

85 LAT INSTYTUTU CHEMII PRZEMYSŁOWEJ W WARSZAWIE — OSIĄGNIĘCIA W DZIEDZINIE TWORZYW POLIMEROWYCH



Za datę rozpoczęcia badań nad technologią polimerów w Chemicznym Instytucie Badawczym (ChIB), obecnie Instytut Chemii Przemysłowej (IChP), można uznać 1 kwietnia 1933 r., kiedy to w ChIB został utworzony Dział Syntezy Kauczuku.

Pierwszy etap prac, zakończony w 1935 r., dotyczył opracowania procesu syntezy butadienu z alkoholu etylenowego, ze szczególnym uwzględnieniem doboru ka-



Fot. 1. Sala „Starej Biblioteki” Instytutu

talizatora. Następnie opracowano technologię polimeryzacji sodowej butadienu do kauczuku polibutadienowego — Ker, po czym wybudowano instalację (150 t/rok), a w 1938 r. rozpoczęto produkcję doświadczalną w Fabryce w Dębicy.

O nowoczesności ówczesnych rozwiązań świadczy zakup technologii przez firmę włoską i amerykańską.

Opracowywanie i wdrażanie nowoczesnych, konkurencyjnych w skali światowej, technologii w zakresie syntezy i przetwórstwa polimerów to podstawowy cel prac prowadzonych w ChIB, a następnie w Instytucie Tworzyw Sztucznych (ITS), a po połączeniu instytutów w 1971 r. w Instytucie Chemii Przemysłowej.

Tematyka badawcza dotyczyła głównie technologii otrzymywania tworzyw termoplastycznych, zwłaszcza konstrukcyjnych, żywic syntetycznych oraz technologii przetwórstwa tworzyw polimerowych. Szereg opracowanych technologii sprzedano w postaci licencji za granicę.

Spośród technologii wdrożonych do produkcji szczególne znaczenie miało opracowanie szerokiego asortymentu żywic mocznikowych, melaminowych, moczni-

kowo-furfurylowych i fenoplastów, którymi zajął się Instytut zaraz po wojnie, wdrażając je sukcesywnie przede wszystkim w pierwszej polskiej fabryce tworzyw sztucznych w Pustkowie, a następnie w innych zakładach, do szerokiego wykorzystania, zwłaszcza w przemyśle płyt drewnopochodnych, meblarskim i w odlewnictwie.

ITS był tu pionierem i przez ponad czterdzieści lat zachował — już w ramach IChP — czołową pozycję w opracowaniach technologii syntezy żywic poliestrowych i epoksydowych, produkowanych od lat 60. w ZCh. „Organika-Sarzyna”, ZTS „Pustków”, w Zakładach „Polifarb” Dębica oraz w Kujawskiej Fabryce Farb i Lakierów we Włocławku.

Ostatnio prowadzone prace koncentrują się na modyfikacji nienasyconych żywic poliestrowych. Zrealizowane w ostatnim pięcioleciu wdrożenia przemysłowe z tego zakresu dotyczą głównie — zgodnie z potrzebami rynku i aktualnymi tendencjami światowymi — technologii wytwarzania żywic poliestrowych o właściwościach specjalnych, tj. żywic trudno palnych i samogasnących, odpornych na agresywne środowiska chemiczne, o polepszonych wskaźnikach mechanicznych w stosunku do żywic standardowych, określonej reaktywności i lepkości do tłoczyw poliestrowych typu *sheet moulding compounds* (SMC), a także specjalnych dodatków lub modyfikatorów do tych żywic, tj. retarderów umożliwiających zmniejszenie palności gotowych żywic lub związków powodujących ograniczenie emisji styrenu podczas przetwarzania żywic na laminaty.

W przeważającej większości opracowywanych technologii zastosowano krajowe surowce oraz produkty



Fot. 2. Fragment licencyjnej instalacji polioksymetyleny — POM (Shuifu, Chiny)

odpadowe powstające w procesie wytwarzania włókien syntetycznych w Zakładach „Chemitex-Elana” w Toruniu [żywicze poliestrowe z zastosowaniem poli(tereftalanu etylenu)]. Modernizowane technologie były dostosowane do istniejących instalacji produkcyjnych w Zakładach Chemicznych „Organika-Sarzyna”, Kujawskiej Fabryce Farb i Lakierów „Nobiles” we Włocławku, oraz w „Polifarb Cieszyn” SA. Tylko nieliczne z nich wymagały niewielkich zamian modernizacyjnych. Część wdrożonych prac realizowano z zamiarem eksportu myśli technicznej za granicę (sprzedaż licencji lub *know-how*).

Kontynuowane w ostatnich latach prace nad otrzymywaniem plastyfikatorów poliestrowych z kwasu adypinowego lub bezwodnika ftalowego i mieszanin glikoli zaowocowały wdrożeniem w 2002 r. w ZCh „Organika-Sarzyna” SA w Nowej Sarzynie. Plastyfikatory te charakteryzują się korzystnymi właściwościami, a zwłaszcza małą lotnością, dobrą stabilnością termiczną, dużą odpornością na ekstrakcję różnymi rozpuszczalnikami i bardzo dobrymi właściwościami mechanicznymi.

Technologia wytwarzania plastyfikatorów poliestrowych została nagrodzona w 2002 r. Medalem Europejskim w V Edycji Medalu Europejskiego dla wyrobów przyznany przez Urząd Komitetu Integracji Europejskiej i Business Centre Club.

W roku 2006 wdrożono w skali przemysłowej w ZCh „Organika-Sarzyna” uniepalnioną kompozycję epoksydową przeznaczoną do wytwarzania laminatów stosowanych w elektronice oraz dwa nowe typy poliestrolu, pn. *Poliestrol 250* i *Poliestrol 350*. Poliestrole te, zawierające wbudowane produkty odpadowe, surowce odtwarzalne i produkty uboczne z procesów chemicznych, odznaczają się korzystnymi właściwościami użytkowymi: małą lepkością, dobrą mieszalnością z innymi polioliolami i ze środkami pomocniczymi oraz niską ceną w porównaniu z innymi poliestrolami i polieterolami wytwarzanymi z surowców technicznych pochodzenia petrochemicznego.

Z opracowywanych przez wiele lat nowoczesnych tworzyw konstrukcyjnych i specjalistycznych, takich jak: poliwęglany, politrioksan (czyli polioksymetylen — POM), polioksyfenylen, penton i elastomer poli(epichlorohydrynowy), pomyślnie zaowocowała w postaci wdrożenia do produkcji w skali przemysłowej, po blisko 30 latach od rozpoczęcia badań, jedynie technologia politrioksanu.

Politrioksan to nowoczesne tworzywo konstrukcyjne wytwarzane tylko przez nieliczne światowe koncerny. Wykorzystywany jest szeroko głównie w motoryzacji i przemyśle maszynowym, a także m.in. w elektrotechnice, elektronice i artykułach gospodarstwa domowego. Tworzywo to charakteryzuje się zespołem dobrych właściwości mechanicznych, termicznych, elektrycznych i chemicznych co pozwala na zastępowanie nim metali kolorowych w wielu konstrukcjach mechanicznych.

W końcu lat siedemdziesiątych uruchomiono instalację pilotową politrioksanu w Zakładach Azotowych w Tarnowie z procesem periodycznej kopolimeryzacji roztworowo-strąceniowej, który w latach osiemdziesiątych został zastąpiony przez bezrozpuszczalnikowy proces ciągły. W 1994 r. Zakłady Azotowe wybudowały i uruchomiły pierwszą linię produkcyjną przemysłowej instalacji wytwarzającej polioksymetylen o nazwie handlowej *Tarnoform*. Uruchomienie w 1997 r. drugiej linii pozwoliło na osiągnięcie planowanej zdolności produkcyjnej 10 000 ton/r.

Polska technologia wzbudza duże zainteresowanie wielu firm zagranicznych. W ciągu ostatnich kilkunastu lat sprzedano szereg licencji na *know-how* i budowę instalacji przemysłowych, przede wszystkim do Chin (instalacje 10 i 20 tys. ton/r).

Obecne kierunki prac badawczych w zakresie politrioksanu skupiają się na poprawianiu niektórych parametrów tworzywa, szczególnie w kierunku proekologicznym oraz na poszukiwaniu nowych, korzystniejszych właściwości.

Poważny jest też wkład Instytutu w rozwój przetwórstwa poli(chloru winylu) (PVC), polistyrenu, poliamidów i poliuretanów.

Opracowano i wdrożono do produkcji nowy gatunek PVC, pn. *Polanwil S-52 HF* (producent — Zakłady Azotowe „Włocławek” S.A., obecnie Anwil SA), przeznaczony do przetwórstwa głównie techniką wtryskiwania lub wytłaczania z rozdmuchiwaniami, charakteryzujący się dziesięciokrotnie lepszym niż standardowe gatunki PVC wskaźnikiem szybkości płynięcia i znakomitą termostabilnością. Wdrożono również szereg granulatów i wyrobów gotowych: granulaty do butelki do olejów jadalnych (wdrożony w Zakładach Tworzyw Sztucznych ERG Bieruń), butelki do olejów jadalnych (w Zakładach Przemysłu Tłuszczowego w Warszawie), granulaty na uszczelki do zamknięć koronowych wraz z produkcją uszczelki, bogaty asortyment folii twardych orientowanych (Cefol-ERG, Wojciechów; obecnie w grupie ERGIS) oraz granulaty przeznaczony na wyroby stosowane w medycynie. Dużym osiągnięciem było też opracowanie plastyfikowanego PVC do zastosowań medycznych do tzw. krótko- i długotrwałego kontaktu z krwią (wdrożenie w Zakładzie Tworzyw Sztucznych Inco-Veritas w Dębem Wielkim). Obecnie prowadzone w Instytucie prace dotyczące PVC koncentrują się na opracowaniu nanokompozytów PVC otrzymywanych w procesie polimeryzacji suspensyjnej chloru winylu, charakteryzujących się znacznie poprawionymi — w porównaniu ze standardowym PVC — właściwościami mechanicznymi, przydatnych do produkcji wyrobów zarówno twardych jak i miękkich.

Zapoczątkowana w 1993 r. i trwająca do dzisiaj współpraca IChP z Zakładami Anwil SA zaowocowała też zmniejszeniem emisji chloru winylu przy produkcji PVC w ww. Zakładach; opracowano m.in. nowe układy inicjatorów stosowane w polimeryzacji chloru winylu

i nowe zestawy stabilizatorów suspensji dla PVC o dużej gęstości nasypowej.

W ciągu ostatnich 30 lat opracowano w IChP i wdrożono do produkcji szereg technologii otrzymywania klejów. Jedną ze specjalności Instytutu są samoprzylepne kleje akrylowe produkowane początkowo w IChP, a następnie wdrożone w Zakładach Chemicznych „Viscoplast” we Wrocławiu. Kleje te nie drażnią żywej tkanki, przepuszczają powietrze, nie ulegają destrukcji w czasie sterylizacji, nie zmieniają swoich właściwości podczas przechowywania i charakteryzują się dobrymi właściwościami klejącymi (adhezją i kohezją). Są stosowane do wyrobu różnego typu przylepców medycznych (plastry opatrunkowe, serwety i szwy chirurgiczne), a także do klejenia tkanin, papieru, tworzyw, gumy i metali.

W grupie klejów otrzymywanych z poliestrów na uwagę zasługuje stosowany w budownictwie klej topliwy *Elaterm* oraz jego odmiana *Izoterm* stosowana w introligatorstwie.

Poważnym osiągnięciem Instytutu jest opracowanie klejów i kitów poliuretanowych sieciujących z udziałem wilgoci z powietrza, jak *Argopol* oraz szerokiego asortymentu mas powłokowych i kitów poliuretanowych modyfikowanych pakiem, sieciujących z udziałem wilgoci z powietrza, przeznaczonych do różnych zastosowań w budownictwie, motoryzacji i kolejnictwie (wdrożone w ZCh. „Organika-Malbork”, Zakładach „Polifarb-Pilawa”), a także jednoskładnikowych kompozycji poliuretanowo-asfaltowych i poliuretanowo-pakowych (wdrożono całą grupę kitów *Elastofix PU-B* początkowo w Zakładach „Polifarb-Cieszyn”, a następnie w Spółce „Pilchem” i w Zakładach „Polifarb-Pilawa”).

Prowadzone w Instytucie już od roku 1952 badania nad silikonami pozwoliły na opracowanie oryginalnych technologii: żywic, emulsji, elastomerów i olejów silikonowych oraz uruchomienie już w połowie lat sześćdziesiątych produkcji wyrobów silikonowych w Zakładzie Doświadczalnym Silikonów Instytutu Chemii Przemysłowej w Nowej Sarzynie (obecnie Zakład Chemiczny „Silikony Polskie” Sp. z o.o.).

Bardzo dużym osiągnięciem jest opracowanie technologii wytwarzania elastomeru pn. *Polastosil ABM*, pochłaniającego energię mechaniczną, wykorzystywanego w amortyzatorach, zderzakach itp. urządzeniach. Został on wdrożony do produkcji w IChP w 1986 r. i zastosowany w Zakładach „Kamax” w Kańczudze w konstrukcjach zderzaków wagonów kolejowych oraz w aparacie wagonowego sprzętu samoczynnego, przeznaczonego dla ciężkich wagonów towarowych (zdolność pochłaniania energii do 70 kJ). Inne możliwości jego zastosowania to np. ograniczniki ruchu, odbojniki, amortyzatory.

Badania w zakresie silikonów prowadzone w IChP w ostatnich latach koncentrują się głównie na opracowaniu technologii oferujących wyroby do szczególnie wymagających zastosowań, takich jak:

— nowoczesne środki do wzmacniania i ochrony za-
bytkowych materiałów budowlanych — rodzina prepa-

ratów SARSIL®OH, wdrożone w ramach projektu celowego (2003—2006),

— preparat do ochrony materiałów budowlanych przed napisami i zabrudzeniami — ANTIGRAF®01.

Jednym z ważnych kierunków najnowszych badań realizowanych w Instytucie jest też opracowanie nowoczesnych nanomateriałów:

— nanosfery krzemionkowe funkcjonalizowane i niefunkcjonalizowane,

— nanomateriały krzemionkowe i krzemionkowo-tytanowe ze strategicznie zaprojektowanym centrum katalitycznym uzyskanym metodą odwzorowania molekularnego z wykorzystaniem odpowiednich templatek,

— nanomateriały mezoporowate krzemionkowe i krzemionkowo-tytanowe,

— nanosfery krzemionkowe niefunkcjonalizowane jako nanonapełniacze do PVC,

— nanosfery krzemionkowe funkcjonalizowane grupami aminowymi, glicydoksyłowymi, winylowymi, metakroilowymi jako nanonapełniacze do polimerów konstrukcyjnych (poliamidy, poliwęglany, PET, PBT)

— naomateriały krzemionkowo-tytanowe ze strategicznie zaprojektowanym centrum wokół jonu tytanu jako katalizatory ważnych, przemysłowych procesów chemicznych oraz procesów oczyszczania środowiska.



Fot. 3. Linia produkcyjna do wytwarzania tworzyw Reylan (wydajność 150/200 kg) (fot. Piotr Krzyżanowski)

Dobre wyniki badań aplikacyjnych tych materiałów wskazują na szerokie możliwości ich zastosowania przemysłowego już w najbliższych latach.

Od 1995 r. prowadzone są w Instytucie prace w zakresie wykorzystania w przetwórstwie tworzyw nowoczesnej, intensywnie rozwijanej na świecie metody wytłaczania reaktywnego. Zastosowanie tej metody umożliwia uzyskanie kompatybilnej struktury, ustabilizowanej na poziomie mikrofazowym, co wpływa na polepszenie właściwości mechanicznych przetwarzanych tworzyw.

