

LUDZIE NAUKI

JUBILEUSZ SIEDEMDZIESIĘCIOLECIA PROFESORA JANA FELIKSA RABKA

Jan Feliks Rabek, jedna z najbardziej barwnych postaci społeczności badaczy zajmujących się problematyką chemii i technologii polimerów, urodził się 13 listopada 1935 roku w Mościcach. Jego ojciec, Tadeusz Ignacy Rabek, był wybitnym inżynierem chemikiem w Zakładach Azotowych w Tarnowie, a po wojnie wieloletnim profesorem Politechniki Wrocławskiej. Na tej Uczelni Jan F. Rabek uzyskał w 1959 roku dyplom ukończenia studiów, specjalizując się w zakresie technologii tworzyw sztucznych. W tym samym roku podjął na Uniwersytecie Warszawskim roczne studia podyplomowe w zakresie energii jądowej. Na podstawie przedłożonej pracy doktorskiej pt. „Badania wpływu chloronitrozwiązków jako sensybilizatorów fotodegradacji polimerów dienowych wobec promieniowania widzialnego”, wykonanej pod kierunkiem profesor E. Turskiej, 19 czerwca 1964 roku uzyskał na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej stopień naukowy doktora nauk technicznych w zakresie chemii i technologii polimerów. Dwa lata wcześniej w *Chemii Stosowanej* ukazała się Jego pierwsza publikacja naukowa zatytułowana „Wiskozymetr z wymiennymi kapilarami do badań fotochemicznych”. W tym samym roku, razem z ojcem, opublikował swoją pierwszą pracę w czasopiśmie zagranicznym „Investigations of the Effect of Chloronitroso Compounds on Polymers Irradiated with UV Light” [1]. Prace te, już wtedy, wskazywały na przyszłe zainteresowania Jubilata. Zaledwie trzy lata potrzebował Jan F. Rabek na uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego na podstawie przedłożonej rozprawy habilitacyjnej pt. „Badanie wpływu sensybilizującego niektórych związków organicznych na przebieg fotodegradacji kauczuku naturalnego (Hevea) w roztworze wobec promieniowania widzialnego”. Z perspektywy lat zadziwiać może szczególnie działalność publikacyjna Jubilata w tym okresie. Nawet dzisiaj rzadko spotyka się osoby, które publikują rocznie tyle prac ile J. F. Rabek w tamtych latach (1965 — 5, 1966 — 10 i w 1967 — 11 publikacji). Podkreślić należy, że są to głównie publikacje wyłącznie autorstwa J. F. Rabka.

W 1967 roku został zaproszony przez światowej klasy fotochemika S. Cleassona na roczne studia post-doktoranckie do Instytutu Chemii Fizycznej Uniwersytetu w Uppsali, gdzie zajmował się badaniami nad fotolizą i reakcjami tlenu singletowego z polimerami.

W 1971 roku podczas XXIII International Congress of Pure and Applied Chemistry, w Bostonie, poznał wybitnego specjalistę z zakresu chemii polimerów Bengt Ran-

by’ego (Royal Institute of Technology, Sztokholm), który zaproponował Mu pracę w swoim zespole.

W nauce polskiej drugiej połowy dwudziestego wieku było wiele okresów, w których młodzi naukowcy musieli podejmować trudne, a czasami wręcz dramatyczne decyzje związane z możliwością dalszego rozwoju naukowego, statusem młodych naukowców, czy w końcu z uwarunkowaniami politycznymi, które również dotknęły środowiska polskich uniwersytetów. Przed taką decyzją stanął też Jan F. Rabek.

Nieemożliwość uzyskania oficjalnej zgody na kilkuletni wyjazd z Politechniki Wrocławskiej zdecydowała o Jego emigracji do Szwecji. Dwudziestoletni okres pracy w Royal Institute of Technology (1971—1991) zaowocował w sumie 90 publikacjami i uzyskaniem stanowiska *associated professor*. Wiele prac z tego okresu jest uznawana dzisiaj za klasykę badań procesów fotodegradacji polimerów. Wymienić tu można prace: „Studies of Photooxidation Mechanisms of Polymers. Photolysis and Photooxidation of Polystyrene” [2], „Comparative Studies of Reactions of Commercial Polymers with Molecular Oxygen, Singlet Oxygen, Atomic Oxygen and Ozone. 1. Reactions with cis-1,4-Polybutadiene” [3] bądź „Studies on Photooxidation Mechanism of Polymers. 5. Oxidation of Polybutadienes by Singlet Oxygen from Microwave-Discharge and in Dye-Photosensitized Reactions” [4].

Okres pracy na Politechnice Sztokholmskiej zakończyła praca poświęcona problematyce kompleksów metali z polieterami, poliestrami i polieteroestrami, która ukazała się w *Macromolecules* [5]. W 1991 r. rozpoczął pracę jako *visiting guest professor*, w Karolinska Institute tworząc przy Dental Biomaterials Sciences Department, kierowanym przez Lars-Åke Lindena, Polymer Research Group. Nazwa grupy badawczej jednoznacznie wskazuje na charakter prowadzonych badań. W krótkim czasie, głównym obszarem zainteresowań tej grupy stała się fotochemia materiałów, szczególnie nowoczesnych, światłoczułych wypełnień dentystycznych. W okresie pracy w Karolinska Institute J. F. Rabek był autorem i współautorem 57 publikacji, m.in. w tak renomowanych czasopismach jak: *Journal of Polymer Science. Chemistry Edition*, *Polymer*, *Macromolecular Chemistry and Physics*, *Journal of Material Science*.



W roku 2000 profesor Jan F. Rabek, zgodnie z przepisami szwedzkimi, w wieku 65 lat, przeszedł na emeryturę. W tym samym roku podjął pracę na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej, Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy, stając się członkiem grupy naukowo-dydaktycznej, kierowanej przez piszącego te słowa.



Wyprawa na pustynię Namibii (1994 r.)

10 stycznia 2001 r. na wniosek Rady Wydziału Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu otrzymał z rąk Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej tytuł naukowy profesora, a w roku 2002 został członkiem Ukraińskiej Akademii Nauk.

Podsumowując, fotochemia polimerów to główny temat prac badawczych J. F. Rabka. Spośród około 180 publikacji, których Jubilat jest autorem lub współautorem, 130 zostało opublikowanych w czasopiśmie znajdującym się na liście filadelfijskiej. Wśród nich aż 113 prac jest ściśle związanych z fotochemią polimerów. Wyniki Jego prac były też referowane przez J. F. Rabka jako wykłady plenarne i sekcyjne na ponad 100 międzynarodowych kongresach, sympozjach oraz konferencjach naukowych zarówno w Polsce jak i zagranicą.

Jednak prawdziwe uznanie zdobył jako autor i współautor podręczników i monografii. Do tej pory jednym z najczęściej wykorzystywanych przez polskich studentów podręczników z podstaw fizykochemii polimerów jest skrypt wydany w 1977 roku przez Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej [6]. Sławę przyniosła Mu napisana wspólnie z B. Ranby, przetłumaczona na język rosyjski (1978) i chiński (1968), monografia „Photodegradation, Photooxidation and Photostabilization of Polymers” [7] — prawdziwe kompendium wiedzy na temat fotochemii polimerów. W samych superlatywach pisali o niej m.in. E. Perce — wydawca *Macromolecules* oraz N. Grassie, A. M. Trozzolo i A. F. Lewis — wybitni specjaliści z zakresu fotochemii i degradacji polimerów. Kolejna książka tych samych autorów „ESR Spectroscopy in Polymer Research” [8] uzyskała pozytywną recenzję H. F. Marka, legendarnej postaci w chemii polimerów

[9]. Już samodzielnie J. F. Rabek wydał książkę poświęconą metodom badawczym w chemii polimerów [10], która też doczekała się tłumaczenia na język rosyjski (1983) i chiński (1987). Również o niej bardzo pozytywnie wypowiedział się H. F. Mark [11]. Następną książką, także przetłumaczoną na język rosyjski (1985), to prawie monumentalne opracowanie (1100 stron) obejmujące opis metod badawczych stosowanych we współczesnej fotochemii i fotofizyce [12]. W 1987 roku, nakładem wydawnictwa John Wiley and Sons, ukazała się monografia autorstwa J. F. Rabka poświęcona mechanizmom reakcji fotochemicznych w polimerach [13]. Niezmiernie pozytywną opinię o niej opublikował C. Decker w *Nature* [14] oraz H. Morawetz (wydawca *Macromolecules*) w *J. Polym. Sci.* [15]. Kolejne pozycje książkowe Jubilata są poświęcone fotostabilizacji [16], degradacji [17] oraz fotodegradacji polimerów [18]. Ostatnia pozycja książkowa, w której J. F. Rabek jest jednym ze współautorów została zredagowana w Bydgoszczy i ukazała się w 2003 roku nakładem wydawnictwa Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu [19].



Na lodowcach Norwegii (2000 r.)

Równolegle J. F. Rabek zajmował się pracą edytorską. Wspólnie z B. Ranby zredagował monografię poświęconą tlenowi singletowemu [20] oraz długotrwałym właściwościom materiałów polimerowych [21], a z J.-P. Fouassier czterotomową monografię opisującą zastosowanie laserów w chemii polimerów [22] oraz czterotomową monografię poświęconą fotoutwardzaniu w technologii polimerów [23]. Samodzielnie redagował też pięcioletnią monografię obejmującą podstawowe zagadnienia z fotochemii i fotofizyki [24].

Pewnym podsumowaniem odzwierciedlającym wpływ J. F. Rabka na naukę światową jest zapewne liczący

ba cytowań Jego prac, która wg ISI Web of Science wynosi 1800.

Jan F. Rabek, razem z rodziną, od lat mieszka w Szwecji. Nigdy jednak nie przestał czuć się Polakiem, nigdy też nie przestał troszczyć się o rozwój polskiej nauki. Lista osób, które dzięki Jego osobistemu zaangażowaniu odbyła staże naukowe na wielu uczelniach świata jest długa. Znajdują się na niej nie tylko pracownicy macierzystej uczelni Jubilata, Politechniki Wrocławskiej, ale także polscy naukowcy z prawie wszystkich ośrodków, w których prowadzone są badania z zakresu fotochemii polimerów. Są wśród nich pracownicy Politechniki Krakowskiej, Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy, Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, Politechniki Poznańskiej i Uniwersytetu Jagiellońskiego. W czasach gdy wyjazdy na zagraniczne konferencje naukowe były dużym problemem finansowym, dla polskich naukowców dom rodziny Rabków w Sztokholmie był często jedną wielką sypialnią, gdzie każdy kawałek mieszkania służył jako przysłowiowy dach nad głową.

Dużym uznaniem cieszył się też w Chinach. Gościł tam dwukrotnie jako *visiting professor* (1980 — Institute of Photographic Chemistry, Academia Sinica, Pekin oraz 1988 — University of Science of Technology, Hafei, Anhui). Poza tym jako *visiting professor* przebywał w 1976 roku na Uniwersytecie w Kioto (Department of Hydrocarbon Chemistry, Kyoto University) oraz na Uniwersytecie w Miluzie (Laboratoire Photochimie Generale, University of Mulhouse). Był też ekspertem International Atomic Energy Agency w Arabii Saudyjskiej (2001).

Profesor Jan F. Rabek to niezwykle barwna postać. Wszyscy, którzy Go znają, kojarzą tą postać z długimi włosami, z charakterystyczną grzywką, niezbyt dużą troską o własną garderobę, zamykanym na kilka kłódek czterdziestoletnim Land Roverem i kilku innymi zainteresowaniami i słabościami, które są tylko dla Niego charakterystyczne. Prawdziwą pasją Jubilata były i są podróże. Podróżując, często razem z żoną, zwiedził 125 krajów. W latach „wrocławskich” był zapalonym grotłazem i narciarzem, a w czasach „szwedzkich” „trekkingowcem” organizującym samodzielne wyprawy pod Mont Everest, do Kaszmiru, Tybetu, Patagonii i na Alaskę. Zwiedzał nie tylko góry, ale i pustynie (Sahara, Gobi, Atacama, Namibia), wulkany i jaskinie oraz tropikalne dżungle Ameryki Południowej, Afryki i Borneo. Dzisiaj Jego główne zainteresowania to fotografia cyfrowa oraz książki filozoficzne, książki z zakresu religioznawstwa, przyrodoznawstwa i historii.

1. Rabek J. F., Rabek T. I.: *J. Appl. Polym. Sci.* 1963, **7**, 38.
2. Rabek J. F., Ranby B.: *J. Polym. Sci.; Chem. Ed.* 1974, **12**, 273.
3. Rabek J. F., Lucki J., Ranby B.: *Eur. Polym. J.* 1979, **15**, 1089.

4. Rabek J. F., Ranby B.: *J. Polym. Sci. Part A-Polym. Chem.* 1976, **14**, 1463.
5. Rabek J. F., Lucki J., Qu B. J., Shi W.F.: *Macromolecules* 1991, **24**, 836.
6. Rabek J. F.: „Podstawy fizykochemii polimerów”. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej 1977.
7. Ranby B., Rabek J. F.: „Photodegradation, Photo-oxidation na Photostabilization of Polymers”, John Wiley and Sons, N. York 1975.
8. Ranby B., Rabek J. F.: „ESR Spectroscopy in Polymer Research”, Springer-Verlag, Berlin 1977.
9. Mark H. F.: *J. Polym. Sci., Polym. Lett.* 1977, **16**, 410.
10. Rabek J. F.: „Experimental Methods in Polymer Chemistry. Physical Principles and Application”, John Wiley and Sons, N. York 1980.
11. Mark H. F.: *J. Polym. Sci., Polym. Lett.* 1985, **23**, 492.
12. Rabek J. F.: „Experimental Methods in Photochemistry and Photophysics” (part 1 and 2), John Wiley and Sons, N. York 1982.
13. Rabek J. F.: „Mechanisms of Photophysical Processes and Photochemical Reactions in Polymers. Theory and Applications” John Wiley and Sons, N. York 1987.
14. Decker C.: *Nature* 1988, **332**, 403.
15. Morawetz H.: *J. Polym. Sci. Part C: Polym. Lett.* 1988, **26**, 276.
16. Rabek J. F.: „Photostabilization of Polymers. Principles and Applications”, Elsevier Applied Science, N. York 1990.
17. Rabek J. F.: „Polymer Photodegradation. Mechanisms and Experimental Methods”, Chapman and Hall, N. York 1995.
18. Rabek J. F.: „Photodegradation of Polymers. Physical Characteristics and Applications”, Springer, Heidelberg 1996.
19. Praca zbiorowa: „Fotochemia polimerów. Teoria i stosowanie” (red. Pączkowski J.), Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2003.
20. Praca zbiorowa: „Singlet Oxygen” (red. Ranby B., Rabek J. F.), John Wiley and Sons, N. York 1978.
21. Praca zbiorowa: „Long-Term Properties of Polymers and Polymeric Materials” (red. Ranby B., Rabek J. F.), John Wiley and Sons, Inc. 1979.
22. Praca zbiorowa: „Lasers in Polymer Science and Technology: Applications” (red. Fouassier J.-P., Rabek J. F.), CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida 1990.
23. Praca zbiorowa: „Radiation Curing in Polymer Science and Technology. Fundamentals and Methods” (red. Fouassier J.-P., Rabek J. F.), Elsevier Applied Science, London 1993.
24. Praca zbiorowa: „Photochemistry and Photophysics” (red. Rabek J. F.), CRC Press, Inc. USA, Boca Ration 1990.

