrą odporność na działanie chemikaliów, hydrolizę oraz najmniejszą ze wszystkich PA chłonność wilgoci, a poza tym bardzo dobrą odporność na starzenie powodowane wysoką temperaturą i warunkami atmosferycznymi, niezwykle są natomiast ich właściwości mechaniczne. Charakteryzują się one mianowicie jednocześnie bardzo dużą sztywnością (moduł 18—22 GPa) i wytrzymałością (dorównującą polisiarczkowi fenylenu z 40 % włókna szklanego) oraz udarnością z karbem (do 35 kJ/m<sup>2</sup> w odmianach modyfikowanych udarowo „Extreme Impact”). Efekt zniszczenia spójności struktury materiału jest poprzedzony dużym jego odkształceniem (do 3,5 %), co oznacza duże pochłanianie energii przez

niszczony materiał. Wszystkie wymienione cechy mechaniczne „Grilamidu SST” są zbliżone do charakterystyki metali; jeżeli uwzględni się dodatkowo odporność na warunki sterylizacji parowej, zrozumiałe staje się zainteresowanie tym materiałem techniki medycznej, stomatologicznej i laboratoryjnej. Różnorodnym zastosowaniom sprzyjają tu także wyjątkowo korzystne właściwości przetwórcze tworzywa: ma ono dobrą płynność i nadaje się do wykonywania wyrobów cienkościennych, jednak w razie potrzeby (np. w przypadku obudowy urządzeń laboratoryjnych) można wykonywać z niego wyroby o ściankach grubości nawet 12 mm. Łatwo się wtryskuje do form o temperaturze niższej niż 100 °C, łączy się w formie z tworzywami miękkimi, jak silikony, PEBA, TPE, TPU oraz z przezroczystymi poliamidami (przy wtryskiwaniu wieloskładnikowym).

Kunststoffe 2008, 98, nr 2, 78.

Firma Lyondell Basell Industries (poprzednio Basell) oferuje **polefiny umożliwiające produkcję cieńszych opakowań:**

— „*Hostalen ACP603ID*” jest multimodalnym PE-HD o gęstości 0,96 i MFR 0,3 g/10' przeznaczonym do wytłaczania z rozdmuchiowaniem butelek stosowanych do pakowania chemikaliów gospodarstwa domowego i środków higieny osobistej. Ma on granicę plastyczności 31 MPa, wydłużenie względne przy granicy plastyczności 8 % i dużą sztywność (moduł 1,4 GPa).

— „*Metocene HM1753*” jest metalocenowym PP otrzymanym w procesie „*Spherizone*”. Jest homopolimerem o bardzo dużej płynności (MFR 140 g/10'), przeznaczonym do wtryskiwania cienkościennych kubków, pokrywek i zamknięć, a także do wytwarzania kompozytów. Zawiera on nukleant i środek antystatyczny. Charakteryzuje się granicą plastyczności 40 MPa przy wydłużeniu 8 % i modułem sztywności 1,9 GPa oraz zmętnieniem 10 %.

Plastics Technology 2008, 54, nr 1, 27.

Firma Lyondell Basell Industries proponuje także stosowanie **miękkiego w dotyku polipropylenu „Softell”** do wyposażenia wnętrza samochodów osobowych. Tworzywo jest oparte na serii plastomerów etylenowo-propylenowych wytwarzanych w procesie „*Catalloy*”. Produkty te są następnie mieszane z polipropylem i włóknem szklanym w celu uzyskania odpowiedniej palety materiałów różniących się twardością i charakterystyką właściwości. Pięć obecnie dostępnych typów różni się twardością (w przedziale 83A — 63D °Shore) i modułem elastyczności (od 80 do 4000 MPa). Najmiększy wśród nich „*Softell TKS209N*” nie zawiera wcale włókna szklanego, a najtwardszy „*Softell TKS317*” ma go najwięcej (25 %). Zabarwiony w masie „*Softell*” jest oferowany jako alternatywa dla stopu PC/ABS stosowanego na deski rozdzielcze, konsole, podłokietniki i inne elementy wnętrza samochodów charakteryzujące się matową powierzchnią i miękkim „chwytym”. O ile jednak elementy z PC/ABS uzyskiwały te atrakcyjne cechy dopiero po pokryciu warstwą odpowiedniego lakieru, o tyle wyroby z „*Softellu*” nabywają je automatycznie już w trakcie formowania, gdyż wynikają one ze składu stosowanego tworzywa (tak samo, jak odporność na zarysowanie i uszkodzenie, a także zachowanie ciągliwości nawet w temp. -30 °C). Producent przygotowuje rozszerzenie palety „*Softell*”, tak że będzie je można wykorzystywać w różnych wariantach konstrukcji elementów samochodów (np. deska rozdzielcza z jednolitego materiału albo jako wyrób dwumateriałowy z wyróżnioną warstwą zewnętrzną, czy wreszcie tylko ze szlachetną warstwą naskórkową uzyskaną metodą termoformowania folii).