Badania te doprowadziły do stworzenia podstaw procesu przemysłowego opartego na recyklingu odpadów PET (butelki) z udziałem modyfikatora (oksazolinu) w dwuślimakowej wytłaczarce współbieżnej. Technologia otrzymywania tworzyw konstrukcyjnych z odpadów poużytkowych poli(tereftalanu etylenu) została wdrożona do produkcji w 2003 r. w King-Plast Sp. z o.o. w Poniatowej, a powstające w jej wyniku tworzywo o nazwie handlowej *Reylan* zostało wyróżnione w konkursie Polski Produkt Przyszłości w 2003 roku. *Reylan* należący do grupy tworzyw konstrukcyjnych jest równorzędnym zamiennikiem poli(tereftalanu butylenu) i polistyrenów wysokoudarowych, a gatunki wzmocnione włóknem szklanym, poliamidu 6, poliamidu 6.6 i poliwęglanów.

Doświadczenia i osiągnięcia Instytutu w szeroko rozumianym recyklingu odpadów tworzyw polimerowych stanowiły podstawę objęcia koordynacji w tworzonego konsorcjum dotyczącego recyklingu tworzyw oraz europejskiej platformie technologicznej recyklingu, a także w zgłoszonym Projekcie Badawczym Zamawianym „Gospodarka i rozwój technicznego wykorzystania odpadów z tworzyw polimerowych w Polsce”.

W roku 2003 w Instytucie Chemii Przemysłowej rozpoczęło działalność Centrum Nowoczesnych Materiałów Polimerowych o Znaczeniu Przemysłowym POLMATIN, współfinansowane przez Komisję Europejską. Centrum POLMATIN, posiada również status Centrum Doskonałości. Misją POLMATIN-u, jako jedynego centrum w zakresie materiałów polimerowych istniejącego w jednostkach badawczo-rozwojowych, jest utworzenie pomostu pomiędzy badaniami podstawowymi i aplikacyjno-wdrożeniowymi w zakresie nowoczesnych materiałów polimerowych. Tematyka prac badawczych Centrum planowanych do realizacji w najbliższych latach obejmuje oprócz zagadnień z zakresu nowoczesnych materiałów polimerowych o znaczeniu przemysłowym również reaktywne przetwórstwo materiałów polimerowych umożliwiające otrzymanie termoplastów konstrukcyjnych o podwyższonej wytrzymałości mechanicznej i termicznej z zastosowaniem poliolefin,

poliestrów, poliamidów, poliwęglanów, polistyrenu i poliuretanów.

Z inicjatywy Instytutu Chemii Przemysłowej oraz Wydziału Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej (WIM-PW) powstał projekt utworzenia Warszawskiego Centrum Start-up i Spin-off (WCSiS), działającego w obszarze przetwórstwa i wykorzystania tworzyw polimerowych oraz nowych materiałów i mającego na celu wspieranie przedsiębiorczości środowiska akademickiego, rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP) oraz przyspieszenie postępu technologicznego w kraju. Jego głównym zadaniem jest opracowanie ogólnokrajowego programu pilotowego, wspomagającego powstawanie i rozwój innowacyjnych firm typu start-up oraz spin-off, w szczególności w branży chemicznej (w pierwszej kolejności przetwórstwa oraz wykorzystania tworzyw polimerowych i nowych materiałów), stworzenie warunków do zacieśnienia współpracy między podmiotami oraz prowadzenia działalności innowacyjnej, a także promocja szeroko rozumianej innowacyjności, wspomaganie władz we wdrażaniu efektywnego systemu stymulowania innowacyjności, pokonywanie barier technologicznych i pozatechnologicznych, wzmocnienie i racjonalizacja działań wspierających MŚP oraz przybliżenie wyników prac naukowych do praktyki gospodarczej.

W ramach WCSiS prowadzona też będzie działalność w zakresie transferu technologii, edukacji, doradztwa, marketingu oraz udostępnianie infrastruktury.

Na uwagę zasługuje też fakt, że Instytut już od ponad 50 lat jest wydawcą miesięcznika „Polimery” — najstarszego polskiego czasopisma naukowo-technicznego z dziedziny tworzyw polimerowych. Znajduje się ono na tzw. „liście filadelfijskiej” i w 2005 r. uzyskało największą wartość tzw. współczynnika wpływu (Impact Factor) wśród polskich czasopism z dziedziny chemii. Redakcja utrzymuje ścisłą współpracę ze wszystkimi krajowymi uczelniami, instytutami PAN i jednostkami badawczo-rozwojowymi prowadzącymi badania w dziedzinie polimerów. Autorami prac publikowanych w „Polimerach” są również wybitni naukowcy zagraniczni.

Zatem podsumowując działalność Instytutu z okazji jubileuszu 85-lecia można z pełnym przekonaniem stwierdzić, że wieloletnia działalność badawczo-wdrożeniowa Instytutu Chemii Przemysłowej w Warszawie stanowiła i nadal stanowi istotny wkład w rozwój polskiego przemysłu tworzyw polimerowych.

Jacek Kijeński

Regina Jeziórska

Barbara Witowska-Mocek

Instytut Chemii Przemysłowej, Warszawa

LUZIE NAUKI

JUBILEUSZ 80-LECIA PROFESORA WACLAWA KRÓLIKOWSKIEGO

Wacław Królikowski urodził się 24 stycznia 1927 r. w Lublinie, tam też w 1944 r. ukończył Technikum Chemiczne. W latach 1945—1951 studiował na Wydziale Chemicznym Politechniki Gdańskiej, gdzie w styczniu 1951 r. uzyskał tytuł magistra inżyniera.

Doktorat nauk technicznych z dziedziny polimerowych materiałów kompozytowych obronił w maju 1967 r. na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej. Na stanowisko docenta na Wydziale Chemicznym Politechniki Szczecińskiej został mianowany przez Ministra Oświaty i Szkolnictwa Wyższego w czerwcu 1968 r.

Tytuł naukowy profesora nadzwyczajnego nauk technicznych otrzymał w lutym 1985 r., a w marcu 1992 r. został mianowany przez Ministra Edukacji Narodowej na stanowisko profesora zwyczajnego w Politechnice Szczecińskiej.

Pracę zawodową podjął w 1951 r. w Zakładach Przemysłu Tłuszczowego w Budowie, w Brzegu nad Odrą, jako kierownik Działu Kontroli Technicznej. Podczas pracy w tych Zakładach brał czynny udział w adaptacji dokumentacji technicznej, w budowie i uruchomieniu zakładu tłoczni i ekstrakcji nasion oleistych.

W latach 1951—1952 pracował jako adiunkt w Centralnym Laboratorium Przemysłu Tłuszczowego w Gliwicach, a następnie w latach 1952—1956 jako adiunkt w Warszawskim Instytucie Przemysłu Tłuszczowego, w Zakładzie Tłuszczów Jadalnych w Gdańsku (przy Politechnice Gdańskiej), gdzie współdziałał w udoskonalaniu procesów rafinacji i utwardzania olejów roślinnych oraz wytwarzania margaryny w Zakładach Przemysłu Tłuszczowego *Amada* w Gdańsku (nagroda Ministra PRiSpoż).

W latach 1956—1968 organizował, a następnie kierował Centralnym Laboratorium Badania Materiałów w Stoczni Marynarki Wojennej w Gdyni-Oksywiu. Uczestniczył tam w uruchomieniu i prowadzeniu produkcji sprzętu pływającego z laminatów poliestrowo-szkłanych (łodzi ratunkowych, kutrów patrolowych, łodzi i barek desantowych, trałowców). Za tę działalność otrzymał specjalną nagrodę zespołową Ministra Obrony Narodowej.

W tych latach prowadził też gościnnie wykłady z dziedziny tworzyw polimerowych konstrukcyjnych w Politechnice Szczecińskiej.

Od 1968 r. do przejścia na emeryturę w roku 1997 pracował jako nauczyciel akademicki Politechniki Szczecińskiej. Zorganizował od podstaw i kierował Za-

kładem Tworzyw Sztucznych i Powłok Ochronnych, który do roku 1991 wchodził w skład Instytutu Technologii Chemicznej na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej. Zakład ten stanowił i stanowi nadal bazę naukowo-badawczą i dydaktyczną w zakresie nauk polimerowych na Wydziale. Jest też jednym z wiodących w Polsce ośrodków w zakresie materiałów kompozytowych. Po reorganizacji Wydziału w latach 1992—1997 prof. W. Królikowski był dyrektorem Instytutu Polimerów Politechniki Szczecińskiej.

Był też współtwórcą nowego kierunku studiów *Inżynieria materiałowa* (specjalizującego się w zakresie tworzyw polimerowych) utworzonego na Wydziale Mechanicznym Politechniki Szczecińskiej.

Już od roku 1965 prowadził wykłady z dziedziny wytwarzania, technologii przetwórczych, właściwości i modyfikacji tworzyw polimerowych, wytwarzania, technologii i właściwości polimerowych materiałów kompozytowych oraz recyklingu tworzyw polimerowych. Główne kierunki zainteresowań badawczych Jubilata obejmowały: polimerowe materiały konstrukcyjne, duroplasty, tworzywa polimerowe wzmocnione włóknami (kompozyty), fizyczne i mechaniczne właściwości tworzyw, włókna wzmacniające (szklane, węglowe, aramidowe, naturalne), napelniacze do tworzyw, problemy adhezji polimer/włókno lub napelniacz, technologie przetwórcze, polimeryzacja związków allilowych, uniepalnianie i modyfikacja polimerów. W okresie swojej kariery zawodowej prowadził ponad 100 prac magisterskich i dyplomowych. Był promotorem 10 prac doktorskich oraz recenzentem wielu prac doktorskich zarówno w kraju, jak i w uczelniach niemieckich. Recenzował też prace habilitacyjne i wnioski o nadanie tytułu profesora. W okresie gdy był dyrektorem Instytutu Polimerów 2 osoby habilitowały się, a następnie uzyskały tytuły profesorskie (prof. dr hab. inż. Andrzej Błędzki i prof. dr hab. inż. Tadeusz Spychaj).

W trakcie pracy w Politechnice Szczecińskiej aktywnie współpracował z przemysłem, inspirując i zachęcając współpracowników do tego typu działalności. Opiniował zakup angielskiej licencji produkcji włókien szklanych dla Krośnieńskich Hut Szkła oraz występował jako konsultant w trakcie uruchamiania tejże produkcji. W latach 80. w Krośnieńskich Hutach Szkła wdrożył, wraz z kierowanym przez siebie zespołem Zakładu Tworzyw Sztucznych i Powłok Ochronnych Poli-



techniki Szczecińskiej, opracowaną przez zespół technologię produkcji wzmocnionych tłoczyw poliestrowych różnych typów (ok. 1500 t/r.), w Unitra CEMI w Warszawie — elektronicznych tłoczyw epoksydowych oraz w ZWAR w Warszawie — tłoczywa poliestrowe do produkcji komór wyłączników małoolejowych (kilkanaście t/r.).

Był przewodniczącym Zespołu Koordynacyjnego Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie włókien węglowych i kompozytów z tych włókien; uczestniczył jako członek delegacji polskiej w posiedzeniach Rady Naukowo Technicznej problemu nr 4 — „Tworzywa wzmocnione” Stałej Komisji Przemysłu Chemicznego Rady Wzajemnej Pomocy Gospodarczej (w Berlinie, Poczdamie, Moskwie, Warszawie, Pieszczanach, Pardubicach i Budapeszcie). Pozwoliło Mu to na poznanie prac rozwojowo badawczych w tej dziedzinie w krajach RWPG.

Był członkiem Komitetu Nauki o Materiałach PAN oraz przewodniczącym Sekcji Materiałów Kompozytowych tego Komitetu w 3 kadencjach w latach 1994—2004, a także jednym z założycieli Polskiego Towarzystwa Materiałów Kompozytowych, a następnie członkiem honorowym tego Towarzystwa.

Odbył wiele krótko- i długoterminowych pobytów jako *visiting professor* w takich jednostkach naukowych jak: Institut für Werkstoffkunde Uniwersytetu w Karlsruhe, RFN (3 miesiące), Institut für Werkstofftechnik Uniwersytetu w Kassel, RFN (1 rok), Institute for Polymer Production Technology, Uniwersytetu McMaster w Hamilton (Ontario), Kanada (1 miesiąc), Ecole d'Application des Hauts Polymeres, Uniwersytetu Pasteura w Strasburgu, Francja (1 miesiąc), Instituto de Estructura de la Materia w Madrycie, Hiszpania (2 tygodnie). Ponadto przebywał na pobytach stypendialnych w uczelniach RFN w Karlsruhe, Darmstadt, Hanower i Aachen oraz w Deutsche Kunststoff Institut w Darmstadt, Sddeutsche Kunststoffzentrum w Wurtzburgu i Institut für Kunststoffverarbeitung w Aachen. Wielokrotnie wizytował Technische Universität w Dreźnie (gdzie był m.in. recenzentem 3 prac doktorskich) oraz Institut für Werkstofftechnik Uni-Kassel w ramach współpracy naukowo-badawczej (m.in. był recenzentem 2 prac doktorskich). W ramach partnerstwa międzyuczelnianego przebywał także w Institut für Werkstofftechnik Uniwersytetu w Erlangen oraz w Instytucie Polimerów Politechniki w Rydze.

Wyjazdy te umożliwiły nawiązanie bezpośrednich kontaktów naukowych z wiodącymi europejskimi ośrodkami uniwersyteckimi. Były one niezwykle cenne, szczególnie w okresie, gdy możliwości wyjazdów zagranicznych, szczególnie do Europy Zachodniej były bardzo ograniczone. Następnym tych kontaktów były również staże i dłuższe pobyty naukowe współpracowników.

Prof. Waclaw Królikowski jest autorem lub współautorem 231 publikacji w czasopismach naukowo-tech-

nicznych (m.in. *Angewandte Makromolekulare Chemie, Journal of Polymer Science, Polimery, Kunststoffe, Kunststoff Rundschau, SPE Journal, Polymer, Plaste und Kautschuk, Inżynieria Materiałowa, Przemysł Chemiczny, Plastverarbeiter, Journal of Thermal Analysis, Advances in Plastics Technology*) oraz w materiałach konferencji krajowych i zagranicznych (np. AVK Tagung — RFN, British Plastics Federation — W. Brytania, Wystuzene Plasty — Czechy, Verstärkte Kunststoffe — NRD i inne). Jest także współtwórcą 36 patentów polskich.

Ponadto jest autorem 2 skryptów uczelnianych Politechniki Szczecińskiej oraz autorem lub współautorem 4 wydań książkowych i rozdziałów w 2 wydawnictwach wieloautorskich. Na szczególne wyróżnienie zasługują dwie pozycje wydane przez WNT, mianowicie *Żywicze i laminaty poliestrowe* (W. Królikowski, Z. Kłosowska-Wołkiewicz, P. Penczek) (dotychczas dwa wydania, trzecie przygotowane do druku) oraz *Tworzywa wzmocnione i włókna wzmacniające* (monoautorska).

Zorganizował 5 krajowych ogólnopolskich konferencji specjalistycznych dotyczących polimerowych materiałów kompozytowych (w latach 1989, 1994 i 1997).

Prof. W. Królikowski został odznaczony Złotym Krzyżem Zasługi (1962 r.) oraz Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski (1988 r.).

Otrzymał też nagrody: Ministra Przemysłu Rolnego i Spożywczego (1954 r.), Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego — zespołowa II stopnia (1954 r.), Ministra Obrony Narodowej — specjalna zespołowa (1966 r.), Ministra Oświaty i Szkolnictwa Wyższego — indywidualna III stopnia (1969 r.), Ministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki — indywidualna II stopnia (1976 r.), Ministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki — zespołowa II stopnia (1980 r.), Ministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki — zespołowa (1983 r.), Wojewódzką NOT Woj. Krośnieńskiego — zespołowa II stopnia (1979 r.) oraz liczne nagrody rektora Politechniki Szczecińskiej.