Jerzy Pączkowski
Akademia Techniczno-Rolnicza
w Bydgoszczy

WITRYNA

MIĘDZYNARODOWA SIEĆ NAUKOWA
POLIMERY (BIO)DEGRADOWALNE Z ODNAWIALNYCH SUROWCÓW<http://www.cbmm.lodz.pl/biodeg/>

Wymieniona w tytule sieć naukowa została utworzona 18 maja 2005 roku z inicjatywy Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych (CBMiM) PAN w Łodzi i stanowi uzupełnienie oraz rozwinięcie projektu badawczego zamawianego PBZ-KBN-070/T09/2001 *Materiały polimerowe z odnawialnych surowców — fizykochemiczne podstawy nowych technologii*.

Funkcję koordynatora sieci pełni profesor Stanisław Penczek. Zastępcą koordynatora został wybrany przez uczestników sieci profesor Stanisław Słomkowski (CBMiM PAN w Łodzi).

Cele działania sieci

Zasadniczym zadaniem sieci jest bliższe powiązanie wybranych polskich i zagranicznych placówek naukowych, pracujących w dziedzinie chemii i technologii polimerów (bio)degradowalnych, w celu przygotowania wspólnego udziału w programach europejskich.

Jest rzeczą znaną, że gdyby nie masowe zastosowanie tworzyw polimerowych, to ilość zwiększających się corocznie odpadów przekroczyłaby wielokrotnie stan obecny. Niestety, odpady tworzyw polimerowych również stanowią poważny problem. Jednym z wielu rozwiązań jest synteza i zastosowanie polimerów (bio)degradowalnych, które ulegają samozniszczeniu w dość krótkim, z góry zaplanowanym czasie (rok — kilka lat).

Produkcja polimerów będzie jednak napotykała w przyszłości na ograniczenia spowodowane wyczerpywaniem się zasobów ropy naftowej oraz systematycznym wzrostem jej ceny. Wzrost ten występuje nie tylko w okresach kryzysów polityczno-militarnych, ale jest zjawiskiem systemowym, związanym z sięganiem do coraz trudniej dostępnych źródeł. Dlatego też coraz większego znaczenia nabiera wykorzystanie do produkcji tworzyw polimerowych surowców odnawialnych pochodzenia naturalnego oraz odpadów komunalnych.

Wśród najbardziej aktualnych rozwiązań technicznych należy wymienić:

- tworzywa z surowców pochodzenia roślinnego (np. skrobi),
- tworzywa oparte na kwasie mlekowym, pochodzącym z fermentacji węglowodanów,
- polimery zawierające dodatkowo wbudowane elementy światłoczułe, wywołujące degradację (kierunek przyszłościowy).

Sięgnięcie do surowców pochodzenia roślinnego w zastosowaniu do produkcji tworzyw ma istotne znaczenie w Polsce, szczególnie w sytuacji narzuconego obecnie przez Unię Europejską ograniczenia dotyczącego zastosowania skrobi do celów spożywczych.

Postęp w rozwoju chemii i technologii polimerów otrzymywanych z surowców odnawialnych wymaga koordynacji prac w zakresie syntezy monomerów, opracowania efektywnych procesów polimeryzacji i przetwórstwa tych polimerów oraz poznania procesów ich degradacji. Wyżej wymienione badania wielotematyczne mogą być sprawnie prowadzone i koordynowane właśnie w ramach omawianej sieci.

Sieć stanowi również platformę umożliwiającą lepsze kształcenie doktorantów, realizujących swoje prace w poszczególnych zespołach badawczych. Zadaniem sieci jest też popularyzacja wśród społeczeństwa wiedzy o polimerach (bio)degradowalnych z surowców odnawialnych w celu uzyskania ich społecznej akceptacji.

Uczestnicy sieci

Sieć została utworzona przez grupę siedmiu instytucji krajowych i pięciu zagranicznych.

Instytucje krajowe

— Akademia Rolnicza w Krakowie, Wydział Ekonomiczno-Rolniczy, Katedra Chemii: *prof. dr hab. Piotr Tomasik*,

— Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN w Łodzi: *prof. dr hab. Andrzej Duda, prof. dr hab. Andrzej Gałęski, prof. dr hab. Stanisław Penczek, prof. dr hab. Stanisław Słomkowski*,

— Instytut Włókien Chemicznych w Łodzi: *prof. dr hab. Henryk Struszczyk*, *dr Danuta Ciechańska*,

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

— Politechnika Warszawska, Wydział Chemiczny, Katedra Chemii i Technologii Polimerów: *prof. dr hab. inż. Zbigniew Florjańczyk, prof. dr hab. inż. Gabriel Rokicki*,

— Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny, Instytut Technologii Organicznej i Tworzyw Sztucznych: *prof. dr hab. inż. Danuta Żuchowska*,

— Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Chemii Fizycznej: *prof. dr hab. Maria Nowakowska*,

Institucje zagraniczne

— Ecole Normal Supérieure de Chimie et de Physique de Bordeaux [Wyższa Szkoła (Uniwersytet) Chemii i Fizyki, Bordeaux, Francja]: *prof. Yves Gnanou,*

— Philipps-Universität Marburg (Uniwersytet Philippsa w Marburgu, Niemcy): *prof. Andreas Greiner,*

— Kungliga Tekniska högskolan (Królewski Instytut Technologii, Sztokholm, Szwecja): *prof. Ann-Christine Albertsson,*

— Université de Mons-Hainaut (Uniwersytet w Mons-Hainaut, Belgia): *prof. Philippe Dubois,*

— Università di Pisa (Uniwersytet w Pizie, Włochy): *prof. Francesco Ciardelli.*

Grupy tematyczne sieci

W obrębie sieci utworzono następujące grupy tematyczne:

1. Synteza monomerów i (bio)degradowalnych polimerów z surowców odnawialnych. Koordynator: prof. dr hab. Andrzej Duda

2. Przetwórstwo polimerów (bio)degradowalnych z surowców odnawialnych. Koordynator: prof. dr hab. Danuta Żuchowska

3. Materiały z polimerów (bio)degradowalnych do zastosowań specjalnych (w medycynie, rolnictwie, w przemyśle spożywczym). Koordynator: prof. dr hab. Stanisław Słomkowski

4. Hybrydowe struktury nieorganiczno-organiczne zawierające polimery (bio)degradowalne. Koordynator: prof. dr hab. Andrzej Gałęski

Działalność sieci

Wymienione we wstępie cele sieci osiągnane są w rezultacie następujących działań:

— Organizowanie spotkań naukowych (seminariów i konferencji) oraz spotkań przygotowujących wspólne projekty badawcze.

— Utworzenie platformy umożliwiającej lepsze kształcenie doktorantów realizujących swoje prace w poszczególnych zespołach badawczych.

— Popularyzacja w społeczeństwie wiedzy o polimerach (bio)degradowalnych z surowców odnawialnych.

W ramach wspomnianych działań została utworzona baza danych o badaniach nad polimerami degradowalnymi z surowców odnawialnych, szczególnie o ba-

daniach prowadzonych przez uczestników sieci (dr Stanisław Sosnowski, CBMiM PAN w Łodzi). Przygotowano też informację o aparaturze badawczej jaką uczestnicy sieci są gotowi sobie udostępnić.

W dniach 12–13 grudnia 2005 roku zorganizowano w Łodzi pierwsze seminarium uczestników sieci, podczas którego wygłoszono trzy wykłady poświęcone polisacharydom:

— prof. Piotr Tomasik: *Rola polisacharydów jako surowca XXI wieku dla przemysłu chemicznego, prognozy UE w tym względzie do 2040 roku. Spektrum zastosowań obecne i perspektywiczne*

— prof. Tadeusz Spychaj: *Termoplastyfikacja skrobi — chemiczna modyfikacja hydrofobizująca na tle trendów badań stosowanych*

— prof. Danuta Żuchowska: *Polimery termoplastyczne napełniane skrobią*

oraz czternaście komunikatów poświęconych chemii, fizykochemii i metodom przetwarzania polisacharydów (skrobi, chitozanu i ich pochodnych), liniowych poliestrów i poliwęglanów (osiem komunikatów przedstawiali doktoranci).

W spotkaniu wzięło udział 37 uczestników.

W przyszłości planowane są:

— kolejne spotkania doktorantów, seminaria tematyczne z udziałem polskich i europejskich specjalistów,

— symposium nt. polimerów (bio)degradowalnych pod auspicjami IUPAC oraz European Polymer Federation,

— prace nad przygotowaniem wniosków o sfinansowanie wspólnych projektów badawczych (krajowych i finansowanych przez Unię Europejską).

Przystępowanie nowych uczestników do sieci

— Uczestnikami sieci mogą być krajowe lub zagraniczne instytucje i zespoły naukowe oraz jednostki badawczo-rozwojowe.

— Sieć jest organizacją otwartą.

— Przyjęcie nowego uczestnika do sieci wymaga zgody wszystkich dotychczasowych uczestników grupy tematycznej.

— Uczestnictwo w omawianej sieci nie wyklucza uczestnictwa w innych sieciach naukowych.

Stanisław Słomkowski



KONFERENCJE i TARGI

II MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA „POLIMERY KRZEMOORGANICZNE” (IInd International Conference on Organosilicon Polymers)

Rzeszów/Jasionka, 8—10 sierpnia 2005 r.

Organizatorami drugiej¹⁾ międzynarodowej konferencji na temat polimerów krzemooorganicznych było Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych Polskiej Akademii Nauk (CBMiM PAN) w Łodzi oraz Zakłady Chemiczne „Silikony Polskie” SA w Nowej Sarzynie. Jej uczestnicy i organizatorzy dedykowali referaty i komunikaty naukowe profesorowi Julianowi Chojnowskiemu z okazji Jego 70. urodzin²⁾. Celem tego kolejnego spotkania krzemooorganików, z krajowych i zagranicznych ośrodków badawczych było przedstawienie współczesnych kierunków badawczych w obszarze chemii polimerów krzemu oraz ich aspektów aplikacyjnych. Nie jest też przypadkiem, że konferencja odbyła się nieopodal siedziby jedyne polskiego producenta polimerów krzemooorganicznych, Z.Ch. „Silikony Polskie”, podkreślając znaczenie bliskiej współpracy i sprzężenia zwrotnego przemysł–nauka.

W konferencji wzięło udział ponad 50 uczestników z Polski, Rosji, Wielkiej Brytanii, USA i Japonii, w tym przedstawiciele takich światowych koncernów jak General Electric i 3M.

W czasie dwudniowej konferencji ogłoszono 11 referatów oraz przedstawiono 21 komunikatów, których tematykę można podzielić na następujące grupy:

Badania mechanizmów polimeryzacji i reakcji z udziałem silanów

Zagadnieniom tym został poświęcony obszerny wykład prof. Juliana Chojnowskiego, który zaprezentował wyniki badań swego zespołu nad mechanizmami reakcji polikondensacji i polimeryzacji, prowadzącymi do polisiloksanów. Omówił wyniki badań kinetycznych nad reaktywnością silanodioli i oligosiloksanoli, a także znaczenie agregacji aktywnych centrów oraz wiązań wodorowych, odpowiednio w anionowej i kationowej polimeryzacji cyklosiloksanów. Poznanie reaktywności monomerów oraz mechanizmów procesów polimeryzacji umożliwiło przeprowadzenie w ostatnim okresie kontrolowanej syntezy funkcjonalizowanych polisiloksanów o zróżnicowanej topologii.

Znaczenie powyższych badań zostało też podkreślone w referacie prof. Alana Bassindale’a (Open University, Milton Keynes, Wielka Brytania), który przedstawił

¹⁾ Pierwsza konferencja z tego cyklu odbyła się w Łodzi, w ramach IUPAC MACRO 2000.

²⁾ Polimery 2005, 50, 608.

wyniki swych badań nad kationową polimeryzacją i izomeryzacją cyklicznych tetracyklosiloksanów z podstawnikami fenyłowymi, katalizowaną kwasami Lewisa i Brønsteda.

Nowe aspekty mechanizmu przegrupowania typu Arbuzowa, z udziałem halogenowych i trifluorometanosulfonowych pochodnych sililowych, były przedmiotem prezentacji prof. Jana Michalskiego (CBMiM PAN, Łódź), zaś mechanizm tworzenia nowych kompleksów platyny w reakcji sililowych pochodnych difosfanów z kompleksami fosfanowymi został przedstawiony przez prof. Jerzego Pikiesę (Politechnika Gdańska).