Plastics Technology 2008, 54, nr 2, 35.

Firma BASF oferuje szereg **tworzyw opracowanych specjalnie do zastosowań w technice medycznej**. W tej specyficznej dziedzinie obowiązują specjalne procedury poprzedzające wprowadzenie określonego surowca do produkcji. Istnieją także specjalne zasady ograniczające

możliwości wprowadzania zmian w składzie surowca dostarczanego na rynek, jak i możliwości wycofania go z rynku.

— „*Terluran HD-15*” jest specjalnym ABS o dobrej płynności (MVR 15 cm<sup>3</sup>/10'), który charakteryzuje się dobrze dopasowaną wytrzymałością do sztywności oraz polepszoną odpornością chemiczną. Jest stosowany głównie na różnego rodzaju obudowy sprzętu i aparatów medycznych.

— „*Terlux 2802 HD*” jest przezroczystym kopolimerem MABS (metakrylan metylu-akrylonitryl-butadien-styren), który został ostatnio uzupełniony „*Terluxem 2812 HD*” — odmianą kopolimeru mającą zwiększoną płynność (MVR 8 cm<sup>3</sup>/10'). Ten wyraźnie lepiej płynący kopolimer MABS daje się łatwiej wtryskiwać do form wielokrotnych i umożliwia otrzymywanie szczególnie skomplikowanych, przezroczystych elementów aparatury medycznej. Stał się on konkurentem dla poliwęglanu dzięki lepszej odporności na chemikalia i na powstawanie efektów korozji naprężeniowej, a także większej efektywności produkcji dzięki różnicy gęstości (1,05 wobec 1,30). Niestety „*Terlux*” nie nadaje się do sterylizacji parą, ale jest za to niewrażliwy na sterylizację promieniami  $\alpha$  i  $\gamma$  oraz tlenkiem etylenu.

— „*Luran HD*” — kopolimer styrenu i akrylonitrylu rozszerzy wkrótce paletę amorficznych tworzyw stosowanych w technice medycznej, stanowiąc przezroczystą i odporną chemicznie alternatywę dla używanego często poli(metakrylanu metylu).

— „*Ultraform S2320003PRO*” (MVR 11 cm<sup>3</sup>/10') i „*Ultraform W2320003PRO*” (MVR 25 cm<sup>3</sup>/10') to dwie różniące się płynnością odmiany poliacetali, charakteryzujące się odpornością na chemikalia i hydrolizę oraz na sterylizację parą. Jako tworzywa częściowo krystaliczne mogą przenosić duże obciążenia i w związku z tym mogą w aparaturze medycznej spełniać ważne funkcje konstrukcyjne i robocze, w których korzystne mogą być ich twarde i gładkie powierzchnie o małym współczynniku tarcia.

Kunststoffe 2008, 98, nr 4, 122.

Firma Flexcon (USA) oferuje **trwały klej samoprzylepny „V-483”**. Klej ten spełnia swoją funkcję w takich warunkach temperaturowych, kiedy jest zbyt gorąco na stosowanie typowego akrylowego kleju rozpuszczalnikowego, ale za zimno na stosowanie kleju silikonowego. Oferowany klej jest przystosowany do tworzenia silnych połączeń z różnymi powierzchniami włącznie z metalami i tworzywami o małej energii powierzchniowej. Umożliwia też uzyskiwanie konkurencyjnych cenowo połączeń klejowych w zastosowaniach wysokotemperaturowych. Według producenta klej ten nadaje się idealnie do stosowania w urządzeniach pracujących w surowych warunkach zmiennej temperatury, takich jak elektryczne skrzynki rozdzielcze i składniki sprzętu motoryzacyjnego i lotniczego.