Po przejściu na emeryturę prof. W. Królikowski jest w dalszym ciągu aktywny zawodowo, prowadząc wykłady, prace magisterskie oraz biorąc udział w realizacji szeregu projektów badawczych KBN/MEN/MNiSzW. Do chwili obecnej jest zatrudniony, w niepełnym wymiarze czasu pracy, w Instytucie Polimerów Politechniki Szczecińskiej. Za zgodą kolejnych rektorów Politechniki Szczecińskiej od przejścia na emeryturę bierze udział w posiedzeniach senatu w charakterze doradcy reprezentującego emerytowanych profesorów.

Mimo upływających lat prof. Waclaw Królikowski jest nadal pełen energii, ciągle zainteresowany postępem naukowo-technicznym w dziedzinie materiałów kompozytowych. Chętnie i z zaangażowaniem uczestniczy w konferencjach, seminariach i dyskusjach w gronie międzynarodowych ekspertów.

Wszyscy byli i obecni współpracownicy życzą swojemu Profesorowi wielu dalszych lat w pełni zdrowia i weny twórczej.

Sympatyków i przyjaciół zakładu utworzonego przez prof. W. Królikowskiego zapraszamy do uczestnictwa w konferencji dedykowanej Profesorowi z okazji Jego jubileuszu „Materiały Polimerowe POMERANIA—PLAST 2007”, która odbędzie się w Kołobrzegu w dniach 23—25 maja 2007 r.

Publikacje książkowe

- Berger M., Królikowski W., Mizgier G.: „Poliestry wzmocnione w budownictwie okrętowym”, Wydawnictwo Morskie, Gdynia 1961, W. K. Część pierwsza: „Własności surowców, półproduktów i laminatów” s. 15—172 (Pierwsza polska książka o tworzywach wzmocnionych).
- Kłosowska-Wońkiewicz Z., Królikowski W., Penczek P.: „Żywyce i laminaty poliestrowe”, WNT Warszawa 1969, W. K. Część druga: „Laminaty”, s. 291—637.
- Królikowski W., Kłosowska-Wońkiewicz Z., Penczek P.: „Żywyce i laminaty poliestrowe”, Wydanie drugie, zmienione i uaktualnione, WNT Warszawa 1986, W. K. Część druga: „Laminaty”, s. 295—711.
- Królikowski W.: „Tworzywa wzmocnione i włókna wzmacniające”, WNT Warszawa 1988.
- Królikowski W.: „Polimerowe materiały specjalne”, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 1998.

Publikacje w opracowaniach zbiorowych

- „Polireakcje w procesach przetwórczych” w pracy zbiorowej: „Chemia polimerów” (red. Floriańczyk Z., Penczek S.), Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Tom I, 1995, s. 361—368, Tom II, 1997, „Tworzywa termo- i chemoutwardzalne”, s. 26—39.
- Kłosowska-Wońkiewicz Z., Penczek P., Królikowski W., Ostrowski R.: „Żywyce poliestrowe”, Tekst złożony do druku w połowie 2006 r., w WNT Warszawa, rozdziały: „Laminaty poliestrowe”, „Tłoczywa poliestrowe”, „Poliestrowe kompozycje wysoko napelnione”.

Ważniejsze publikacje w czasopismach naukowych z okresu ostatnich 25 lat

- Królikowski W., Pawlak M.: „Untersuchungen zur Kompensierung der Schrumpfung bei Polyesterkompositionen”, *Kunststoffe* 1983, **73**, 42.

- Królikowski W., Spychaj S.: „Studies of the copolymerisation process of silanes with components of unsaturated polyester resins. 1. Homopolymerisation of vinyltri(β-methoxyethoxy)silane and its copolymerisation with styrene”, *Intern. Polym. Sci. Technol.* 1984, **11**, 1T, 63.
- Strumik M. I., Królikowski W.: „Application of derivatography in the study of alkyd-allyl moulding compounds”, *J. Thermal Anal.* 1984, **25**.
- Kostański L. K., Królikowski W.: „Bulk polymerisation of diallylbenzenedicarboxylates. 1. Influence of temperature on allyl group reactivity”, *J. Polym. Sci., Polym. Chem. Ed.* 1985, **23**, 605.
- Królikowski W., Nowaczek W.: „Chemical and physicochemical properties of hardened unsaturated polyester resins thickened with magnesium oxide”, *Polym. Proc. Eng.* 1986, **4**, 295.
- Kostański L. K., Królikowski W.: „Effect of temperature on the structure of prepolymers of diallylbenzenedicarboxylates”, *Polymer* 1986, **27**, 403.
- Królikowski W., Nowaczek W., Penczek P.: „Vermindern der Brennbarkeit von ungesättigten Polyesterharzen”, *Kunststoffe* 1987, **77**, 864.
- Królikowski W.: „Polish reinforced polyester moulding compounds”, *Polish Technical Review* 1990, **nr 5**, 17.
- Królikowski W., Nowaczek W., Penczek P., Rudnik E.: „Zinkakrylat und andere feste Monomere als Vernetzungsmittel für ungesättigte Polyester”, *Angew. Makromol. Chem.* 1993, **204**, 85.
- Janik J., Królikowski W.: „Wpływ składu oraz zjawiska inwersji fazowej w mieszaninach PET/PE-LD i PET/PP na ich właściwości mechaniczne i reologiczne oraz na strukturę morfologiczną”, *Polimery* 2002, **47**, 250.
- Nowaczek W., Królikowski W., Penczek P., Rosińska J., Bończa-Tomaszewski Z.: „Niektóre aspekty badań nad otrzymywaniem stałych termoutwardzalnych tłoczyw poliestrowych”, *Polimery* 2004, **49**, 813.
- Królikowski W., Roslaniec Z.: „Nanokompozyty polimerowe”, *Kompozyty-Composites* 2004, **4**, **nr 9**, 3.

Tadeusz Spychaj
Politechnika Szczecińska

Andrzej Błędzki
Uniwersytet Kassel

WITRYNA

PRACE HABILITACYJNE

Temat — *Wpływ substancji mało- i wielkocząsteczkowych na przemiany fotochemiczne w kolagenie i chitozanie*

Autor: Alina Sionkowska, Wydział Chemii, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń

Recenzenci:

— prof. dr hab. Krzysztof Bobrowski, Instytut Chemii i Techniki Jądrowej, Warszawa

— prof. dr hab. inż. Jerzy Pączkowski, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, Bydgoszcz

— prof. dr hab. Stanisław Penczek, Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych Polskiej Akademii Nauk, Łódź

— prof. dr hab. Grażyna Stochel, Uniwersytet Jagielloński, Kraków

Data i miejsce kolokwium habilitacyjnego: 22 listopada 2006, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii

Nadany stopień naukowy: doktor habilitowany nauk chemicznych

Rozprawę stanowi cykl dwudziestu siedmiu prac badawczych opublikowanych w latach 1998–2006 [1–27], uzupełniony krótkim komentarzem autorki podsumowującym uzyskane wyniki.

Rozprawa dotyczy analizy przemian zachodzących pod wpływem promieniowania UV w polimerach naturalnych. Celem rozprawy było określenie wpływu wybranych substancji mało- i wielkocząsteczkowych na przemiany fotochemiczne w kolagenie i chitozanie.

Najważniejsze osiągnięcia rozprawy:

— Stabilność fotochemiczna i termiczna materiałów kolagenowych jak też ich struktura zależą od zawartości wody w próbce. Im większa zawartość wody w próbce tym kolagen jest mniej odporny na działanie promieniowania UV i temperatury.

— Dawka promieniowania UV 0.3 J/cm^2 (2 minuty naświetlania) powoduje częściowe zniszczenie struktury potrójnej helisy. Powstaje produkt przejściowy o niższej temperaturze topnienia. Z produktu przejściowego można otrzymać fibryle i kryształy. Po dwugodzinnym napromienianiu UV (dawka 32 J/cm^2) roztwory kolagenowe tracą zdolność tworzenia fibryl i krysztalitów.

— Zastosowanie spektroskopii fluorescencyjnej stwarza nowe możliwości oceny zmian zachodzących pod wpływem promieniowania UV w strukturze pierwszorzędowej kolagenu.

— Głównymi aminokwasami biorącymi udział w przemianach fotochemicznych kolagenu są fenyloalanina i tyrozyna. Ilość tych aminokwasów maleje wraz ze

wzrostem dawki promieniowania UV. Po ośmiu godzinach napromieniania (dawka 128 J/cm^2) tyrozyna ulega całkowitej degradacji.

— Procesy fotodegradacji kolagenu zachodzą z udziałem wolnych rodników tyrozylowych oraz kationorodników fenyloalaniny.

— Fotoprodukty otrzymane w wyniku napromieniania UV, wbrew przewidywaniom opartym na badaniach prostych peptydów nie są ani dityrozyną ani 3,4-dihydroksyfenyloalaniną (DOPA).

— Fotostabilizująco na kolagen działają: melanina, cysteamina, tiomocznik i glutation, zaś fotodestabilizująco działa błękit metylenowy i H_2O_2 . Na chitozan fotodestabilizująco działa kolagen oraz woda utleniona.

— Materiały otrzymane w wyniku oddziaływań kolagenu z chitozaniem wykazują mniejszą odporność fotochemiczną niż pojedyncze składniki.

— Materiały otrzymane w wyniku oddziaływań kolagenu z poli(alkoholem winylowym) lub poli(winylopirolidonem) wykazują większą odporność fotochemiczną niż pojedyncze składniki.

— Poli(glikol etyleny) lub poli(tlenek etyleny) dodany do kolagenu niszczy strukturę tego białka. Efektem

Dr hab. Alina SIONKOWSKA ukończyła w 1987 r. studia na Wydziale Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu uzyskując tytuł magistra chemii, w 1997 r. stopień naukowy doktora nauk chemicznych, a w roku 2006 – stopień doktora habilitowanego. Od roku 1994 pracuje w Zakładzie Chemii Ogólnej Wydziału Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. W latach 1998–2005 odbyła staże naukowe w Department of Dental Biomaterials, Karolinska Institutet (Stockholm, Sweden), Collagen Research Group University of Bristol (UK), School of Optometry and Vision Science University of Cardiff (UK), Biomaterials and Bioengineering Group Université Laval, Quebec City (Kanada) oraz Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, University of Genova (Italy). Jest autorem lub współautorem 53 prac opublikowanych w czasopismach naukowych i publikacjach monograficznych, 62 komunikatów na konferencjach krajowych (22) i zagranicznych (40).



są bardzo złe właściwości mechaniczne i fotochemiczne tych mieszanin.

— Mieszanina chitozan/poli(winylopirolidon) jest odporniejsza na działanie promieniowania UV niż chitozan.

— Wiązka promieniowania lasera ekcymerowego „modyfikuje” powierzchnię filmów kolagenowych i chitozanowych prowadząc do utworzenia warstwy o strukturze „mikropianki”.

— Promieniowanie słoneczne powoduje zmiany w strukturze kolagenu, natomiast nie powoduje zmian w strukturze chitozanu.

Na podstawie uzyskanych wyników został zaproponowany mechanizm fotodegradacji kolagenu i chitozanu.

Publikacje wchodzące w skład rozprawy:

- Sionkowska A., Kamińska A.: „Thermal helix-coil transition in UV irradiated collagen from rat tail tendon”, *International Journal of Biological Macromolecules* 1999, **24**, 337—340.
- Sionkowska A., Kamińska A.: „Changes induced by ultraviolet light in fluorescence of collagen in the presence of β -carotene”, *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chem.* 1999, **120**, 207—210.
- Kamińska A., Sionkowska A.: „Zastosowanie spektroskopii FTIR do oceny zmian zachodzących w kolagenie pod wpływem promieniowania UV” — podręcznik w książce pod redakcją Mirosława Handke: *Metody i techniki pomiarowe w spektroskopii oscylacyjnej*, Wydawnictwo Akapit Kraków 1998, strona 159—163.
- Sionkowska A.: „Photochemical transformations in collagen in the presence of melanin”, *Journal of Photochemistry and Photobiology* 1999, **124**, 91—94.
- Sionkowska A.: „The influence of methylene blue on the photochemical stability of collagen”, *Polymer Degradation and Stability* 2000, **67**, 79—83.
- Sionkowska A.: „Modification of collagen films by ultraviolet irradiation”, *Polymer Degradation and Stability* 2000, **68**, 147—151.
- Miles C. A., Sionkowska A., Hulin S. L., Sims T. J., Avery N. C., Bailey A. J.: „Identification of an intermediate state in the helix-coil degradation of collagen by ultraviolet light”, *Journal of Biological Chemistry* 2000, **275** (42), 33014—33020.
- Sionkowska A.: „The influence of glutathione on the photochemical stability of collagen”, *Polymer Degradation and Stability* 2001, **73**/1, 107—112.
- Sionkowska A., Kamińska A., Miles C. A., Bailey A. J.: „The effect of UV radiation on the structure and properties of collagen”, *Polimery* 2001, **46**, 379—389.
- Sionkowska A., Wess T. J.: „Mechanical properties of UV irradiated rat tail tendon (RTT) collagen”, *International Journal of Biological Macromolecules* 2004, **34**, 9—12.
- Sionkowska A., Wiśniewski M., Skopińska J., Manas S., Richter C.: „The influence of solar UV irradiation on collagen based biomaterials”, in *Research Results at Plataforma Solar de Almeria*. Editorial CIEMAT, Madrid 2004, p. 107—114.
- Sionkowska A., Wiśniewski M., Skopińska J., Kennedy C. J., Wess T. J.: „The photochemical stability of collagen-chitosan blends”, *Journal of Photochemistry and Photobiology, Part A: Chemistry* 2004, **162**, 545—554.
- Sionkowska A.: „Thermal denaturation of UV-irradiated wet rat tail tendon collagen”, *International Journal of Biological Macromolecules* 2005, **35**, 145—149.
- Sionkowska A.: „Thermal stability of UV-irradiated collagen in bovine lens capsules and in bovine cornea”, *Journal of Photochemistry and Photobiology, Part B: Biology* 2005, **80**, 87—92.
- Sionkowska A.: „Effects of solar radiation on collagen and chitosan films”, *Journal of Photochemistry and Photobiology, Part B: Biology* 2006, **82**, 9—15.
- Sionkowska A., Kaczmarek H., Wiśniewski M., ElFeninat F., Mantovani D.: „Ultraviolet Irradiation of Synthetic Polymer/Collagen Blends: Preliminary Results of Atomic Force Microscopy, Advanced Materials for Biomedical Applications”, Editor D. Mantovani, COM 2002, Quebec, Canada, p. 27—39.
- Sionkowska A.: „Interaction of collagen and poly(vinyl pyrrolidone) in blends”, *European Polymer Journal* 2003, **39**, 2135—2140.
- Sionkowska A., Wiśniewski M., Skopińska J., Kennedy C. J., Wess T. J.: „Molecular interactions in collagen and chitosan blends”, *Biomaterials* 2004, **25**, 795—801.
- Sionkowska A., Wiśniewski M., Skopińska J.: „Photochemical stability of collagen/poly(vinyl alcohol) blends”, *Polymer Degradation and Stability* 2004, **83**, 117—125.
- Sionkowska A., Kaczmarek H., Kowalonek J., Wiśniewski M., Skopińska J.: „Surface state of UV irradiated collagen/PVP blends”, *Surface Science* 2004, **566—568**, 608—612.
- Marsano E., Vicini S., Skopińska J., Wiśniewski M., Sionkowska A.: „Chitosan and poly(vinyl pyrrolidone): compatibility and miscibility of blends”, *Macromolecular Symposia* 2004, **218**, 251—260.
- Marsano E., Bianchi E., Vicini S., Compagnino L., Sionkowska A., Skopińska J., Wiśniewski M.: „Stimuli responsive gels based on interpenetrating network of chitosan and poly(vinylpyrrolidone)”, *Polymer* 2005, **46**, 1595—1600.
- Sionkowska A., Wiśniewski M., Skopińska J., Marsano E., Vicini S.: „Mechanical properties of UV irradiated chitosan/PVP blends”, *Polymer Degradation and Stability* 2005, **88**, 261—267.
- Sionkowska A.: „Photochemical stability of collagen/poly(ethylene oxide) blends”, *Journal of Photochemistry and Photobiology, A: Chem.* 2006, **177**, 61—67.

