

## KRONIKA

### Wyróżnienie Zespołu pracowników Instytutu Chemii Przemysłowej im prof. I. Mościckiego w XI edycji Konkursu „Polski Produkt Przyszłości”

Konkurs „Polski Produkt Przyszłości”, objęty honorowym patronatem Prezesa Rady Ministrów, jest organizowany corocznie, począwszy od 1997 roku. Od 2002 roku organizatorem Konkursu jest Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP).

Celem Konkursu jest promocja i upowszechnianie osiągnięć twórców innowacyjnych technik i technologii, które mają szansę zaistnieć na polskim rynku.

Do Konkursu, który jest prowadzony w dwóch kategoriach: „wyrób przyszłości” i „technologia przyszłości” mogą przystępować osoby fizyczne i prawne krajów Unii Europejskiej. W każdej kategorii przyznawana jest jedna nagroda i wyróżnienia.

Przy ocenie wniosków konkursowych przez niezależnych ekspertów szczególna uwaga zwracana jest na takie elementy, jak konkurencyjność, ekologia i energooszczędność. Projekty oceniane są również pod względem stanu zaawansowania, przygotowania do produkcji, porównywalności parametrów technicznych z odpowiednikami światowymi.

W jedenastoletniej historii Konkursu zgłoszono kilkaset innowacyjnych wyrobów i technologii z różnych obszarów techniki. Kapituła Konkursu nagrodziła dotychczas (w ciągu 11 lat) 22 projekty i przyznała 44 wyróżnienia.

Większość projektów, które zdobyły uznanie Kapituły, odniosła sukces w wymiarze gospodarczym. Produkty finalne powstałe na bazie zgłaszanych wniosków konkursowych, zaistniały na rynku polskim, a niektóre z nich stały się towarem eksportowym.

Uroczystość wręczenia nagród Laureatom XI edycji Konkursu Polski Produkt Przyszłości odbyła się 17 grudnia 2007 r. w Sali Balowej Hotelu Westin w Warszawie.

Uroczystość uświetnił swoją obecnością Wicepremier Minister Gospodarki Waldemar Pawlak, który odczytał list skierowany do Laureatów Konkursu przez premiera Donalda Tuska, wygłosił okolicznościowe przemówienie, a następnie wspólnie z panią Prezes Danutą Jabłońską wręczył laureatom Konkursu statuetki i dyplomy. W tegorocznej edycji Konkursu jedno z dwóch wyróżnień w kategorii „technologia przyszłości” otrzymał zespół pracowników Instytutu Chemii Przemysłowej im prof. I. Mościckiego w Warszawie: dr inż. Regina Jeziórska, prof. dr hab. Jacek Kijeński, doc. dr inż. Zbigniew Wielgosz, Jacek Dzierżawki, Teresa Jaczevska, mgr Agnieszka Szadkowska, mgr Irena Leszczyńska za opraco-

wanie „Technologii wytwarzania kompozytów polimerowych z odpadów poliwęglanu, zwłaszcza płyt kompaktowych”.

Istotą procesu jest wykorzystanie metod wytłaczania reaktywnego z udziałem modyfikatorów sprzyjających tworzeniu się kompatybilnych struktur heterogenicznych o zwiększonej adhezji na granicy faz. W wyniku reakcji chemicznych, które zachodzą w procesie prze-



Fot. Dr inż. Regina Jeziórska i dyrektor Instytutu Chemii Przemysłowej mgr inż. Józef Menes odbierają nagrodę z rąk Wicepremiera Waldemara Pawlaka (foto. PARP)

twórstwa w wytłaczarce dwuślimakowej współbieżnej pomiędzy grupami funkcyjnymi poliwęglanu i modyfikatora tworzą się trwałe wiązania kowalencyjne, a otrzymany kompozyt wykazuje właściwości tworzywa konstrukcyjnego.

Innowacyjność opracowanej technologii potwierdza ochrona patentowa (P-378227) oraz nagrody przyznane jej autorom na prestiżowych międzynarodowych wystawach wynalazków i innowacji.

W imieniu wyróżnionego zespołu nagrodę z rąk Wicepremiera Waldemara Pawlaka odebrali: dr inż. Regina Jeziórska i dyrektor Instytutu mgr inż. Józef Menes.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że jest to już drugie wyróżnienie tego zespołu w Konkursie Polski Produkt Przyszłości (2003 r.).

**Prof. dr hab. Stanisław Słomkowski dyrektorem  
Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN**

Stanisław Słomkowski urodził się w Łodzi w 1944 roku. W 1962 roku rozpoczął studia na Wydziale Matematyczno-Fizyczno-Chemicznym Uniwersytetu Łódzkiego, kierunek fizyka. W 1964 roku uzyskał stypendium na kontynuację studiów na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Moskiewskiego. W czasie studiów specjalizował się w zakresie fizyki teoretycznej badając procesy wzbudzenia i emisji promieniowania jonów w plazmie. Jako student piątego roku opublikował swoją pierwszą pracę. Po ukończeniu studiów w 1968 roku powrócił do Polski i został asystentem-stażystą w Katedrze Fizyki Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej kierowanej przez prof. Mariana Kryszewskiego. Tam pod kierunkiem prof. Stanisława Penczka rozpoczął badania mechanizmów polimeryzacji jonowej monomerów heterocyklicznych. W latach 1968—1972 był słuchaczem studium doktoranckiego Politechniki Łódzkiej, a z chwilą powstania Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych (CBMiM) PAN w Łodzi, z grupą współpracowników prof. S. Penczka, przeniósł się do tej instytucji, gdzie pracuje do chwili obecnej.

Wyniki badań prowadzonych w Politechnice Łódzkiej, a następnie w CBMiM PAN, dotyczące mechanizmu i kinetyki inicjowania polimeryzacji kationowej monomerów heterocyklicznych, stały się podstawą Jego pracy doktorskiej obronionej na Politechnice Łódzkiej w 1974 roku. Badania te, kontynuowane po doktoracie wspólnie z K. Matyjaszewskim, zmierzały do poznania równowag między parami jonów i jonami uczestniczącymi w procesach polimeryzacji oraz wyznaczenia stałych szybkości propagacji z udziałem wspomnianych struktur jonowych.

W latach 1975—1976 odbył roczny staż w zespole profesora M. Szwarcza na Uniwersytecie Stanu Nowy Jork w Syrakuzach w USA, gdzie uczestniczył w badaniach fotochemicznych dotyczących mechanizmu i kinetyki przeniesienia elektronu, mających kluczowe znaczenie w polimeryzacji anionowej. Po powrocie ze stażu prowadził badania polimeryzacji laktonów, zapoczątkowane pracą opublikowaną (wspólnie z S. Penczkim) w 1976 r. w *Macromolecules*. W tej pracy po raz pierwszy opisano warunki umożliwiające polimeryzację żyjącą  $\beta$ -propiolaktanu. Do najważniejszych wyników zalicza się tu wykazanie znaczenia konkurencji między cząsteczkami monomeru i rozpuszczalnika w solwatowaniu jonowych centrów aktywnych. Wyniki badań polimeryzacji laktonów stały się podstawą Jego rozprawy habilitacyjnej. Stopień doktora habilitowanego uzyskał na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej w 1988 r. Za badania mechanizmów i kinetyki polimeryzacji jonowej monomerów heterocyklicznych otrzymał nagrody Sekretarza III Wydziału PAN (1983 r.) i Polskiego Towarzystwa Chemicznego (1986 r.).

W latach 1984—1985 przebywał na Uniwersytecie w Toronto pracując nad syntezą polieterów znakowanych fluoroforami i ich wykorzystaniem w badaniach dynamiki łańcuchów polimerowych w roztworze.

Po powrocie do Polski i po uzyskaniu w 1989 roku stanowiska docenta w CBMiM PAN zorganizował zespół stawiający przed sobą zadanie przeprowadzenia badań nano- i mikrosfer stosowanych w biologii i w medycynie. W 2000 r. zespół ten został przekształcony w Pracownię Polimerów Biomedycznych. Od 2006 r. prof. Stanisław Słomkowski kieruje utworzonym w CBMiM PAN Zakładem Inżynierii Materiałów Polimerowych.

Zainteresowania badawcze prof. S. Słomkowskiego koncentrują się obecnie na opracowaniu metod syntezy nano- i mikrosfer polimerowych do zastosowań w różnych typach testów diagnostyki medycznej oraz, w wypadku nano- i mikrosfer biodegradowalnych, użytecznych jako nośniki leków umożliwiającymi ich kontrolowane uwalnianie. Pod Jego kierunkiem prowadzone są badania dotyczące wykorzystania mikrocząstek, w tym mikrosfer, jako materiału do wytwarzania rusztowań do hodowli komórkowych. Do najważniejszych wyników tych prac należą: opis mechanizmu i kinetyki polimeryzacji dyspersyjnej cyklicznych estrów, zbadanie metod samoorganizacji biodegradowalnych kopolimerów w nanocząstki przydatne do transportu leków oraz opracowanie metod syntezy kilkunastu nowych typów mikrosfer polimerowych do zastosowań w diagnostyce medycznej.

Prof. S. Słomkowski był promotorem pięciu przewodów doktorskich. Jest członkiem Polskiego Towarzystwa Chemicznego, Polskiego Towarzystwa Badań Materiałowych, Amerykańskiego Towarzystwa Chemicznego oraz International Colloid Group (członkowsko z wyboru), Przewodniczącym Komisji Biomateriałów Łódzkiego Oddziału PAN, Przewodniczącym Zespołu Podkomitetu Terminologii Związków Wielkocząsteczkowych Wydziału Polimerów IUPAC, a także Generalnym Sekretarzem Europejskiej Federacji Polimerowej.

Jest też autorem i współautorem licznych publikacji w najpoważniejszych światowych czasopismach oraz jest redaktorem czasopisma *e-Polymers*, jak również członkiem Rad Redakcyjnych *Journal of Biomedical Nanotechnology*, *Macromolecular Bioscience* i *Polymers for Advanced Technologies*.

Funkcję dyrektora Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN w Łodzi prof. S. Słomkowski pełni od 1 stycznia 2008 r.



## WITRYNA

## PRACE HABILITACYJNE

**Temat — Nano- i mikrocząstki polimerowe do zastosowań biomedycznych**

**Autor:** Stanisław Sosnowski, Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN, Łódź

**Recenzenci:**

— prof. dr hab. inż. Andrzej Dworak, Uniwersytet Opolski

— prof. dr hab. Bożena Kolarz, Politechnika Wroclawska

— prof. dr hab. inż. Jan Łukaszczyk, Politechnika Śląska

— prof. dr hab. Gabriel Rokicki, Politechnika Warszawska

**Data i miejsce kolokwium habilitacyjnego:** 18 maja 2007 r., Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN, Łódź

**Nadany stopień naukowy:** doktor habilitowany nauk chemicznych

Praca przedstawia wyniki badań nad tworzeniem cząstek poliestrowych (głównie z polilaktydu i polikaprolaktanu) oraz ich kopolimerów z glikolem, glicydolem i tlenkiem etylenu. Cząstki otrzymywano metodami polimeryzacji dyspersyjnej, dializy oraz samoorganizacji w roztworze. Metody te umożliwiały kontrolę wielkości cząstek, ciężarów cząsteczkowych polimeru, stopnia krystaliczności polimeru i funkcjonalności w zależności od materiału wyjściowego i warunków wytwarzania. Dokładniej zbadano proces polimeryzacji dyspersyjnej cyklicznych estrów wg mechanizmu z otwarciem pierścienia, dla którego podano zależność wiążącą średnicę powstających cząstek i początkowe stężenia inicjatora i monomeru. Opracowano metodę syntezy kopolimerów triblokowych z bocznymi grupami funkcyjnymi w środkowym bloku, podano przykłady modyfikacji tych kopolimerów i ich zastosowań do przenoszenia środków biologicznie czynnych. Opracowano metodę wytwarzania podłoży poliestrowych o kontrolowanej porowatości do zastosowań w inżynierii tkankowej z mikrocząstek poliestrowych formowanych w procesie dializy.

**Publikacje wchodzące w skład rozprawy:**

1. S. Sosnowski, M. Gadzinowski, S. Słomkowski, S. Penczek: „Synthesis of Bioerodible Poly( $\epsilon$ -caprolactone) Latexes and Poly(D,L-lactide) Microspheres by the Ring-Opening Polymerization”, *J. Bioact. Compat. Polym.* 1994, 9, 345–366.