Nowe katalizatory procesów polimeryzacji i modyfikacji silikonów

Bardzo interesujący, nowy w odniesieniu do silikonów układ katalityczny, został przedstawiony w referacie dr. Sławomira Rubinsztajna (General Electric, USA) we współpracy z prof. Julianem Chojnowskim i doc. Markiem Cyprykiem (CBMiM PAN, Łódź). Tris(pentafluorofenylo)boran, kwas Lewisa o mocy zbliżonej do BF₃, wykorzystywany dotąd w syntezie organicznej i polimeryzacji olefin, został zastosowany w reakcji sieciowania polisiloksanów oraz w procesie ich syntezy na drodze polikondensacji wodorosiloksanów i alkoksylsiloksanów. Badania kinetyczne układów modelowych umożliwiły poznanie reakcji elementarnych oraz warunków prowadzenia procesu w kierunku tworzenia wiązań siloksanowych. Należy dodać, iż właśnie ten katalizator jest dziś szeroko badany w laboratoriach przemysłowych i akademickich w USA, Polsce, Francji i Japonii. Pełne opracowanie warunków prowadzenia polireakcji i wyeliminowanie ubocznych reakcji wymiany podstawników oraz przegrupowań wiązań siloksanowych stwarza szanse zastosowania B(C₆F₅)₃ w skali przemysłowej. Zaletą tego niezwykle efektywnego procesu polikondensacji jest wykorzystanie monomerów o podwyższonej stabilności, powstawanie niskocząsteczkowego alkanu, jako niereaktywnego, lotnego produktu ubocznego oraz fakt iż polireakcja biegnie w temperaturze pokojowej.

Współczesne krzemooorganiczne materiały polimerowe

Tematyka ta zdominowała konferencje, zgodnie zresztą ze światowymi trendami w chemii krzemooorganicznej.

Materiały siloksanowe mają unikalne właściwości statyczne i dynamiczne, wynikające z charakteru wiązań Si-O-Si i ich częściowej polaryzacji, wysokiej energii wiązania Si-O oraz znikomych sił oddziaływań międzycząsteczkowych cząsteczek siloksanów. Rezultatem jest, m.in., mała wartość napięcia powierzchniowego, niska temperatura zeszklenia, brak kompatybilności z polimerami organicznymi oraz dobre właściwości dielektryczne, co otwiera duże możliwości syntez materiałów o zadanych właściwościach. Szerokie spektrum otrzymywania nowych materiałów (polimerów krzemooorganicznych) zostało przedstawione w wykładzie prof. Yusuke Kawakami (Japan Advanced Institute of Science and Technology, Nomi, Ishikawa). Omówione zostały m.in. metody otrzymywania elastomerów w reakcjach sieciowania z wykorzystaniem funkcyjnych siloksanów o wiązaniach Si-H z układami zawierającymi silanolewe, aminosilanowe i metoksysilanowe grupy funkcyjne [katalizowane między innymi $B(C_6F_5)_3$]. Zakres struktur i właściwości polimerów otrzymywanych tymi metodami może zostać poszerzony o siloksany z ugrupowaniami aromatycznymi $PhSi(O-)_3$, $PhSi(O-)_2OH$ i $PhSi(O-)(OH)_2$, stosowane jako materiały powłokowe, czy materiały o wysokiej odporności termicznej ($\sim 400^\circ C$). Przedstawiono także metody generowania materiałów o podwyższonych właściwościach elektroizolacyjnych czy stosowanych jako materiały holograficzne i foto-polimery oraz układy ciekłokrystaliczne.

Prof. Aziz Muzafarov (Institute of Synthetic Polymer Materials, Moskwa) omówił metody otrzymywania nowych polikarbosilanowych dendrymerów z grupami funkcyjnymi. Takie materiały polimerowe o różnej gęstości struktury molekularnej i grupach końcowych w sferze zewnętrznej mają szeroki zakres zastosowań, np. jako nośniki układów katalitycznych, molekularne nano-reaktory, układy o zadanych właściwościach magnetycznych i elektrycznych, generowane w wyniku insercji jonów metali w wewnętrzną sferę cząstek dendrymerów. Ich globularny kształt, nawet w wypadku dużych wartości mas cząsteczkowych, umożliwia znaczne zmniejszenie lepkości w stanie stopionym, co jest wykorzystywane w zastosowaniach ciekłokrystalicznych dendrymerów w optoelektronice.

Podobny efekt wykazują oligomeryczne (hybrydowe) układy ciekłokrystaliczne zawierające silaseskwioksany. Tę grupę siloksanów omówił doc. Paweł Rościszewski (Instytut Chemii Przemysłowej, Warszawa). Oligo- i polisilaseskwioksany to układy zbudowane z tzw. jednostek T — $(RSiO_{1,5})_n$, gdzie R jest organicznym podstawnikiem arylowym lub alkilowym. Stosowane są one szeroko jako składniki hybrydowych materiałów „organiczno-nieorganicznych”, warstwy i powłoki ochronne, spoiwa ceramiczne oraz prekursorzy włókien. Przedstawiono metody syntez nowych serii alkilo-, arylosilaseskwioksanów, oraz układów karbofunkcyjnych, opracowane we współpracy z CBMiM PAN w Łodzi. Wykazano, że modyfikowane silases-

kwioksany, funkcjonalizowane ugrupowaniami amoniowymi, wykazują silne działanie bakteriobójcze i grzybobójcze.

Przedstawiciele środowiska poznańskiego, z Zakładu Chemii Metaloorganicznej Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza oraz Poznańskiego Parku Naukowo-Technologicznego, zaprezentowali zastosowanie kompleksów metali przejściowych (Pt, Rh, Ru, Ir) w syntezie polimerów krzemooorganicznych. Funkcjonalizowane polisiloksany otrzymywano na drodze hydrosililowania polisiloksanami z ugrupowaniami Si-H odpowiednich olefin, z wykorzystaniem zarówno homogenicznych jak i heterogenicznych układów katalitycznych, a także kompleksów metali przejściowych immobilizowanych w cieczach jonowych (dr hab. Hieronim Maciejewski). Metody syntezy fotoaktywnych polimerów aryleno-silileno-winylenowych, dzięki wykorzystaniu reakcji sililującego sprzęgania, przedstawił dr Mariusz Majchrzak.

Prof. Wiesław Wojnowski (Wydział Chemiczny Politechniki Gdańskiej) przedstawił wyniki swych prac nad nowymi pochodnymi kwasu monotioortokrzemowego. Interesujące rezultaty, uzyskane dzięki rentgenowskiej analizie strukturalnej wykazały, że w stanie stałym tworzą one dwa rodzaje układów quasi-makrocząsteczkowych, w których struktury monomeryczne łączą się dzięki wiązaniom wodorowym i koordynacyjnym. Daleko posunięte uporządkowanie takich układów może stwarzać szanse rzeczywistej polimeryzacji ich funkcjonalizowanych analogów w efekcie polireakcji prowadzonej w fazie skondensowanej.

Nowy obszar badań nad siloksanami to poszerzająca się sfera kopolimerów siloksanowo-organicznych, omówiona przez dr. Mieczysława Mazurka (3M Display and Graphics Business Laboratory, St. Paul, USA). Znajdują one zastosowanie jako elastomery, materiały adhezyjne, czy też abhezyjne. Jako przykład mogą służyć kopolimery otrzymywane z telechelicznych funkcjonalizowanych siloksanów oraz materiały uzyskiwane w wyniku wolnorodnikowej polimeryzacji akrylanów i makromerów siloksanowych. Tę dziedzinę badań należy uznać za najszybciej rozwijający się obszar studiów nad materiałami siloksanowymi. Liczba patentów z tej tematyki sięga w ostatnich latach tysiąca; dotyczą one kopolimerów metakrylanowo-uretanowych, uretanowych, mocznikowych, alkenyloowych, polieterowych, węglanowych i szeregu innych o zróżnicowanej architekturze molekularnej.

W ramach sesji posterowej zaprezentowano 21 komunikatów.

Uczestnicy konferencji mieli też możliwość poznania aktualnych kierunków produkcji materiałów silikonowych w Z.Ch. „Silikony Polskie” SA w Nowej Sarzynie, w których gama produktów poszerzyła się ostatnio o polisiloksany winylowe, umożliwiające wytwarzanie materiałów sieciowanych addycyjnie.

Włodzimierz Stańczyk
Centrum Badań Molekularnych
i Makromolekularnych PAN w Łodzi

8. INTERNATIONALE AVK-TV TAGUNG Baden Baden, Niemcy, 27—28 września 2005 r.

Już po raz kolejny AVK-TV (Industrieverband Verstärkte Kunststoffe — Technische Vereinigung) zorganizowała doroczne branżowe sympozjum z zakresu tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknami, tym razem pod hasłem „Wzrost przez innowacje”. Zarówno odbywające się równolegle prezentacje zrzeszonych przy AVK-TV grup badawczych i prezentacje firmowe, jak i wykłady ściśle nawiązywały do motta przewodniego.

Konferencje te są organizowane głównie z myślą o przedstawicielach przemysłu zajmujących się wytwarzaniem, przetwórstwem i produkcją kompozytów, przy ścisłym współdziałaniu wiodących jednostek badawczych, instytutów zrzeszonych w Fraunhofer Gesellschaft (FhG) oraz instytutów uniwersyteckich (np. Uniwersytet Kassel, Kaiserslautern, Aachen etc.).

W konferencji wzięło udział ponad 500 osób głównie z krajów Europy Zachodniej (Niemiec, Francji, Belgii, Holandii, Szwajcarii).

Językami konferencyjnymi były język niemiecki i angielski.

Tematyka konferencji obejmowała przede wszystkim tendencje rozwoju rynku, nowości technologiczne, wyroby znajdujące się zarówno na etapie produkcji seryjnej jak i wdrożeniowo-prototypowe oraz najczęściej spotykane problemy w wytwarzaniu gotowych produktów i półfabrykatów (np. SMC, BMC, włókien naturalnych itp.). Omówiono także najnowsze metody planowania procesów produkcji i optymalizacji wyrobów za pomocą symulacji numerycznych.

Obrady odbywały się w dwóch równoległych sekcjach. W ramach wprowadzenia przedstawiono obecny stan rynku kompozytów w Europie i na świecie oraz panujące trendy.

Tematem przewodnim sekcji pierwszej były wzmocnione tworzywa termoplastyczne, technologia BMC i SMC oraz ich zastosowania. Sekcja druga obejmowała technologiczne aspekty produkcji wyrobów z ciekłych matryc duroplastycznych (laminowanie, RTM), tworzywa wzmocnione włóknem węglowym oraz zastosowania w przemyśle samochodowym. Łącznie zaprezentowano 32 wykłady sekcyjne.

Odbyła się też dyskusja na forum nt. „Tworzywa wzmocnione w samochodzie przyszłości” (niem. Verstärkte Kunststoffe im Automobil der Zukunft). Wzięli w niej udział przedstawiciele branży samochodowej (MAN, DaimlerChrysler) oraz związani z nimi producenci (Menzolit-Fibron GmbH, Faurecia GmbH, Quadrant Plastic Composites).

Jak co roku podczas wieczornej gali w historycznym kasynie wręczono przedstawicielom firm i uniwersytetów nagrody za osiągnięcia innowacyjne i wdrożenia.

Wyróżnienia przyznano w trzech kategoriach: przemysł, ochrona środowiska oraz nagrody za wybitne osiągnięcia jednostek uniwersyteckich.

Na odbywających się równolegle do konferencji pokazach, swoje prezentacje przedstawiły wiodące firmy (np. Diffenbacher, DSM, Menzolit Fibron) i duże instytuty (IKV Aachen) oraz 12 grup roboczych stowarzyszonych przy AVK, w tym grupa Arbeitskreis Naturfaserverstärkte Kunststoffe. Na jej stoisku, przygotowanym pod egidą Instytutu Techniki Materiałowej Uniwersytetu w Kassel, zaprezentowano najnowsze produkty rynkowe wytworzone z tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknami naturalnymi, jak kajak lub kask ochronny firmy INVENT oraz elementy zabezpieczenia podwozia Mercedesa klasy A (firma Ritter i DaimlerChrysler AG). Firma Johnson Controls (laureat pierwszej nagrody w kategorii ochrona środowiska) zaprezentowała rozwiązania komory poduszki powietrznej najnowszego modelu Opla Astry, wzmocnionej włóknami naturalnymi, oraz wykonane tą samą technologią wzmocnienie drzwi bocznych i tablicy przyrządów.

Przy okazji sprawozdania z tego sympozjum warto poinformować, że AVK-TV jest najstarszą niemiecką wspólnotą w branży tworzyw sztucznych. Już w 1924 r. utworzono Technische Vereinigung e.V. (Zjednoczenie Techniczne), a w 1959 r. Arbeitsgemeinschaft Verstärkte Kunststoffe e.V., czyli Stowarzyszenie Przetwórców Tworzyw Wzmocnionych. Obie organizacje połączyły się w 1998 r., tworząc Arbeitsgemeinschaft Verstärkte Kunststoffe — Technische Vereinigung e.V. (AVK-TV). Na tegorocznym spotkaniu członków AVK-TV uchwalono nową nazwę: AVK (Industrieverband Verstärkte Kunststoffe/Federation of Reinforced Plastics). Przewodnictwo stowarzyszenia objął dr Frank Bruns (Menzolit—Fibron GmbH) po dr. Rudolfie Kleinholzu (Johnson Controls).

Obecnie AVK-TV zrzesza producentów surowców i przetwórców kompozytów wzmocnionych włóknami oraz wytwórców półproduktów jak SMC czy BMC. Na przełomie lat do organizacji tej dołączyli liczni inżynierowie z pokrewnych dziedzin (budowa maszyn, inżynieria materiałowa, budownictwo) oraz instytuty badawcze czy laboratoria zajmujące się badaniem tworzyw sztucznych.

AVK-TV tworzy 12 tematycznych grup badawczych (np. włókna naturalne, szklane i węglowe, SMC/BMC itd.). Grupy te zajmują się rozwiązywaniem najczęściej spotykanych problemów, doradztwem, marketingiem i podtrzymywaniem kontaktów pomiędzy uniwersytetami a przemysłem. W skład każdej grupy wchodzi wiodące instytuty badawcze (uniwersyteckie i niezależne) oraz przedstawiciele przemysłu.