Plastics Technology 2008, 54, nr 2, 43.

## PRZETWÓRSTWO

Instytut Fraunhofera Technologii Chemicznej bada procesy technologiczne przetwarzania biokompozytów składających się z polimerów pochodzenia naturalnego i włókien roślinnych (konopii i lnu). Przygotował on mieszanki do wtryskiwania składające się z ciętych włókien i PLA. Bardziej ambitna była adaptacja procesu „D-LFT” (bezpośrednio termoplast z długim włóknem), stosowanego wcześniej do otrzymywania kompozytów polipropylenowych z włóknem szklanym, do surowców pochodzenia naturalnego. Efektem adaptacji był proces wykorzystujący dwie współbieżne wytłaczarki dwuślimakowe. Jedna wytłaczarka przygotowuje stop PLA (lub inny biopolimer) i zasila nim drugą wytłaczarkę, która jednocześnie wciąga do stopu ciągle pasmo włókien naturalnych. Specjalnie ukształtowany ślimak tnie pasmo włókien na odcinki długości 10 mm. Po wymieszaniu materiał jest wytłaczany w postaci płyty lub innego profilu i dostarczany w stanie gorącym do prasy tłocznej.

Instytut wraz z 24 partnerami uczestniczą w projekcie „Biocomp” finansowanym przez Unię Europejską.

Plastics Technology 2008, 54, nr 3, 29.

Firma Airbus Deutschland wykonuje m.in. części i elementy samolotów przez prasowanie kompozytów w postaci tzw. prepregów, często złożonych w kilka warstw wykrojów o jednoosiowym układzie włókien. Stwierdzono, że w czasie kształtowania wyrobów struktura kompozytów ulega zniekształceniom na krzywiznach i to tym większym, im mniejszy jest promień krzywizny. Zniekształceniom tym można zapobiec, jeżeli umożliwi się poszczególnym warstwom prepregu wzajemne przemieszczanie się bez tworzenia pofałdowań. Najlepsze efekty w tym zakresie uzyskuje się rozdzielać proces formowania kompozytu na 2 etapy: kształtowanie pakietu prepregów z wykorzystaniem dwustronnej osłony membranami gumowymi (ten etap przypomina raczej proces formowania próżniowego) i właściwe prasowanie w wysokiej temperaturze, w oddzielnej formie. Na efekty procesu formowania wpływ ma postać prepregu — uznano wyższość taśmy z włókna jednokierunkowego nad impregnowaną tkaniną.

Kunststoffe 2008, 98, nr 3, 28.

Firma Dieffenbacher pokazała na Targach K 2007 proces produkcji SMC połączony z prasowaniem wyrobu. Płynne składniki SMC po wymieszaniu z napelniającymi są wytłaczarką jednoślimakową transportowane do mieszalnika dwuślimakowego, do którego wprowadza się także rowingi szklane, które ulegają w nim łamaniu. Po wymieszaniu wszystkich składników mieszanka jest wytłaczana przez głowicę, cięta na porcje, ogrzana podczerwienią i prasowana. Proces nie wymaga stosowania inhibitora, otaczania materiału folią, ani obcinania boków, co zmniejsza straty materiału. Techno-

logię opracowano jako część projektu „DuroVision” sponsorowanego przez rząd niemiecki (uczestniczyło w nim wiele firm).

Plastics Technology 2008, 54, nr 1, 23.

Firma Kiefel opracowała nowy kształt ślimaka do wytłaczania polietylenu ze zwiększoną wydajnością. W ślimaku tym końcową część zastąpiono częścią walcową o średnicy rdzenia. Na tej części walcowej umieszczono trzy (lub więcej) tarcze stanowiące integralną część ślimaka. Tarcze mają średnicę zewnętrzną mniejszą niż średnica cylindra, co powoduje powstawanie szczelin szerokości 2 % średnicy ślimaka. Tymi szczelinami tworzywo przepływa do wylotu z cylindra, ulegając intensywnemu ścinaniu. Tworzywo może przepływać także przez strefę tarcz wykorzystując do tego celu otwory wywiercone w tarczach promieniowo skośnie od rdzenia (przy wlocie) do obwodów tarcz (przy wylocie). Można sobie wyobrazić, że przepływy tworzywa przez otwory i przez szczeliny obwodowe kolidują ze sobą powodując intensywne ścinanie i mieszanie tworzywa, trudno natomiast na podstawie skrótowego opisu ocenić, jak nowy kształt ślimaka wpłynie na wydajność procesu wytłaczania i na ile uniwersalny charakter mają obserwowane efekty technologiczne zmian konstrukcyjnych.