2. S. Słomkowski, S. Sosnowski, M. Gadzinowski, C. Pichot, A. Elaissari: „Direct Synthesis of Polyester Microspheres, Potential Carriers of Bioactive Compounds”, *ACS Symp. Ser.* 1998, 709, 143–153.
3. S. Słomkowski, S. Sosnowski: „Diameter and Diameter Distributions of Poly(L-lactide) Microspheres by Ring-Opening Polymerization of L-Lactide and from Earlier Synthesized Polymers”, w: „Polymeric Drugs and Delivery Systems”, Ottenbrite R. M., Kim S. W. (red., red.), CRC Press, Boca Raton 2001, Rozdz. 19.
4. S. Sosnowski: „Poly(L lactide) Microspheres with Controlled Crystallinity”, *Polymer* 2001, 42, 637–643.
5. S. Sosnowski, S. Słomkowski, A. Lorenc, H. R. Kricheldorf: „Mechanism of Dispersion Polymerization of L-lactide Initiated with 2,2-dibutyl-2-stanna-1,3-dioxepane”, *Colloid Polym. Sci.* 2002, 280, 107–115.
6. M. Gadzinowski, S. Sosnowski: „Biodegradable/biocompatible ABC Triblock Copolymer Bearing Hydroxyl Groups in the Middle Block”, *J. Polym. Sci., Part A. Polym. Chem.* 2003, 41, 3750–3760.
7. M. Gadzinowski, S. Sosnowski, S. Słomkowski: „Poly(L,L-lactide) and Poly(L,L-lactide-co-glycolide) Microparticles by Dialysis”, *e-Polymers* 2005, 084.
8. S. Sosnowski, P. Woźniak, M. Lewandowska-Szumieł: „Polyester Scaffolds with Bimodal Pore Size Distribution for Tissue Engineering”, *Macromol. Biosci.* 2006, 6, 425–434.

**Słowa kluczowe:** nanosfery, mikrosfery, cząstki, poliestry, biomateriały.



Dr hab. inż. Stanisław Sosnowski ukończył w 1978 r. studia na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej uzyskując stopień magistra inżyniera, a w 1991 r. uzyskał stopień naukowy doktora nauk chemicznych. Od roku 1979 pracuje w Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN w Łodzi, początkowo

w Zakładzie Chemii Polimerów, a obecnie w Zakładzie Inżynierii Materiałów Polimerowych. W latach 1993–1994 odbył staż na Wydziale Chemicznym Uniwersytetu w Toronto.

Jest autorem lub współautorem 39 prac opublikowanych w czasopiśmie naukowych i publikacjach monograficznych, 70 komunikatów na konferencjach krajowych i zagranicznych oraz 2 patentów.

## OBRONY PRAC DOKTORSKICH

**Tytuł pracy:** *Badania fotoindukowanych efektów w azo-funkcjonalizowanych polimerach fotochromowych*

**Doktorant** — Anna Monika Sobolewska, Politechnika Wroclawska

**Promotor** — prof. dr hab. inż. Andrzej Miniewicz, Politechnika Wroclawska

**Recencenci:**

— doc. dr hab. Adam Tracz, Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN w Łodzi

— prof. dr hab. inż. Stanisław H. Kucharski, Politechnika Wroclawska

**Data i miejsce obrony:** 14 września 2007 r., Politechnika Wroclawska

Holograficzny sposób zapisu informacji umożliwia nakładanie wielu stron danych w tej samej objętości, dzięki czemu na jednowarstwowym dwunastocentymetrowym dysku można osiągnąć pojemność sięgającą 1 TB. Strategiczną kwestią w rozwoju układów holograficznych jest poszukiwanie odpowiednich materiałów, w których informacja mogłaby być efektywnie magazynowana i/lub przetwarzana. Jednymi z najbardziej obiecujących materiałów do zastosowania w holograficznym zapisie informacji optycznej są polimery fotochromowe.

Celem rozprawy było zrozumienie mechanizmów reorientacji molekularnych odpowiedzialnych za powstawanie i wymazywanie siatek dyfrakcyjnych (najprostszych hologramów) w nowych polimerach funkcjonalizowanych pochodnymi azobenzenu. Do zapisu siatek dyfrakcyjnych zastosowano metodę holograficzną.

Zjawiska fotoindukowanej anizotropii optycznej (dwójłomność i dichroizm) oraz transportu masy (powierzchniowe siatki reliefowe) umożliwiają tworzenie siatek dyfrakcyjnych w badanych materiałach. Są one wynikiem wielokrotnych cykli fotoizomeryzacji typu *trans-cis-trans* zachodzących w pochodnych azobenzenu. Do zapisu i mazania siatek dyfrakcyjnych zastosowano eksperyment zdegenerowanego mieszania dwóch fal wykorzystując laser o pracy ciągłej.

W pierwszej części badań wykonano pomiary wydajności dyfrakcji pierwszego rzędu podczas zapisu (maza-

nia) siatek dyfrakcyjnych w azo-polimerach. Do zapisu siatek zastosowano różne konfiguracje polaryzacji (s-s, s-p, p-p, RCP-LCP). Kształty i amplitudy siatek reliefowych mierzone były za pomocą mikroskopu sił atomowych. Pomiarów dokonano w szerokiej grupie polimerów funkcjonalizowanych pochodnymi azobenzenu (poliamidoimidy, poliestroimidy, poliimidy), różniących się budową chemiczną: rodzajem podstawnika w grupie azobenzenu, budową łańcucha głównego, miejscem przyłączenia grupy chromoforowej do łańcucha polimerowego oraz stężeniem chromoforu w polimerze.

Pokazano, że dynamika i wydajność procesów tworzenia i wymazywania siatek dyfrakcyjnych zależy od budowy chemicznej polimeru oraz geometrii polaryzacji wiązek laserowych zastosowanych do zapisu siatki. Z powodzeniem zapisano trwale siatki dyfrakcyjne (p-p, RCP-LCP) oraz siatki wymazywalne (s-p). W badanych materiałach możliwy był także zapis polaryzacyjny. Dla kilku polimerów zmierzono duże wydajności dyfrakcji, tj. powyżej 30 %, oraz znaczące amplitudy siatki reliefowej  $\approx 300$  nm. W niektórych polimerach podczas procesu optycznego mazania siatek dyfrakcyjnych zapisanych konfiguracjami p-p, RCP-LCP zaobserwowano wzrost wydajności dyfrakcji zamiast spadku, co wytłumaczono przesunięciem fazowym pomiędzy siatkami.

W drugiej części rozprawy zaproponowano dwa modele teoretyczne opisujące zjawisko samodyfrakcji w azo-polimerach. Pierwszy z nich dotyczył opisu dynamiki zmian wydajności dyfrakcji podczas holograficznego zapisu siatek w azo-funkcjonalizowanych polimerach fotochromowych. W modelu tym przyjęto, że podczas zapisu może pojawiać się przesunięcie fazowe pomiędzy objętościową siatką refrakcyjną, a powierzchniową siatką reliefową, które może zmieniać się w czasie. Drugi model wyjaśnił osobliwość tworzenia się w azo-polimerach siatek reliefowych o okresie  $\Lambda/2$  powstających podczas zapisu polaryzacyjnego s-p.

W pracy pokazano także przykładowe zastosowania wybranych azo-funkcjonalizowanych polimerów w tworzeniu różnych periodycznych i nieperiodycznych nano- i mikrostruktur fotonicznych.

## KONFERENCJE i TARGI

### XIII OGÓLNOPOLSKIE SYMPOZJUM KRZEMOORGANICZNE Chmielno, 17—19 września 2007 r.

XIII Ogólnopolskie Sympozjum Krzemooorganiczne dedykowane dwom Jubilatam: prof. dr. hab. Wiesławowi Wojnowskiemu z Wydziału Chemicznego Politechniki Gdańskiej — z okazji 75-lecia Jego urodzin i doc. Pawłowi Rościszewskiemu z Instytutu Chemii Przemysłowej w Warszawie (IChP) — z okazji 80-lecia Jego urodzin, zostało zorganizowane przez grono nauczycieli akademickich Akademii Medycznej w Gdańsku i Politechniki Gdańskiej. Przewodniczącym Konferencji był prof. dr. hab. Jerzy Łukasiak (Akademia Medyczna w Gdańsku).

W sympozjum wzięło udział ok. 70 osób. Miejsce obrad zlokalizowano na malowniczej Ziemi Kaszubskiej, nieopodal Kartuz.

W trakcie Sympozjum wygłoszono 10 referatów i 19 komunikatów oraz zaprezentowano 38 plakatów, obejmujących bardzo szeroki wachlarz tematów od badań podstawowych po badania aplikacyjne.

Prof. Wojnowski przedstawił bardzo interesujący wykład pt. „Od disiarczku krzemu do nowej dziedziny chemii — pochodnych kwasu monotiookrzemowego oraz ich struktur molekularnych”, podsumowujący wybrane dokonania 45 lat badań i osiągnięć Jego zespołu, które złożyły się na powstanie nowej dziedziny chemii związków krzemosiarkowych; bardzo ważną część badań obejmuje chemię pochodnych kwasu monotioorto-krzemowego (zwłaszcza zawierających ligand tri-*tert*-butoksylsylanotiolanowy), z których otrzymano wiele dobrze rozpuszczalnych kompleksów metali o interesujących strukturach. Niektóre z tych kompleksów mogą służyć jako modele w badaniach reakcji związków biologicznie aktywnych. Te znakomite osiągnięcia stanowią przedmiot ponad 100 publikacji naukowych.

Wyniki badań złożonych reakcji silanotiolanów sodu z chlorkiem benzoilu oraz badań strukturalnych produktów tych reakcji omówił prof. Jerzy Pikies, uczeń i długoletni współpracownik prof. W. Wojnowskiego.

Doc. Paweł Rościszewski znaczną część swojego wykładu poświęcił na „Refleksje na temat historii polskiej krzemooorganiki”, której początki sięgają końca lat 40. XX wieku; pierwsze badania w tej dziedzinie podjęli inż. S. Chudzyński i inż. T. Wiśniewski w Instytucie Tworzyw Organicznych (obecnie IChP), prof. Stanisław Chrzczonowicz i dr inż. Zygmunt Lasocki w Politechnice Łódzkiej oraz prof. Włodzimierz Rodziewicz w Politechnice Gdańskiej. Omówił też syntezy kilkunastu odmian alkilo- lub fenylosilseskwioksanów zawierających reaktywne podstawniki przy atomie krzemu, służące do

dalszych syntez polimerów hybrydowych, w wyniku których otrzymano nowe materiały, np. o właściwościach biocydowych.

Prof. dr. hab. Julian Chojnowski z Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN w Łodzi (CBMiM) wygłosił referat pt. „Polidehydrokarbokondensacja jako nowa droga syntezy polimerów krzemooorganicznych”, w którym przedstawił wyniki badań mechanizmów reakcji katalizowanych przez nowy katalizator: tris(trifluorofenylo)boran (TTFB) prowadzonych we współpracy z dr. Sławomirem Rubinsztajnem (General Electric). Nową metodę, będącą kombinacją odkrytych wcześniej reakcji kondensacji alkoksylsylanów z wodorosilanami, zachodzących w środowisku bezwodnym wobec TTFB, zastosowano do syntezy hiperrozgałęzionych polisiloksanów, a zwłaszcza hydrofobowych żywic silikonowych zawierających różne jednostki strukturalne: M, D, T i Q, lecz niezawierających reaktywnych grup Si-OH, sprzyjających niepożądanym procesom żelowania.

Bardzo interesujący wykład prof. dr. hab. Bogdana Marcińca stanowił podsumowanie 35 lat badań związków krzemooorganicznych, prowadzonych w Uniwersytecie im. A. Mickiewicza w Poznaniu. Bogate osiągnięcia w badaniach podstawowych katalizy reakcji hydrosilowania zaowocowały opracowaniem oryginalnych technologii kilkunastu silanowych promotorów adhezji, które opatentowano i wdrożono do produkcji w Przedsiębiorstwie Innowacyjno-Wdrożeniowym „Unisil” w Tarnowie-Mościcach. Badania te rozszerzono na opracowanie syntez i technologii funkcjonalizowanych silikonów. Zwieńczeniem tej części dorobku naukowego było wydanie przez prof. Bogdana Marcińca *et al.* pierwszej w świecie obszernej monografii na temat procesów hydrosilowania: „Handbook of Hydrosilylation”. Odkrycie nowej katalitycznej aktywacji winylosilanów i dalsze badania reakcji winylosilanów z olefinami doprowadziły do poznania mechanizmów 2 nowych reakcji: sililującego sprzęgania (wobec kompleksów zawierających wiązania M-H i M-Si, M = Ru, Rh, Co, Ir) i metatezy winylosilanów (wobec karbenowych kompleksów rutenu). W ten sposób, na drodze stereo- i regioselektywnych procesów, zachodzących poprzez produkty pośrednie zawierające wiązania metal-wodór i metal-krzem („*silicometallics*”) zsyntezowano kilkadziesiąt nowych mało- i wielkocząsteczkowych związków krzemooorganicznych. Najnowsze prace dotyczą katalitycznej aktywacji procesów sprzęgania winylosilanów pochod-

nych związków hetero- i metaloorganicznych (winyloboranów i winylogermanów), zachodzących poprzez wiązania M-E (E = B, Ge) i M-H („*inorganometallics*”). Prace te doprowadziły do odkrycia specyficznej roli winylosilanów i winylogermanów w aktywacji wiązania C-H w alkinach i opracowania nowej metody syntezy germylo(sililo)alkinów.