Najsilniejszą grupą jest Arbeitskreis Naturfaser-verstärkte Kunststoffe, która została powołana przed 5 laty z inicjatywy prof. Błędzkiego (Institut für Werkstofftechnik, Kunststoff- und Recyclingtechnik Universität Kassel). Łączy ona firmy i instytuty zajmujące się tematyką tworzyw wzmocnionych włóknami naturalnymi. W skład grupy wchodzi m.in. BASF AG, DaimlerChrysler AG, Menzolit Fibron GmbH, Johnson Controls, instytuty uniwersyteckie (np. IfW Kassel, IVK Kaiserslautern) oraz zrzeszone w FhG (jak ICT, EMI). Dodatkowo zrzeszone są agencje, jak Fachagentur

Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) i instytuty niezależne: Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung (TITK) lub Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR).

AVK-TV jako wspólnota jest również członkiem European Composites Industry Association (EuCIA).

Szczegółowy program konferencji można znaleźć pod adresem: www.avk-tv.de

Adam Jaszkiwicz
Institut für Werkstofftechnik
Universität Kassel

Z KRAJU

TWORZYWA W LICZBACH

Tabele 1—5 zawierają materiały dotyczące wielkości produkcji niektórych surowców — tabela 1, polimerów — tabela 2, wyrobów z tworzyw sztucznych — tabela 3,

z gumy — tabela 4 i włókien chemicznych tabela 5 w miesiącu wrześniu 2005 r. oraz zbiorczo za dziewięć miesięcy 2005 r. Niestety tendencje spadkowe nadal się utrzymują.

T a b e l a 1. Produkcja surowców i półproduktów chemicznych we wrześniu 2005 r., t
T a b l e 1. Production (tons) of raw materials and chemical intermediates in September 2005

Artykuł	Średnia miesięczna w 2004 r.	Wrzesień 2005 r.	Razem I—IX 2005 r.	% 2005/2004
Węgiel kamienny	8 156 750	8 243 084	71 710 831	98,7
Węgiel brunatny	5 095 540	4 962 026	45 199 045	99,3
Ropa naftowa i oleje mineralne — wydobycie w kraju	72 740	70 683	620 847	93,2
Gaz ziemny — wydobycie w kraju (tys. m ³)	467 330	451 757	4 242 679	104,5
Etylen	29 030	26 569	188 770	74,0
Propylen	20 480	15 750	162 942	90,7
1,3-Butadien	3830	3179	25 718	76,4
Styren	9560	10 411	77 339	88,5
Chlorek winylu	20 350	21 540	133 275	73,9
Glikol etylenowy	8045	8005	53 610	74,9
Fenol	4460	4480	30 100	76,2
4,4'-Dihydroksyfenylo-2,2-propan (Bisfenol A)	1070	952	8337	87,5
Tereftalan dimetylowy	8590	8425	73 899	97,0
Izocyjaniany	5005	5189	45 590	103,1
ε-Kaprolaktam	12 460	10 875	116 605	107,0

Wg danych GUS.

T a b e l a 2. Produkcja najważniejszych polimerów i prepolimerów we wrześniu 2005 r, t
T a b l e 2. Production (tons) of major polymers and prepolymers in September 2005

Polimer	Średnia miesięczna w 2004 r.	Wrzesień 2005 r.	Razem I—IX 2005 r.	% 2005/2004
Tworzywa sztuczne: polimeryzacyjne	69 445	68 062	535 170	85,2
kondensacyjne	64 440	70 059	585 976	101,7
Polietylen	12 510	11 677	85 779	76,6
Polimery etylenu inne	104	55	715	92,3
Polimery styrenu	8025	9055	69 104	91,1
w tym: polistyren do spienienia	4800	5673	43 932	95,1
polistyreny inne	1620	2170	11 438	83,7
kopolimery styren/akrylonitryl (SAN)	1	1	4	36,4
terpolimery akrylonitryl/butadien/styren (ABS)	21	12	173	92,5
polimery styrenu modyfikowane	1580	812	10 599	91,2
polimery styrenu pozostałe	—	387	2958	72,2
Poli(chlorek winylu) niezmeszany z innymi substancjami	22 370	23 815	152 682	75,7
Poli(chlorek winylu) nieuplastyczniony, zmieszany	3600	2823	23 170	64,3
Poli(chlorek winylu) uplastyczniony, zmieszany	6540	5923	53 350	87,0
Politetrafluoroetylen	40	28	278	82,0
Poliacetale	890	1000	8330	96,5
Glikole polietylenowe	6	10	40	72,7
Żywice epoksydowe	1040	1256	11 806	134,6
Żywice alkidowe	1780	2134	20 531	124,2
Poliestry nienasycone ciekłe	1100	9364	18 625	176,8
Poliestry nienasycone inne	830	931	8434	111,1
Poliestry pozostałe	725	393	5729	85,0
Polimery propylenu i innych olefin	12 100	7895	101 654	97,4
w tym: polipropylen	11 500	7514	98 157	99,2
kopolimery etylen/propylen	135	0	0	—
Polimery octanu winylu w dyspersji wodnej	980	1309	11 442	129,7
Polimery octanu winylu w innych postaciach	460	776	4631	107,9
Polimery estrów winylowych	600	194	1649	26,8
Poli(metakrylan metylu)	4	0	14	41,2
Polimery akrylowe	260	407	3453	129,4
Poliamid 6; 11; 12; 66; 69; 610; 612	4700	5257	42 630	101,8
Aminoplasty	37 760	39 901	337 976	99,9
w tym: żywice mocznikowe, tiomocznikowe	33 250	34 633	295 482	98,4
żywice melaminowe	3570	4997	39 845	121,7
żywice aminowe	930	271	2649	31,8
Poliuretany	620	1101	7497	125,0
Silikony	44	31	399	105,3
Kauczuki syntetyczne	8800	9757	78 847	102,3
w tym: lateks syntetyczny	830	1153	7221	103,6
kauczuk butadienowo-styrenowy (SBR)	7600	8094	68 180	101,9
kauczuki syntetyczne pozostałe	380	510	3446	106,8

Wg danych GUS.

T a b e l a 3. Produkcja niektórych wyrobów z tworzyw sztucznych we wrześniu 2005 r.
T a b l e 3. Production of some polymer articles in September 2005

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2004 r.	Wrzesień 2005 r.	Razem I—IX 2005 r.	% 2005/2004
Wyroby z tworzyw sztucznych, produkcja sprzedana	tys. zł	1 010 000	1 289 284	9 722 127	104,7
Rury, przewody, węże sztywne z polimerów etylenu	t	3 900	5 469	40 240	118,0
Rury, przewody, węże sztywne z polimerów propylenu	t	1 300	2 404	16 459	135,4
Rury, przewody, węże sztywne z polimerów chlorku winylu	t	7200	9304	66 579	94,8
Rury, przewody, węże sztywne z innych tworzyw sztucznych	t	1300	1639	12 817	103,4
Wyposażenie z tworzyw sztucznych do rur, przewodów i węży	t	1010	1074	7530	77,7
Folie z polietylenu grubości <0,1 mm i gęstości <0,94	t	3020	4513	37 545	—
Płyty, arkusze, folie z polipropylenu grubości <0,1 mm	t	1400	1500	13 539	106,6
Płyty, arkusze, folie z polipropylenu grubości <0,1 mm	tys. m ²	30 200	35 880	294 633	107,8
Worki i torby z polietylenu	t	8600	9400	73 697	95,0
Worki i torby z innych polimerów	t	1290	1799	19489	174,3
Pudełka, skrzynki i podobne artykuły z tworzyw sztucznych	t	7250	7254	56 830	118,7
Wykładziny podłogowe, ścienne i sufitowe	t	2600	2723	20 620	82,5
Wykładziny podłogowe, ścienne i sufitowe	tys. m ²	1570	1404	9968	66,1
w tym: wykładziny podłogowe z polimerów chlorku winylu	t	1900	2127	15 515	88,5
wykładziny podłogowe z polimerów chlorku winylu	tys. m ²	960	1067	7654	84,9
płytki podłogowe z polimerów chlorku winylu	t	46	123	1077	379,0
płytki podłogowe z polimerów chlorku winylu	tys. m ²	13	35	309	372,2
Drzwi, okna, ościeżnice drzwiowe z tworzyw sztucznych	t	13 400	19 903	106 819	86,8
Okładziny ścienne zewnętrzne z tworzyw sztucznych	t	925	1312	8539	93,5
Okładziny ścienne wewnętrzne z tworzyw sztucznych	t	240	79	813	33,5
Farby i lakiery na podstawie polimerów akrylowych i winylowych w środowisku wodnym	t	21 400	23 299	206 463	95,0
Farby i lakiery na podstawie poliestrów, polimerów akrylowych i winylowych w środowisku niewodnym	t	5700	5528	47 917	—
Farby i lakiery chlorokauczukowe, chemoutwardzalne, epoksydowe i poliuretanowe	t	1200	1197	8861	76,2
Farby i lakiery na podstawie innych polimerów syntetycznych	t	1300	1162	12 383	92,0
Kleje na podstawie pochodnych celulozy	t	—	10	125	83,3
Kleje na podstawie żywic syntetycznych	t	1530	1475	10 632	75,9
Kleje poliuretanowe	t	—	525	3252	—
Włókna chemiczne	t	8580	8684	72 863	96,2
w tym: włókna syntetyczne	t	8520	8628	72 422	96,1

Wg danych GUS.

T a b e l a 4. Produkcja niektórych wyrobów z gumy we wrześniu 2005 r.
T a b l e 4. Production of some rubber articles in September 2005

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2004 r.	Wrzesień 2005 r.	Razem I—IX 2005 r.	% 2005/2004
1	2	3	4	5	6
Wyroby z gumy produkcja sprzedana	tys. zł	424 800	525 980	4 174 358	107,4
Wyroby z gumy produkcja wytworzona	t	39 600	47 335	385 455	109,0

cd. Tabeli 4

1	2	3	4	5	6
Opony ogółem (bez rowerowych i motocyklowych)	tys. szt.	3030	2775	27 395	99,4
Opony ogółem (bez rowerowych i motocyklowych)	t	24 560	27 393	234 608	106,7
w tym: opony do samochodów osobowych	tys. szt.	2000	2266	18 680	104,7
opony do samochodów ciężarowych	tys. szt.	165	150	1488	99,1
opony ciągnikowe	tys. szt.	52	44	422	81,5
opony do maszyn i urządzeń rolniczych	tys. szt.	36	18	216	63,3
opony do maszyn stosowanych w budownictwie i przemyśle	tys. szt.	—	16	153	235,4
Przewody, rury, węże	t	670	761	6041	100,6
Pasy pędne	t	320	282	2392	95,1
Taśmy przenośnikowe	t	2550	3224	23 419	106,5
Taśmy przenośnikowe	km	2500	7277	57 159	318,4
Tkaniny kordowe (oponowe) z włókien syntetycznych	t	1300	1431	11 171	93,2
Tkaniny kordowe (oponowe) z włókien syntetycznych	tys. m ²	4100	4580	35 748	93,2
Tkaniny gumowane (poza tkaniną kordową na opony)	t	1300	33	276	88,4

Wg danych GUS.

T a b e l a 5. Produkcja włókien chemicznych w III kwartale 2005 r., t
T a b l e 5. Production (tons) of chemical fibers in III quarter 2005

Typ włókna	Średnia kwartalna w 2004 r.	III kwartał 2005 r.	Razem I—III kwartał 2004 r.	% 2005/2004
Włókna chemiczne	24 584	23 527	72 863	96,2
w tym: syntetyczne	24 478	23 366	72 422	96,1
celulozowe	97	157	429	108,1
Włókna syntetyczne z poliestrów, cięte	10 655	11 853	37 710	110,5
Przędza teksturowana z poliamidów	1295	1533	3999	98,5
Przędza teksturowana z poliestrów	4965	3778	10 845	74,9
Przędza pojedyncza z poliamidów	2795	2219	7759	115,4
Przędza pojedyncza z poliestrów	2437	2118	6459	82,1

Wg danych GUS.

ZE ŚWIATA

CHINY

Wzrost zużycia tworzyw sztucznych w Chinach

Udział Chin w ogólnym zapotrzebowaniu na tworzywa sztuczne stanowi niemal 65 %, natomiast udział w produkcji — ok. jednej trzeciej, co świadczy o znacznym niedoborze dostaw polimerów. Niedobór ten jest pokrywany przez import. W 2003 r. niemal 50 % polime-

rów zużywanych w Chinach pochodziło z importu. Krajowa produkcja nie może zaspokoić popytu i chociaż wskaźnik wzrostu produkcji polimerów w 2004 r. wyniósł 10 %, to jednak własny kapitał inwestycyjny jest niewystarczający. Stwarza to korzystne warunki firmom zagranicznym do budowania w Chinach instalacji produkcyjnych, zwłaszcza że zużycie polimerów w Chinach systematycznie wzrasta (tabela 1). Wskaźnik wzrostu w 2004 wyniósł 12 %.

Tabela 1. Wzrost zużycia tworzyw sztucznych w Chinach w latach 2000–2005

Table 1. China plastics consumption growth (2000–2005)

Rok	Zużycie tworzyw sztucznych, mln t
2000	23
2004	31
2005	40

Tabela 2. Zużycie polimerów powszechnego zastosowania w 2003 r.

Table 2. Commodity polymers consumption in 2003

Polimer	Zużycie, mln t
PE	8,80
PP	7,00
PVC	6,25
PS	2,50
ABS	2,25
Razem	26,80

Spośród pięciu tworzyw powszechnego użytku najczęściej zużywa się poliolefin (PE i PP) oraz PVC (tabela 2). Najwyższy wskaźnik wzrostu zużycia w 2004 r. odnotowano w przypadku PVC stosowanego do wyrobu rur i profili (18 %); jest to prawdopodobnie spowodowane faktem, że rząd chiński kilka lat temu wprowadził obowiązek wytwarzania rur i profili okiennych z PVC.

Plastemart-com News, 13.08.2005.

ŚWIAT

Produkcja polietylenu małej gęstości (PE-LD)

Polietylen małej gęstości (PE-LD) produkuje się na świecie metodą ciśnieniową w reaktorach rurowych lub w autoklawach. Proces w reaktorach rurowych opracowały firmy Basell, Exxon Mobil Chemical oraz Sabc. Pozwala on na osiągnięcie większego stopnia konwersji etylenu niż proces w autoklawie, a ekonomicznie korzystne są instalacje o dużej zdolności produkcyjnej,

Tabela 3. Zdolność produkcyjna PE-LD w regionach świata w 2005 r.