25. Sionkowska A.: „The influence of UV light on collagen/poly(ethylene glycol) blends”, *Polymer Degradation and Stability* 2006, **91**, 305—312.
26. Sionkowska A.: „New Materials Based on the Blends of Collagen and other Polymers”, podrozdział w książce *Current Topics in Polymer Research*, editor Robert K. Bregg, NOVA Publishers 2005, Chapter 3, 125—168.
27. Lazare S., Tokarev V., Sionkowska A., Wiśniewski M.: „Surface foaming of collagen, chitosan and other biopolymer films by KrF excimer laser ablation in the photomechanical regime”, *Applied Physics A: Materials Science and Processing* 2005, **81**, 465—470.

KRONIKA

III Spotkanie Praktyków Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych „WTRYSKIWANIE TWORZYW TECHNICZNYCH” na Wydziale Mechanicznym Politechniki Wrocławskiej

16 lutego 2007 r. na Wydziale Mechanicznym Politechniki Wrocławskiej odbyło się III Spotkanie Praktyków Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych poświęcone wtryskiwaniu tworzyw technicznych. Głównym organizatorem Spotkania, podobnie jak w poprzednich latach, był dr inż. Leszek Nakoneczny z Laboratorium Tworzyw Sztucznych Instytutu Technologii Maszyn i Automatykacji wraz z Oddziałem Dolnośląskiego Towarzystwa Przetwórców Tworzyw Polimerowych oraz Kołem Naukowym Tworzyw Polimerowych „Hybryda” działającym przy ww. Laboratorium.

Spotkanie otworzył Dyrektor Instytutu Technologii Maszyn i Automatykacji Politechniki Wrocławskiej prof. dr hab. inż. Edward Chlebus akcentując znaczenie współpracy przemysłu tworzyw polimerowych z placówkami naukowymi. Następnie kierownik Laboratorium Tworzyw Sztucznych dr hab. inż. Jacek W. Kaczmar prof. Politechniki Wrocławskiej zapoznał uczestników spotkania z kierunkami działalności Laboratorium Tworzyw Sztucznych, które obejmują: wytwarzanie kompozytów polimerowych wzmacnianych włóknami naturalnymi (konopnymi i lnianymi), wytwarzanie elementów polimerowych pokrywanych warstwami materiałów tłumiących promieniowanie elektromagnetyczne oraz otrzymywanie metodą wtryskiwania konstrukcyjnych elementów hybrydowych stal-polimer.

Organizowane w cyklach półrocznych Spotkania Praktyków Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych sprzyjają integracji środowiska i umożliwiają wymianę informacji oraz nawiązywanie kontaktów przez firmy wytwarzające i przetwarzające tworzywa polimerowe z wytwórcami form i oprzyrządowania stosowanego w przetwórstwie tworzyw polimerowych.

W tegorocznym III Spotkaniu udział wzięło około 80 uczestników, przedstawiciele przedsiębiorstw zajmujących się przetwórstwem tworzyw, środowisk naukowych oraz studentów. Program obejmował wystąpienia sześciu przedstawicieli przemysłu oraz pokaz wtryski-

wania mieszaniny ABS/PC z zastosowaniem wtryskar-ki NEGRI-BOSSSI V110-375.

Dr inż. Leszek Chwalisz, przedstawiciel firmy SOLVAY ADVANCED POLYMERS w referacie pt. „Zastosowanie tworzyw zaawansowanych z grupy HT (high-tech)” podkreślił znaczenie współpracy pomiędzy konstruktorami a producentami tworzyw polimerowych, omówił parametry wpływające na tolerancje wymiarowe wyprasek oraz dokonał przeglądu tworzyw z grupy HT produkowanych przez firmę SOLVAY: polieterosulfonu (PES), polieteroimidu (PEI), poli(sulfonu fenylenu) (PPSU), polisulfonu (PSU).

Referat Jolanty Rak z firmy RHODIA POLYAMIDE POLSKA (firma-córka RHODIA ENGINEERING PLASTICS) dotyczył metod syntezy, rodzajów, właściwości i zastosowań poliamidów oraz napełniaczy stosowanych do wzmacniania poliamidów i innowacji w przetwórstwie tych materiałów.

Zbigniew Szczęsny z firmy GE PLASTICS POLSKA przedstawił prezentację pt.: „Amorficzne tworzywa techniczne w portfolio firmy GE PLASTICS”, w której omówił kierunki zastosowań tworzyw amorficznych, oferujących kompromis pomiędzy właściwościami materiałowymi a przetwórczymi podkreślając, że tworzywa te mogą niejednokrotnie zastępować trudniejsze w przetwórstwie tworzywa semikrystaliczne.

Jacek Mądry z firmy DUPONT, w prezentacji „50 lat tworzywa Delrin firmy DuPont” przedstawił materiały dotyczące Delrinu należącego do grupy tworzyw technicznych, będących polimerami typu poliacetalu; ze względu na swoje właściwości są one powszechnie stosowane w motoryzacji, urządzeniach gospodarstwa domowego oraz systemach zaopatrzenia w wodę.

Marcin Powielajew z firmy HASCO w referacie pt. „Dysze gorącokanałowe w formach do wtryskiwania tworzyw technicznych” przedyskutował czynniki wpływające na właściwy dobór systemu gorącokanałowego oraz wybór konstrukcji i materiałów, z których wykonu-

je się takie systemy spełniające wymagania procesu wtryskiwania tworzyw technicznych.

Wacław Kocemba, przedstawiciel firmy OERLIKON BALZERS COATINGS omówił sposoby powlekania narzędzi do przetwórstwa tworzyw polimerowych powłokami przeciwzużyciowymi, które kilkakrotnie przedłużają ich trwałość.

Po obradach uczestnikom III Spotkania zademonstrowano halowy pokaz wtryskiwania mieszaniny ABS/PC za pomocą wtryski NEGRI BOSSI V110-375

oraz prezentację prac naukowych i badawczych prowadzonych przez Laboratorium Tworzyw Sztucznych w Instytucie Technologii Maszyn i Automatyk Politechniki Wrocławskiej.

Aleksandra Brzostek, Jacek W. Kaczmar
Laboratorium Tworzyw Sztucznych
Wydział Mechaniczny
Politechnika Wroclawska

KONFERENCJE i TARGI

SYMPOZJUM „POLYMER MATERIALS MODIFIED BY NANOPARTICLES” Warszawa, 4—8 września 2006 r.

Symposium zostało zorganizowane w ramach konferencji E-MRS Fall Meeting 2006 będącej jednym z największych w tej części Europy spotkań naukowców zajmujących się nauką o materiałach. Przewodniczącym Symposium był prof. dr inż. Ludomir Ślusarski (Politechnika Łódzka), a jego organizatorami zespół naukowców z Wydziału Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej, zajmujących się materiałami polimerowymi.

Tematyka Symposium obejmowała zagadnienia związane z nanokompozytami polimerowymi ze szczególnym uwzględnieniem:

- wytwarzania, modyfikacji i charakteryzowania nanonapełniaczy do otrzymywania nowych nanokompozytów;

- zależności pomiędzy strukturą i właściwościami nanocząstek a ich aktywnością;

- opracowania nowych materiałów polimerowych wykorzystujących modyfikację nanonapełniaczami typu: glinokrzemianów, napełniaczy tlenkowych, fosforanowych, glinoorganicznych oraz nanorurek, do wytwarzania powłok polimerowych, polimerów włóknotwórczych, litych polimerów konstrukcyjnych i funkcjonalnych;

- przygotowania podstaw technologii produkcji nanokompozytów polimerowych do wykorzystania przez małe i średnie przedsiębiorstwa.

W Symposium wzięło udział 60 przedstawicieli ośrodków naukowych z Polski, Niemiec, Francji, Rosji, Estonii, Indii, Chorwacji, Iranu, Rumunii, USA, Kolumbii, Wielkiej Brytanii i Portugalii, którzy przedstawili 27 referatów i 33 plakaty, w tym 12 referatów i 14 plakatów związanych z realizacją projektu badawczego zamawianego PBZ-KBN 095/108/2003 „Materiały polimerowe modyfikowane nanocząstkami: właściwości, technologie, zastosowanie”.

30 % wszystkich uczestników Symposium stanowili doktoranci i studenci.

Referat plenarny na zaproszenie: *Elastomer/synthetic clay nanocomposites: preparation, structure and reinforcement* rozpoczynający symposium wygłosił prof. A. Vidal (Institut de Chimie des Surfaces et Interfaces). Tematyka referatu dotyczyła sposobu wytwarzania glinokrzemianów i ich modyfikacji. Glinokrzemiany są materiałami o charakterze hydrofilowym, w konsekwencji czego nie mogą być w prosty sposób mieszane w hydrofobowych osnowach polimerowych takich jak elastomery. W referacie rozważono dwie metody rozwiązania tego problemu: szczepienie gumy substancjami mającymi powinowactwo do glinokrzemianów oraz obróbkę chemiczną glinokrzemianu.

W pierwszym dniu Symposium referat plenarny *Modification of polymer materials by nanoparticles, a current status and perspectives of progress* wygłosił także prof. L. Ślusarski. Profesor w referacie przedstawił interesującą analizę możliwości modyfikacji materiałów polimerowych różnymi grupami nanonapełniaczy oraz perspektywy rozwoju nanokompozytów polimerowych w Polsce.

W kolejnym dniu Symposium bardzo interesujący referat plenarny *Polymer nanocomposites with layered silicates* wygłosił prof. A. Gałęski (Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN, Łódź). Omówił w nim wpływ modyfikacji montmorylonitu na przebieg krystalizacji iPP w zależności od zastosowanej metody dyspergowania oraz wpływ opracowanej metody modyfikacji montmorylonitu (MMT) na właściwości polilaktydu (PLA).

Referat plenarny *Polymer-metal nanocomposites for functional applications* wygłosił prof. F. Faupel (Lehrstuhl fuer Materialverbunde, Technische Fakultät der Universität Kiel). Skoncentrował się w nim na technikach wy-

tworzenia nanokompozytów z zastosowaniem napełniaczy metalicznych, przeznaczonych do zastosowań jako miękkie magnetyki, zastosowań w optyce oraz jako pokrycia antybakteryjne i sensory.

Tematyka referatów i plakatów dotyczyła różnych polimerów, między innymi: poli(chloru winylu), poliuretanów, polistyrenu, polilaktydu, polimetakrylanu metylu, poliepoksydów, poliestrów oraz gumy. Jako napełniacze stosowano między innymi montmorylonit, tlenki metali, bemit, bentonit, krzemionkę i nanorurki węglowe.

W ramach Sympozjum zorganizowano także „Fall School on Thermal Analysis”, która była okazją do spotkania specjalistów zajmujących się analizą termiczną nanomateriałów, a zwłaszcza nanokompozytów polimerowych. Współorganizatorem i sponsorem tego spotkania były firmy Spektro-Lab i TA Instruments.

Uczestnicy szkoły mieli możliwość zapoznania się z aparaturą do analizy termicznej obserwując przebieg badań przywiezionych przez siebie materiałów.

Uczestnicy szkoły podkreślali sprawność jej organizację, za co szczególne podziękowania należą się doktorantowi Wydziału Inżynierii Materiałowej Politechniki

Warszawskiej mgr. inż. Bartłomiejowi Waśniewskiemu. Uczestnicy szkoły otrzymali materiały z referatami wygłoszonymi w trakcie jej trwania oraz przykładowymi wynikami analiz różnych nanokompozytów i ich interpretacji.

Sympozjum towarzyszyła wystawa, na którą złożyło się 11 stoisk wystawowych z Polski, Wielkiej Brytanii, Niemiec, Belgii, Japonii, Holandii i USA. W wystawie wzięli udział: Caburn Europe Ltd., Uni-Export Instruments Polska, Millbrook Scientific Instruments plc., NT-MDT Co., Veeco Instruments, COST, Kurt Lesker Company, National Institute for Materials Science, Comef oraz Hysitron Inc. Wystawcy prezentowali najnowsze rozwiązania technologiczne w zakresie aparatury badawczej stosowanej w badaniach naukowych i przemysłu. Zaprezentowano technologie, aparaturę oraz własne doświadczenia stosowane w badaniach mikrostruktury i właściwości materiałów.

Wybrane prace spośród prezentowanych w trakcie Sympozjum zostały opublikowane w niniejszym zeszycie miesięcznika „Polimery”.

Joanna Ryszkowska
Politechnika Warszawska

III Ogólnopolska Szkoleniowa Konferencja Naukowo-Techniczna „SZANSE I MOŻLIWOŚCI BRANŻY CHEMICZNEJ W UNII EUROPEJSKIEJ” Ustroń Jaszowiec, 14—16 marca 2007 r.

W dniach 14—16 marca 2007 r. w DW Jawor w Ustroniu Jaszowcu odbyła się ww. Konferencja. Jej organizatorami były Instytut Chemii Nieorganicznej w Gliwicach, Polska Izba Przemysłu Chemicznego i Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego. Patronat honorowy nad konferencją objęło Ministerstwo Gospodarki oraz Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

W konferencji wzięło udział ok. 120 osób, przedstawicieli krajowych uczelni, jednostek badawczo-rozwojowych i firm chemicznych, a także Ministerstwa Gospodarki, Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego.

Tematyka konferencji obejmowała:

- perspektywy rozwojowe przemysłu chemicznego w Polsce;
- funkcjonowanie jednostek badawczo-rozwojowych w nowych warunkach gospodarczych;
- finansowanie prac badawczych i nowych technologii w Polsce i w Unii Europejskiej;
- fundusze strukturalne i polityka innowacyjna w latach 2007—2013;

oraz wymagania dla przemysłu i nauki na podstawie rozporządzeń Parlamentu Europejskiego w sprawie REACH.



Fot. Na pierwszym planie Dyrektor Krzysztof Gulda, Ministerstwo Gospodarki Departament Jednostek Nadzorowanych i Podległych oraz Pan Jerzy Paprocki, Zarząd Główny SITPChem Warszawa

Referatom towarzyszyła bardzo interesująca, ożywiona dyskusja.

Barbara Witowska-Mocek
Redakcja miesięcznika „Polimery”

Z KRAJU

TWORZYWA W LICZBACH

W tabelach podajemy wielkości produkcji w grudniu oraz zbiorczo za cały rok 2006. W tabeli 1 podano dane dotyczące produkcji niektórych surowców, w tabeli 2 — polimerów, w tabeli 3 — wyrobów z tworzyw sztucznych, a w tabeli 4 — wyrobów z gumy. Tabela 5 zawiera

dane dotyczące produkcji włókien chemicznych w IV kwartale i zbiorczo w 2006 r. Większość pozycji wykazuje wzrost w stosunku do 2005 r., jedynie produkcja włókien chemicznych wykazuje niewielki spadek.

Wg danych GUS w 2006 r. wyprodukowano 998 maszyn do przetwórstwa tworzyw sztucznych i gumy oraz 4673 formy o wartość 157 mln zł.