Dr A. Walkiewicz-Pietrzykowska omówiła wyniki badań zespołu prof. dr. hab. Aleksandra Wróbla (CBMiM), dotyczących otrzymywania cienkich super-twardych warstw węglazotku krzemu z 1,3-bis(dimetylosililo)-2,2,4,4-tetrametylocyklo-disilazanu w selektywnym procesie plazmowym CVD, inicjowanym atomowym wodorem.

Prof. dr hab. Włodzimierz Stańczyk (CBMiM) przedstawił stan wiedzy i wstępne wyniki prac własnych zespołu nad otrzymywaniem nowych półprzewodnikowych materiałów krzemowych, opartych na zastosowaniach metod chemii krzemoorganicznej na powierzchni krzemu.

Metody syntez nowych funkcyjnych dendrymerów karbosilanowych o sterycznie rozbudowanych rdzeniach tris(trimetylosililo)metylowych („trisiłowych”) zaprezentowała dr Anna Kowalewska (CBMiM). Zastosowano je do otrzymywania polikarbosiloksanów o strukturze gwiazdzistej. Dendrytyczne karbosilany szczepiono również na liniowych polimerach (polistyren, polisiloksan).

Dr hab. T. Ganicz przedstawił opis metod syntez rozgałęzionych żywic silikonowych typu QM<sup>H</sup> i analogicznych żywic tytano-krzemoorganicznych oraz właściwości ciekłych kryształów otrzymanych z żywic silikonowych QM<sup>H</sup>, zbudowanych z tetrafunkcyjnych węzłów rozgałęzień =SiO<sub>4</sub>= (Q) i monofunkcyjnych jednostek -OSiMe<sub>2</sub>H (M<sup>H</sup>). Ciekłe żywice QM<sup>H</sup> zastosowano jako dodatkowe czynniki sieciujące kauczuki silikonowe typu addycyjnego, w których jako podstawowy polimer użyto  $\alpha,\omega$ -diwinylo(polidimetylosiloksany), a jako czynniki sieciujące: poli(dimetylo-*co*-metylowodorosi)lksany.

Wykład doc. dr. hab. Marka Cypryka (CBMiM) dotyczył modyfikacji chemicznej polimetylowinylosiloksanów o różnej architekturze molekularnej i ich zastosowań, jako polimerowych nośników katalizatorów, np. kompleksów palladu, platyny i rodu. Użyto je w modelowych badaniach reakcji: Hecka i hydrosililowania.

Dr inż. Witold Fortuniak przedstawił wyniki badań prowadzonych w kooperacji z Instytutem Galileusza (Uniwersytet Paryż III Nord), obejmujących nowe metody syntez modyfikowanych polisiloksanów, zawierających boczne ugrupowania diazobenzenowe i czwartorzędowe grupy amoniowe, rozpuszczalnych w wodzie i tworzących micelle, a po naświetlaniu tworzących filmy o właściwościach ciekłokrystalicznych i biocydowych.

Wyniki badań złożonych reakcji hydrosililowania wodorosiloksanów z pochodnymi allilowymi, katalizo-

wanych przez homogeniczne kompleksy metali przejściowych, z uwzględnieniem aspektów mechanistycznych, zaprezentował dr hab. Jacek Guliński, prof. UAM.

Metodom syntez i zastosowaniom polisiloksanów funkcjonalizowanych za pomocą reakcji addycji związków nienasyconych do wiązań Si-H w poli(metylowodorosiloksanach) poświęcony był wykład dr. hab. H. Maciejewskiego (UAM).

Współpracownicy prof. B. Marcińca: dr C. Pietraszuk, dr P. Pawluć i dr W. Prukała omówili wyniki badań reakcji metatezy krzyżowej i sililującego sprzęgania winylo(polisiloksanów) z olefinami, oryginalnej metody syntez acyklicznych i cyklicznych 1,1-bis(sililo)alkenów oraz ich zastosowania w reakcjach metatezy i sprzęgania Hecka oraz Hiyamy.

Bardzo ciekawe rezultaty uzyskano w badaniach reakcji hydrosililowania olefin, w obecności katalizatorów heterogenicznych (dr A. Wawrzyńczak, prof. R. Fiedorow, UAM, Poznań).

Dr Jerzy Chruściel omówił wyniki badań prowadzonych w Politechnice Łódzkiej, dotyczących syntez nowych rozgałęzionych poli(metylowodorosiloksanów), zawierających potrójne lub poczwórne węzły rozgałęzień (T lub Q) i hybrydowych poli(metylowodoroheterosiloksanów), zawierających w łańcuchach atomy boru lub glinu. Otrzymywano je metodami hydrolitycznej polikondensacji roztworów odpowiednich monomerów chlorosilanowych lub z udziałem „prekursorów” heterosiloksanowych o strukturach: B(OSiRMeCl)<sub>3</sub> i Al(OSiRMeCl)<sub>3</sub> (R = Me lub H). „Prekursory” otrzymywano w reakcjach kwasu borowego lub wodorotlenku glinu z nadmiarem Me<sub>2</sub>SiCl<sub>2</sub> lub MeHSiCl<sub>2</sub> w eterze dietylowym. Te hybrydowe wodoropolimetylosiloksany stosowane są jako czynniki sieciujące kauczuki silikonowe, wulkanizujące w temperaturze pokojowej oraz do modyfikacji pianek poliuretanowych. Z dodatkiem antypirenow uzyskano samogasnące pianki PUR o bardzo korzystnych właściwościach wytrzymałościowych.

Kilka komunikatów ogłosili przedstawiciele przemysłu, część z nich powstała we współpracy z ośrodkami akademickimi i instytutami badawczymi. Na szczególną uwagę zasługuje technologia otrzymywania nowej generacji silikonowych środków do hydrofilowego wzmocnienia materiałów budowlanych opracowana przez Z. Ch. „Silikony Polskie” w Nowej Sarzynie, we współpracy z Instytutem Chemii Przemysłowej w Warszawie. W IChP otrzymano też nanokompozyty poliwęglanu z silseskwioksanami o bardzo dobrych właściwościach mechanicznych, dobrej odporności cieplnej oraz zmniejszonej palności (dr inż. R. Jeziórska, mgr A. Szadkowska, doc. P. Rościszewski).

Komunikat p. Małgorzaty Samotyhy dotyczył zastosowań silikonów w technologiach otrzymywania szerokiej gamy kosmetyków, produkowanych przez Firmę Ziaja Ltd.

W wyniku modyfikacji elastomerów poliuretanowych za pomocą naturalnego glinokrzemianu (montmo-

rylonitu) otrzymano nanokompozyty o większej gęstości, twardości i temperaturze mięknięcia, w porównaniu z wyjściowym materiałem (mgr inż. A. Kropidłowska *et al.*, Politechnika Gdańska, IChP, Politechnika Wrocławska).

Proces otrzymywania kserożeli krzemionkowych modyfikowanych polidimetylosiloksanodiolami monitorowano metodą spektroskopii FT-IR/ATR (dr inż. M. Prokopowicz, AM, Gdańsk). Do oznaczania wielkości i rozrzutu ciężaru cząsteczkowego polidimetylosiloksanów o budowie liniowej zastosowano metodę chromatografii żelowej z laserowym detektorem fotodyspersyjnym (dr K. Mojsiewicz-Pieńkowska, AM, Gdańsk). Interesujące badania kliniczne wykazały po kilku latach obecność produktów biodegradacji silikonów w organizmach kilku procent kobiet z protezami piersi (lek. med. P. Rak, prof. J. Łukasiak *et al.*).

Program naukowy Sympozjum zakończył bardzo interesujący referat prof. Jerzego Łukasiaka pt. „Zastosowanie i rola silikonów w medycynie i farmacji”, w którym autor wskazał na obecność silikonów w żywności, lekach i różnych materiałach medycznych (np. w implantach i olejach silikonowych o bardzo wysokiej czystości, stosowanych w chirurgii okulistyce i rekonstrukcyjnej).

W ramach sesji plakatowej zaprezentowano wyniki aktualnie prowadzonych w Polsce badań w dziedzinie chemii związków krzemooorganicznych.

W pamięci uczestników Sympozjum na trwale zapisała się świetna organizacja konferencji i serdeczna, koleżeńska atmosfera, która stała się już tradycją spotkań naukowych polskich krzemooorganików.

**Jerzy Chruściel**  
**Politechnika Łódzka**  
**Wydział Chemiczny**

## **TWORZYWA SZTUCZNE NA 17. MIĘDZYNARODOWYCH TARGACH TWORZYW SZTUCZNYCH I KAUCZUKU „K2007” — cz. 1. Düsseldorf, 24—31 października 2007 r.**

Najważniejsza na świecie impreza wystawowo-targowa o charakterze techniczno-handlowym w sferze polimerów znowu pobiła wszystkie rekordy swojej poprzedniczki sprzed 3 lat (2004). Zgromadziła 3130 wystawców (poprzednio 2914) na powierzchni stoisk ponad 168 tys. m<sup>2</sup> (161,8 tys. m<sup>2</sup>); stoiska te odwiedziło w sumie 242 000 gości (231 000), przy czym goście zagraniczni stanowili 57 % (o 22 000 więcej niż w roku 2004). Przyjechali oni z ponad 100 krajów, w tym 45 % spoza Europy. Goście targowi mieli możliwość zapoznania się z informacjami o postępie technicznym w naszej dziedzinie w ostatnich latach i naocznego przekonania się o jego efektach. Ogólne motto Targów to „Turning vision into business”; przekładało się ono w realiach poszczególnych stoisk na tendencje, z których najbardziej ogólną i powszechną była troska o środowisko i kurczące się zasoby energetyczne. Producenci polimerów chwalili się zmianami technologii ich otrzymywania (np. Dyneon wyeliminował z procesów polimeryzacji szkodliwe emulgatory), rozszerzaniem bazy surowcowej na odnawialne produkty rolnicze i leśne, rozwijaniem skali recyklingu odpadów poużytkowych (z zastosowaniem coraz bardziej energooszczędnych technologii), opracowaniem nowych tworzyw oraz nowych odmian tworzyw tradycyjnych w celu jak najlepszego dopasowania ich do coraz bardziej skomplikowanych potrzeb użytkowników, którzy chcieliby dysponować materiałami lekkimi, a wysokosprawnymi. Producenci maszyn przetwórczych racjonalizują ich konstrukcję w aspekcie zmniejszenia ciężaru (szczególnie części ruchomych) i energochłonności napędów. Producenci gotowych wyrobów

starają się by ich kształt i właściwości jak najlepiej odpowiadały spełnianym funkcjom, a jednocześnie zużywały jak najmniej surowców. Jest to istotne zarówno ze względu na konieczność zmniejszania kosztów wytwarzania, jak i na oszczędność energii w trakcie użytkowania (np. w transporcie). Z drugiej strony tworzywa sztuczne znajdują coraz szersze zastosowanie w wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii — w elektrowniach wiatrowych i słonecznych. W rezultacie tych wszystkich działań na Targach spotkały się w ogromnej ilości materiały, technologie, maszyny i urządzenia oraz półfabrykaty i wyroby. Najważniejsze z wystawionych nowości będą się starał przedstawić poniżej.