Table 3. 2005 LDPE global capacity by regions

Region	Zdolność produkcyjna, %
Europa Zachodnia	28,8
Azja	26,8
Ameryka Północna	22,9
Afryka i Bliski Wschód	8,1
Europa Wschodnia	7,8
Ameryka Łacińska	5,6
Razem	100,0

rzędu 300 tys. t/r. lub większej. Proces w autoklawie oferują firmy Exxon Mobil, Polimeri Europa oraz SembCorp Simon-Carves. Przewiduje się, że światowe zapotrzebowanie PE-LD będzie zwiększać się o 3,3 %/r. do 2010 r., natomiast wskaźnik wzrostu zdolności produkcyjnej wyniesie w tym okresie 4,1 %/r. Produkcja światowa PE-LD w 2005 r. została oszacowana (wg firmy DeWitt&Co.) na 17,24 milionów ton, a jej lokalizację w poszczególnych regionach świata podano w tabeli 3. Zdolność produkcyjną producentów PE-LD kraju/firmy w tych regionach zawiera tabela 4.

Tabela 4. Producenci PE-LD

Table 4. LDPE producers

Region	Kraj	Firma	Zdolność produkcyjna, tys. t/r.
1	2	3	4
Ameryka Północna	USA	Equistar Chemicals	759
		Dow Chemical	727
		Exxon Mobil Chemical	669
		DuPont	485
		Westlake	385
		Eastman Chemical	295
		Chevron Phillips Chem.	280
		Huntsman	195
		Razem USA	3795
	Kanada	Nova Chemicals	145
		Dow Chemical	95
		AT Plastics	70
	Razem Kanada	310	
Meksyk		375	
Razem Ameryka Północna		4480	
Ameryka Południowa	Brazylia		795
	Chile		46
	Kolumbia		57
	Wenezuela		85
	Razem Ameryka Południowa		983
	Austria		245
	Belgia	Exxon Mobil Chemical	700
		Borealis	120
	Razem Belgia	820	
	Finlandia		190
	Francja	Total Petrochemicals	590
		Basell	430
Polimeri Europa		200	
Razem Francja	1220		

1	2	3	4
Europa Zachodnia	Niemcy	Basell	430
		BP Kln	370
		BSL	160
		Polimeri Europa	140
		Razem Niemcy	1100
	Włochy	Polimeri Europa	510
	Holandia	Sabic	590
		Dow Benelux	265
		Razem Holandia	855
	Norwegia		150
	Portugalia		145
	Hiszpania		432
	Szwecja		185
	Zjednoczone Królestwo		170
Razem Europa Zachodnia			5972
Europa Wschodnia			1608
Afryka/Bliski Wschód			1198
Azja/Pacyfik	Australia		90
	Chiny	Sinopec	380
		Petrochina	277
		Shanghai Petrochemical	160
		Qilu Petrochemicals	140
		Maoming Petrochemical	100
		Razem Chiny	1057
	India		295
	Japonia	Japan Polyolefin	218
		Japan Polychem	205
		Sumitomo Chemical	196
		Nippon Unicar	180
		Tosoh	179
		DuPont — Mitsui	170
		Ube Industries	147
		Asahi Kasei	80
		Razem Japonia	1375
	Korea Południowa	Hanwha Petrochemical	350
		LG Chem	160
		LG Daesan	135
Lotte Daesan		140	
SamsungTotal Petroch.		100	
Razem Korea Połudn.		885	
Korea Północna		25	

1	2	3	4
	Malezja		475
	Singapur		250
	Tajlandia		250
	Taiwan	Formosa Plastics	210
		USI Far East	140
		Asiapolymer	100
		Razem Taiwan	450
Razem Azja/Pacyfik			5152
Razem świat			19393

Chemical Week 2005, June 8, p.41.

USA

Perspektywy zużycia poliolefin metalocenowych w USA

Jedna z firm amerykańskich prowadzących badania rynku przedstawiła przewidywane na 2009 r. zużycie poliolefin metalocenowych w USA. Oczekuje się, że ogólne zużycie poliolefin metalocenowych mPE i mPP wzrośnie z ok. 770 tys. t w roku 2004 do niemal 2 milionów ton w 2009 r. (tabela 5). Dla porównania w Europie Zachodniej zużycie poliolefin metalocenowych zwiększyło się z 350 tys. t w 2002 r. do 483 tys. t w 2004 r.

T a b e l a 5. Poliolefiny metalocenowe w USA
T a b l e 5. Metallocene polyolefins in USA

Polimer	2004 r.		2009 r.		Roczny wskaźnik wzrostu w okresie 2004—2009, %
	Zużycie tys. t	Udział %	Zużycie tys. t	Udział %	
mPE-LLD	612	79,3	1340	69,8	17,0
mPE-HD	90	11,7	318	16,6	28,7
mPP	70	9,1	261	13,6	30,1
Razem	772	100	1919	100	—

Plastemart-com News, 13.08.2005.

TAJLANDIA

Nowa instalacja przemysłowa polietylenu

Firma PTT Polyethylene Company Ltd. planuje wybudowanie nowej instalacji przemysłowej polietylenu małej gęstości (PE-LD) w miejscowości Map Ta Phut (Rayong, Tajlandia). W technologii będzie wykorzystany proces „Lupotech T” na podstawie licencji firmy Basell. Uruchomienie instalacji o zdolności produkcyjnej 300 tys. t/r. przewidziane jest na czwarty kwartał 2008 r.

Chemie.de Newsletter 2005 (30), 47946, 03.08.2005.

Z. D.

NOWOŚCI TECHNICZNE

TWORZYWA SZTUCZNE

MATERIAŁY

Firma Borealis od 1995 r. produkuje **bimodalne poliolefiny** stosując opracowaną we własnym zakresie i opatentowaną technologię „*Borstar*”. Polega ona na stosowaniu wysoce efektywnego katalizatora metalocenowego w postaci ziarnistej do prowadzenia dwuetapowej polimeryzacji; pierwszy jej etap przebiega w reaktorze pętlcowym w zawieszynie w superkrytycznym propanie, a drugi etap — po wydzieleniu proszkowego polimeru — w fazie gazowej w reaktorze fluidalnym. Katalizator wbudowuje się w polimer, spełniając swą rolę w obu fazach polimeryzacji, jednak dzięki dużej efektywności jego stężenie w gotowym polimerze jest tak małe, że nie daje się określić w ppm. Ostatnio producent wdrożył do produkcji **technologię nowej generacji „*Borstar PE2G*”**, która umożliwi produkcję polimerów multimodalnych o właściwościach w optymalny sposób dostosowanych do określonych wymagań procesu przetwarzania i potrzeb użytkownika gotowych wyrobów. Przykładami takich nowych polimerów są:

— „*Borstar FB4370*” — polietylen do wytłaczania folii rozdmuchiwanej, który w sposób wyjątkowy równoważy właściwości przetwórcze i użytkowe folii: dużą wytrzymałość i sztywność, łatwość otwierania torebek i łatwość wytłaczania folii. Cechy te umożliwiają zmniejszenie grubości stosowanych folii (w stosunku do folii tradycyjnych w analogicznych zastosowaniach), zwiększenie szybkości wytłaczania folii oraz zwiększenie wydajności urządzeń pakujących. Właściwości te wykorzystywać można także w foliach wykonanych z mieszanek z innymi polietylenami lub w foliach współwytłaczanych z zewnętrznymi warstwami z PE-LLD. Takie trójwarstwowe folie cechuje dobra przezroczystość, świetna zgrzewalność i odporność na przekłucie. Folie z nowego polietylenu nadają się do produkcji wytrzymałych worków, a folie kurczliwe — na opakowania zbiorcze.

— „*Borstar FB4250T*” — polietylen liniowy małej gęstości przeznaczony do produkcji rozdmuchiwanej folii na opakowania przezroczyste o zwiększonej wytrzymałości i sztywności. Także w tym polimerze ujawniają się korzystne właściwości przetwórcze i użytkowe, które umożliwiają zwiększenie wydajności produkcji i przetwarzania folii, a także zmniejszenie grubości o 20—25 % bez pogorszenia wymaganych cech użytkowych.

— **Rurowy „*Borstar PE2G*”** w zastosowaniu na rury ciśnieniowe i łączniki zachowuje się lepiej, niż dotychczas stosowane do wytłaczania rur PE100 polimery bimodalne. Można spodziewać się, że umożliwi on utwo-

rzenie w przyszłości nowej, wyższej klasy rur PE. Powierzchnia rur z multimodalnego PE cechuje się wyjątkową gładkością, co zmniejsza opór przepływu cieczy.

Inne nowe poliolefiny oferowane przez Borealis to:

— „*Nepol GB600HP-9502*” — przedmieszka o dużym stężeniu długich włókien szklanych w polipropylenie, którą po „rozcieńczeniu” polipropylenem „*PPBJ100HP*” można wtryskiwać przy użyciu zwykłych wtryskarek ślimakowych zaopatrzonych w urządzenia dozujące i mieszające. Stężenie długiego włókna szklanego w gotowych wyrobach wynosi 20—40 %; układ zawiera stabilizatory cieplne zapewniające bezpieczne przetwarzanie i eksploatację w podwyższonej temperaturze oraz dodatki wiążące zapewniające dobrą adhezję tworzywa do włókna. Wyroby mają bardzo dobrą stabilność wymiarów, bardzo małą chłonność wilgoci i dużą odporność na pękanie, także w podwyższonej temperaturze. Znajdują one szerokie zastosowanie w wyrobach spełniających funkcje konstrukcyjne (głównie w motoryzacji).

— Polietyleny do spieniania „*Borcell HE1123*” (PE-HD) i „*Borcell LE1120*” (PE-LD) są przeznaczone do wytłaczania spienionych izolacji kablowych z zastosowaniem fizycznych środków spieniających (gazu doprowadzonego do cylindra wytłaczarki). Dzięki zawartym w polietylenach nukleantom uzyskuje się bardzo rozdrobnioną, równomierną strukturę piankową o stopniu spienienia ponad 80 %. W zależności od wymagań polimery te można stosować indywidualnie lub w mieszankach o dowolnie dobranych proporcjach składników.

— Poliolefiny do zastosowań medycznych „*Bormed*” są polietylenami (LD i HD) oraz polipropylenami przeznaczonymi do wtryskiwania i rozdmuchiwania; spełniają one wymagania norm dotyczących sprzętu medycznego i opakowań stosowanych w farmacji i medycynie. Dotyczą one czystości, przezroczystości, obojętności chemicznej i biologicznej, przydatności do sterylizacji i odporności na korozję naprężeniową.

Warto wspomnieć, że Borealis podpisał ostatnio umowę o współpracy z firmą inżynierską Novolen Technology Holdings, co z pewnością przyczyni się do dalszego powiększania palety poliolefin oferowanych przez Borealis.

Informacje prasowe firmy Borealis.

Firma Ensinger (USA) rozpoczęła produkcję **folii i płyt z poli(tereftalanu butylenu) do formowania próżniowego**. Wykonane z „*Celanex'u PBT*” Ticony arkusze mają grubość od 0,25 do 6,25 mm, są produkowane z różnych odmian tworzywa. Dwa typy — z czystego polimeru i z zawartością 15 % włókna szklanego mają akceptację FDA — są przeznaczone na tace stosowane w

przemysłu spożywczym. Trzy pozostałe są trudnopalne (UL94V-O) i zawierają 30 %, 15 % i 0 % włókna szklane; są wykorzystywane do produkcji płyt ściennych i wewnętrznych przepierzeń w środkach transportu. Wytrzymałość cieplna oferowanych materiałów jest wyższa niż trudnopalnego ABS, a niższa niż znacznie droższego polisulfonu czy polieteroimidu.

Plastics Technology 2005, 51, nr 9, 25.

Firma Degussa przystępuje do produkcji **folii na płyty systemu „BD”** (wykorzystującego niebieski laser). W systemie tym warstwa informacyjna umieszczona jest tylko 0,1 mm pod powierzchnią płyty, taką więc grubość musi mieć folia. Folia jest wytłaczana z poliwęglanu o czystości wymaganej w zastosowaniach optycznych; charakteryzuje się małym rozpraszaniem światła, istotnym w tym zastosowaniu. Przewiduje się, że w połowie 2006 r. produkcja folii (nazwanej „Europlex PCOF405”) osiągnie skalę wystarczającą do wytwarzania 500 milionów płyt *BD* rocznie.

Plastics Engineering Europe 2005, 3, nr 2, 7.

Firma DuPont oferuje **modyfikator zwiększający udarność PBT „Elvaloy PT 862”**. Już dodatek 5 % modyfikatora powoduje wyraźne polepszenie udarności polimeru, natomiast zwiększenie tego dodatku do 10 % w przypadku PBT z 30 % udziałem włókna szklanego zwiększa udarność w 23 °C ponad dwukrotnie, a w -20 °C — ponad czterokrotnie. Efekt modyfikacji jest jeszcze bardziej widoczny przy zwiększeniu udziału modyfikatora do 15 % — w przypadku polimeru bez włókna szklanego następuje 10—12-krotne zwiększenie udarności w temperaturze 23 i 0 °C (udarność określana wg Izoda, z karbem). Modyfikacja w stosunkowo niewielkim stopniu (w porównaniu z tradycyjnymi modyfikatorami) wpływa na wytrzymałość mechaniczną tworzywa: w opisanych wyżej sytuacjach dodatek 15 % modyfikatora zmniejsza wytrzymałość na rozciąganie i zginanie o mniej niż 20 %, a 10 % modyfikatora — zmniejsza o około 10 % wytrzymałość na rozciąganie i 25 % na zginanie. Modyfikacja w nieznacznym tylko stopniu wpływa na wytrzymałość cieplną tworzywa: dodatek 10 % modyfikatora do tworzywa z 30 % włókna szklanego zmniejsza HDT 1.8 o 2 °C, tj. do temperatury

201 °C. Nowy modyfikator powoduje zwiększenie płynności tworzywa w stopniu większym niż tradycyjne modyfikatory. Uwidocznia się to szczególnie w przypadku wtryskiwania wyrobów o cienkich ściankach i długiej drodze płynięcia.