Plastics Technology 2008, 54, nr 3, 19.

Firma Keronite International (Anglia) opracowała plazmowe utlenianie elektrolityczne powierzchni form aluminiowych, które zrównuje trwałość i użyteczność tych form z formami stalowymi. Proces polega na zanurzeniu formy aluminiowej w opatentowanym, nietoksycznym roztworze i połączeniu jej ze źródłem prądu. Na powierzchni formy wywołuje się oddziaływanie plazmy, które powoduje przemianę warstwy powierzchniowej metalu w ceramiczną warstwę tlenkową grubości 20—45 μm. Warstwa ta wrasta równomiernie w powierzchnię aluminium tworząc pozbawioną wad więz między dwoma materiałami. Warstwa powierzchniowa ma lepszą adhezję do podłoża niż większość nakładanych powłok (jak np. ceramiczna nakładana plazmowo). Wraz z wrastaniem warstwy ceramicznej w głąb metalu następuje też regularne przewidywalne wyrastanie jej na zewnątrz, zależne od rodzaju stopu aluminiowego i wynoszące 10—40%. Ten przyrost objętości można uwzględnić przy projektowaniu formy lub spolerować powstały nadmiar do wymiaru nominalnego. Powłoka ceramiczna ma bardzo drobną strukturę porowatą; impregnowanie jej PTFE stwarza mocną, antyadhezyjną powierzchnię o małym współczynniku tarcia. Twardość powierzchniowa gotowej formy osiąga (zależnie od rodzaju stopu i grubości warstwy ceramicznej) 500—2000 HV.

Plastics Technology 2008, 54, nr 3, 47.

B. M.

## WYNALAZKI

**Sposób wytwarzania estrów i oligoestrów ftalowych** (Zgłoszenie nr 380 777, Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników, Toruń)

Alkoholizę PET prowadzi się alkoholami jedno-, dwu- i wielowodorotlenowymi bądź zakończonymi grupami OH produktami estryfikacji kwasów monokarboksylowych nadmiarem alkoholi, korzystnie w temp. 150—260 °C, przy czym oddestylowuje się ze środowiska reakcji glikol etylenowy (będący produktem alkoholizy) w postaci azeotropu z alkoholem jednofunkcyjnym. Azeotrop rozdziela się w rozdzielniku zawierającym wprowadzoną do niego wodę na górną warstwę alkoholową zwracaną do reakcji i dolną warstwę glikolowo-wodną. Następnie, po odebraniu przewidzianej ilości glikolu etylenowego, końcowy etap procesu prowadzi się korzystnie w temp. 100—230 °C pod ciśnieniem stopniowo obniżanym do wartości 10—50 mbar aż temperatura wrzenia destylatu obniży się do poziomu <60 °C. Otrzymuje się w ten sposób estry i/lub oligoestry tereftalowe zakończone rodnikami alkilowymi pochodzącymi od użytych w reakcji kwasów monokarboksylowych i alkoholi, o liczbie kwasowej <3 mg KOH/g i o lepkości 100—5000 mPa · s; można je stosować jako zmiękczacze PVC (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 8, 10).

**Sposób obniżenia ilości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, w tym benzo(a)pirenu, w żywicach węglowodorowych wytwarzanych z pozostałości olejowych pochodzących z olefinowej pirolizy benzyn** (Zgłoszenie nr 380 819, Water Spółka Jawna, Warszawa)

W procesie otrzymywania żywicy węglowodorowej na drodze polimeryzacji oleju popirolitycznego znanymi sposobami dodaje się do mieszaniny reakcyjnej alkohol lub mieszaninę alkoholi C<sub>1</sub>—C<sub>10</sub> w ilości 0,001—2 kg/(min · 1000 kg oleju). Tak wytworzona żywica węglowodorowa zawiera 0,05—0,15 % mas. wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, w tym 0,01—0,05 % mas. benzo(a)pirenu (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 8, 10).