### **Polimery i tworzywa**

Szeroki asortyment tworzyw oferowany na Targach wynika ze stymulacji oczekiwań i potrzeb rynkowych, przy czym rozwojem tworzyw wielkotonażowych rządzi branża opakowań (ponad 30 % zużycia), a rozwojem tworzyw konstrukcyjnych, wysokosprawnych i najwyższej jakości — potrzeby motoryzacji i tzw. „przemysłu e/e”, tj. elektrycznego i elektronicznego. Wielkotonażowe tworzywa ulegają udoskonaleniu i modyfikacjom w celu zwiększenia ich wytrzymałości, sztywności, udarności, przezroczystości i właściwości barierowych, aby opakowania mogły być lżejsze, bardziej funkcjonalne i ładniejsze. Producenci poliolefin (PVC nie jest już stosowany w opakowaniach z powodu dużej gęstości i trudności zagospodarowania odpadów poużytkowych), dysponujący wieloma procesami polimeryzacji,

mogący produkować tworzywa o różnym ciężarze cząsteczkowym i jego rozkładzie, różniących się strukturą cząsteczek i strukturą nadcząsteczkową, mieszane ze sobą i modyfikowane w różny sposób, mają możliwość dopasowania swoich produktów do potrzeb każdego użytkownika.<sup>\*)</sup> Motoryzacja także stosuje poliolefiny — głównie na zderzaki i wyposażenie wnętrza pojazdów, ale jej głównym celem jest zmniejszenie ich ciężaru i uproszczenie produkcji oraz montażu dzięki zastąpieniu (w miarę możliwości) metali tworzywami polimerowymi. Stąd na Targach kilku producentów (m.in. Lanexess i Rhodia<sup>\*\*)</sup>) pokazało poliamid 6.6 z 60 % włókna szklanego, a Lanexess także z takim wzmocnieniem — poli(tereftalan butylenu) PBT. Innymi jego produktami były poliamidy 6 i 6.6 o dużej lepkości stopu, przeznaczone do wytłaczania z rozdmuchiwaniami przewodów powietrznych, olejowych i chłodzących. Oferowane były też poliamidy i PBT o właściwościach samogasnących, niezawierające chlorowców. Nowym poliamidem jest „*Terpalex*” — oferowany przez UBE terpolimer łączący w cząsteczce fragmenty PA6, PA6.6 i PA12, przeznaczony do produkcji folii miękkiej, giętkiej, o dobrej przezroczystości i połysku, nadającej się do termoformowania, o niższej (od innych PA) temperaturze topnienia, co umożliwi współwytłaczanie z EVOH. DuPont przedstawił możliwość zbudowania struktury hybrydowej „*Meta Fuse*” (nanometal/polimer) w ten sposób, że na powierzchnię wyrobu z tworzywa nanosi się (w nieujawniony sposób) warstwę metalu o budowie nanokrystalicznej. Nanokrystaliczny nikiel lub nikiel-żelazo ma ziarna tysiąckrotnie mniejsze niż tradycyjne metale i tworzy struktury o 2—3-krotnie zwiększonej wytrzymałości, a także znacznie twardsze, mające zwiększoną odporność na zużycie i polepszone właściwości poślizgowe. Dzięki tym cechom wyroby hybrydowe (których dowolność kształtów praktycznie nie ulega ograniczeniom) uzyskują dodatkowo nie tylko korzystne cechy powierzchniowe, ale także zwiększa się poważnie ich sztywność i — w pewnym zakresie — wytrzymałość mechaniczna.

Polepszenie właściwości użytkowych (szczególnie mechanicznych i termicznych) można uzyskać przez wzmacnianie termoplastów długim włóknem szklanym lub węglowym (to ostatnie wpływa też w istotny sposób na elektro- i termoizolacyjne właściwości termoplastów). W produkcji tych tworzyw („*Celstran*”) wyspecjalizowała się Ticona, która w zależności od życzeń odbiorców dobiera skład granulatu (polimer, włókno i ewentualnie inne dodatki). Ticona oferuje także taśmy z termoplastów zawierających jednoosiowo ułożone włókna wzmacniające. Taśmy te mogą mieć szerokość 0,1, 0,15, 0,2 i 0,25 m; po ogrzaniu powyżej temperatury topnienia taśmy mogą być wykorzystane do formowa-

nia wyrobów nawijanych (rury, zbiorniki itp.) lub po odpowiednim ułożeniu wykrojów w formie — do prasowania wyrobów o ukierunkowanym rozkładzie właściwości. Podobne materiały („*Luvocom*”) oferuje także Lehmann&Voss, stosując do tego celu specjalnie wybrane polimery (PA, PPA, PPS, PEEK), które dzięki zawartości obok włókien węglowych także odpowiednich nanonapełniaczy, osiągają wytrzymałość ponad 350 MPa i sztywność odpowiadającą modułowi ponad 30 GPa, bardzo dużą udarność, dobrą przewodność elektryczną i cieplną oraz wytrzymałość cieplną do 250 °C.

Efekty nanostruktury wykorzystała firma Mitsui Chemicals, która opracowała niesieciowany, częściowo krystaliczny elastomer poliolefinowy „*Notio*” o strukturze sieci nanokrystalicznej mierzonej w dziesiątkach nm, dzięki czemu materiał jest przezroczysty i ma bardzo dobrą odkształcalność powrotną (ponad 800 %) oraz bardzo dobrą wytrzymałość cieplną (nawet 135 °C). Jest on pod każdym względem lepszy od tradycyjnych TPE, a dzięki dobrej mieszalności z poliolefinami może modyfikować ich właściwości, np. w przypadku polipropylenu zapobiegać bieleniu przy zginaniu. Nad nowymi typami TPE pracuje też firma Kuraray — jej produktami doświadczalnymi są: „*LA-polymer*” — kopolimer blokowy MMA i nBA mający strukturę nanocząsteczkową, ciężar cząsteczkowy 117 000, zawartość MMA 25,7 %, świetną przezroczystość, miękkość i giętkość bez zmięczacza, niewrażliwość na warunki klimatyczne, dobrą adhezję do tworzyw polarnych i lakierów oraz małą lepkość w stanie stopionym i „*Q polymer*” — produkt o nieujawnionym składzie, charakteryzujący się gęstością mniejszą od 1, dobrą elastycznością i bardzo dobrą odpornością na ścieranie (niewiele ustępującą termoplastycznym poliuretanom). Firma GLS wykorzystała blokowe kopolimery olefinowe „*Infuse*” produkowane przez Dow Chemical do stworzenia własnej palety TPE „*Dynalloy OBC*” do wtryskiwania i rozdmuchiwania. W skład tej palety wchodzi 6 gatunków standardowych różniących się twardością od Shore A5 (mającego konsystencję żelu) do Shore A60 i wyglądem (4 przeświecające, 1 naturalny i 1 czarny), producent może też stworzyć nowe gatunki wg specyfikacji klienta. Wszystkie gatunki charakteryzują się przyjemnym, jedwabistym „chwytem”, nie wykazują jednak kleistości i nie przyciągają kurzu; łatwo można je barwić (oczywiście z wyjątkiem czarnego). Są one odporne na odkształcanie się pod działaniem nacisku i nie ulegają pęcznieniu. W przetwórstwie charakteryzują się dobrym płynięciem nawet w skomplikowanych formach o długiej drodze płynięcia, przy czym wyroby nie wykazują anizotropii skurczowej. Większość gatunków nadaje się do wtryskiwania dwuskładnikowego wraz z polipropylenem. Także DuPont pokazał nowe gatunki swoich TPE: Nowy „*Hytrell*” o lepszej o 20 K (tj. 150 °C) temperaturze użytkowania od wcześniejszych gatunków oraz 3 gatunki rozszerzające paletę elastomerów wulkanizowanych dy-

<sup>\*)</sup> O nowych osiągnięciach w tej dziedzinie staramy się bieżąco informować czytelników w „Nowościach Technicznych”.

<sup>\*\*)</sup> Nowości Techniczne w Polimerach 2007, 5, nr 11/12.



namicznie, zwiększające zakres temperatury pracy do 150 °C oraz zwiększające twardość elastomerów do 70 i 80 Shore A. Aby nie wracać już do elastomerów wspomnianej, że Lanxess opracował interesującą metodę dwuetapowej wulkanizacji wyrobów z kauczuku „Levapren” (etylen — octan winylu) przez uprzednie wprowadzenie do niego 2 nadtlenuków o różnej temperaturze rozkładu. Wyroby prasuje się w formach o temperaturze pośredniej powodując rozkład tylko jednego nadtlenuku, co powoduje z kolei częściową tylko wulkanizację kauczuku. Wystarczy ona jednak, by surowy wyrób dał się wyjąć z formy bez zniekształcenia. Pełną wulkanizację przeprowadza się przez ogrzanie wyrobów powyżej temperatury rozkładu drugiego nadtlenuku, ale w tę operację nie angażuje się już formy, dzięki czemu wzrasta efektywność produkcji. Także firma Zcon pokazała 2 nowe TPV „Zeotherm”, ale znacznie ciekawszymi jej produktami są przezroczyste cyklopolimery olefinowe „Zeonex” i „Zeonor”, a szczególnie folia z tego ostatniego pokazana po raz pierwszy. Folia ma doskonałą przezroczystość, jest niewrażliwa na wilgoć (wodochłonność <0,01 %), odporna chemicznie, ma dużą wytrzymałość (60 MPa); przewiduje się wykorzystanie jej na dużą skalę w produkcji płaskich monitorów (także dotykowych) i wielu innych zastosowaniach optycznych.

Na Targach zaprezentowano też tworzywa w odmianach antybakteryjnych. Były to najczęściej materiały do zastosowań w opakowaniach medycznych lub — jak w przypadku „Hostaform Anti-Crobe” — tworzywo na wyroby używane stale w mieszkaniach w warunkach zwiększonej wilgotności i podwyższonej temperatury (głównie w kuchniach i łazienkach). Poliacetal „Hostaform” został przygotowany na Targi przez Ticone także w innych wersjach: „Hostaform XAP” wyróżnia się zdecydowanie małą, zmniejszoną prawie do zera emisją formaldehydu. Inny jego gatunek jest przeznaczony do znakowania laserem, jeszcze inny jest pigmentowany w taki sposób, że wyjmowane z formy wyroby mają wygląd metaliczny bez stosowania dodatkowych procesów obróbki powierzchniowej.

Firma Belland Vision przedstawiła „Belland Material” — tworzywo rozpuszczalne w wodzie z czego korzysta się w recyklingu (nie wyjaśniono jak tworzywo odzyskuje się z roztworu wodnego). Tworzywo jest stosowane do produkcji jednorazowych kubków i talerzy, rotacja więc wyrób–recykling–wyrób musi być częsta. Poli(kwas mlekowy) to tworzywo już zadomowione na rynku (na Targach robiono z niego pokazowo kubki jednorazowe na wystawionej maszynie do termoformowania). Toray opracował zmodyfikowaną wersję tego tworzywa „Ecodear”, wprowadzając do niego niewielką ilość tworzywa wyższej klasy (nieujawnionego); po doprowadzeniu stopnia rozproszenia tego dodatku w polimerze podstawowym do stanu nanostopu uzyskano materiały o właściwościach użytkowych porównywalnych z ABS lub nawet tradycyjnym stopem PC/ABS.

Firma Equistar wystawiła materiały na warstwy wiążące w konstrukcjach wielowarstwowych między poliolefinami a polimerami polarnymi lub metalami. Są to najprawdopodobniej chemicznie zmodyfikowane (może szczepione bezwodnikiem maleinowym?) poliolefiny oferowane pod nazwą „Plexar”. Sekisui opracował 2 rodzaje mikrokulek: „Advancell EM” to mikrokapsułki średnicy 15–40 μm o ściance z kopolimeru akrylonitrylowego, zawierające ciekłe węglowodory. Dodane do termoplastycznego tworzywa, w temperaturze przekraczającej 170 °C, zaczynają rosnąć (w wyniku parowania węglowodoru) do średnicy 40–120 μm, nadając tworzywu strukturę piankową (np. 1,5 % mikrokapsulek zmniejsza gęstość pozorną o 30 % tworząc strukturę pianki integralnej). „Advancell HB” to mikrokulki porowate o średnicy do 60 μm i gęstości pozornej do 0,5 stosowane jako dodatek do ceramiki lub metali w celu nadania porowatości tym materiałom, albo jako dodatek do farb mający na celu zmniejszenie gęstości pozornej nałożonej warstwy farby. Prace nad nowymi materiałami i technologiami ich otrzymywania prowadzi się coraz bardziej intensywnie w Indiach i w Chinach. Oba kraje mają już np. własne PEEK (ważność tego tworzywa dla rozwoju zaawansowanych technologii zaczęto ostatnio doceniać), a w Chinach opracowano nawet odmianę tego tworzywa jako „PEEKK” (więcej wiązań ketonowych w cząsteczce monomeru), który góruje nad PEEK o 50 K wyższą wytrzymałością cieplną. Stosowanie drewna w różnej postaci jako napełniacza do tworzyw (głównie PP i PVC) jest już oczywistością; w coraz większym zakresie stosuje się produkty rolnicze jako surowce do produkcji tworzyw: w Brazylii przygotowuje się produkcję poliolefin na bazie etanolu (przypomina się sytuacja w naszym przemyśle sprzed pół wieku), a DuPont wprowadza produkty pochodzenia rolniczego (Bio-PDO) do produkcji termoplastów „Sorona EP”, TPE „Hytrel RS”, poli(tereftalanu trójmetyleny) „Biomax RS” na opakowania i folii „oddychającej” „Selar VP”. W tej dziedzinie DuPont podjął długofalową współpracę z firmą Plantic Technologies z Australii, która ma duże osiągnięcia w zakresie uzyskiwania wysokoamylozowej skrobi z specjalnego typu hybrydowej kukurydzy i dalszego jej przetwarzania na biodegradowalne tworzywa sztuczne.