Tabela 1. Produkcja surowców i półproduktów chemicznych w grudniu 2006 r., t
Tabela 1. Production (tons) of raw materials and chemical intermediates in December 2006

Artykuł	Średnia miesięczna w 2005 r.	Grudzień 2006 r.	Razem I—XII 2006 r.	% 2006/2005
Węgiel kamienny	8 009 580	6 764 614	92 856 330	96,6
Węgiel brunatny	5 132 450	5 226 893	60 762 108	98,7
Ropa naftowa i oleje mineralne — wydobycie w kraju	70 760	63 668	797 432	93,9
Gaz ziemny — wydobycie w kraju (tys. m ³)	475 290	502 328	5 621 411	98,6
Etylen	26 050	55 601	592 781	189,6
Propylen	20 720	46 361	412 603	165,9
1,3-Butadien	3400	5569	61 296	149,9
Styren	8760	9837	121 371	115,4
Chlorek winylu	15 715	19 480	247 171	131,1
Glikol etylenowy	6750	9681	102 095	126,0
Fenol	3620	4761	44 537	102,4
Tereftalan dimetylowy	8250	4740	80 032	80,9
Izocyjaniany	5120	5241	60 663	98,7
ε-Kaprolaktam	13 300	14 162	159 708	100,0

Wg danych GUS.

Tabela 2. Produkcja najważniejszych polimerów i prepolimerów w grudniu 2006 r., t
Tabela 2. Production (tons) of major polymers and prepolymers in December 2006

Polimer	Średnia miesięczna w 2005 r.	Grudzień 2006 r.	Razem I—XII 2006 r.	% 2006/2005
1	2	3	4	5
Tworzywa sztuczne polimeryzacyjne	64 900	99 854	1 234 253	158,5
kondensacyjne	64 870	66 811	794 332	102,0
Polietylen	12 670	31 978	369 072	242,7
Polimery etylenu inne	72	19	765	88,3
Polimery styrenu	7630	7604	102 006	111,4
w tym: polistyren do spieniania	4940	4345	72 395	122,0
polistyreny inne	1320	1618	12 036	75,6
kopolimery styren/akrylonitryl (SAN)	0,4	0	13	—
terpolimery akrylonitryl/butadien/styren (ABS)	20	3	255	103,7
polimery styrenu modyfikowane	1050	1261	12 744	101,1
polimery styrenu pozostałe	290	377	4563	130,4

cd. Tabeli 2

1	2	3	4	5
Poli(chlorek winylu) niezmeszany z innymi substancjami	17 950	21 212	277 798	129,0
Poli(chlorek winylu) nieuplastyczniony, zmieszany	2480	2760	28 076	94,1
Poli(chlorek winylu) uplastyczniony, zmieszany	6070	5040	89 148	122,4
Żywice epoksydowe	1360	1475	21 207	129,3
Polimery propylenu i innych olefin	12 570	28 609	327 282	217,0
w tym: polipropylen	12 310	28 407	324 236	219,4
kopolimery etylen/propylen	0	29	539	—
Polimery octanu winylu w dyspersji wodnej	1165	732	13 524	96,8
Polimery octanu winylu w innych postaciach	490	313	7091	121,1
Polimery estrów winylowych	160	58	4421	221,6
Poli(metakrylan metylu)	1	0	11	—
Polimery akrylowe	325	59	4551	116,6
Poliamid 6; 11; 12; 66; 69; 610; 612	4830	4303	60 196	103,9
Aminoplasty	38 350	44 776	482 800	104,9
w tym: żywice mocznikowe, tiomocznikowe	33 630	40 372	427 357	—
żywice melaminowe	4430	4207	53 591	100,9
żywice aminowe	290	197	1852	53,7
Poliuretany	850	542	7734	75,5
Silikony	44	59	539	101,1
Kauczuki syntetyczne	8880	10 188	122 722	115,2
w tym: lateks syntetyczny	810	789	11 449	116,2
kauczuk butadienowo-styrenowy (SBR)	7660	9399	106 164	115,4
kauczuki syntetyczne pozostałe	390	0	5109	108,1

Wg danych GUS.

T a b e l a 3. Produkcja niektórych wyrobów z tworzyw sztucznych w grudniu 2006 r.

T a b l e 3. Production of some polymer articles in December 2006

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2005 r.	Grudzień 2006 r.	Razem I—XII 2006 r.	% 2006/2005
1	2	3	4	5	6
Wyroby z tworzyw sztucznych, produkcja sprzedana	tys. zł	1 111 188	1 200 826	16 354 124	122,6
Rury, przewody, węże sztywne z polimerów etylenu	t	4380	3601	67 411	128,3
Rury, przewody, węże sztywne z polimerów propylenu	t	1840	1553	29 079	131,4
Rury, przewody, węże sztywne z polimerów chlorku winylu	t	7460	6067	107 903	120,5
Rury, przewody, węże sztywne z innych tworzyw sztucznych	t	1480	1384	30 777	173,1
Wyposażenie z tworzyw sztucznych do rur, przewodów i węży	t	830	890	17 855	178,0
Folie z polietylenu grubości <0,1 mm	t	4170	7240	89 583	178,8
Płyty, arkusze, folie z polipropylenu grubości <0,1 mm	t	1520	1673	20 955	114,4
	tys. m ²	34 270	40 466	507 480	123,4
Worki i torby z polietylenu	t	8350	7996	106 983	106,7
Worki i torby z innych polimerów	t	2050	1363	23 644	419,5
Pudełka, skrzynki i podobne artykuły z tworzyw sztucznych	t	6600	5227	78 505	99,1
Produkty ze spienionego polistyrenu stosowane do izolacji termicznej	t	—	5605	110 689	111,4

cd. Tabeli 3

1	2	3	4	5	6
Produkty ze spienionego polistyrenu stosowane do izolacji akustycznej	t	—	13	124	80,5
Wykładziny podłogowe, ścienne i sufitowe	t tys. m ²	2310 1115	2471 1085	37 539 15 785	135,4 117,9
w tym: wykładziny podłogowe z polimerów chlorku winylu	t tys. m ²	1740 850	1339 661	21 226 10 096	101,3 98,1
płytki podłogowe z polimerów chlorku winylu	t tys. m ²	120 30	128 37	1849 531	120,7 120,5
Drzwi, okna, ościeżnice drzwiowe z tworzyw sztucznych	t tys. szt.	13 330 —	13 865 284	191 262 4150	119,6 121,2
Okładziny ścienne zewnętrzne z tworzyw sztucznych	t tys. m ²	925 —	618 491	14 776 11 361	133,1 137,0
Okładziny ścienne wewnętrzne z tworzyw sztucznych	t tys. m ²	80 —	17 46	805 999	80,6 186,0
Farby i lakiery na podstawie polimerów akrylowych i winylowych w środowisku wodnym	t	20 800	12 668	274 409	109,9
Farby i lakiery na podstawie poliestrów, polimerów akrylowych i winylowych w środowisku niewodnym	t	4860	3233	60 218	103,2
Farby i lakiery chlorokauczukowe, chemoutwardzalne, epoksydowe i poliuretanowe	t	890	720	10 607	98,6
Farby i lakiery na podstawie innych polimerów syntetycznych	t	1200	722	15 616	108,4
Kleje na podstawie pochodnych celulozy	t	12	14	156	109,9
Kleje na podstawie żywic syntetycznych	t	1325	1612	14 807	93,1
Kleje poliuretanowe	t	380	489	5201	114,7
Włókna chemiczne	t	8275	5523	90 896	91,5
w tym: włókna syntetyczne	t	8230	5471	90 364	91,5

Wg danych GUS.

T a b e l a 4. Produkcja niektórych wyrobów z gumy w grudniu 2006 r.

T a b l e 4. Production of some rubber articles in December 2006

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2005 r.	Grudzień 2006 r.	Razem I—XII 2006 r.	% 2006/2005
1	2	3	4	5	6
Wyroby z gumy produkcja sprzedana	tys. zł	460 610	406 603	6 110 105	110,5
Wyroby z gumy produkcja wytworzona	t	42 220	45 097	577 212	113,9
Opony ogółem (bez rowerowych i motocyklowych)	tys. szt.	2960	2840	36 471	102,4
Opony ogółem (bez rowerowych i motocyklowych)	t	25 880	25 504	333 128	107,2
w tym: opony do samochodów osobowych	tys. szt.	2080	2071	27 146	108,4
opony do samochodów ciężarowych	tys. szt.	160	149	1782	90,6
opony ciągnikowe	tys. szt.	40	30	449	86,3
opony do maszyn i urządzeń rolniczych	tys. szt.	20	13	192	75,0
opony do maszyn stosowanych w budownictwie i przemyśle	tys. szt.	15	15	179	96,2
Przewody, rury, węże	t	675	744	9887	122,0
Pasy pędne	t	250	184	2936	95,4

cd. Tabeli 4

1	2	3	4	5	6
Taśmy przenośnikowe	t	2690	4004	37 926	117,4
	km	6550	6232	90 496	115,2
Tkaniny kordowe (oponowe) z włókien syntetycznych	t	1230	1009	15 760	106,8
	tys. m ²	3930	3229	50 431	106,8
Tkaniny gumowane (poza tkaniną kordową na opony)	t	30	16	327	86,5

Wg danych GUS.

T a b e l a 5. Produkcja włókien chemicznych w IV kwartale 2006 r., t
T a b l e 5. Production (tons) of chemical fibers in IV quarter 2006

Typ włókna	Średnia kwartalna w 2005 r.	IV kwartał 2006 r.	Razem I—IV kwartał 2006 r.	% 2006/2005
Włókna chemiczne	24 820	21 585	90 896	91,5
w tym: syntetyczne	24 680	21 455	90 364	91,5
celulozowe	136	124	508	93,4
Włókna syntetyczne z poliestrów, cięte	12 680	10 673	44 271	87,3
Przędza teksturowana z poliamidów	1380	1064	4459	80,6
Przędza teksturowana z poliestrów	3780	3340	14 336	94,8
Przędza teksturowana z polipropylenu	—	6	30	—
Przędza pojedyncza z poliamidów	2690	2237	9690	90,1
Przędza pojedyncza z poliestrów	2180	2063	8624	98,9

Wg danych GUS.

Z ŻYCIA PRZEMYSŁU

Zakłady Azotowe Tarnów i Zakłady Azotowe Kędzierzyn czekają na prywatyzację. Jej finał ma nastąpić pod koniec 2007 r. Ekspertcy oceniają, że harmonogramy przyjęte przez Naftę Polską (NP) są nierealne i prywatyzacja znacznie się opóźni. Sprawę komplikuje likwidacja NP i przekazanie jej aktywów skarbowi państwa, który w tej sytuacji sam zadecyduje o losach tych firm. Zarządy obu spółek pracują obecnie nad strategią. Do jej realizacji potrzeba jednak ok. 860 mln zł, które może zapewnić tylko inwestor.

Puls Biznesu, 14.03.2007 r.

Zachem, jedyny w kraju producent toluilenodiizocyanianu (TDI), jednego z surowców do produkcji pianek poliuretanowych, chciałby zwiększyć zdolność produkcyjną TDI do 75 tys. t/r. Do zwiększenia tej produkcji spółka potrzebuje jednak dodatkowych ilości toluilendiaminy (TDA). Niestety, zgodnie z kontraktem Zachem uzależniony jest od jednego dostawcy TDA — amerykańskiej firmy Air Products (do 2008 r. na dostawy TDA

z Europy i do 2013 r. — z USA), a wg nieoficjalnych informacji obecnie cena TDA w Air Products nie pozwoli na prowadzenie ekonomicznie opłacalnej produkcji TDI. Rozwiązaniem byłoby uruchomienie produkcji TDA w kraju.

Puls Biznesu, 19.03.2007 r.

28 marca 2007 r. Paul Augustowski został wybrany na stanowisko Prezesa Zarządu i Dyrektora Generalnego Basell Orlen Polyolefins Sp. z o.o. (BOP) — Spółki *joint venture* utworzonej przez Basell Europe Holdings B.V. i PKN ORLEN S.A. Zastąpi On na tym stanowisku dr. Hartmuta Luekera, który zarządzał firmą od momentu jej powstania w 2003 r. Paul Augustowski przejął Jego obowiązki w kwietniu 2007 r.

Paul Augustowski ma ponad dwudziestoletnie doświadczenie w zarządzaniu dużymi przedsiębiorstwami. W Basell Polyolefins pracuje od ponad 16 lat i w ostatnich latach był odpowiedzialny za funkcję zarządzania Łańcuchem Dostaw i Planowania Rynkowego w Ameryce Płn.

Informacja prasowa Basell Orlen Polyolefins.

ZE ŚWIATA

CHINY

Nowa instalacja polipropylenu

Grupa Liaoning Huajin Chemical Corporation wybrała technologię *Spheripol* firmy Basell do nowej instalacji przemysłowej polipropylenu (PP) o zdolności produkcyjnej 250 tys. t/r., która będzie budowana w miejscowości Panjin, w Prowincji Liaoning (Chiny). Oczekuje się, że jej uruchomienie nastąpi w 2009 r. Technologia *Spheripol* jest ekonomiczną metodą otrzymywania wielu gatunków PP przy zmniejszeniu zużycia surowców i emisji do otoczenia.

Zdolność produkcyjna instalacji PP, pracujących na świecie według tej technologii, przekracza 18,5 miliona t/r.

Oprócz technologii *Spheripol*, firma Basell oferuje licencje innych technologii otrzymywania PP: *Spherizone* — najnowsza generacja technologii PP z zastosowaniem nowego typu reaktora wielostrefowego oraz *Metocene* — technologia produkcji specjalnych gatunków PP z zastosowaniem własnych układów katalizatorów jednocentrowych.

Basell Press Release, 09.01.2007.

WIELKA BRYTANIA

Zmiany właściciela instalacji PE

Arabska firma Saudi Basic Industries Corporation (SABIC) wykupiła, za 685 milionów USD (płatnych gotówką), od brytyjskiej firmy Huntsman Petrochemicals kompleks produkcyjny PE (w całości), w miejscowości Wilton i North Tees. Kompleks obejmuje kraker o zdolności produkcyjnej 865 tys. t/r. etylenu i 400 tys. t/r. propylenu oraz produkcję związków aromatycznych o zdolności produkcyjnej 1,3 miliona t/r., a także nową instalację (w budowie) polietylenu małej gęstości (PE-LD) w Wilton, Teeside, o zdolności produkcyjnej 400 tys. t/r. Firma SABIC dokończy budowę tej instalacji i uruchomi w planowanym terminie na koniec 2007 r.

Chemie.de Newsletter 2007, No 1, 60597, 10.01.2007.

NIEMCY

Instalacje firmy Basell w Münchsmünster

Firma Basell — największy w Europie producent polietylenu (PE) ma instalacje przemysłowe w Niemczech, Francji, Wielkiej Brytanii i w Polsce (spółka Basell Orlen Polyolefins). Ostatnio firma Basell kupiła od firmy Ruhr Oel GmbH (ROG, spółka Deutsche BP i wenezuelskiej

firmy państwowej PdVSA) kraker w miejscowości Münchsmünster w Bawarii. Kraker ten będzie dostarczać etylen do nowej instalacji przemysłowej polietylenu dużej gęstości (PE-HD), budowanej również w Münchsmünster na miejscu zniszczonej przez wybuch i pożar w grudniu 2005 r. instalacji PE. W nowej instalacji będzie zastosowany najnowszy proces kaskadowy (*Hostalen Advanced Cascade Process, ACP*). Planuje się, że instalacja ta będzie uruchomiona w 2009 r. Początkowa zdolność produkcyjna instalacji wyniesie 120 tys. t/r., z możliwością zwiększenia do 150 tys. t/r. Instalacja w Münchsmünster będzie ważnym obiektem przemysłu chemicznego w Bawarii. Wzmocni ona pozycję firmy Basell w Europie jako producenta PE.

Basell Press Release, 22.12.2006.