**Sposób otrzymywania plastyfikatorów dla polimerów kwasu mlekowego** (Zgłoszenie nr 380 754, Politechnika Warszawska)

Polimery kwasu mlekowego (I) poddaje się reakcji z pięcioczłonowymi węglanami (II) niezdolnymi do formowania samodzielnego łańcucha polimerowego, korzystnie z węglanem etylenu, w ilości nie mniejszej niż 60 % mas. użytego (I) bądź wyjściowego laktydu (I) w obecności katalizatora koordynacyjnego (III), który obejmuje związki zdolne do zarówno koordynacyjnej polimeryzacji laktydu z otwarciem pierścienia, jak i reakcji transestryfikacji wewnątrzcząsteczkowej. Proces prowa-

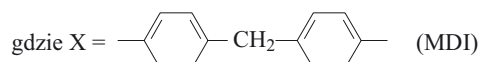
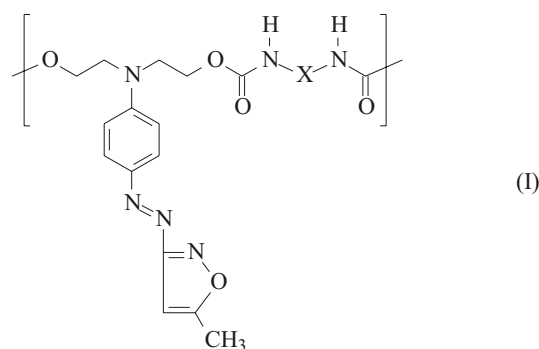
dzi się w temp. 80—120 °C w ciągu 48—150 h w fazie stopionej, w rozpuszczalniku aprotonowym (korzystnie w dioksanie lub toluenie) albo w nadmiarze (II); jako (III) korzystnie stosuje się 2-etyloheksanian cyny(II). Powstające produkty ciekłe stanowią plastyfikatory w przetwórstwie (I) (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 8, 11).

**Sposób wytwarzania kompozytu polimeru termoplastycznego z włóknami naturalnymi** (Zgłoszenie nr 380 729, Politechnika Poznańska)

Odcinki włókien naturalnych miesza się z termoplastycznym polimerem, podgrzewa mieszaninę i wytlacza ją, przy czym włókna tną się uprzednio na odcinki długości 0,003—0,010 m, następnie dodaje do polimeru w ilości 25—80 cz. mas., a temperaturę wytłaczania doбира się odpowiednio do temperatury przetwórstwa polimeru użytego jako matryca kompozytu. Wytłaczany produkt granuluję się (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 8, 11).

**Nowe nieliniowo-optyczne poliuretany i sposób ich wytwarzania** (Zgłoszenie nr 380 844, Politechnika Wroclawska)

Wynalazek dotyczy poliuretanów (PUR) o wzorze (I), w którym X oznacza ugrupowanie pochodzące z MDI, HDI lub TDI. Otrzymuje się je w wyniku prowadzonej w rozpuszczalniku organicznym (*N,N*-dimetyloformamidzie) w atmosferze azotu reakcji poliaddycji



nieliniowo-optycznego monomeru stanowiącego 3-[4'-*N,N*-di(2-hydroksyetylo)fenyloazo]-5-metyloizoksazol z odpowiednim spośród ww. diizocyanianem (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 9, 14).



**Kompozytowa siatka chirurgiczna i sposób jej wytwarzania** (Zgłoszenie nr 380 861, Instytut Biopolimerów i Włókien Chemicznych Tricomed S.A., Łódź)

Wymienioną siatkę stanowi siatka z włókien polipropylenowych (PP) lub poliestrowych trwale pokryta jedno- bądź dwustronnie warstwą chitozanu w postaci mikrokrystalicznej, fibryd bądź soli chitozanu (również soli modyfikowanej), o kontrolowanej strukturze, średnim ciężarze cząsteczkowym  $(1-8) \cdot 10^5$ , stopniu deacetylacji 70–95 % i pH = 2,0–8,5, z ewentualnym dodatkiem alkoholu wielowodorotlenowego, korzystnie gliceryny, w ilości 0,01–50 % mas. Stosunek masowy siatka:warstwa(y) chitozanowa(e) wynosi od 1:0,01 do 1:1. Sposób wytwarzania siatki polega na tym, że siatkę z ww. włókien pokrywa się jedno- lub dwustronnie wodną zawiesiną jednej z powyższych postaci chitozanu zawierającą 0,01–5 % mas. chitozanu z ewentualnym wspomnianym dodatkiem alkoholu, po czym siatkę suszy się (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 9, 3).