Nową postacią surowców do przetwórstwa są tzw. mikrogranulaty — sypki, niepylący materiał o regularnych ziarnach wielkości około 1 nm; są one już powszechnie stosowaną formą wprowadzania środków pomocniczych do polimerów. Okazało się jednak, że jest to także jedyna akceptowalna postać tworzyw stosowanych w procesach mikrowtryskiwania czy mikrowytłaczania, gdyż typowe granulaty po prostu nie mieszczą się w kanałach ślimaków mikrowtryskarek, czy mikrowytłaczarek.

Bogusław Misterek  
Redakcja Czasopisma „Polimery”

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON NATURAL POLYMERS, BIO-POLYMERS,  
BIO-MATERIALS, THEIR COMPOSITES, BLENDS, IPNs AND GELS:  
MACRO TO NANO SCALES (ICNP — 2007)  
19—21 listopada 2007 r., Kottayam, Kerala, Indie**

Organizatorami Międzynarodowej Konferencji „Natural Polymers, Bio-polymers, Bio-materials, their Composites, Blends, IPNs and Gels: Macro to Nano Scales (ICNP — 2007)”, która odbyła się w dniach 19—21 listopada 2007 r. w Kottayam w Indiach był zespół naukowców Instytutu Nauk Makromolekularnych i Inżynierii Uniwersytetu Mahatma Gandhiego w Kottayam, zajmujących się biomateriałami polimerowymi. Przewodniczącym Konferencji był prof. Sabu Thomas (Uniwersytet Mahatma Gandhiego w Kottayam).

Tematyka Konferencji dotyczyła polimerów naturalnych i biomateriałów polimerowych jako zamienników tradycyjnych tworzyw polimerowych, ze szczególnym uwzględnieniem:

- ◆ polimerów do zastosowań biomedycznych;
- ◆ polisacharydów;
- ◆ materiałów na bazie kauczuków naturalnych;
- ◆ agrosystemów i agrokompozytów polimerowych;
- ◆ biopolimerów i biomateriałów polimerowych;
- ◆ polielektrolitów i membran polimerowych;
- ◆ kompozytów z napełniaczami naturalnymi;
- ◆ syntezy nanokompozytów polimerowych;
- ◆ charakterystyki polimerów;
- ◆ semikrystalicznych polimerów naturalnych;
- ◆ modelowania i symulacji;
- ◆ otrzymywania nowych systemów polimerowych i ich zastosowań;
- ◆ mikro- i nanostrukturalnych mieszanin i kopolimerów;
- ◆ kompozytów z mikro- i nanowłóknami.

W Konferencji wzięło udział ponad 250 osób, przedstawicieli ośrodków naukowo-badawczych i przemysłu z niemal całego świata, którzy przedstawili 8 referatów plenarnych, 100 referatów na zaproszenie, 15 referatów sekcyjnych i 57 prezentacji plakatowych.

Wygłoszono następujące referaty plenarne:

— prof. S. Lehnert (McGill University, Montreal, Kanada): *Sustained release intra-tumoral devices for delivery of radio sensitizing drugs.*

— prof. K. N. Ninan (Vikram Sarabhai Space Centre, Indie): *High performance polymers in space programmes.* Autor omówił w nim inteligentne materiały polimerowe oraz wymagania jakie muszą spełniać te materiały w zastosowaniu do programów kosmicznych.

— prof. K. L. Sebastian (Indian Institute of Science, Indie): *Polymer dynamics of viral DNA packaging and ring opening.*

— prof. K. Pickering (University of Waikato, Nowa Zelandia): *Developments in hemp fibre/thermoplastics composites.* Porównała w nim tradycyjne metody otrzymy-

wania kompozytów polimerowych wzmocnianych włóknami naturalnymi (mieszania w stanie uplastycznionym, wytłaczania i wtryskiwania) z nową metodą mieszania rozpuszczalnikowego włókien i osnowy, po której następuje wytłaczanie, mieszanie w stanie uplastycznionym lub rozdrabnianie, a następnie prasowanie. Tą metodą otrzymuje się kompozyty o dużej zawartości długich, zorientowanych włókien;

— prof. T. Nishi (Tokyo Institute of Technology, Japonia): *Recent advances in polymer nanotechnology.*

— prof. J. V. Kurian (DuPont Bio-Based Materials, USA): *High performance polymers made with renewable resources;*

— prof. G. R. Kneller (Centre de Biophysique Moléculaire, Francja): *Dynamics and chain relaxation of proteins;*

— prof. K. Joseph (Indian Institute of Space Science and Technology, Indie): *Lignocellulosic fibre reinforced polymer composites: status and future.*

Jeden spośród referatów na zaproszenie wygłosiła autorka niniejszego sprawozdania dr inż. R. Jeziórska (Instytut Chemii Przemysłowej, Warszawa): *Structure and mechanical properties relationship of recycled multilayer films filled with wood.*

Przedstawiono najnowsze osiągnięcia w zakresie otrzymywania i charakterystyki naturalnych polimerów oraz biopolimerów, biomateriałów, ich kompozytów i mieszanin produkowanych na bazie biologicznej, jako potencjalnych zamienników tradycyjnych petrochemicznych tworzyw termoplastycznych do zastosowań m.in. w biomedycynie, biotechnologii, elektronice i kosmonautyce oraz jako opakowania artykułów spożywczych lub elementy konstrukcyjne np. w budownictwie. Obecnie oferowane są na rynku poliestry na bazie petrochemicznej oraz kopolimery i polimery kwasu mlekowego, a także kopolimery skrobi, chityny i innych polocukrów. Pomimo wysokiej ceny zapotrzebowanie na biopolimery rośnie z roku na rok o ok. 30 %. Technologie efektywne ekologicznie i przyjazne dla środowiska wymagają zaangażowania wielu zespołów naukowo-badawczych, a także dużych nakładów inwestycyjnych, dlatego wydaje się, że zwiększenie oferowanych gatunków biomateriałów polimerowych nie nastąpi zbyt szybko.

Wśród wielu wystąpień przewijał się bardzo aktualny i intensywnie rozwijany kierunek badań dotyczący nanotechnologii i nanomateriałów, w tym bionanomateriałów. Najnowsze osiągnięcia i możliwości rozwoju w obszarze nanomateriałów polimerowych zaprezentował prof. T. Nishi (Tokyo Institute of Technology, Japonia). Bardzo interesującym był też referat prof. C. Dis-

penza (University of Palermo, Włochy) na temat zalet nanokompozytów polimerowych przewodzących. Prof. P. K. Khanna (Centre for Materials for Electronic Technology, Indie) przedstawił technologię otrzymywania nanocząstek srebra i omówił możliwości ich zastosowania w nanomedycynie do wykrywania komórek rakowych w połączeniu z właściwościami bakteriobójczymi.

Konferencji towarzyszyła wystawa, w której wzięli udział m.in.: Prolific Test Equipments, Venture Test & Process Solutions, Alfatek Services, Metachem Manufacturing Company Pvt. Ltd., Federal India Trading Com-

pany oraz Avon Seals Pvt. Ltd. Wystawcy prezentowali najnowsze rozwiązania technologiczne w zakresie aparatury badawczej stosowanej w badaniach naukowych i przemyśle.

Starannie i merytorycznie przemyślana organizacja Konferencji oraz jej niezwykle bogaty program naukowy sprawiły, że, w zgodnej opinii uczestników, okazała się ważnym wydarzeniem naukowym o światowym znaczeniu i randze.

**Regina Jeziórska**  
Instytut Chemii Przemysłowej

### Konferencja naukowo-techniczna KOMPOZYTY POLIMEROWE Wisła, 22—25 listopada 2007 r.

Konferencja naukowo-techniczna „Kompozyty polimerowe” odbyła się w Wiśle w dniach 22—25 listopada 2007 r. Jest to już 6. konferencja z tego cyklu organizowana przez Instytut Mechaniki i Konstrukcji Wydziału Inżynierii Produkcji Politechniki Warszawskiej.

Referaty przedstawiono w następujących czterech grupach tematycznych:

#### I. Publikacje typu „state of the art”:

◆ Andrzej Bełzowski (Politechnika Wrocławska): „Analiza niektórych aspektów rozwoju inżynierii laminatów chemoodpornych”.

◆ Zdobysław Goraj (Politechnika Warszawska): „Struktury kompozytowe w lotnictwie”.

◆ Waław Królikowski (Politechnika Szczecińska): „Włókna węglowe jako wzmocnienie polimerów”.

◆ Danuta Żuchowska (Politechnika Wrocławska): „Właściwości kompozytów polimerowych w zależności od rodzaju wzmocnienia”.

#### II. Badania doświadczalne oraz teoretyczno-doświadczalne materiałów i konstrukcji kompozytowych:

◆ Adam Barchan (Politechnika Świętokrzyska, Kielce): „Badania zmęczeniowe kompozytu monotropowego. Zastosowanie modelu FSBD do interpretacji wyników”.

◆ Rafał Chatys (Politechnika Świętokrzyska): „Wpływ wody i środowiska korozyjnego na proces zniszczenia kompozytu polimerowego formowanego techniką wtrysku”.

◆ Roman Gieleta, Tadeusz Niezgoda, Stanisław Ochelski (Wojskowa Akademia Techniczna): „Wpływ inicjatora niszczenia na wartość energii absorbowanej”.

◆ Andrzej Kiczko, Marian Klasztorny, Stanisław Ochelski (Wojskowa Akademia Techniczna): „Metodyka badań reologicznych laminatów polimerowych do celów naukowych”.

◆ Marian Klasztorny, Stanisław Ochelski (Wojskowa Akademia Techniczna): „Determination of elasticity constants of UTS 5631 monotropic carbon fibres”.

◆ Henryk Leda (Politechnika Poznańska): „Relacja pomiędzy wytrzymałością na ścinanie międzylaminarne i wytrzymałością poudarzeniową kompozytów polimerowych”.

◆ Tadeusz Niezgoda, Wiesław Bernat (Wojskowa Akademia Techniczna): „Numeryczno-doświadczalne badania energii zniszczenia wybranych struktur kompozytowych”.

◆ Stanisław Ochelski (Wojskowa Akademia Techniczna): „Zasady doboru parametrów elementów konstrukcji energochłonnej”.

◆ Igor Pavelko, Vitali Pavelko (Politechnika Ryska), Rafał Chatys (Politechnika Świętokrzyska): „Strength of fibrous composites with impact damage”.

◆ Mirosław Rodziewicz, Anna Boczkowska (Politechnika Warszawska): „Degradacja właściwości wytrzymałościowych kompozytów polimerowych wzmocnionych włóknem węglowym”.

◆ Andrzej Wilczyński (Politechnika Warszawska): „Pomiary ultradźwiękowe stałych sprężystości. Praktyka i teoria”.

#### III. Mechanika materiałów i konstrukcji kompozytowych:

◆ Krzysztof Gorący (Politechnika Szczecińska), Marian Klasztorny (Wojskowa Akademia Techniczna): „Viscoelastic modeling of hardening plastics”.

◆ Marian Klasztorny (Wojskowa Akademia Techniczna), Robert Piekarski (Politechnika Warszawska): „Advances in the exact stiffness theory of UD-FRP composites”.

◆ Marian Klasztorny (Wojskowa Akademia Techniczna): „Characteristic of fractional and normal exponential functions and their basic applications to rheology”.

◆ Marian Klasztorny (Wojskowa Akademia Techniczna), Robert Piekarski, Danuta Witember-Perzyk (Politechnika Warszawska): „Standard constitutive equations of viscoelasticity of UD-FRP composites”.

◆ Marian Klasztorny (Wojskowa Akademia Techniczna), Robert Piekarski (Politechnika Warszawska): „Inverse constitutive equations of linear viscoelasticity of UD-FRP composites”.

◆ Marian Klasztorny (Wojskowa Akademia Techniczna), Robert Piekarski (Politechnika Warszawska): „Stiffness theory of regular CP-FRP laminates”.

◆ Marian Klasztorny (Wojskowa Akademia Techniczna): „Standard and inverse constitutive equations of linear viscoelasticity of regular CP-FRP laminates”.