ŚWIAT

Produkcja poliwęglanu na świecie

Poliwęglan (PC) jest tworzywem termoplastycznym, stosowanym ostatnio głównie do celów optycznych (m.in. płyty zabezpieczające, okulary ochronne i stylowe itp.) i na dyski informatyczne (CD, DVD). Tradycyjne zastosowania to: obudowy narzędzi przenośnych, hełmy ochronne, wyposażenie przemysłowe, obudowy urządzeń i przyrządów, wyroby gospodarstwa domowego, części elektryczne i motoryzacyjne, wyroby sportowe, elementy wyposażenia samolotów itp. PC może być składnikiem kompozytów i mieszanin z innymi polimerami. Na rynku są dostępne różne gatunki PC do wytłaczania, rozdmuchiwania i wtryskiwania. W 2006 r. podaż PC wzrosła przy mniejszym niż oczekiwano zapotrzebowaniu. Na rynku europejskim pojawił się azjatycki PC po konkurencyjnych cenach. Ceny PC ogólnego zastosowania w Europie wynosiły 2,85—3,20 euro/kg, w USA 4,3—4,8 USD/kg, a w Azji ok. 2900 USD/tonę. Największe zapotrzebowanie na PC nadal utrzyma się w Azji. W 2004 r. na Azję przypadło 25 % światowego zapotrzebowania PC i przewiduje się, że w 2009 r. udział Azji będzie stanowić niemal 30 %. W ciągu najbliższych pięciu lat wskaźnik zapotrzebowania na PC na świecie wyniesie 8 %/r., a w Chinach ok. 10 %/r.

Poliwęglan produkuje się dwiema metodami: polikondensacji międzyfazowej (fosgenowanie alkalicznej soli bisfenolu A w obecności rozpuszczalnika organicznego) oraz polikondensacji w stanie stopionym (wymiana estrowa węglanu difenyli i bisfenolu A bez rozpuszczalników). Najważniejszymi producentami PC na świecie są dwie firmy: Bayer (Niemcy) i General Electric (USA). Zdolność produkcyjna instalacji na świecie każdej z tych firm przekracza milion t/r., por. Tabela 1. Trze-

ciem producentem na świecie jest japońska firma Teijin, której zdolność produkcyjna wynosi około 400 tys. t/r. Instalacje pozostałych spośród kilkunastu producentów PC mogą wytwarzać od 15 tys. t/r. (Policarbonatos do Brazil) do 250 tys. t/r. (Dow Chemical).

T a b e l a 1. Zdolność produkcyjna instalacji poliwęglanu na świecie

T a b l e 1. Global polycarbonate capacity

Firma	Lokalizacja	Zdolność produkcyjna, tys. t/r.	
		Instalacji	Firmy
Bayer Material Science	Antwerpia, Belgia	200	930
	Krefeld, Niemcy	260	
	Baytown, Texas, USA	250	
	Map Ta Phut, Tajlandia	220	
Bayer Polymers (Szanghaj, Chiny)	Caojing, Chiny	100	100
Carbolux	Terni, Włochy	20	20
Chimei-Asahi	Tainan, Tajwan	125	125
Dow Chemical	Stade, Niemcy	145	250
	Freeport, Texas, USA	105	
Formosa Idemitsu Petrochemical	Yunlin, Tajwan	100	100
GE Plastics	Bergen op Zoom, Holandia	260	1075
	Cartagena, Hiszpania	260	
	Burkville, Alabama, USA	265	
	Mount Vernon, Indiana, USA	245	
	Chiba, Japonia	45	
Idemitsu Kosan	Chiba, Japonia	50	50
LG Dow Polycarbonate	Yeocheon, Korea Południowa	65	65
Mitsubishi Engineering Plastics	Kashima, Japonia	100	140
	Kurosaki, Japonia	40	
Policarbonatos do Brazil	Camacari, Brazylia	15	15
Samyang Kasei	Chonju, Korea Południowa	100	100
Sumitomo Dow	Niihama, Japonia	55	55
Teijin	Matsuyama, Japonia	130	130
Teijin Polycarbonate China	Jiaying, Chiny	50	50
Teijin Polycarbonate Singapore	Pulau Sakra, Singapur	210	210
Thai Polycarbonate	Map Ta Phut, Tajlandia	150	150
Razem na świecie		3565	

T a b e l a 2. Rozmieszczenie instalacji PC na świecie

T a b l e 2. Global PC plants distribution

Region	Kraj	Zdolność produkcyjna, tys. t/r.		Udział regionu %
		W kraju	W regionie	
Europa	Niemcy	405	1145	32,1
	Holandia	260		
	Hiszpania	260		
	Belgia	200		
	Włochy	20		
Ameryka Północna	USA	865	865	24,3
Ameryka Południowa	Brazylia	15	15	0,4
Azja	Japonia	420	1540	43,2
	Tajlandia	370		
	Tajwan	225		
	Singapur	210		
	Korea Południowa	165		
	Chiny	150		
Razem na świecie		3565		100,0

Rozmieszczenie instalacji PC w poszczególnych krajach na świecie podano w Tabeli 2. Największy udział w światowej produkcji PC mają kraje azjatyckie — ok. 43 %. Udział krajów europejskich wynosi około 32 %, a USA — ok. 24 %.

W 2006 r. nowe instalacje PC uruchomiły firmy Bayer i Teijin w Chinach, Chi-Mei na Tajwanie oraz Thai Polycarbonate w Tajlandii. Rozpoczęto budowę lub planuje się budowę kolejnych nowych instalacji PC, głównie w Azji (w Chinach, Korei Południowej, Japonii i Tajwanie). W Rosji firma Kazanorgsintez ma zakończyć w 2007 r. budowę instalacji PC o zdolności produkcyjnej 70 tys. t/r.

ICIC Chemical Business 2006, 30 październik—5 listopad, 39.

UKRAINA

Instalacja PVC na Ukrainie

Rosyjskie przedsiębiorstwo chemiczne LUKOIL planuje zwiększenie asortymentu swoich wyrobów o poli(chlorek winylu) (PVC) i na ten cel przeznaczyło ok. 200 milionów USD.

Instalację przemysłową na Ukrainie w miejscowości Kałusz, ok. 500 km na południowy zachód od Kijowa, wybuduje firma Karpatnaftochim — ukraińska filia LUKOILu. Budowę instalacji powierzono firmie Uhde, która w kwietniu 2006 r. zawarła kontrakt z firmą LUK-

OIL dotyczący budowy instalacji elektrolizy, również w Kaluszu. W instalacji PVC o zdolności produkcyjnej 300 tys. t/r. będzie produkowany suspensyjny PVC (S-PVC). Uruchomienie nowej instalacji PVC planuje się na początek 2009 r.

Chemie.de Newsletter 2007, No1, 60341, 10.01.2007.

EUROPA

Firma Rohm and Haas w Europie

Firma Rohm and Haas (ROH), z siedzibą w Filadelfii, PA, USA, istnieje od 1907 r. i wytwarza różnego rodzaju chemikalia, w tym także polimery i dodatki uszlachetniające do polimerów. W 1936 r. firma wprowadziła na rynek amerykański i światowy polimetakrylan metylu (PMMA), „Plexiglas®”.

Jest to firma globalna, posiadająca ośrodki produkcyjne i badawcze w 25 krajach, zatrudniająca na świecie 16 tys. pracowników, w tym 50 % poza USA, w Europie 3600 pracowników w 14 krajach tego regionu. Jej sprzedaż w 2005 r. osiągnęła poziom 8 miliardów USD, w Europie około 2 miliardów USD, co stanowi 25 % sprzedaży. W III kwartale 2006 r. odnotowano wzrost sprzedaży o 7 % w stosunku do III kwartału ub.r.

T a b e l a 3. Sprzedaż firmy Rohm and Haas w Europie w 2005 r.
T a b l e 3. 2005 Rohm and Haas sales in Europe

Rodzaj wyrobów	Sprzedaż w Europie	
	Miliony USD	%
Powłoki	663	33
Chemikalia uszlachetniające	623	31
Kleje i uszczelniacze	302	15
Monomery	221	11
Materiały elektroniczne	201	10
Razem	2010	100

Profil sprzedaży firmy ROH w Europie w 2005 r. podano w Tabeli 3.

W dziale powłok firma ROH wytwarza powłoki architektoniczne i funkcjonalne (farby dyspersyjne, lakiery, powłoki przemysłowe i dekoracyjne), farby proszko-

we termoutwardzalne i termoplastyczne oraz powłoki motoryzacyjne (farby i elementy z tworzyw polimerowych). Wśród chemikaliów uszlachetniających znajdują się dodatki stosowane w przetwórstwie tworzyw polimerowych, jak np. modyfikatory udarności i środki uszlachetniające, np. obudowy komputerów, mebli, paneli ściennych itp. Kleje dostarcza firma albo w postaci wyrobów gotowych, albo jako polimery bazowe do klejów i uszczelnaczy oraz składniki do nich, jak pigmenty, grunty itp. Firma ROH jest światową dostawcą monomerów, głównie akrylanów i metakrylanów, ale także innych monomerów specjalnych. Najważniejsze monomery to:

— kwas akrylowy i otrzymywany z niego poli(kwas akrylowy), m.in. do detergentów i do uzdatniania wody, a także do otrzymywania żywic i emulsji akrylowych oraz dodatków do tworzyw sztucznych;

— metakrylan metylu do otrzymywania przede wszystkim arkuszy i wyrobów PMMA stosowanych w przemyśle motoryzacyjnym, do sprzętu oświetleniowego, nośników reklamowych, paneli itp., a także do otrzymywania żywic i emulsji akrylowych oraz dodatków do tworzyw sztucznych.

W swoich planach strategicznych firma zwraca uwagę na tzw. rynki wschodzące, tj. na region Azji oraz Europy Środkowo-Wschodniej. W tym celu zamierza utworzyć placówki w Polsce, Rosji i w Turcji oraz zwiększyć swój personel w tym regionie. Jednym z elementów tej strategii jest otwarcie w grudniu 2006 r. w Warszawie biura nowej spółki pod nazwą Rohm and Haas Polska Sp. z o.o. (w Mokotowskim Centrum Biznesowym). Polska jest dla tej firmy rynkiem o ogromnych możliwościach ze względu na zauważalny w 2005 r. rozwój polskiej gospodarki: wzrost gospodarczy o 3,2 % (co plasuje Polskę wśród liderów UE), ożywienie inwestycji (wzrost nakładów na środki trwałe w 2005 r. o 6,2 %) oraz poważne inwestycje zagraniczne (ponad 7,7 miliarda USD). Polska jest postrzegana przez firmę jako kluczowa platforma eksportowa do państw Europy Środkowej i nowa spółka będzie zarządzać sprzedażą i rozwojem firmy w takich krajach jak Czechy, Słowacja, Słowenia, Bułgaria i Węgry.

Rohm and Haas News Release, 09.10.2006; 19.10.2006; 01.12.2006.

Z. D.



NOWOŚCI TECHNICZNE

TWORZYWA SZTUCZNE

MATERIAŁY

Firma GE Plastics opracowała nową **metodę wytwarzania polieteroimidu (PEI)**. Umożliwi ona produkcję kopolimerów i stopów o jeszcze wyższej HDT (do 300 °C) niż dotychczasowe „Ultemy” (230 °C). Nowe odmiany (produkowane pod inną nazwą) będą miały podobne do „Ultemów” właściwości mechaniczne i podobnie łatwą przetwarzalność (będącą istotną zaletą w porównaniu z innymi wysokotemperaturowymi termoplastami). Przewiduje się ich stosowanie w elektrotechnice, telekomunikacji i przemyśle obronnym. W ślad za obecną produkcją półtechniczną przygotowywane jest uruchomienie na początku 2008 roku skali technicznej w Cartagenie (Hiszpania).

Niezależnie od tego GE Plastics rozpoczął produkcję **stopu PEI i kopolimerowego poliwęglanu „Ultem DT”**, który charakteryzuje się trzykrotnie większą odkształcalnością i zmniejszonym zażółceniem (a więc łatwiejszym barwieniem) niż tradycyjny „Ultem”. Nowy stop jest oferowany w dwóch wersjach: standardowej i o zwiększonej płynności, a w przygotowaniu są wersje o zmniejszonej palności (V-0 i V-1 wg UL94).

Plastics Technology 2006, 52, nr 11, 27.

Firma Victrex oferuje stopy swojego polieteroetero ketonu (PEEK) i polibenzimidazolu (PBI) „Celazole” firmy Performance Products (która opracowała te stopy). Stopy „Victrex TU-60”, „Victrex TL-60”, „Victrex TF-60V” są termoplastami (przetwarzanymi metodą wtryskiwania) o bardzo dobrej wytrzymałości, twardości, odporności na pękanie, ścieranie i wysoką temperaturę. Powiększając one paletę PEEK o nowe gatunki — lepsze mechanicznie i trybologicznie, stwarzając nowe możliwości ich stosowania w trudnych warunkach.

Plastics Engineering 2006, 62, nr 10, 7.

Firma BASF opracowała („Ultradur High Speed”) — **poli(tereftalan butylenu) — PBT o zwiększonej (co najmniej dwukrotnie) w stosunku do tradycyjnego — płynności w formie**. Producent uzyskał ten efekt w wyniku wprowadzenia do tworzywa nanonapełniacza o wielkości cząstek 50—300 nm. Takie zmodyfikowanie płynności tworzywa daje przetwórcy możliwość powiększenia tzw. „okna przetwórczego”, które w zależności od sytuacji można wykorzystać w rozmaity sposób: można użyć tworzywa do produkcji wyrobów cienkościennych lub o długiej drodze płynięcia, których nie można było uzyskać z tradycyjnego PBT; można kontynuować produkcję wyrobów z PBT w warunkach obniżonej temperatury wtryskiwania, co umożliwi skrócenie

cyklu wtryskiwania, a więc zwiększenie wydajności produkcji; można wreszcie zmniejszyć ciśnienie wtryskiwania, co umożliwi zwiększenie krotności formy lub przeniesienie produkcji na mniejszą wtryskarke, co także zwiększa efektywność ekonomiczną produkcji. Większa płynność tworzywa ułatwia rozproszanie w nim pigmentu i zwiększenie jego efektywności, dzięki czemu można w nowym PBT oszczędzić do 50 % środków barwiących. Przewiduje się stosowanie zmodyfikowanego PBT w telekomunikacji i w elektronice samochodowej.

Kunststoffe 2006, 96, nr 11, 129.

Firma Henkel opracowała **żywicę termoutwardzalną opartą na benzoksazynie „Epsilon”**, która charakteryzuje się małą lepkością, długą żywotnością oraz lepszą odpornością na działanie wysokiej temperatury (także w warunkach dużej wilgotności) niż żywica epoksydowa. Jest też stabilna w temperaturze pokojowej. Przeznaczona jest do zastosowań kosmicznych.

Plastics Technology 2006, 62, nr 10, 65.

Firma Clariant oferuje **antypireny z polifosforanu amonu „Exolit”**. Są one bezchlorowcową alternatywą dla tradycyjnych antypirenów; nie wydzielają w płomieniu korodujących oparów ani gęstego dymu. Dzięki modyfikacjom i kombinacjom synergicznym mogą być stosowane w wielu dziedzinach: do termoplastów i duroplastów, pianek poliuretanowych, kompozytów termoplastycznych z drewnem, tekstyliów, drewna, klejów, szczeliw i lakierów do stali.

Informacja prasowa firmy Clariant.

Firma Dow Polyurethanes przygotowuje produkcję **polioli do poliuretanów z olejów roślinnych**, które mogą być wytwarzane z soi, słonecznika lub rzepaku; Dow zaczyna od polioli pochodzącego w znacznej mierze z oleju sojowego, przy czym zapewnia, że jest w stanie produkować wyroby o właściwościach dorównujących, a nawet przewyższających właściwości polioli z węglowodorów dzięki tworzeniu odpowiednich mieszanek polioli z olejów naturalnych i typowych polioli z tlenu propylenu. Produkty te znajdują zastosowanie w piankach (odlewanych w blokach i formach), a także w niektórych lakierach, klejach, szczeliwach i elastomerach.

Plastics Technology 2006, 52, nr 11, 23.