**Sposób wytwarzania prekursorów nanowypełniaczy do plastomerów i elastomerów** (Zgłoszenie nr 380 922, Instytut Chemii Nieorganicznej, Gliwice)

Glinokrzemiany warstwowe poddaje się następującej wieloetapowej obróbce: a) materiał wyjściowy uwalnia się od kwarcu, żelaza, związków tytanu i niektórych metali ciężkich; b) wzbogacone na etapie a) glinokrzemiany warstwowe przeprowadza się w postać wodorową za pomocą kwasów nieorganicznych z równoczesnym usuwaniem węglanów; c) glinokrzemiany w postaci wodorojowej przeprowadza się w postać sodową za pomocą

NaOH bądź  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  z równoczesnym zobojętnieniem pozostałej części kwasu; d) glinokrzemiany w postaci sodowej poddaje się wymianie jonowej z zastosowaniem jonów soli amoniowych (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 9, 14).

**Nanokompozyty polimerowe na bazie pochodnych celulozy i sposób ich wytwarzania** (Zgłoszenie nr 380 946, Politechnika Świętokrzyska, Kielce)

Matrycę nanokompozytów stanowi octanomaślan celulozy (OMC) lub octanopropionian celulozy (OPC), albo zmodyfikowany OMC otrzymany w wyniku reakcji wolnych grup wodorotlenowych OMC z silanem zawierającym ugrupowanie izocyjanianowe, korzystnie z 3-izocyjanianopropylotrietoksylanem bądź też zmodyfikowany w identyczny sposób OPC. Matryca zawiera 1–20 % mas. fazy nieorganicznej tlenku krzemu  $\text{SiO}_x$  (gdzie x zawiera się w przedziale od 1 do 2) oraz 5–40 % mas., korzystnie 30–35 % mas. ftalanu albo cytrynianu jako plastyfikatora. Matrycę celulozową modyfikuje się w rozpuszczalniku organicznym, korzystnie acetonie, dodając kolejno alkoksylan (tetraetoksy- lub tetrametoksylan, korzystnie tetraetoksylan) w ilości 1–50 % mas., korzystnie 6–12,5 % mas., ftalan bądź cytrynian w ilości 5–40 % mas., korzystnie 30–35 % mas. oraz roztwór inicjatora, korzystnie 0,3-proc. roztwór kwasu solnego. Stosunek masowy pochodna celulozy:inicjator wynosi przy tym (4–2):1, korzystnie 3:1; reakcję prowadzi się w temperaturze pokojowej (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 10, 10).

J. F.

## RECENZJE

**PIOTR KRÓL: „LINEAR POLYURETHANES. SYNTHESIS METHODS, CHEMICAL STRUCTURES, PROPERTIES AND APPLICATIONS” („Liniowe poliuretany. Metody syntezy, struktura chemiczna, właściwości i zastosowanie”), wyd. VSP, Leiden—Boston 2008, ISBN 978-90-04-16124-5**

Poliuretany (PU) stanowią ważną grupę polimerów, charakteryzujących się szerokim spektrum właściwości. Stosując różne substraty i sposoby wytwarzania można uzyskiwać materiały o określonych właściwościach fizykochemicznych zawierające różne ugrupowania uretanowe. Warto nadmienić, że historia poliuretanów to 70 lat, które minęły od czasu pionierskich prac Otto Bayera. Od tego czasu poznano podstawowe aspekty procesu otrzymywania PU, wprowadzono efektywne przemysłowe metody przetwarzania typu RIM oraz, po analizie zagrożeń środowiska naturalnego, podjęto próbę wyeliminowania szkodliwych freonów, stosowanych podczas otrzymywania spienionych PU. Tematyka badawcza związana z opracowywaniem nowych metod syntezy

i modyfikacji PU stanowi wciąż przedmiot intensywnych prac badawczych prowadzonych w ośrodkach naukowo-badawczych i laboratoriach przemysłowych. Autor rozprawy — dr hab. inż. Piotr Król, prof. PRz, jest uznanym specjalistą w dziedzinie technologii polimerów, który od blisko 30 lat prowadzi badania dotyczące poliuretanów; prezentowana monografia zawiera w dużej mierze wyniki prac własnych Autora i Jego zespołu.