◆ Piotr Kondera (Politechnika Wrocławska): „Modelowanie materiałów kompozytowych w ujęciu MES”.

IV. Izotropowe pasmo płytowe:

◆ Jan Lewiński, Andrzej Wilczyński (Politechnika Warszawska): „Model belki w analizie płyt prostokątnych zginanych walcowo”.

◆ Andrzej Wilczyński (Politechnika Warszawska): „Pomiary stałych sprężystości przy zginaniu belek”.

Niestety kilka zgłoszonych referatów nie zostało wygłoszonych z powodu nieprzybycia ich autorów. Materiały konferencji o objętości 378 stron druku, wydane przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Warszawskiej (zeszyt 219) f1, zawierają pełne teksty wymienionych wyżej referatów. Wydanie jest bardzo staranne, zawiera znakomicie replikowane rysunki i fotografie oraz liczne tabele, a także dużą liczbę odnośników literaturowych.

Należy podkreślić doskonałą organizację oraz miłą twórczą atmosferę panującą podczas Konferencji. Szkoda tylko, że wśród uczestników Konferencji nie było przedstawicieli przemysłu.

Wacław Królikowski  
Politechnika Szczecińska

### Konferencja Techniczna „SIECI KANALIZACYJNE I WODOCIĄGOWE Z TWORZYW SZTUCZNYCH. NOWE ROZWIĄZANIA Z POLIPROPYLENU I POLIETYLENU” Bielsko-Biała, 6—7 grudnia 2007 r.

W dniach 6—7 grudnia 2007 roku w Parkhotel Vienna w Bielsku-Białej odbyła się konferencja zatytułowana „Sieci kanalizacyjne i wodociągowe z tworzyw sztucznych. Nowe rozwiązania z polipropylenu i polietylenu” zorganizowana przez firmę BOREALIS — ważnego producenta surowców do produkcji rur, w tym rur z polietylenu (PE) i polipropylenu (PP), Izbę Gospodarczą „Wodociągi Polskie” oraz Polskie Stowarzyszenie Producentów Rur i Kształtek z Tworzyw Sztucznych.

Patronat nad konferencją objął Instytut Techniki Budowlanej i Instytut Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych METALCHEM.

Przedstawiono dwie prezentacje:

— Pan Michael Bjorn dokonał prezentacji firmy BOREALIS posiadającej zakłady produkcyjne w Austrii, Brazylii, Belgii, Finlandii, Niemczech, Włoszech, Szwecji i Stanach Zjednoczonych, zatrudniającej 4500 pracowników. 64 % udziałów w firmie BOREALIS posiada International Petroleum Investment Company (IPIC) z Abu Dhabi, a 36 % należy do OMV, austriackiej grupy działającej w branży ropy naftowej i gazu ziemnego.

— Pan Maciej Trojnarowski przedstawił działalność Polskiego Stowarzyszenia Producentów Rur i Kształtek z Tworzyw Sztucznych z siedzibą w Toruniu.

Wygłoszono też 15 referatów naukowo-technicznych w czterech sesjach; najwięcej referatów dotyczyło zastosowania tworzyw polimerowych w budowie sieci wodociągowych i kanalizacyjnych:

I. Dopuszczenie wyrobów instalacyjnych i ich normalizacja na rynku polskim i europejskim:

— Wacław Kupecki, Alicja Wciślik (Instytut Techniki Budowlanej): „Dopuszczenie wyrobów instalacyjnych na rynek polski”.

— Tim Meijering (TEPPFA): „Systemy rurowe o ściankach strukturalnych zgodnie z normą EN 13476”.

II. Projektowanie sieci wodociągowych i kanalizacyjnych z materiałów polimerowych:

— Stanisław Drzewiecki, Magdalena Tłoczek (IGWP): „Projektowanie, budowa i eksploatacja sieci wodociągowych i kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych oraz inne wytyczne”.

— Bogdan Majka (Przedsiębiorstwo Barbara Kaczmarek Sp. J.): „Warunki budowy sieci zewnętrznych z tworzyw sztucznych (PN-ENV 1046)”.

— Karol Marzejon (PIPELIFE POLSKA SA): „Różnice w projektowaniu sieci z tworzyw sztucznych w porównaniu z sieciami z materiałów tradycyjnych”.

— Wiktor Kupraszewicz (PROFIL Sp. o.o.): „Wykonywanie prób szczelności rurociągów z tworzyw sztucznych”.

III. Eksploatacja sieci wodociągowych i kanalizacyjnych:

— Hugo Hammar (BOREALIS): „Zaopatrzenie w czystą wodę, wyzwanie dla świata”.

— Piotr Pucek, Piotr Dudek, Kazimierz Oboza, Henryk Adamus (AQUA SA): „Doświadczenia eksploatacyjne z użytkowania tworzywowych i betonowych systemów kanalizacyjnych oraz wpływ infiltracji wód podziemnych na ilość oczyszczonych ścieków”.

— Christophe Salles (BOREALIS): „Analiza całkowitego kosztu eksploatacji wodociągów magistralnych”.

— Rafał Jankowski (POLIPLAST): „Porównanie aspektów ekonomicznych stosowania systemów z tworzyw sztucznych z systemami wykonanymi z materiałów tradycyjnych w kanalizacji grawitacyjnej”.

IV. Sieci wodociągowe i kanalizacyjne z tworzyw polimerowych:

— Jerzy Pawlicki, Günther Dreiling, Hugo Hammar, Christophe Salles (BOREALIS): „Tworzywa sztuczne w systemach wodociągowych i kanalizacyjnych. Rozwój rynku na świecie i w Polsce”.

— Marcin Kwacz, Janusz Zazdroz (WAVIN METALPLAST-BUK Sp. z o.o., KWH PIPE POLAND Sp. z o.o.): „Przykłady zastosowań systemów rurowych z tworzyw sztucznych w sieciach podziemnych”.

— Günther Dreiling (BOREALIS): „Zalety sieci kanalizacyjnych z polipropylenu (PP). Nowe gatunki PP — Boreco i przegląd wyrobów sieciowych”.

— Mariola Błajet (WAVIN METALPLAST-BUK Sp. z o.o.): „Zalety sieci kanalizacji grawitacyjnej z tworzyw termoplastycznych w porównaniu z siecią z materiałów tradycyjnych”.

— Christophe Salles (BOREALIS): „Zalety sieci wodociągowych z polietylenu (PE). Nowe innowacyjne materiały PE”.

Oprócz bardzo ciekawych prezentacji referatów zebranych w materiałach konferencyjnych oraz gorących dyskusji uczestnicy konferencji mogli się lepiej poznać i zintegrować podczas uroczystej kolacji oraz podczas Biesiady Góralskiej z udziałem kapeli góralskiej.

**Jacek W. Kaczmar**  
Politechnika Wrocławska

## NORMALIZACJA

### Polskie Normy z zakresu tworzyw sztucznych opublikowane w okresie styczeń—czerwiec 2007 r.

**PN-EN ISO 14616:2007 Tworzywa sztuczne — Folie termokurczliwe z polietylenu, kopolimerów etylenu i ich mieszanin — Oznaczanie naprężeń skurczu i kontrakcji**

Zastępuje: PN-EN ISO 14616:2005 (U)

Podano powszechnie stosowaną metodę pomiaru sił skurczu i kontrakcji folii termokurczliwych wykonanych z polietylenu, kopolimerów etylenu i ich mieszanin. Metoda ma również zastosowanie do badania innych materiałów w odpowiednich warunkach ich badania. Metoda pozwala także określić stopień skurczu.

W dokumencie podano przykład typowego zjawiska kinetycznego i schemat przykładowej aparatury.

**PN-EN 438-2:2007 Wysokociśnieniowe laminaty dekoracyjne (HPL) — Płyty z żywic termoutwardzalnych (zwyczajowo nazywane laminatami) — Część 2: Oznaczanie właściwości**

Zastępuje: PN-EN 438-2:2005 (U)

Opisano metody badań stosowane do oznaczania właściwości wysokociśnieniowych laminatów dekoracyjnych. Podano sposób wykonania badania. Opisane metody są przeznaczone przede wszystkim do badania płyt określonych w PN-EN 438-3, -4, -5 i -6.

**PN-EN 438-5:2007 Wysokociśnieniowe laminaty dekoracyjne (HPL) — Płyty z żywic termoutwardzalnych (zwyczajowo nazywane laminatami) — Część 5: Klasyfikacja i specyfikacje laminatów podłogowych**

**cieńszych niż 2 mm, przeznaczonych do łączenia z podłożem nośnym**

Zastępuje: PN-EN 438-5:2005 (U)

Ta część normy ma zastosowanie do pięciu klas laminatów podłogowych o grubości mniejszych niż 2 mm przeznaczonych do łączenia z podłożem nośnym w celu otrzymania elementów podłogowych HPL. Podano system klasyfikacji uwzględniający warunki użytkowania i poziom odporności na ścieranie.

Podano wymagania, metody badań i kilka przykładów typowych zastosowań tych płyt.

**PN-EN 438-6:2007 Wysokociśnieniowe laminaty dekoracyjne (HPL) — Płyty z żywic termoutwardzalnych (zwyczajowo nazywane laminatami) — Część 6: Klasyfikacja i specyfikacje laminatów kompaktowych do zastosowań zewnętrznych o grubości 2 mm i grubszych**

Zastępuje: PN-EN 438-6:2005 (U)

Podano wymagania dotyczące laminatów standardowych i zawierających środki opóźniające palenie, przeznaczonych do stosowania w warunkach atmosferycznych takich jak bezpośrednie działanie światła słonecznego, deszczu i mrozu. Laminaty odpowiadające niniejszej części normy określane są jako laminaty kompaktowe do zastosowań zewnętrznych i charakteryzują się dużą wytrzymałością na rozciąganie, odpornością na uderzenie, na szoki termiczne, na warunki atmosferyczne oraz na korozję.

Wyszczególniono typy laminatów, podano system klasyfikacyjny oraz wymagania dotyczące badań.

**PN-EN ISO 18064:2007 Elastomery termoplastyczne — Terminologia i skróty nazw**

Zastępuje: PN-EN ISO 18064:2005 (U)

Ustalono system terminologii elastomerów termoplastycznych, przyjmując za podstawę skład chemiczny polimeru lub polimerów tworzących elastomer. W systemie tym zdefiniowano symbole i skróty nazw stosowane do identyfikowania elastomerów termoplastycznych w przemyśle, handlu i przepisach urzędowych.

**PN-EN ISO 13468-2:2007 Tworzywa sztuczne — Oznaczanie całkowitej transmitancji światła tworzyw przezroczystych — Część 2: Aparat dwuwiązkowy**

Zastępuje: PN-EN ISO 13468-2:2006 (U)

Opisano oznaczanie całkowitej transmitancji światła — w zakresie widma widzialnego — przez płaskie, przezroczyste i na ogół bezbarwne tworzywa sztuczne (obejmują również tworzywa słabo zabarwione), za pomocą skaningowego spektrometru dwuwiązkowego. Niniejszej normy nie stosuje się do tworzyw zawierających materiały fluorescencyjne.

Norma ma zastosowanie do przezroczystych tworzyw w postaci płyt o grubości nie przekraczającej 10 mm oraz do folii.

**PN-EN 13245-1:2007 Tworzywa sztuczne — Profile z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) — Część 1: Oznaczenie lekko zabarwionych profili**

Zastępuje: PN-EN 13245-1:2005 (U)

Podano metodę oznaczenia lekko zabarwionych profili, wykonanych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), przeznaczonych do stosowania w budownictwie oraz podano odpowiednie metody badań. Niniejsza część normy jest przeznaczona do stosowania w specyfikacji wyrobu, w której określa się zastosowanie.

W dokumencie nie uwzględniono rur do przesyłania wody, gazu ani innych płynów, jak również rur odpływowych i kanalizacyjnych, profili do prowadzenia kabli elektroenergetycznych, kabli komunikacyjnych, profili w układach rozprowadzania mocy elektrycznej, profili okiennych i drzwiowych oraz wykonanych ze spienionego PVC.

**PN-EN ISO 11403-2:2007 Tworzywa sztuczne — Zbieranie i przedstawianie porównywalnych danych wielopunktowych — Część 2: Właściwości termiczne i przetwórcze**

Zastępuje: PN-EN ISO 11403-2:2004 (U)

Podano procedury dotyczące zbierania i przedstawiania danych wielopunktowych właściwości termicznych i przetwórczych tworzyw sztucznych, tj:

— zmian entalpii w funkcji temperatury, przy wykorzystaniu skaningowej kalorymetrii różnicowej;

— zależności rozszerzalności liniowej od temperatury z wykorzystaniem analizy termomechanicznej;

— zależności lepkości stopu podczas ścinania od szybkości ścinania z zastosowaniem metody reometrii kapilarnej.