Informacja prasowa firmy DuPont.

PRZETWÓRSTWO

Uniwersytet w Akron (Dept. of Polymer Engineering) opracował **metodę reaktywnego wytwarzania mieszanek TPU/PVC**. W tym celu wytłaczarkę dwuślimakową o przeciwbieżnych ślimakach zasila się najpierw poli(chlorkiem winylu), poliolem i butanodiolem, działającymi jak zmiękczacze PVC. Gdy ujednorodniona mieszanka znajdzie się w dalszej części cylindra, wprowadza się do niej silnie reaktywny MDI. W wyniku reakcji z poliolem i butanodiolem powstaje rozproszony w PVC poliuretan. Mieszanina ta jest bardzo odporna na ścieranie; przewiduje się możliwość jej wykorzystania do produkcji powłok kablowych, węży i podeszew. Stosowana metoda mieszania eliminuje niebezpieczeństwo rozkładu termicznego, który mógłby nastąpić podczas tradycyjnego mieszania gotowych polimerów w stanie stopionym.

Plastics Technology 2005, 51, nr 9, 31

W laboratoriach firmy Degussa opracowano **metodę znakowania laserem przezroczystych tworzyw**. Typowe znakowanie laserem nie może być tu stosowane, gdyż wymaga uprzednio wprowadzenia do tworzywa odpowiedniego pigmentu, który spowodowałby utratę przezroczystości materiału. Aby uzyskać absorpcję promieniowania lasera w bliskiej podczerwieni (1064 nm) przez przezroczyste tworzywo, wprowadzono do niego nanoziarna tlenków metali absorbujących promieniowanie, a niezakłócających przezroczystości tworzywa. W efekcie działania lasera w miejscach naświetlonych zaabsorbowana energia powoduje lokalny wzrost temperatury tworzywa wywołujący jego karbonizację (znakowanie ciemne) lub spienianie (znakowanie jasne).

Kunststoffe 2005, 95, nr 9, 184

B. M.

WYNAŁAZKI

Sposób wytwarzania kompozytu warstwowego fenolowo-szklanego (Zgłoszenie nr 366 710, Politechnika Warszawska)

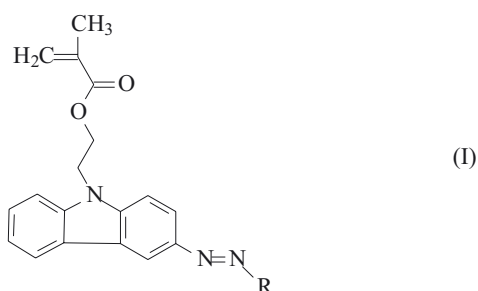
Wynalazek dotyczy ww. kompozytu złożonego z licykowej warstwy modyfikowanego trudnopalnego żelkotu poliestrowego lub fenolowo-formaldehydowego (FF)

ulepszacza powierzchni oraz z co najmniej jednej warstwy zbrojonej zbudowanej z maty lub tkaniny z włókna szklanego nasyconej cieklą żywicą FF. Sposób otrzymywania kompozytu polegający na nakładaniu kolejnych jego warstw i utwardzaniu znanymi metodami charakteryzuje się tym, że na powierzchnię ostatniej warstwy

zbrojonej nakłada się dodatkowo 400—2000 g/m² żywicy FF (stosowanej do formowania warstw zbrojonych) z dodatkiem nieorganicznego napełniacza proszkowego w ilości do 60 cz. mas. na 100 cz. mas. żywicy (wg Biul. Urz. Pat. 2005, nr 20, 21—22).

Nowe bifunkcyjne monomery metakrylowe i sposób ich wytwarzania (Zgłoszenie nr 366 671, Politechnika Wroclawska)

Powyższe monomery, stanowiące pochodne karbazolu, zawierają ugrupowania chromoforowe i fragment fotoprzewodzący; ich budowę chemiczną opisuje wzór ogólny (I), w którym R oznacza grupę 5-[(4-nitrofenylo)sulfonylo]-1,3-tiazol-2-iloową, 6-nitro-1,3-benzotiazol-2-iloową, 4-[[[(1,3-tiazol-2-ilo)amino]sulfonylo]fenylo]ową,



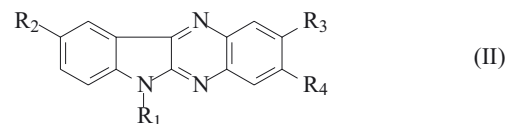
4-[(pirymidyn-2-ylo)amino]sulfonylo]fenylo]ową lub 4-[(2,6-dimetylopirymidyn-4-ylo)amino]sulfonylo]fenylo]ową. Sposób ich wytwarzania polega na tym, że odpowiedni (w zależności od znaczenia R) związek wyjściowy [np. 4-amino-*N*-(pirymidyn-2-ylo)benzodisulfonamid lub 4-amino-*N*-(2,6-dimetylopirymidyn-4-ylo)benzodisulfonamid] diazuje się do odpowiednich soli diazoniowych w środowisku rozcieńczonego, wodnego kwasu solnego i lodowatego CH₃COOH w temp. od 0 °C do 4 °C, a otrzymane sole diazoniowe poddaje się następnie reakcji sprzęgania (w obecności octanu sodu, w temp. 0—4 °C) z metakrylanem 2-(9*H*-karbazol-9-ilo)etylu; ten ostatni związek syntetyzuje się uprzednio z 2-(*H*-karbazol-9-ilo)etanolu i bezwodnika kwasu metakrylowego w środowisku bezwodnej pirydyny (wg Biul. Urz. Pat. 2005, nr 20, 30).

Sposób wytwarzania przewodzącego polimeru butadienowego albo butadienowo-styrenowego (Zgłoszenie nr 366 682, Politechnika Koszalińska)

Rozpuszcza się jeden z ww. polimerów w rozpuszczalniku organicznym, najlepiej w benzenie, korzystnie w stosunku 1:4, a następnie do otrzymanego roztworu wprowadza się roztwór chloranu(VII) metalu w metanolu, korzystnie roztwór chloranu(VII) sodu, po czym oddziela się wytrącony przewodzący polimer mający postać elastycznej masy (wg Biul. Urz. Pat. 2005, nr 20, 40).

Kompozycja fotoinicjująca polimeryzację (Zgłoszenie nr 366 503, Akademia Techniczno-Rolnicza, Bydgoszcz)

Istota wynalazku polega na zastosowaniu w charakterze składnika ww. kompozycji absorbera promieniowania — indolochinoksaliny o wzorze ogólnym (II), w którym R₁ oznacza -H, -CH₃ lub -C₆H₅, R₂ oznacza -H, -Cl albo -Br, R₃ i R₄ oznaczają -H, -Cl bądź -I. Otrzymane polimery znajdują zastosowanie w stomatolo-



gii, poligrafii, stereolitografii, a także w produkcji lakierów i klejów fotoutwardzalnych (wg Biul. Urz. Pat. 2005, nr 20, 41).

Kompozycja elastomerowa przeznaczona na wyroby gumowe o zwiększonej wytrzymałości na rozciąganie i odporności na rozdzieranie (Zgłoszenie nr 366 809, Politechnika Łódzka)

Kompozycja obejmuje kauczuk, napełniacz w postaci krzemionki oraz substancje pomocnicze i sieciujące, w tym dyspergator. Dyspergator charakteryzuje się tym, że zawiera ciecz jonową, korzystnie chlorek 1-metylo-3-oktyloimidazolu, bromek 1-butylo-3-metyloimidazolu lub chlorek 1-heksylo-3-metyloimidazolu (wg Biul. Urz. Pat. 2005, nr 20, 42).

Sposób wytwarzania wykładzin kół kierujących urządzeń transportu linowego (Zgłoszenie nr 366 527, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków)

Sporządza się mieszaninę wstępną złożoną z (w cz. mas.) 27,0 emulsyjnego PVC, 3,8 fosforanu trikrezolowego oraz 0,4 stearynianu Zn, homogenizuje ją w ciągu 12 h w temperaturze otoczenia, po czym dodaje do niej 23,2 cz. mas. kopolimeru butadien/akrylonitryl i całość ujednorodnia. Następnie sporządza się mieszaninę właściwą wprowadzając do mieszaniny wstępnej następujące składniki (w cz. mas.): 7,7 kopolimeru chloroprenowego, 27,0 krzemionki koloidalnej, 0,4 stearyny technicznej, 1,9 żywicy fenolowej, 1,9 ZnO, 0,4 stearynianu Zn, 2,7 merkaptosilanu, 1,9 siarki oraz 0,6 *N*-cykloheksylo-2-benzotiazylsulfenamidu. Mieszaninę tę formuje się w matrycy i wulkanizuje (wg Biul. Urz. Pat. 2005, nr 20, 42).

Kompozycje polimerowe o obniżonej palności (Zgłoszenie nr 366 649, Instytut Chemii Przemysłowej, Warszawa)

Powyższe kompozycje na 100 cz. mas. związku wielkocząsteczkowego zawierają (w cz. mas.) 1—40 mieszaniny antypirenów obejmującej 2—80 polifosforanu amonu i/lub polifosforanu melaminy oraz 1—60 koncentratu czerwonego fosforu w żywicy epoksydowej i/lub polimerycznego estru glikolu etylenowego i kwasu ortofosforowego i/lub mieszaniny difosforanów oraz trifos-

foranów cyklicznych związków organicznych. Zastosowanie mieszaniny antypirenów o ujawnionym składzie w istotny sposób zwiększa wskaźnik tlenowy wyrobów końcowych uzyskiwanych z kompozycji polimerowych w połączeniu ze zmniejszonym łącznym udziałem masowym antypirenów (wg Biul. Urz. Pat. 2005, nr 20, 42—3).

Materiał opatrunkowy, opatrunek, zastosowanie dibutyrylochityny i chityny regenerowanej z dibutyrylochityny do wytwarzania opatrunku oraz sposób wytwarzania materiału opatrunkowego i opatrunku (Zgłoszenie nr 367 163, Politechnika Łódzka)

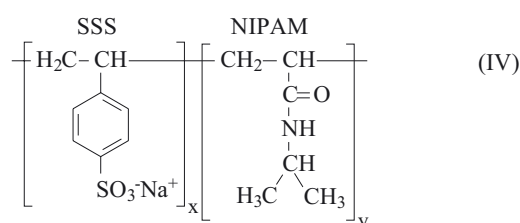
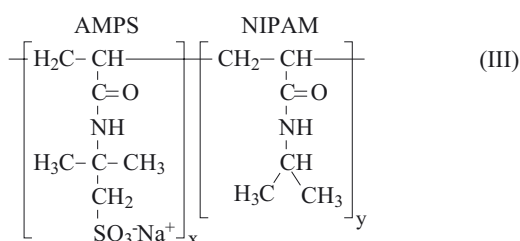
Wynalazek pozwala na otrzymanie materiału opatrunkowego o dowolnych rozmiarach oraz formie i obejmuje 51 zastrzeżeń (wg Biul. Urz. Pat. 2005, nr 21, 10).

Paleta ładunkowa (Zgłoszenie nr 367 173, Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe TOR-PAL Spółka z o.o., Kwidzyn)

Paleta, obejmująca płytę nośną (z warstwą wewnętrzną o strukturze plastra miodu) i stopy, jest pokryta folią z tworzywa stanowiącego terpolimer akrylonieryl/butadien/styren (ABS), albo polistyren, albo poliwęglan, albo poli(tereftalan etylenu) (również amorficzny), albo glikol polioksyetyleno-tereftalowy, albo PVC, albo kopolimer poliestrowo-poliwęglanowy, albo PE-HD (wg Biul. Urz. Pat. 2005, nr 21, 15).

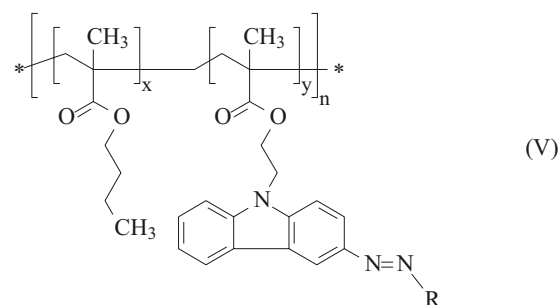
Sposób usuwania surfaktantów z wód (Zgłoszenie nr 367 254, Uniwersytet Jagielloński, Kraków)

Do wody zanieczyszczonej związkami powierzchniowo-czynnymi (ZPC) dodaje się co najmniej jeden polimer inteligentny [por. wzory (III) i (IV)] w ilości $\geq 0,1$ g/l, a następnie działa bodźcem fizykochemicznym powodującym zmiany w fizykochemicznej charakterystyce roztworu, po czym wyodrębnia z niego agregat ZPC/polimer. Metodę tę można dostosować do konkretnych potrzeb i wymagań technologicznych (wg Biul. Urz. Pat. 2005, nr 21, 17).



Nowe nieliniowo optyczne kopolimery bifunkcyjne i sposób ich wytwarzania (Zgłoszenie nr 366 953, Politechnika Wroclawska)

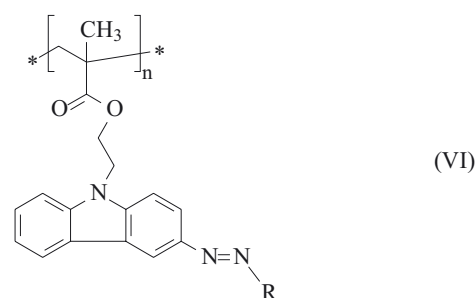
Powyższe kopolimery zawierające w obrębie jednego meru heterocykliczne ugrupowanie chromoforowe oraz fragment fotoprzewodzący odpowiadają pod względem budowy chemicznej wzorowi (V), w którym R oznacza grupę o znaczeniach podanych we wzorze (I). Sposób ich wytwarzania polega na tym, że odpowiedni meta-



krylan [stosownie do prawego fragmentu ze wzoru (V)] poddaje się kopolimeryzacji z metakrylanem butylu w środowisku mieszaniny tetrahydrofuranu i γ -butyrolaktonu w obecności 2,2'-azo-bis-izobutyronitrylu (AIBN) jako inicjatora (wg Biul. Urz. Pat. 2005, nr 21, 26).