Firma Du Pont Packaging oferuje **kopolimer etylenowy „Biomax Strong” jako modyfikator poli(kwasu mlekowego) — PLA**. Poprawia on wytrzymałość, udarność i giętkość PLA oraz stabilność jego stopu, szczególnie w przypadku sztywnych wyrobów wtryskiwanych

lub termoformowanych. Modyfikator dodawany w ilości 1—5 % wpływa na przezroczystość tworzywa jedynie w minimalnym stopniu, a uzyskiwanym efektem przewyższa modyfikatory konkurencyjne, nie wpływając na przebieg użytkowego kompostowania wyrobów. Pierwszy produkt „*Biomax Strong 100*” niestety nie może być stosowany w wyrobach mających kontakt z żywnością, ale w ciągu 3—6 miesięcy przewiduje się wprowadzenie „*Biomax Strong 120*”, który będzie dopuszczony do tego kontaktu.

Plastics Technology 2006, 52, nr 11, 29.

Firma Techmer PM opracowała **modyfikator zwiększający przezroczystość liniowego polietylenu małej gęstości (PE-LLD) „PM 13199”**. Modyfikator (w postaci przedmieszki) umożliwi zmniejszenie zmatwienia nawet o 50 %. Modyfikacja ta jest szczególnie istotna w przypadku produkcji folii opakowaniowych, gdyż umożliwia uzyskiwanie folii o korzystnych właściwościach mechanicznych, a jednocześnie atrakcyjnych wizualnie. Poza wykorzystaniem folii do produkcji opakowań jednostkowych myśli się o stosowaniu jej do opakowań zbiorczych metodą owijania z obkurczaniem lub obciążania. Możliwe też będzie stosowanie modyfikacji w produkcji niektórych wyrobów wtryskiwanych.

Plastics Engineering 2006, 62, nr 10, 7.

Firma Bayer Material Science oferuje **paletę pigmentów fosforescencyjnych do poliwęglanów „Luna”**. Obejmuje ona kolory: żółty („*Helios*”), zielony („*Nebula*”), niebieskozielony („*Asti*”), niebieskoszary („*Nep-tune*”), koralowy („*Jove*”) i naturalny („*Comet*”). Przewiduje się stosowanie ich w oznakowaniach zabezpieczających, oznakowaniach kierunku, wyjść i zasuw wewnętrznych w pojazdach.

Plastics Engineering 2006, 62, nr 11, 22.

Firma BASF poleca 3 nowe **pigmenty o zwiększonej efektywności**, do opakowań i innych zastosowań:

„*Rightfit Yellow 1220*” jest żółtym pigmentem azowym o zielonkawym odcieniu i wytrzymałości cieplnej do 260—278 °C (w zależności od stężenia), stosowanym w produkcji folii, butelek, wyrobów wtryskiwanych i spiekanych obrotowo.

„*Synergy Scarlet 6012*” jest czerwonym pigmentem azowym o odcieniu żółtawym, mającym dużą intensywność barwy, o wytrzymałości cieplnej do 288 °C, dopuszczonym do opakowań żywności.

„*Synergy Yellow 6261*” opracowany w celu barwienia opakowań tworzywowych jest żółcieniem o najbardziej zielonkawym odcieniu u tego producenta. Wytrzymuje temperaturę 274 °C (niezależnie od stężenia).

Plastics Technology 2006, 52, nr 10, 33.

Firma Polystrand (USA) opracowała **plytę pancerną „Thermo Ballistic-H”** dającą 40 % oszczędności kosztów materiałowych, dzięki czemu wojsko uzyska materiał na

opancerzenie pojazdów (i do innych zastosowań ochronnych) w niższej cenie. Płyta pancerna jest kompozytem polipropylenowo-szklanym otrzymanym metodą laminowania ciągłego włókna szklanego impregnowanego polipropylenem, przy czym stosowane są włókna typu E i S, układane w kierunkach do siebie prostopadłych. Właśnie łączne zastosowanie obu tych gatunków włókien zamiast któregośkolwiek z nich pojedynczo, umożliwiło uzyskanie oszczędności materiałowych.

Plastics Engineering 2006, 62, nr 11, 8.

Firma DuPont zaproponowała nowy **sposób zabezpieczenia przed skutkami uszkodzenia okna w dachu samochodu**. Dotychczasowe zabezpieczenia polegały na stosowaniu okien z tworzywa (podatnych na zarysowanie od zewnątrz) lub okien z tzw. „szkła bezpiecznego” (klejunki z 2 szyb), niechroniącego pasażerów przed spadającymi odłamkami w razie rozbicia szkła. Propozycja DuPonta polega na podklejeniu pojedynczej tafli szklanej od strony wnętrza auta warstwą poliwinylbutyralu i folią z poli(tereftalanu etylenu) pokrytą dodatkowo od strony zewnętrznej twardym lakierem ochronnym. Tego rodzaju okna dachowe pojawiły się po raz pierwszy w 2005 r. w mercedesach klasy S i R. Są one znacznie lżejsze od „szkła bezpiecznego”.

Plastics Engineering 2006, 62, nr 10, 8.

PRZETWÓRSTWO

Firma Röchling Automotive (RFN) opracowała nową **odmianę procesu wtryskiwania wyrobów pustych wewnątrz— „wtryskiwanie wspomagane pociskiem” (PIT)**. Możliwość stosowania metody jest ograniczona do wytwarzania przewodów rurowych o stałym, kołowym przekroju poprzecznym, ale mających dowolne, nawet trójwymiarowe ułożenie w przestrzeni oraz zawierających rozgałęzienia, uchwyty, kołnierze, zaczepy itp. pomocne w instalowaniu takich rur np. pod maską samochodu. Autorzy opracowania nie ujawniają wielu szczegółów metody, ale można się zorientować, że jest ona rozwinięciem metod wspomaganie gazem lub wodą — gniazdo formy na początku wtryskiwania zostaje przynajmniej w części napełnione tworzywem, także w pierwszej fazie chłodzenia na ściankach gniazda narasta warstwa zestalona tworząca przyszłą ściankę rury; w formie znajdują się przestrzenie nadmiarowe przejmujące nadwyżkę tworzywa z wnętrza gniazda formy. Różnica polega na tym, że elementem wypychającym nadmiar tworzywa ze środka gniazda formy, jest „pocisk” — stały element o poprzecznym przekroju kołowym, który wymusza tworzenie we wtryskiwanej rurze przelotu o stałej średnicy i gładkiej ściance. Pocisk jest napędzany ciśnieniem przenoszonym przez nieznanne medium. Metoda umożliwi uzyskanie cienkościennych rur o gładkich ściankach bez potrzeby stosowania wtryskiwania dwuskładnikowego.

Kunststoffe 2006, 96, nr 11, 124.

Firma Solvay opracowała **technologię produkcji rur wysokociśnieniowych z polietylenu „Hexel One”**. Polega ona na wzmocnieniu rury polietylenowej skrzyżowanym opłotem wielowarstwowym z taśm jednokierunkowo orientowanych z polietylenu, który powleka się z zewnątrz warstwą polietylenu nieorientowanego. Metodą tą wykonuje się rury o średnicy 180–1000 mm przeznaczone do transportu wody lub gazu pod ciśnieniem 2,5 MPa i większym. Rury są stosunkowo lekkie, a wykonanie ich z jednego surowca umożliwia łatwe przetwarzanie wtórne wszystkich odpadów poprodukcyjnych. Technologia ta została sprzedana firmie Egeplast Werner Strumann w Niemczech.

Plastics Technology 2006, 52, nr 9, 17.

Firma ProLas (RFN) opracowała **metodę „szycia” tkanin z termoplastów z wykorzystaniem lasera**. Łączone warstwy tkaniny nakłada się na siebie i wprowadza między 2 dociskane do siebie, obracane rolki. Między łączone warstwy — przed wprowadzeniem do

szczeliny międzyrolkowej — doprowadza się promień lasera w takim układzie, że soczewka ogniskująca skupia jego energię na warstwach łączonych wprowadzanych między rolki. Powierzchniowo stopione warstwy zostają natychmiast dociśnięte do siebie między rolkami i ochłodzone, co zapewnia ich trwałe połączenie.

Kunststoffe 2006, 96, nr 10, 221.

Bawarskie Centrum Laserowe wraz z Uniwersytetem w Erlangen opracowały metodę **wykorzystania proszkowego polieteroeteroketonu (PEEK) w stereolitografii proszkowej** w celu uzyskania funkcjonalnych elementów prototypów o właściwościach odpowiadających tworzywom konstrukcyjnym. Uzyskane produkty mają wytrzymałość przekraczającą 50 MPa, a ich struktura wykazuje szczątkową porowatość rzędu 10 % (objętościowo).

Kunststoffe 2006, 96, nr 11, 62.

B. M.

WYNAŁAZKI

Sposób wytwarzania elementów z tworzyw sztucznych (Zgłoszenie nr 375 474, Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe Tarnokop SA, Tarnów)

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania ww. elementów metodą nalewania, co pozwala na uzyskanie tych wyrobów z trwałą powłoką lakierniczą w jednej operacji technologicznej (wg Biul. Urz. Pat. 2006, nr 25, 4).

Polimerowy wytwór porowaty (Zgłoszenie nr 375 384, Politechnika Lubelska, Lublin oraz Manex Sp. z o.o., Kraków)

Omawiany wytwór charakteryzuje się tym, że w przekroju płaskim pole powierzchni jego pora mieści się w przedziale 0,005–0,035 mm², korzystnie jest równe 0,025 mm², obwód pora wynosi od 0,4 mm do 0,7 mm, korzystnie — 0,6 mm, a wymiar liniowy nie przekracza 0,3 mm, przy czym stosunek największego do najmniejszego wymiaru liniowego zawiera się w przedziale 1,0–2,5, korzystnie wynosi 2,3. Wytwór taki jest przeznaczony do otrzymywania wyrobów technicznych, np. porowatych kształtowników uzyskiwanych w procesie wytłaczania lub porowatych wtryskiwanych wyprasek (wg Biul. Urz. Pat. 2006, nr 25, 15).

Amortyzująca nawierzchnia terenu, zwłaszcza placów zabaw dla dzieci (Zgłoszenie nr 379 935, Agnieszka Krasicka i Leszek Krasicki, Piaseczno)

Nawierzchnia składa się z warstwy dolnej jako podłoża i warstwy zewnętrznej, w której warstwę dolną sta-

nowią cząstki gumy pochodzące z małych opon, korzystnie pojazdów osobowych, a warstwę zewnętrzną stanowi granulata etylenowo/propylenowa, przy czym spoiwem obu tych warstw jest korzystnie klej poliuretanowy. Nawierzchnia charakteryzuje się tym, że warstwa dolna jest utworzona z wiórów gumowych, których wymiary podłużne mieszczą się w przedziale 4–10 mm, a średnice nie przekraczają 1–2 mm (wg Biul. Urz. Pat. 2006, nr 25, 15).

Przegrody termoizolacyjne i sposób ich otrzymywania (Zgłoszenie nr 375 854, Termo Organika Sp. z o.o., Kraków)

Powyższe przegrody, zwłaszcza ogniochronne, mają postać kompozycji reaktywnej do bezpośredniego nakładania na bazowe tworzywo termoizolacyjne lub też postać roli warstwowego tworzywa z osnową włóknistą. Przegroda termoizolacyjna składająca się z włóknistej osnowy pokrytej spoiwami i/lub lepiszczami polimerowymi będącymi kompozycją reaktywną charakteryzuje się tym, że osnowę stanowią włókna kordowe a kompozycja reaktywna składa się ponadto z polimerów i prepolimerów, dyspersji i/lub lateksów, i/lub rozdrobnionych krzemianów, i/lub krzemionki, pęczniącego grafitu, mocznika oraz korektorów i/lub inhibitorów, i/lub stabilizatorów organicznych, korzystnie w postaci mieszaniny kwasu askorbinowego, kwasu szczawowego i mocznika. Omawiane przegrody znajdują zastosowanie m.in. w budownictwie oraz w jednostkach transportowych lądowych bądź morskich i są

w szczególności wykorzystywane do separacji tworzyw palnych (wg Biul. Urz. Pat. 2006, nr 26, 12).

Preparat kryjąco-hydrofobizująco-gruntujący materiały budowlane (Zgłoszenie nr 375 886, Itbud, Zakład Nowych Materiałów Budowlanych Sp. z o.o., Warszawa)

Preparat stanowi mieszaninę złożoną z 13–30 % mas. wodnej dyspersji kopolimeru winylowo-maleinowego, 0,2–2 % mas. mocznika, 68–82,5 % mas. wody i wypełniacza będącego mieszaniną 10–25 % mas. cementu portlandzkiego, 0,5–20 % mas. pyłu krzemionkowego w postaci SiO_2 , Fe_2O_3 i Al_2O_3 , 0,1–1 % mas. popiołów lotnych, 2–10 % mas. gipsu, 1–5 % mas. tlenków żelaza oraz 2–15 % mas. tlenków chromu (wg Biul. Urz. Pat. 2006, nr 26, 12).

Sposób modyfikacji mialu gumowego (Zgłoszenie nr 375 774, Instytut Przemysłu Gumowego Stomil, Piastów oraz Geyer & Hosaja Sp. z o.o., Zakłady Gumowe w Partynii, Radomyśl Wielki)

Sposób modyfikacji ww. mialu stosowanego jako dodatek do mieszanek gumowych polega na poddawaniu go działaniu znacznych sił ścinających (np. w procesie uplastyczniania w mieszarce zamkniętej lub na walcu) z jednoczesnym dodawaniem 4–15 % mas. kauczków niemieszalnych z kauczukami zawartymi w miale i zawierających kwasowe grupy funkcyjne. Przykłady takich kauczków to karboksylowany kauczuk butadienowo-akrylonitrylowy (X-NBR) lub maleinizowany kauczuk etylenowo-propylenowo-dienowy (M-EPDM). Siły ścinające uaktywniają powierzchnię mialu nie niszcząc jednak jego struktury; ze względu na wspomnianą niemieszalność nie następuje penetracja cząstek sfunkcjonalizowanego kuczuku do wnętrza cząstek mialu, modyfikator pozostaje więc na powierzchni tych cząstek (wg Biul. Urz. Pat. 2006, nr 26, 14).

Sposób wytwarzania wyprasek grubościennych z jonomerów etylenu metodą wtrysku dwukomponentowego, zwłaszcza zamknięć w postaci nasadek do butelek perfum i wód toaletowych (Zgłoszenie nr 375 941, Politech Sp. z o.o., Osielsko)

Nasadkę składającą się z dwóch części (1 i 2) wykonanych z tego samego rodzaju tworzywa uzyskuje się w dwóch cyklach wtryskowych — A i B. W cyklu A następuje wytworzenie części wewnętrznej 1, natomiast w cyklu B przebiega obtryśnięcie części 1 obrysem kształtu części zewnętrznej 2. W cyklu A tworzywo wtryskuje się do formy wtryskarki I pod ciśnieniem 1200–1800 barów w temp. 150–200 °C z równoczesnym wtryskiem odpowiedniego barwnika. Po uformowaniu i wstępnym schłodzeniu, część 1 wyrzuca się z formy do wanny napełnionej wodą o temp. 4–6 °C w celu dalszego ochłodzenia. Następnie, za pomocą transportera, przesyła się ją do stanowiska wtryskarki II i po umieszczeniu w gnieździe formy (bez podparcia w tym gnieździe) ob-

tryskuje się w cyklu B tym samym tworzywem z zachowaniem identycznych parametrów jak w cyklu A, uzyskując obrys kształtu części 2 (wg Biul. Urz. Pat. 2007, nr 1, 7–8).