**PN-EN ISO 15103-1:2007 Tworzywa sztuczne — Poli(eter fenylenu) (PPE) do różnych technik formowania — Część 1: System oznaczenia i podstawa specyfikacji**

Zastępuje: PN-EN ISO 15103-1:2005 (U)

Podano system oznaczenia dotyczący termoplastycznych materiałów PPE, stosowany jako podstawa specyfikacji.

Poszczególne rodzaje tworzyw PPE różnią się między sobą za pomocą systemu klasyfikacji wykorzystującego odpowiednie poziomy temperatury ugięcia pod obciążeniem, udarności z karbem metodą Charpy'ego, palności oraz na podstawie informacji o podstawowych właściwościach polimeru, przewidywanym zastosowaniu i/lub metodzie przetwórstwa, istotnych właściwościach, dodatkach, barwnikach, napelniaczach i materiałach wzmacniających.

Postanowienia niniejszej części normy mają zastosowanie do wszystkich tworzyw PPE, w tym modyfikowanych polistyrenem, poliamidem lub innymi tworzywami.

W normie nie podano danych technicznych, danych o właściwościach lub warunkach przetwórstwa, które mogą być wykorzystane podczas dobierania tworzywa do określonego zastosowania i/lub metody przetwórstwa.

**PN-EN ISO 15103-2:2007 Tworzywa sztuczne — Poli(eter fenylenu) (PPE) do różnych technik formowania — Część 2: Przygotowanie kształtek do badań i oznaczanie właściwości**

Zastępuje: PN-EN ISO 15103-2:2005 (U)

Podano metody przygotowania kształtek do badań i metody badań, stosowane do oznaczania właściwości poli(eteru fenylenu) przeznaczonego do różnych technik formowania oraz wymagania dotyczące przygotowania i kondycjonowania zarówno materiału do badań przed formowaniem, jak i kształtek przed badaniem.

Wyszczególniono właściwości i metody badań, odpowiednie do charakteryzowania PPE przeznaczonego do formowania.

**PN-EN ISO 11833-2:2007 Tworzywa sztuczne — Płyty z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) — Typy, wymiary i charakterystyka — Część 2: Płyty o grubości mniejszej niż 1 mm**

Zastępuje: PN-EN ISO 11833-2:2006 (U)

Podano wymagania dotyczące płyt i folii z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U) oraz metody badań stosowane do pomiarów wymaganych wartości. Normę stosuje się wyłącznie do płyt o grubości mniej-

szej niż 1 mm. Norma nie dotyczy termokurczliwych i orientowanych dwuosiowo płyt oraz folii PVC-U.

**PN-EN ISO 15106-1:2007 Tworzywa sztuczne — Folie i płyty — Oznaczanie szybkości przenikania pary wodnej — Część 1: Metoda czujnika wilgotności**

Zastępuje: PN-EN ISO 15106-1:2005 (U)

Opisano metodę instrumentalną oznaczania za pomocą czujnika wilgotności szybkości przenikania pary wodnej przez folię i płytę z tworzywa sztucznego oraz struktury wielowarstwowe zawierające tworzywa sztuczne. Metoda pozwala na szybki pomiar przenikania pary wodnej w szerokim zakresie wartości. Przedstawiono przykładowy schemat aparatury do pomiaru.

**PN-EN ISO 15106-2:2007 Tworzywa sztuczne — Folie i płyty — Oznaczanie szybkości przenikania pary wodnej — Część 2: Metoda czujnika podczerwieni**

Zastępuje: PN-EN ISO 15106-2:2005 (U)

Opisano metodę instrumentalną oznaczania za pomocą czujnika podczerwieni szybkości przenikania pary

wodnej przez folię i płytę z tworzywa sztucznego oraz struktury wielowarstwowe zawierające tworzywa sztuczne. Metoda pozwala na szybki pomiar przenikania pary wodnej w szerokim zakresie wartości. Przedstawiono przykładowy schemat aparatury do pomiaru.

**PN-EN ISO 15106-3:2007 Tworzywa sztuczne — Folie i płyty — Oznaczanie szybkości przenikania pary wodnej — Część 3: Metoda czujnika elektrolitycznego**

Zastępuje: PN-EN ISO 15106-3:2005 (U)

Opisano metodę instrumentalną oznaczania za pomocą czujnika elektrolitycznego szybkości przenikania pary wodnej przez folię i płytę z tworzywa sztucznego oraz struktury wielowarstwowe zawierające tworzywa sztuczne. Metoda pozwala na szybki pomiar przenikania pary wodnej w szerokim zakresie wartości. Przedstawiono przykładowy schemat aparatury do pomiaru.

**Hanna Głowała**  
**Instytut Chemii Przemysłowej**

---

**W kolejnym zeszycie ukazać się m.in. następujące artykuły:**

- Kataliza za pomocą *N*-heterocyklicznych karbenów — od prostych reakcji organicznych do polimeryzacji estrów cyklicznych (*j. ang.*)
- Chemiczna modyfikacja skrobi na drodze reaktywnego wyłaczania
- Asocjacyjne poliuretanowe modyfikatory właściwości reologicznych dyspersji polimerów. Cz. I. Rola modyfikatorów właściwości reologicznych w materiałach powłokowych i adhezyjnych na podstawie wodnych dyspersji polimerów oraz metody syntezy takich modyfikatorów
- Wytwarzanie wyprasek wtryskowych o specyficznych cechach geometrycznych
- Wpływ promieniowania elektronowego oraz udziału elastomeru styrenowego jako kompatybilizatora na wybrane właściwości mechaniczne kompozytów polimerowych
- Wpływ przeszkód w gnieździe formy wtryskowej na skurcz wyprasek z uwzględnieniem naprężeń szczątkowych (*j. ang.*)
- Wpływ warunków oddziaływania rozpuszczalników organicznych na właściwości barierowe wulkanizatów kauczuku butylowego
- Ocena możliwości zastosowania poliamidu 6 wzmocnionego włóknem szklanym do wytwarzania pierścieni Ilizarova (*j. ang.*)

## Z KRAJU

## TWORZYWA W LICZBACH

Podane tabele zawierają dane dotyczące wielkości produkcji we wrześniu i zbiorczo za dziewięć miesięcy

2007 r. Tabela 1 zawiera dane dotyczące niektórych surowców, tabela 2 — polimerów, tabela 3 — niektórych wyrobów z tworzyw sztucznych, tabela 4 — wyrobów z gumy.

**Tabela 1. Produkcja surowców i półproduktów chemicznych we wrześniu 2007 r., t**  
**Table 1. Production (tons) of raw materials and chemical intermediates in September 2007**

Artykuł	Średnia miesięczna w 2006 r.	Wrzesień 2007 r.	Razem I—IX 2007 r.	% 2007/2006
Węgiel kamienny	7 738 027	6 677 561	64 908 672	92,6
Węgiel brunatny	5 063 509	4 804 048	42 093 874	92,3
Ropa naftowa i oleje mineralne — wydobycie w kraju	66 452	64 732	524 299	86,2
Gaz ziemny — wydobycie w kraju (tys. m <sup>3</sup> )	468 450	437 985	4 171 246	100,6
Etylen	49 398	52 505	443 568	103,0
Propylen	34 383	35 390	291 893	99,0
1,3-Butadien	5108	6278	42 257	94,1
Fenol	3711	2632	36 492	118,1
Izocyjaniany	5055	5708	48 037	109,4
ε-Kaprolaktam	13 309	10 980	119 024	100,4

Wg danych GUS.

**Tabela 2. Produkcja najważniejszych polimerów i prepolimerów we wrześniu 2007 r., t**  
**Table 2. Production (tons) of major polymers and prepolymers in September 2007**

Polimer	Średnia miesięczna w 2006 r.	Wrzesień 2007 r.	Razem I—IX 2007 r.	% 2007/2006
1	2	3	4	5
Tworzywa sztuczne: polimeryzacyjne	102 854	124 944	1 031 136	113,2
kondensacyjne	66 194	64 160	635 555	106,7
Polietylen	30 756	33 929	288 675	106,0
Polimery etylenu	64	97	606	91,3
Polimery styrenu	8500	11 368	82 594	107,8
w tym: polistyren do spienienia	6033	7030	49 887	92,6
polistyreny inne	1003	3342	16 771	191,0
Poli(chlorek winylu) niez mieszany z innymi substancjami	23 149	26 483	226 112	109,9
Poli(chlorek winylu) nieuplastyczniony, zmieszany	2339	4002	28 620	152,8
Poli(chlorek winylu) uplastyczniony, zmieszany	7429	9513	77 949	114,0
Politetrafluoroetylen	—	1	213	—
Poliacetale	—	1100	7893	—
Żywice epoksydowe (łącznie z tłoczywami)	1767	720	14 888	94,2
Żywice alkidowe	—	1744	23 336	—
Poliestry nienasycone, ciekłe	—	2677	21 841	—
Poliestry nienasycone, inne	—	58	356	—
Poliestry pozostałe	—	1233	10 636	—
Polimery propylenu i innych olefin	27 273	37 108	283 419	119,5



cd. Tabeli 2

1	2	3	4	5
w tym: polipropylen	27 019	21 915	182 271	114,1
kopolimery etylen-propylen	45	15 051	99 571	131,7
Polimery octanu winylu w dyspersji wodnej	1127	1232	10 879	100,7
Polimery octanu winylu w innych postaciach	590	564	4218	78,4
Polimery akrylowe	379	525	5110	129,6
Poliamid 6; 11; 12; 66; 69; 610; 612	5016	2103	40 198	89,2
Aminoplasty	40 233	74 988	661 998	186,3
w tym: żywice mocznikowe, tiomocznikowe	35 613	63 075	573 433	—
żywice melaminowe	4465	11 759	86 990	219,2
żywice aminowe	154	154	1575	121,4
Poliuretany	644	487	5267	88,4
Kauczuki syntetyczne	10 226	11 739	93 910	102,7
w tym: lateks syntetyczny	954	966	7631	89,0
kauczuk butadienowo-styrenowy (SBR)	8847	9966	81 297	103,3
kauczuki syntetyczne pozostałe	425	807	4982	119,8

Wg danych GUS.

T a b e l a 3. Produkcja niektórych wyrobów z tworzyw sztucznych we wrześniu 2007 r.

T a b l e 3. Production of some polymer articles in September 2007

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2006 r.	Wrzesień 2007 r.	Razem I—IX 2007 r.	% 2007/2006
1	2	3	4	5	6
Wyroby z tworzyw sztucznych, produkcja sprzedana	tys. zł	1 362 843	1 754 959	14 852 783	125,4
Rury, przewody, węże sztywne z polimerów etylenu	t	5620	6856	55 930	108,7
Rury, przewody, węże sztywne z polimerów propylenu	t	2423	3360	30 079	133,7
Rury, przewody, węże sztywne z polimerów chlorku winylu	t	8992	10 890	91 193	112,6
Rury, przewody, węże sztywne z innych tworzyw sztucznych	t	2564	2950	26 457	116,0
Wyposażenie z tworzyw sztucznych do rur, przewodów i węży	t	1488	1727	16 701	120,7
Folie z polietylenu grubości <0,1 mm	t	7465	8031	78 719	121,1
Płyty, arkusze, folie z polipropylenu grubości <0,1 mm	t	1746	1733	16 809	107,0
	tys. m <sup>2</sup>	42 290	42 101	390 017	102,6
Worki i torby z polietylenu	t	8915	9529	84 433	106,0
Worki i torby z innych polimerów	t	1970	1861	17 760	99,8
Pudełka, skrzynki i podobne artykuły z tworzyw sztucznych	t	6542	9671	79 320	135,4
Produkty ze spienionego polistyrenu stosowane do izolacji termicznej	t	9224	10 748	100 056	121,5
Produkty ze spienionego polistyrenu stosowane do izolacji akustycznej	t	10	13	102	117,2
Wykładziny podłogowe, ścienne i sufitowe	t	3128	3768	30 920	108,5
	tys. m <sup>2</sup>	1315	1558	12 352	104,2
w tym: wykładziny podłogowe z polimerów chlorku winylu	t	1768	2194	15 965	99,5
	tys. m <sup>2</sup>	841	1123	7495	99,5
płytki podłogowe z polimerów chlorku winylu	t	154	187	1397	99,4
	tys. m <sup>2</sup>	44	53	398	98,9

cd. Tabeli 3

1	2	3	4	5	6
Drzwi, okna, ościeżnice drzwiowe z tworzyw sztucznych	t	15 938	23 157	164 698	123,7
	tys. szt.	345	521	3724	126,9
Okładziny ściennie zewnętrzne z tworzyw sztucznych	t	1231	2016	15 590	133,4
	tys. m <sup>2</sup>	—	1396	10 854	120,8
Okładziny ściennie wewnętrzne z tworzyw sztucznych	t	67	183	1440	233,4
	tys. m <sup>2</sup>	—	144	1213	167,3
Farby i lakiery na podstawie polimerów akrylowych i winylowych w środowisku wodnym	t	22 867	25 601	246 601	109,1
Farby i lakiery na podstawie poliestrów, polimerów akrylowych i winylowych w środowisku niewodnym	t	5018	5923	54 425	—
Farby i lakiery chlorokauczukowe, epoksydowe, poliuretanowe, chemoutwardzalne	t	884	835	7913	96,8
Farby i lakiery na podstawie innych polimerów syntetycznych	t	1301	1232	13 947	106,2
Kleje na podstawie polimerów lub kauczuków syntetycznych	t	—	4643	36 258	113,5
w tym: kleje na podstawie pochodnych celulozy	t	13	9	110	99,1
kleje na podstawie żywic syntetycznych	t	1234	1383	11 876	118,1
kleje poliuretanowe	t	433	495	4201	110,8
Włókna chemiczne	t	7574	6154	56 456	81,3
w tym: włókna syntetyczne	t	7530	6114	56 044	81,3
włókna syntetyczne cięte z poliestru	t	3689	3122	27 819	82,8
włókna przetworzone celulozowe		42	40	412	107,3

Wg danych GUS.