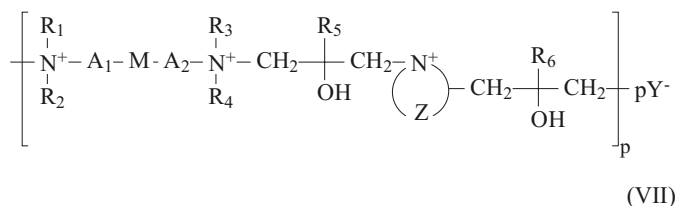
Nowe nieliniowo optyczne polimery bifunkcyjne i sposób ich wytwarzania (Zgłoszenie nr 366 954, Politechnika Wroclawska)

Powyższe kopolimery zawierające w obrębie jednego meru heterocykliczne ugrupowanie chromoforowe oraz fragment fotoprzewodzący odpowiadają pod względem budowy chemicznej wzorowi (VI), w którym



R oznacza grupę o znaczeniach podanych we wzorze (I). Sposób ich wytwarzania polega na tym, że odpowiedni metakrylan [stosownie do wzoru (VI)] homopolimeryzuje się w mieszaninie tetrahydrofuran/ γ -butyrolaktonu wobec AIBN jako inicjatora (wg Biul. Urz. Pat. 2005, nr 21, 26).

Nowy czwartorzędowy alifatyczno-heterocykliczny wodorozpuszczalny polimer, sposób jego wytwarzania oraz jego zastosowanie (Zgłoszenie nr 367 251, Stanisław Szczepaniak, Remigiusz Szczepaniak, Elwira Szczepaniak, Dominika Szczepaniak, Monika Szczepaniak, Kielce)



Przedmiotem wynalazku jest ww. polimer amoniowy o ogólnym wzorze (VII) oraz sposób jego otrzymywania i zastosowanie jako środek biobójczy, antystatyczny, kondycjonujący, dyspergujący, emulgujący, strącający i koagulujący osady, utrwalacz barwników, a także do obróbki włókien sztucznych i naturalnych, jako inhibitor korozji, jak również dodatek do kąpeli chromianujących cynk i jego stopy (wg Biul. Urz. Pat. 2005, 21, 27).

Sposób ciągłego przetwarzania odpadów z tworzyw sztucznych na mieszaninę węglowodorów i ins-

talacja do tego celu (Zgłoszenie nr 367 011, Remigiusz Eliasch i Mirosław Starczewski, Częstochowa oraz Stanisław Wojtasik, Bujny Szlacheckie)

Odpady (zwłaszcza poliolefinowe) doprowadza się do stanu płynnego, poddaje transformacji termicznej bez udziału katalizatora lub transformacji termokatalitycznej, a produkty gazowe skrapla się. Proces charakteryzuje się tym, że wsad wprowadza się do wymiennika, transformację prowadzi się jako proces ciągły w układzie wymiennik-stabilizator (topienie wsadu oraz częściowe odparowanie odbywa się w wymienniku, ostateczne odparowanie spływającej samoczynnie z wymiennika stopionej masy — w stabilizatorze), a gazowe produkty odparowania wprowadza się do separatora, skąd, ewentualnie, część produktów ciężkich zawraca się do wymiennika (wg Biul. Urz. Pat. 2005, nr 21, 28).

J. F.

NORMALIZACJA

Polskie Normy z zakresu tworzyw sztucznych opublikowane w okresie styczeń—czerwiec 2005 r.

PN-EN ISO 14527-3:2005 Tworzywa sztuczne — Proszkowe tłoczywa mocznikowo-formaldehadowe i mocznikowo/melaminowo-formaldehadowe do formowania (UF- i UF/MF-PMC) — Część 3: Wymagania dotyczące wybranych tłoczyw do formowania

Zastępuje: PN-EN ISO 14527-3:2002 (U)

Przedstawiono wartości właściwości fizycznych i chemicznych wybranych proszkowych tłoczyw mocznikowo-formaldehadowych i mocznikowo/melaminowo-formaldehadowych do formowania (UF- i UF/MF-PMC) oraz wskazano sposoby otrzymywania kształtek do badań.

PN-EN ISO 14528-3:2005 Tworzywa sztuczne — Proszkowe tłoczywa melaminowo-formaldehadowe do formowania (MF-PMC) — Część 3: Wymagania dotyczące wybranych tłoczyw do formowania

Zastępuje: PN-EN ISO 14528-3:2002 (U)

Przedstawiono wartości właściwości fizycznych i chemicznych wybranych proszkowych tłoczyw melaminowo-formaldehadowych do formowania (MF-PMC) oraz wskazano sposoby otrzymywania kształtek do badań.

PN-EN ISO 14529-3:2005 Tworzywa sztuczne — Proszkowe tłoczywa melaminowo-fenolowe do formowania (MP-PMC) — Część 3: Wymagania dotyczące wybranych tłoczyw do formowania

Zastępuje: PN-EN ISO 14529-3:2002 (U)

Przedstawiono wartości właściwości fizycznych i chemicznych wybranych proszkowych tłoczyw melaminowo-fenolowych do formowania (MP-PMC) oraz wskazano sposoby otrzymywania kształtek do badań.

PN-EN ISO 2114:2005 Tworzywa sztuczne (żywice poliestrowe) oraz farby i lakiery (substancje błonotwórcze) — Oznaczanie częściowej liczby kwasowej i całkowitej liczby kwasowej

Zastępuje: PN-EN ISO 2114:2002 (U); PN-EN ISO 3682:2000

Podano metodę oznaczania częściowej liczby kwasowej (metoda A) i metodę oznaczania całkowitej liczby kwasowej (metoda B) żywic poliestrowych oraz substancji błonotwórczych do wytwarzania farb i lakierów. Opisane metody stosuje się do kontroli jakości w celu stwierdzenia zgodności z wymaganiami oraz w pracach badawczych do monitorowania zakończenia reakcji polikondensacji.

Zasada metod polega na miareczkowaniu potencjometrycznym lub wobec barwnego wskaźnika wolnych kwasów/bezwodników zawartych w próbce, roztworem wodorotlenku potasu.

PN-EN ISO 4614:2005 Tworzywa sztuczne — Tłoczywa melaminowo-formaldehadowe — Oznaczanie ekstrahowalnego formaldehydu

Zastępuje: PN-EN ISO 4614:2002 (U)

Podano metodę oznaczania ekstrahowalnego formaldehydu zawartego w tłoczywach melaminowo-formaldehydowych przeznaczonych do kontaktu z żywnością. Zasada metody polega na umieszczeniu, w określonych warunkach, wypraski otrzymanej z próbki tworzywa w cieczach symulujących składniki żywności i napojów, a następnie oznaczaniu zawartości formaldehydu w cieczy i obliczeniu ilości wyekstrahowanego formaldehydu na jednostkę powierzchni wypraski znajdującej się w kontakcie z cieczą.

Podano dwa sposoby (A i B) oznaczania formaldehydu w cieczy.

PN-EN ISO 11542-2:2005 Tworzywa sztuczne — Polietylen o bardzo dużej masie cząsteczkowej (PE-UHMW) do formowania i wytłaczania — Część 2: Przygotowanie kształtek do badań i oznaczanie właściwości

Zastępuje: PN-EN ISO 11542-2:2002 (U)

Przedstawiono sposoby przygotowania kształtek do badań oraz wyszczególniono metody badań polietylenu o bardzo dużej masie cząsteczkowej (PE-UHMW), przeznaczonego do różnych technik formowania. Podano wymagania dotyczące przygotowania i kondycjonowania zarówno materiału do badań przed formowaniem kształtek, jak i kształtek przed badaniem.

W załączniku A podano metodę oznaczania naprężenia przy wydłużeniu, jako parametru charakteryzującego lepkość w stanie stopionym, a w załączniku B sposób oznaczania udarności metodą Charpy'ego z „podwójnym karbem”. W metodzie tej uzyskuje się całkowicie kruche złamanie z mniejszym odchyleniem standardowym w porównaniu z innymi, znormalizowanymi metodami badań, włącznie z metodą Izoda.

PN-EN ISO 2897-2:2005 Tworzywa sztuczne — Polistyren wysokoudarowy (PS-I) do formowania i wytłaczania — Część 2: Przygotowanie kształtek do badań i oznaczanie właściwości

Zastępuje: PN-EN ISO 2897-2:2004 (U)

Podano metody przygotowania kształtek do badań i wyszczególniono metody badań stosowane do oznaczania właściwości PS-I przeznaczonego do różnych technik formowania. Podano również wymagania dotyczące przygotowania i kondycjonowania zarówno materiału do badań przed formowaniem kształtek, jak i kształtek przed badaniem.

PN-EN ISO 9773:2003/A1:2005 Tworzywa sztuczne — Oznaczenie palności cienkich, gietkich, usytuowanych pionowo kształtek poddanych działaniu źródła zapłonu o małym płomieniu — Zmiana 1: Kształtki (zmiana A1)

Uaktualniono treść PN-EN ISO 9773:2003 w zakresie powołań normatywnych i wymagań dotyczących badanych kształtek.

PN-EN ISO 2580-2:2005 Tworzywa sztuczne — Kopolimery akrylonitryl-butadien-styren (ABS) do formowania i wytłaczania — Część 2: Przygotowanie kształtek do badań i oznaczanie właściwości

Zastępuje: PN-EN ISO 2580-2:2004 (U)

Podano metody przygotowania kształtek do badań i wyszczególniono właściwości i metody badań kopolimerów ABS przeznaczonych do różnych technik formowania. Podano również wymagania dotyczące przygotowania i kondycjonowania zarówno materiału do badań przed formowaniem kształtek, jak i kształtek przed badaniem.

PN-EN ISO 6402-2:2005 Tworzywa sztuczne — Kopolimery akrylonitryl-styren-akrylan (ASA), akrylonitryl-(etylen-propylen-dien)-styren (AEPDS) i akrylonitryl-(chlorowany polietylen)-styren (ACS) do formowania i wytłaczania — Część 2: Przygotowanie kształtek do badań i oznaczanie właściwości

Zastępuje: PN-EN ISO 6402-2:2004 (U)

Podano metody przygotowania kształtek do badań oraz wyszczególniono właściwości i metody badań kopolimerów ASA, AEPDS i ACS przeznaczonych do różnych technik formowania. Podano również wymagania dotyczące przygotowania i kondycjonowania zarówno materiału do badań przed formowaniem kształtek, jak i kształtek przed badaniem.

PN-EN ISO 10366-2:2005 Tworzywa sztuczne — Kopolimery metakrylan metylu-akrylonitryl-butadien-styren (MABS) do formowania i wytłaczania — Część 2: Przygotowanie kształtek do badań i oznaczanie właściwości

Zastępuje: PN-EN ISO 10366-2:2004 (U)

Podano metody przygotowania kształtek do badań oraz wyszczególniono właściwości i metody badań kopolimerów MABS przeznaczonych do różnych technik formowania. Podano również wymagania dotyczące przygotowania i kondycjonowania zarówno materiału do badań przed formowaniem kształtek, jak i kształtek przed badaniem.

PN-EN ISO 12058-1:2005 Tworzywa sztuczne — Oznaczenie lepkości za pomocą lepkościomierza z opadającą kulką — Część 1: Metoda Hoepplera

Zastępuje: PN-EN ISO 12058-1:2003 (U); PN-ISO 9371:1993 w zakresie załącznika B

Podano ogólne zasady metody pomiaru lepkości polimerów i żywic w postaci ciekłych emulsji lub dyspersji za pomocą wiskozymetru z opadającą kulką, w nachylniej rurce pomiarowej. Metodę stosuje się do pomiarów lepkości cieczy w zakresie od 0,6 mPa · s do 250 000 mPa · s (w zakresie temperatury od -20 °C do +120 °C), w przypadku gdy lepkość jest niezależna od szybkości ścinania (ciecze niutonowskie).

PN-EN ISO 307:2005 Tworzywa sztuczne — Poli-amidy — Oznaczenie liczby lepkościowej

Zastępuje: PN-EN ISO 307:2004 (U)

Opisano metodę oznaczania liczby lepkościowej (zwanej także lepkością zredukowaną) rozcieńczonych roztworów poliamidów oznaczonych PA 46, PA 6, PA 66, PA 69, PA 610, PA 612, PA 11, PA 12, PA 6T/66 i PA MXD6, jak podano w PN-EN ISO 1874-1, oraz kopoliamidów i innych poliamidów rozpuszczalnych, w okre-

ślonych warunkach, w kwasie siarkowym(VI), kwasie mrówkowym i *m*-krezolu.

Metody tej nie stosuje się do poliamidów otrzymywanych podczas anionowej polimeryzacji laktamów lub z użyciem substancji sieciujących; takie poliamidy są zazwyczaj nierozpuszczalne w podanych rozpuszczalnikach.

PN-EN ISO 1628-3:2005 Tworzywa sztuczne — Oznaczanie lepkości rozcieńczonych roztworów polimerów za pomocą lepkościomierzy kapilarnych — Część 3: Polietyleny i polipropyleny

Zastępuje: PN-EN ISO 1628-3:2003 (U)

Podano dokładne warunki oznaczania lepkości zredukowanej (zwanej także liczbą lepkościową) i lepkości istotnej (zwanej także graniczną liczbą lepkościową) rozcieńczonego roztworu polietylenów i polipropylenów w temperaturze 135 °C. Normę stosuje się do polietylenów małej, średniej i dużej gęstości oraz do szerokiego

zakresu polipropylenów, w tym polimerów izotaktycznych, stereoblokowych i ataktycznych bez domieszek.

Wartość lepkości zredukowanej może być niewiarygodna, jeżeli próbka zawiera napelniacze lub inne dodatki.

PN-EN ISO 4613-2:1999/A1:2005 Tworzywa sztuczne — Kopolimery etylen/octan winylu (E/VAC) do formowania wtryskowego i wytlaczania — Część 2: Przygotowanie próbek do badań i oznaczanie właściwości (Zmiana A1)

Podano wartość ciśnienia w przypadku stosowania formy z zamknięciem teleskopowym oraz sprecyzowano warunki kondycjonowania próbek do badań.