Sposób wytwarzania płyty termoplastycznej (Zgłoszenie nr 376 060, Tomasz Łuc i Andrzej Druszcz, Łódź)

Wypełniaczem płyty są zwłaszcza odpady opakowań z blistry, papieru, tektury, tworzyw termoutwardzalnych, tworzyw chemoutwardzalnych, laminatów żywiczno-szkłanych, odpady tkanin i dzianin oraz odpady drzewne i drewnopodobne. Rozdrobniony surowiec wraz z lepiszczem miesza się w bębnie mieszalniczym i następnie podaje do zasobnika, skąd pobiera się mieszaninę do wstępnego uformowania i zagęszczenia. Kolejny etap stanowi prasowanie pod ciśnieniem 20–30 kG/cm^2 w temp. 70–350 °C w ciągu 5–120 minut (wg Biul. Urz. Pat. 2007, nr 1, 7).

Sposób wytwarzania żywicy do laminatów (Zgłoszenie nr 375 950, Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej Blachownia, Kędzierzyn-Koźle i Zakłady Tworzyw Sztucznych Erg w Pustkowie SA, Pustków)

Proces wytwarzania żywic fenolowo-formaldehydowych na drodze kondensacji fenolu z formaldehydem prowadzi się w obecności wody amoniakalnej i wody. Syntezę rozpoczyna się w temperaturze wrzenia mieszaniny reakcyjnej, po czym temperaturę obniża się, a od chwili uzyskania czasu żelowania żywicy wynoszącego 215–235 s prowadzi się zatężanie produktu pod zmniejszonym ciśnieniem aż do osiągnięcia zawartości wody <3 %. Wówczas dodaje się mieszaninę rozpuszczalników i gotową żywicę ochładza się (wg Biul. Urz. Pat. 2007, nr 1, 13).

Sposób wytwarzania żywicy do produkcji płyt pilśniowych (Zgłoszenie nr 375 951, Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej Blachownia, Kędzierzyn-Koźle i Zakłady Tworzyw Sztucznych Erg w Pustkowie SA, Pustków)

Trzyetapowy sposób wytwarzania ww. żywicy polega na reakcji mieszaniny fenolu i rezorcyny wobec NaOH (etap 1.), dodaniu formaldehydu i dalszej polikondensacji (etap 2.) oraz, na etapie 3., kontynuacji procesu po wprowadzeniu drugiej porcji NaOH i, ewentualnie, wody (wg Biul. Urz. Pat. 2007, nr 1, 13).

Nienasycona tereftalowa żywica poliestrowa oraz sposób jej wytwarzania (Zgłoszenie nr 376 009, Zakłady Chemiczne Organika-Sarżyna SA, Nowa Sarżyna)

Żywicę otrzymuje się z mieszaniny zawierającej (w cz. mas.) 18–20 poli(tereftalanu etylenu), 8,5–10,5 glikolu dietylenowego, 6,5–11,5 glikolu propylenowego, do 5,5 glikolu etylenowego, 2,0–3,0 kwasu benzoowego, do 0,03 katalizatora, do 7,5 bezwodnika ftalowego, 15–24 bezwodnika maleinowego, 33–38 styrenu

oraz 0,02—0,06 inhibitora. Istota sposobu wytwarzania żywicy polega na tym, że proces glikolizy — stanowiący jeden z etapów syntezy — prowadzi się w temp. 190—250 °C pod ciśnieniem 1—10 barów wobec katalizatora (wg Biul. Urz. Pat. 2007, nr 1, 13).

Sposób wytwarzania żywic poliestrowych (Zgłoszenie nr 376 066, Korzeniowski Waclaw Cortex Chemicals, Tarnów)

Do syntezy ww. żywic wykorzystuje się produkty uboczne powstające w procesie utleniania cykloheksanu do cykloheksanolu i cykloheksanonu; zawierają one alifatyczne kwasy dikarboksylowe o 4—6 atomach C, kwas hydroksykapronowy i jego oligomery, ketokwasy oraz inne związki ciężkie. Produkty te ogrzewa się i polikondensuje z alkoholami dwu- oraz wielowodorotlenowymi pod ciśnieniem normalnym bądź obniżonym,

w temp. 160—220 °C. Do syntezy żywic stosuje się przy tym 80—90-proc. wodny ekstrakt uzyskiwany w wyniku przemywania wodą surowego produktu utleniania (korzystnie niekatalitycznego) cykloheksanu (wg Biul. Urz. Pat. 2007, nr 1, 13).

Sposób modyfikacji właściwości polilaktydu (PL) lub kompozycji zawierającej PL (Zgłoszenie nr 376 080, Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN, Łódź)

Sposób polega na tym, że PL albo kompozycje zawierające PL i znane dodatki miesza się z glikolem polioksypropylenowym lub z poli(tlenkiem propylenu) użytym w ilości 0,2—30 cz. mas. na 100 cz. mas. PL albo kompozycji PL, korzystnie mieszając układ w stanie stopionym bądź w roztworze (wg Biul. Urz. Pat. 2007, nr 1, 14).

J. F.

RECENZJE

W. PRYGOCKI, A. WŁOCHOWICZ: „UPORZĄDKOWANIE MAKROZĄSTECZEK W POLIMERACH I WŁÓKNACH”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006 r., 504 strony

Intensywny rozwój wielu dziedzin techniki i gospodarki powoduje zwiększenie zapotrzebowania na materiały polimerowe nowej generacji. U podstaw rozwoju tych materiałów leży zrozumienie zależności między ich właściwościami fizycznymi a stanem uporządkowania makrocząsteczek na różnych poziomach struktury, który ma decydujący wpływ na właściwości użytkowe tworzywa i zakres jego zastosowania w praktyce.

W 2006 r. ukazała się publikacja w języku polskim wydana przez Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, w której autorzy podjęli próbę zebrania i usystematyzowania podstawowych pojęć i praw dotyczących uporządkowania elementów strukturalnych (atomów, jonów, merów, segmentów makrocząsteczek i samych makrocząsteczek jako całości) na podstawie wyników przeprowadzonych badań oraz obserwacji własnych. Przedstawili wpływ stanu uporządkowania makrocząsteczek na właściwości najczęściej wytwarzanych polimerów w fazie stałej i włókien w fazie częściowo krystalicznej, parakrystalicznej i ciekłokrystalicznej.

Publikacja ta obejmuje przedmowę i dziesięć rozdziałów, zawiera liczne rysunki, schematy i zdjęcia mikrostruktury oraz wykazy stosowanych symboli, skrótów oznaczeń polimerów i skrótów ważniejszych terminów. Na końcu każdego rozdziału zamieszczono obszerną bibliografię w kolejności cytowania.

Oto tytuły rozdziałów (w nawiasach liczba stron):

Uporządkowanie makrocząsteczek w kryształach (28), zawierający pojęcia podstawowe w zakresie uporządkowania makrocząsteczek w kryształach obejmujące m.in. sieć przestrzenną i krystaliczną, układy krystalograficzne, defekty w kryształach, defekty powierzchniowe i energetyczne.

Budowa chemiczna polimerów (25), w którym omówiono budowę chemiczną typowych polimerów oraz podstawowe zagadnienia dotyczące konfiguracji i konformacji, ciężaru cząsteczkowego, temperatury zeszklenia, stereoizometrii, makrocząsteczek giętkich i sztywnych oraz konformacji uporządkowanych występujących najczęściej w biopolimerach oraz w polimerach syntetycznych w stanie krystalicznym.

Uporządkowanie makrocząsteczek w polimerach (39), zawierający 7 podrozdziałów dotyczących radialnej funkcji rozkładu, funkcji korelacji, uporządkowania i dyfrakcji w kryształach, quasi-kryształach, makrocząsteczek w sieci krystalicznej oraz prakryształach.

Monokryształy polimerów (55), zawierający 15 podrozdziałów w których omówiono podstawowe pojęcia dotyczące budowy monokryształów (płytkowych, wielowarstwowych, dendrytów, monokryształów z masy stopionej), miceralny model frędzlowy, proces sfałdo-



wania makrocząsteczek w kryształach, równowagową postać kryształu, mechanizm wzrostu kryształów, ich stabilność oraz modele wzrostu.

Agregaty kryształów lamelarnych (64), w którym scharakteryzowano sferolity, monokryształy, hedryty i fibryle, opisano właściwości optyczne sferolitów, proces nukleacji oraz wzrostu sferolitów.

Kinetyka krystalizacji (83), zawierający zwięzłe omówienie podstaw teoretycznych klasycznej nukleacji i krystalizacji nieizotermicznej, omówiono też kinetykę krystalizacji, nukleację jednorodną, niejednorodną i powierzchniową.

Stan ciekłokrystaliczny w polimerach (42), w którym omówiono zagadnienia podstawowe dotyczące ciekłych kryształów, stan uporządkowania struktury w polimerach ciekłokrystalicznych, mezofazy liotropowe i termotropowe, przemiany fazowe w polimerach ciekłokrystalicznych (PLC), tekstury ciekłokrystaliczne oraz orientację indukowaną. Podano także klasyfikację ciekłych kryształów.

Stopień krystaliczności (33), zawierający podstawowe dane dotyczące wskaźnika przemiany fazowej oraz zwięzłe omówienie najważniejszych technik badawczych, tj.: pomiaru gęstości, kalorymetrii dynamicznej (DSC), spektroskopii w podczerwieni (FTIR), rentgenografii szerokokątowej (WAXS) oraz małokątowej (SAXS).

Orientacja (46), w którym omówiono podstawy teoretyczne oraz podstawowe pojęcia dotyczące powstawa-

nia orientacji w materiałach polimerowych (w procesie polimeryzacji, wytłaczania i rozciągania), a także przedstawiono metody badania tego zjawiska (WAXS, metodę dwójłomności, dichroizm optyczny, fluorescencję spolaryzowaną).

Uporządkowanie makrocząsteczek we włóknach (67), zawierający 6 podrozdziałów, w którym przedstawiono m.in. modele struktury włókien, włókna o właściwościach ekstremalnych (ang. *High Performance Fibers*), wpływ orientacji makrocząsteczek na krystalizację, zjawisko szyjkowania we włóknach oraz budowę włókien wełny.

Na końcu książki zamieszczono czterostronicowy skorowidz, który znacznie ułatwia korzystanie z tej publikacji.

Czytelników, którzy pragną zapoznać się dokładniej z interesującymi ich problemami Autorzy odsyłają do obszernie cytowanej literatury.

Omówiony powyżej wykaz rozdziałów najlepiej charakteryzuje ogromny zakres tematyczny publikacji, która stanowi wprowadzenie w prezentowaną dziedzinę badań. Podsumowując należy stwierdzić, że recenzowana książka jest bardzo wartościową pozycją skierowaną zarówno do studentów, jak i doktorantów wydziałów chemii, włókiennictwa i inżynierii materiałowej. Będzie także przydatna dla inżynierów pracujących w dziedzinie tworzyw polimerowych.

Regina Jeziórska

Instytut Chemii Przemysłowej, Warszawa

NOWE KSIĄŻKI

HANDBOOK OF CONDUCTING POLYMERS. THIRD EDITION (2-VOLUME SET) (Podręcznik polimerów przewodzących. Wydanie trzecie, dwutomowe)

Redaktorzy: Terje A. Skotheim, John Reynolds (CRC Press), wyd. 2007, 1680 stron, cena 249,95 USD/145,00 GBP (649 zł). ISBN 978-1-57444-665-4

Opracowany w dwóch tomach Podręcznik polimerów przewodzących zawiera najnowsze odkrycia zarówno w dziedzinie nauk podstawowych jak i zastosowań polimerów przewodzących. Ze szczegółami opisano metody otrzymywania i właściwości całej wielkiej rodziny polimerów przewodzących i przedstawiono w jaki sposób można kontrolować transport ładunku, właściwości optoelektroniczne i właściwości redoks. Omówiono polimery przewodzące i półprzewodnikowe stosowane w wyświetlaczach emitujących światło, ogniwach słonecznych, tranzystorach, panelach elektrochromowych, urządzeniach do magazynowania ładunku i biosensorach. Pierwszy tom ukierunkowany jest na podstawy teoretyczne, niezbędne do zrozumienia zachowa-

nia i funkcjonowania polimerów przewodzących. Tom drugi zaś koncentruje się na rozwiązaniach procesowych i ich zastosowaniach w różnych urządzeniach.

ENCYCLOPEDIA OF POLYMER SCIENCE AND TECHNOLOGY, CONCISE, THIRD EDITION. (Zwięzła encyklopedia nauki o polimerach i technologii. Wydanie trzecie)

Herman F. Mark wyd. 2007, 1462 strony, cena: 206 GBP (1149 zł). ISBN 978-0-470-04610-4

Wydanie trzecie, rozszerzone i uaktualnione. Zawiera w skondensowanej formie kluczowe informacje z dwunastotomowego wydania Encyklopedii H. F. Marka. Przyjazny użytkownikowi układ haseł oferuje szybki dostęp do wszystkich obszarów nauki o polimerach wliczając nanotechnologię, techniki analityczne i wizualizacyjne, kontrolowaną architekturę polimerów i biometrykę. Podobnie jak pełna, dwunastotomowa edycja, wydanie trzecie zwięzłe operuje zarówno jednostkami SI jak i zwyczajowymi, zawiera liczne odnośniki literaturowe oraz setki tabel, wykresów i rysunków.

**ENCYCLOPEDIA DICTONARY OF POLYMERS
(Słownik encyklopedyczny polimerów)**

Jan W. Gooch, wyd. 2007, 1238 stron, cena: 499 euro (1499 zł). ISBN 978-0-387-31021-3

Słownik zawiera ponad 7500 haseł z dziedziny materiałów polimerowych, wliczając w to m.in. nazwy chemikaliów, terminy z dziedziny przetwórstwa, metody analityczne stosowane w chemii polimerów. Do słownika dołączony jest aneks z terminami biochemicznymi i mikrobiologicznymi. W komplecie jest także DVD z interaktywnymi równaniami, ilustrujące skomplikowane relacje i audio suplement z wymową wszystkich terminów.

CONJUGATED POLYMERS: THEORY, SYNTHESIS, PROPERTIES AND CHARACTERIZATION (Polimery ze sprzężonym układem wiązań podwójnych: teoria, synteza, właściwości i charakterystyka)

Terje A. Skotheim, John Reynolds, (CRC Press) wyd. grudzień 2006, 1024 strony, cena: 97 GBP (549 zł). ISBN 978-1-420-04358-7

Książka stanowi wprowadzenie w chemię i fizykę polimerów przewodzących, opisuje zaawansowane odkrycia w dziedzinie nauki o materiałach oraz metody syntezy polimerów sprzężonych, omawia ich właściwości elektryczne i strukturalne, przedstawia sposób kontrolowania transportu ładunku, objaśnia strukturę ciała stałego, właściwości optoelektroniczne i redoks, opisuje techniki spektroskopowe oraz inne metody ana-

lityczne, stosowane w badaniach polimerów sprzężonych.

PHYSICAL PROPERTIES OF POLYMERS HANDBOOK (Podręcznik właściwości fizycznych polimerów)

James E. Mark, wyd. 2007 (wydanie drugie), 1076 stron, cena: 279 euro (1079 zł). ISBN 978-0-387-31235-4

Książka podaje zwięzłe informacje na temat właściwości materiałów polimerowych, szczególnie z obszarów chemii fizycznej i chemii polimerów. W wydaniu drugim każdy rozdział został znacząco poszerzony i uaktualniony. Dodano 12 nowych rozdziałów, co stanowi ok. 25 % tematów poruszanych w książce. Zebrano wyniki badań opublikowanych przez różnych ekspertów z dziedziny polimerów i kompozytów.

INTRODUCTION TO POLYMER CHEMISTRY (Wprowadzenie do chemii polimerów)

Charles E. Carraher Jr. (CRC Press), wyd. 2007, 503 strony, cena: 79,95 USD/39,99 GBP. ISBN 978-0-8493-7047-2

W książce opisano syntezę polimerów i reakcje polimeryzacji oraz podano techniki stosowane do wyznaczenia charakterystyki polimeru: absorpcji energii, przewodnictwa cieplnego, a także właściwości fizycznych i optycznych.

M. K.

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.