W recenzowanej pracy opisano szczegółowo mechanizm procesu poliaddycji diizocyjanianów i polioli, z uwzględnieniem zagadnień teoretycznych kinetyki procesu, weryfikowanych na podstawie wyników ba-



dań GPC, NMR i MALDI-ToF. Przedstawiono zagadnienia związane z separacją mikrofazową, rolą oddziaływań specyficznych i budową semikrystaliczną PU oraz właściwościami liniowych PU. Omówiono też szereg nowoczesnych zastosowań materiałów poliuretanowych, m.in. jako wodorozpuszczalne dyspersje, powłokowe tworzywa biodegradowalne stosowane w inżynierii biomedycznej i anionomerowe spoiwa dla ceramiki.

Książka liczy 256 + XII stron i zawiera 408 odnośników literaturowych, składa się z 15 rozdziałów, których tytuły dobrze przybliżają treść monografii: Wprowadzenie; Podstawowe surowce stosowane do wytwarzania liniowych PU; Mechanizmy reakcji otrzymywania PU; Ogólny model kinetyczny procesu poliaddycji diizocyjanianów i polioli; Główne reakcje chemiczne wykorzystywane w technologii PU; Metody wytwarzania elastomerów PU; Metody syntezy *N*-podstawionych liniowych PU, otrzymywanych nie z izocyjanianów;

Określanie mas cząsteczkowych liniowych PU przy zastosowaniu GPC i MS; Jonomery poliuretanowe; Przykłady kopolimerów z liniowymi PU; Separacja mikrofazowa w elastomerach PU. Temperatury zeszklenia — analiza struktury fazowej metodami DSC, SAXS i AFM; Oddziaływania międzycząsteczkowe i swobodna energia powierzchniowa; Właściwości termiczne liniowych PU; Nowoczesne trendy w projektowaniu właściwości i zastosowań liniowych PU; Podsumowanie.

Opisywana monografia stanowi bardzo dobre źródło wiedzy na temat metod otrzymywania i badania właściwości, a także zastosowań liniowych poliuretanów. Książkę polecić można pracownikom jednostek naukowych i laboratoriów przemysłowych oraz doktorantom zainteresowanym tematyką nowoczesnych materiałów poliuretanowych.

**Krzysztof Pielichowski**  
**Politechnika Krakowska**

---

### W kolejnym zeszycie ukaza się m.in. następujące artykuły:

- J. Chruściel, E. Leśniak, M. Fejdyś — Karbofunkcyjne silany i polisiloksany. Cz. I. Zastosowania karbofunkcyjnych silanów
- A. Utrata-Wesołek, B. Trzebicka, A. Dworak — Polimery wrażliwe na bodźce (I)
- K. Sztuka, I. Kołodziejaska — Jadalne folie oraz powłoki powierzchniowe z polimerów naturalnych stosowane do opakowań żywności. Cz. II. Modyfikacja
- K. Krasowska, J. Brzeska, M. Rutkowska, P. Dacko, M. Sobota, M. Kowalczyk — Wpływ modyfikacji poli(D,L-laktydu) dodatkiem poli[(R,S)-3-hydroksymaślanu] na przebieg jego degradacji w środowiskach naturalnych
- J. Godzimirski, A. Komorek, M. Rośkowicz — Trwałość zmęczeniowa tworzywa Epidian 57
- A. Ślusarczyk, M. Piotrowska — Srebro jako grzybobójczy dodatek do farb (*j. ang.*)
- P. Radziszewski — Wpływ udziału lepszyczy modyfikowanych elastomerem SBS na mrozoodporność starzonych mieszanek mineralno-asfaltowych
- K. Wilczyński, J. L. White — Modelowanie procesu wytłaczania dwuślimakowego. Cz. I. Model wytłaczania przeciwbieżnego