Hanna Głowala
Instytut Chemii Przemysłowej
Dział Informacji Naukowo-Technicznej
Zespół Normalizacji

RECENZJE

JOHN P. BEAUMONT: „RUNNER AND GATING DESIGN HANDBOOK. TOOLS FOR SUCCESSFUL INJECTION MOLDING” („Podręcznik projektowania kanałów doprowadzających i przewęzek. Narzędzia efektywnego wtryskiwania”), Hanser Publishers, Munich, Hanser Gardner Publications, Cincinnati 2004, 286 stron

W recenzowanej książce zawarto informacje na temat budowy i zasad projektowania kanałów przepływowych form wtryskowych oraz oddziaływania warunków przepływu tworzywa w kanałach na efektywność procesu wtryskiwania ocenianą jakością wyprasek, wydajnością oraz kosztami produkcji. Zagadnienia te przedstawiono w odniesieniu do form wtryskowych zarówno z zimnymi jak i gorącymi kanałami.

Książka obejmuje przedmowę oraz piętnaście rozdziałów. W rozdziale pierwszym (*Overview of Runners, Gates and Gate Positioning*) przedstawiono wstępne informacje dotyczące budowy kanałów doprowadzających w formach z jedną i dwiema płaszczyznami podziału, z zimnymi i gorącymi kanałami. Wyszczególniono również różne rodzaje przewęzek.

Rozdział drugi (*Rheology of Plastics*) obejmuje wybrane problemy reologii tworzyw polimerowych. Podano przykłady obliczania liczby Reynoldsa w odniesieniu do przepływu tworzywa ciekłego w gorących kanałach formy wtryskowej. Krótko scharakteryzowano przepływ „fontannowy” tworzywa w kanałach formy. Omówiono zmianę lepkości tworzywa i szybkości ścinania w przekroju poprzecznym kanału oraz zależność lepkości od temperatury i ciśnienia. Przedstawiono dwa modele reologiczne (potęgowej oraz zmodyfikowany Crossa) stosowane do opisu zależności lepkości od szybkości ścinania. Porównano zachowanie się płynów niutonowskich i

nieniutonowskich. Zwrócono uwagę na ścisłość tworzywa, którą można ocenić na podstawie badań zmiany ich objętości właściwej w funkcji temperatury i ciśnienia (*p-v-T*) oraz na zastosowanie reometru kapilarnego do badania właściwości reologicznych tworzyw.

Rozdział trzeci (*Filling and Packing Effects on Material and Molded Part*) jest poświęcony zagadnieniom oddziaływania warunków przepływu występujących w kanałach formy, w fazie wtryskiwania i docisku, na zachowanie się tworzywa ciekłego, a następnie na właściwości wyprasek, głównie na wielkość skurczu, orientację makrocząsteczek, naprężenia własne oraz samoistne odkształcanie się wyprasek. Omówiono przebieg zmian lepkości tworzywa oraz scharakteryzowano czynniki, które mogą być przyczyną degradacji tworzywa w procesie przetwórstwa. Przedstawiono również zjawiska zachodzące w fazie ochładzania wypraski w gnieździe formującym.

W rozdziale czwartym (*Gate Positioning and Holding Strategies*) podano podstawowe zalecenia dotyczące ustalania położenia miejsc doprowadzania tworzywa do gniazda formującego oraz, w szerokim zakresie, zasady projektowania wyprasek, wytwarzanych w formach jed-



no- i wielogniazdowych, ilustrując je kilkunastoma przykładami.

Rozdział piąty (*The Melt Delivery System*) zawiera omówienie budowy oraz podstaw projektowania układów wlewowych form wtryskowych. Zwrócono uwagę na wpływ temperatury tworzywa i formy na przepływ tworzywa w kanale wlewowym, kanałach doprowadzających oraz przewężkach w formach z zimnymi i gorącymi kanałami, a także na spadek ciśnienia w układzie wlewowym i w gnieździe formującym. Wskazano przydatność programów komputerowych w modelowaniu procesu wtryskiwania.

Problemy związane z nierównomiernym wypełnianiem gniazd w formach wielogniazdowych stanowią treść rozdziału szóstego (*Filling and Melt Imbalances Developed in Multi-Cavity Molds*). Omówiono w nim przyczyny występowania niesymetrycznego przepływu tworzywa w kanałach formy oraz jego wpływ na właściwości wyprasek, w przypadku stosowania form z szeregowym i równoległym układem gniazd. Przeanalizowano także wypełnianie gniazd w procesach dwuetapowych, takich jak wtryskiwanie wspomagane gazem, dwuskładnikowe i mikroporujące, w których równomierny przepływ tworzywa w kanałach formy i równoczesne doprowadzanie takiej samej masy tworzywa do wszystkich gniazd ma jeszcze większy wpływ na jakość wyprasek niż w procesie wtryskiwania konwencjonalnego.

W rozdziale siódmym (*Managing Shear-Induced Melt Variations for Successful Molding*) przedstawiono różne sposoby sterowania przepływem strumienia tworzywa w formach z zimnymi i gorącymi kanałami, pozwalające na uzyskanie równomiernego wypełniania gniazd formujących. Omówiono efekty stosowania mieszalników statycznych, montowanych w dyszach wtryskowych, a także układów wlewowych o zmiennych rozmiarach kanałów doprowadzających i przewężek oraz form o zróżnicowanej temperaturze w poszczególnych obszarach. Dużo uwagi poświęcono metodzie „Melt-Flipper”, opatentowanej przez firmę Beaumont Technologies Inc., w której strumień tworzywa są obracane w kanałach formy w kontrolowany sposób, zapewniający symetryczny przepływ w całym układzie przepływowym i równomierne wypełnianie gniazd. Metoda ta może być stosowana zarówno w procesach wtryskiwania konwencjonalnego, jak i w procesach dwuetapowych.

Rozdziały ósmy (*Cold Runner Molds*) zawiera opis układów wlewowych z zimnymi kanałami. Omówiono w nim budowę kanału wlewowego i kanałów doprowadzających. Zwrócono uwagę na odpowietrzanie formy oraz wypychanie wlewką po zakończeniu cyklu wtryskiwania. Przedstawiono też budowę kanałów doprowadzających w formach trójplytowych. Obszernie opisano różne rodzaje przewężek, wskazując na ich znaczenie w procesie wypełniania gniazda formującego i uzyskiwania wyprasek wysokiej jakości.

Kolejne pięć rozdziałów poświęcono zagadnieniom dotyczącym form wtryskowych z gorącymi kanałami. W rozdziale dziewiątym (*Hot Runner Molds*) omówiono zalety i wady takich form oraz podano przykłady ich rozwiązań konstrukcyjnych. Następny rozdział (*Hot Runner Flow Channel Design*) zawiera analizę przepływu tworzywa w gorących kanałach, z uwzględnieniem różnej budowy i rozmiarów kanałów. Wskazano również problemy związane ze zmianą koloru lub odmiany tworzywa w kolejnych cyklach procesu wtryskiwania. W rozdziale jedenastym (*Hot Runner Drops, Nozzles and Gates*) scharakteryzowano różne rodzaje dysz wtryskowych oraz przewężek stosowanych w formach z gorącymi kanałami. Kolejny rozdział (*Thermal Issues of Hot Runner Systems*) obejmuje zagadnienia grzania form oraz kontroli temperatury tworzywa w kanałach doprowadzających i przewężkach. W ostatnim z wymienionych rozdziałów (*The Mechanics and Operation of Hot Runners*) podano informacje dotyczące montażu i działania form wtryskowych z gorącymi kanałami.

Rozdział czternasty [*Process of Designing and Selecting a Runner System (Gate and Runner) — A Summary*] stanowi podsumowanie; zebrano w nim i scharakteryzowano czynniki, które należy rozważyć podczas projektowania układu przepływowego w formie wtryskowej.

Obszerny rozdział piętnasty (*Troubleshooting*), obejmujący 65 stron, jest poświęcony problemom występującym w procesie wtryskiwania. W części pierwszej przedstawiono pięcioetapową metodę oceny wpływu warunków przepływu tworzywa w kanałach formy na równomierne wypełnianie gniazd formujących, a następnie na jakość wyprasek wytwarzanych w formach wielogniazdowych. W dalszej części scharakteryzowano wady wyprasek, wskazano możliwe przyczyny oraz sposoby zapobiegania ich powstawaniu. Następnie opisano sposób optymalizacji warunków wtryskiwania. W zakończeniu zestawiono tworzywa amorficzne i częściowo krystaliczne, przetwarzane metodą wtryskiwania.

Po większości rozdziałów zamieszczono spis literatury dotyczącej omawianych zagadnień. Są to często publikacje znanych autorytetów z zakresu wtryskiwania.

Recenzowana książka zawiera ciekawe rozważania dotyczące przepływu tworzywa ciekłego w kanałach formy wtryskowej, możliwości sterowania tym przepływem, a przez to oddziaływania na właściwości wyprasek. Jest napisana w przejrzysty sposób, zawiera wiele starannie opracowanych rysunków oraz fotografii. Może być interesująca i przydatna dla studentów, inżynierów pracujących w przemyśle oraz pracowników naukowych zajmujących się problemami wtryskiwania tworzyw polimerowych.

Elżbieta Bociąga
Politechnika Częstochowska

NOWE KSIĄŻKI

Wydawnictwa CRC Press (Taylor & Francis Group) poleca:

SUPRAMOLECULAR POLYMERS, 2ND EDITION (Polimery supramolekularne, 2. wyd.)

Autor (wydawca): Alberto Ciferri (University of Genoa, Genua, Włochy + Duke University Durham, North Carolina, USA), 45 współaut. Wyd. 2005, 776 stron, ok. 500 rys./fot./tab., cena 139,95 USD/79,99 GBP.

Książka składa się z 2 części: I „Teoria i struktura” oraz II „Właściwości i funkcje”, w których omówiono a) supramolekularne procesy wzajemnego oddziaływania dynamicznej asocjacji i dysocjacji b) właściwości i zastosowania samorzutnie powstałych struktur odwracalnych z włączeniem różnych struktur polimerowych (liniowych, spiralnych i in.), miceli, warstw jednocząsteczkowych, faz trójwymiarowych i sieci c) struktur utrwalonych, takich jak kowalencyjnie połączone polimery ujawniające nowe efekty supramolekularne, dendrymery i warstwy jednocząsteczkowe d) kompozyty naśladujące systemy biologiczne i połączenia inżynierskie (np. polielektrolity warstwowe).

RUBBER RECYCLING (Recykling gumy)

Autorzy (wydawcy): Sadhan K. De (Indian Institute of Technology, Kharagpur, Indie), Avraam I. Isayer (University of Akron, Ohio, USA), Klementina Khait (Northwestern University, Evanston, Illinois, USA), 17 współaut. Wyd. 2005, 528 stron, cena 149,95 USD/85,00 GBP

Publikacja stanowi aktualny przegląd wiedzy dotyczącej zagospodarowania odpadów zużytych wyrobów gumowych. Autorzy przedstawiają szczegółowo różne procesy recyklingu i nowoczesnego użycia gumy sieciowanej, a zwłaszcza: a) oryginalne metody recyklingu polimerów b) wysokociśnieniowe i wysokotemperaturowe spiekanie c) ultradźwiękowe metody regeneracji d) zużycie rozdrobnionych materiałów gumowych jako składników mieszanek betonowych (np. na drugorzędne nawierzchnie drogowe) e) utylizacja sproszkowanych odpadów gumowych do sporządzania mieszanek gumowych f) wykorzystanie potencjalnych możliwości recyklingu gumy odpadowej na drodze mieszania jej z odpadowymi tworzywami sztucznymi.

Adres wydawcy: CRC Press/ITPS Cheriton House, North Way, Andover, Hants, SP10 5BE, UK. Tel.: 44 (0) 1264 34 2926, fax: 44 (0) 1264 34 3005, e-mail: (UK) tandf@thomsonpublishingservices.co.uk oraz dla krajów Północnej i Południowej Ameryki: CRC Press, 6000 Broken Sound Parkway, NW, Suite 300, Boca Raton, FL 33487, USA. Tel.: 1-800-272-7737, fax: 1-800-374-3401, e-mail: orders@taylorandfrancis.com

Adres dystrybutora (w kraju): Wydawnictwa Naukowe GAMBIT, 31-564 Kraków, Al. Pokoju 29B/22-24, tel./fax: (12) 414-3227, 414-3387, e-mail: wydawnictwa@gambit.krakow.pl, internet: www.gambit.krakow.pl

Wydawnictwo RAPRA Technology przedstawia:

REGULATION OF FOOD PACKING IN EUROPE AND THE USA (Nowe przepisy opakowań żywności w Europie i USA)

Autor: brak informacji. Wyd. sierpień 2004 r., ok. 400 streszczeń, cena 85,00 GBP

Publikacja stanowi zbiór jasno przedstawionych streszczeń regulacji prawnych i komentarzy obejmujących dziedzinę opakowań żywności. Podkreślono znaczne różnice w ustawodawstwie amerykańskim i europejskim, a nawet pomiędzy krajami UE. Przeanalizowano czasowe przyjęcie niektórych przepisów jako „dyrektywy szkieletowej” do czasu zharmonizowania przepisów i opracowania projektu Rekomendacji Rady Europy (CoE) wzorowanego na kompleksowym systemie regulacyjnym USA. Opisano testy znormalizowanej migracji i migracji specyficznej (dla wybranych specyfików chemicznych) oraz metody oceny bezpieczeństwa opakowań żywności.

Raport może dobrze służyć producentom i użytkownikom materiałów opakowaniowych oraz organizacjom i służbom zajmującym się zapewnieniem warunków bezpieczeństwa w produkcji i konsumpcji żywności.

Adres wydawcy: Publications Sales, Rapra Technology, Shawbury, Shrewbury, Shropshire, SY4 4NR, United Kingdom. Tel.: +44 (0) 1939 250383, fax: +44 (0) 1939 251118, e-mail: publications@rapra.net, internet: www.polymer-books.com

J. S.

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.