Tabela 4. Produkcja niektórych wyrobów z gumy we wrześniu 2007 r.

Table 4. Production of some rubber articles in September 2007

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2006 r.	Wrzesień 2007 r.	Razem I—IX 2007 r.	% 2007/2006
Wyroby z gumy produkcja wytworzona	t	48 101	55 400	472 758	111,1
Opony ogółem (bez rowerowych i motocyklowych)	tys. szt.	3039	3553	29 478	109,2
	t	27 760	32 250	275 525	110,3
w tym: opony do samochodów osobowych	tys. szt.	2262	2472	21 088	102,3
opony do samochodów ciężarowych i autobusów	tys. szt.	148	112	973	294,8
opony ciągnikowe	tys. szt.	37	32	301	87,2
opony do maszyn i urządzeń rolniczych	tys. szt.	16	18	165	110,7
opony do maszyn stosowanych w budownictwie i przemyśle	tys. szt.	15	19	180	140,6
Przewody, rury, węże	t	824	1165	9771	135,1
Pasy pędne	t	244	257	2542	110,4
Taśmy przenośnikowe	t	3160	3214	28 365	107,2
	km	7541	6637	59 742	88,4
Tkaniny kordowe (oponowe) z włókien syntetycznych	t	1313	1301	11 731	97,3
	tys. m <sup>2</sup>	4202	4163	37 540	97,3
Tkaniny gumowane (poza tkaniną kordową na opony)	t	27	131	964	398,0

Wg danych GUS.

## ZE ŚWIATA

### CHINY

#### Nowe instalacje poliamidów w Chinach

Niemiecka firma Degussa (Oddział Polimerów Specjalnych, High Performance Polymers) planuje uruchomienie w Szanghaju (Shanghai Chemical Industry Park) nowych instalacji otrzymywania poliamidów i ich kompozycji. Budowę już rozpoczęto, a jej koszt ocenia się na kilka milionów euro. Przewiduje się, że budowa będzie ukończona w styczniu 2008 r., a uruchomienie produkcji na rynek azjatycki w marcu 2008 r. Wzrost zapotrzebowania na świecie na poliamidy specjalne wynosi ok. 5 %/r., a na rynku chińskim ten wskaźnik jest nawet nieco wyższy. Produkowane przez firmę poliamidy będą dostarczane do dotychczasowych odbiorców, a także będą wykorzystywane do nowych zastosowań.

Chemie.de Newsletter 2007, nr 30, 01.08.2007, 66651.

### EUROPA

#### Rynek poliamidów w Europie

Rynek poliamidów (PA) w Europie zwiększał się w ciągu ostatnich trzech lat średnio o 3,7 %/r. i osiągnął w 2006 r. wartość ponad 2,6 miliarda euro. Przewiduje się jednak, że w następnych latach wskaźnik wzrostu się zmniejszy i zapotrzebowanie na PA będzie zwiększało się o 3,4 %/r., pomimo rosnącego zapotrzebowania na PA w Europie Środkowej. Zapotrzebowanie na PA (PA6, PA66, gatunki odporne termicznie oraz kompozycje PA) w roku 2006 wyniosło 863 tys. t i przewiduje się, że zwiększy się w roku 2010 do 986 tys. t. Najwięcej PA zużywa się w przemyśle samochodowym (por. tabela 1), gdzie tworzywo polimerowe, zwłaszcza gatunki modyfikowane z różnymi dodatkami wzmacniającymi, zastępuje metale. W tej dziedzinie średni wskaźnik wzrostu

T a b e l a 1. Zapotrzebowanie na poliamid w Europie w 2006 r.  
T a b l e 1. 2006 European demand for polyamide

Metoda przetwarzania	Zastosowania	Zapotrzebowanie, %
Wtryskiwanie	Przemysł samochodowy	29,9
	Przemysł elektrotechniczny	21,8
	Inne zastosowania przemysłowe	28,5
Wytłaczanie	Folie	11,0
	Inne wyroby	7,9
Inne metody formowania	—	0,9
Razem		100

zapotrzebowania na PA może wynieść 4 %/r. W przemyśle elektrotechnicznym średni wskaźnik wzrostu do 2010 r. może wynieść ok. 2,5 %/r.

AMI Press Release, Bristol, 15.06.2007.

### HOLANDIA

#### Rozbudowa instalacji polibutenu-1

Firma Basell planuje rozbudowę swojej instalacji polibutenu-1 w miejscowości Moerdijk (Holandia) i zwiększenie jej zdolności produkcyjnej z 45 tys. t/r. obecnie do 67 tys. t/r. w roku 2008. Polibuten-1 wykazuje szereg korzystnych właściwości, jest giętki i jednocześnie odporny na pękanie, znajduje zastosowanie w różnych dziedzinach, do modyfikacji poliolefin, do wyrobu rur, układów ogrzewania i chłodzenia, opakowań, a także jako kleje topliwe. Nadaje się również do recyklingu.

Basell Press Release, Oct.18, 2007.

### NIEMCY

#### Firma DuBay Polymers zwiększa produkcję poli(tereftalanu butylenu)

Firma DuBay Polymers GmbH, z siedzibą w miejscowości Hamm (Niemcy), spółka firmy DuPont z siedzibą w Genewie i firmy LANXESS z siedzibą w Leverkusen, dawniej część firmy Bayer, uruchomiła w 2004 r. instalację przemysłową wytwarzającą poli(tereftalan butylenu) (PBT) w miejscowości Hamm-Uentrop (Niemcy). Nominalna zdolność produkcyjna instalacji wynosi 80 tys. t/r. przy zatrudnieniu 70 osób. Obecnie firma planuje rozbudowę instalacji, optymalizację kosztów i zwiększenie produkcji kosztem ponad 10 milionów euro. Zatrudnienie zwiększy się o 11 osób, ale przewidywanego zwiększenia produkcji nie podano. Stwierdzono jedynie, że rozbudowana instalacja PBT firmy umocni jej znaczenie jako jednego z większych producentów PBT na świecie.

PBT znajduje zastosowanie w przemyśle samochodowym, elektrycznym i elektronicznym jako tworzywo konstrukcyjne o dobrej odporności cieplnej, wytrzymałości mechanicznej i odporności na ścieranie, małej absorpcji wilgoci i dobrych właściwościach dielektrycznych.

Chemie.de Newsletter 2007, nr 28, 18.07.2007, 66211.

#### Energooszczędne pokrycia budynków płytami poliwęglanowymi

Firma Bayer Sheet Europe produkuje specjalne płyty z poliwęglanu Makrolon<sup>®</sup>, stosowane jako energooszczędne pokrycia konstrukcyjne budynków. Są to na

przykład płyty 6-ścienne Makrolon<sup>®</sup> multi UV 6-walls (6/16-20 i 6/20-20), które wprowadzono na rynek w połowie roku 2003. Od tego czasu pokryto nimi niemal 2 miliony m<sup>2</sup> powierzchni dachowych. Oceniono, że w ten sposób zmniejsza się emisja gazu cieplarnianego CO<sub>2</sub>. Takie płyty 6-ścienne pozwalają na zaoszczędzenie do 25 % energii w porównaniu ze zwykłymi płytami o takiej samej grubości. Odpowiada to rocznej oszczędności zużywanego na ogrzewanie paliwa ciekłego ok. 5 l/m<sup>2</sup> pokrytej powierzchni lub gazu opałowego ok. 5,5 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> powierzchni.

Inny rodzaj płyt poliwęglanowych to płyty 4-ścienne Makrolon<sup>®</sup> multi UV 4-walls (4/10-6 i 4/8-6). Płyty konstrukcyjne mogą mieć grubość 25 mm, 32 mm i 40 mm. Firma produkuje płyty także z innych polimerów, np. z poliestrów Axpert<sup>®</sup> i Vivak<sup>®</sup> lub mieszaniny Bayloy<sup>®</sup>.

Płyty produkowane przez firmę stosuje się na pokrycia stadionów sportowych, stacji kolejowych i ciepłarni. Inne zastosowania to pokrycia billboardów, znaków drogowych i tablic informacyjnych. W przemyśle wykorzystywane są jako osłony oczu, osłony maszyn i oświetlenia, a także obudowy różnych urządzeń.

Bayer Sheet Europe Press Release, Darmstadt, 27 September 2007.

## USA

### Firma Basell przejęła produkcję olefin od firmy Lyondell

W maju 2007 r. grupa przemysłowa Access Industries (z siedzibą w USA, jej własnością jest firma Basell) ogłosiła, że jest zainteresowana zakupem akcji firmy Lyondell Chemical Company (z siedzibą w Houston, TX, USA), jednej w większych firm chemicznych na świecie. W lipcu 2007 r. transakcja o wartości ok. 19 miliardów USD została zaakceptowana przez zarządy firm Basell i Lyondell. Na tej podstawie firma Basell przejęła od firmy Lyondell produkcję surowców do otrzymywania poliolefin — etylenu i pochodnych, tlenku propylenu oraz instalacje rafineryjne. Transakcja ta znacznie wzmocniła potencjał firmy Basell w zakresie produkcji poliolefin. Obie firmy miałyby łączny dochód (liczony wg osiągnięć roku 2006) ok. 34 miliardów USD. Połączenie tych dwóch firm umacnia prywatną grupę Access Industries na pozycji strategicznej w światowym przemyśle petrochemicznym.

Access Industries News, 17.07.2007; Chemie.de Newsletter 2007, nr 29, 25.07.2007, 66350.

## USA/EUROPA

### Firma General Electric sprzedała swój dział polimerowy firmie SABIC

Arabska firma Saudi Basic Industries Corporation (SABIC), z siedzibą w Riyadh (Arabia Saudyjska), ku-

piła od amerykańskiej firmy General Electric (GE) za 11,6 miliarda USD jej dział polimerowy GE Plastics, zajmujący się produkcją i sprzedażą polimerów termoplastycznych i konstrukcyjnych. GE Plastics nazywa się teraz SABIC Innovative Plastics, ale asortyment polimerów się nie zmienił. Nadal są to poliwęglany: ABS, ASA, PPE, PC/ABS, PBT i PEI, a także inne polimery specjalne, pod dobrze znanymi nazwami handlowymi jak Lexan<sup>®</sup>, Cypolac<sup>®</sup>, Gelay<sup>®</sup>, Noryl<sup>®</sup>, Cypoloy<sup>®</sup>, Valox<sup>®</sup> i Ultem<sup>®</sup>. Nazwy te są już własnością firmy SABIC Innovative Plastics.

SABIC jest jedną z 10 największych na świecie firm petrochemicznych i jest w czołówce światowych producentów polimerów termoplastycznych. W produkcji poliolefin plasuje się na 4. miejscu. Zatrudnia na świecie 30 000 pracowników, ma 60 oddziałów sprzedaży oraz 53 ośrodki produkcyjne: w obu Amerykach (22), w strefie Azji i Pacyfiku (16) i w Europie (14). W Arabii Saudyjskiej jest zlokalizowanych 20 zakładów kompleksowych o światowej zdolności produkcyjnej, przy czym większość z nich znajduje się w dwóch ośrodkach: Al-Jubail i Yanbu. Niektóre z nich stanowią międzynarodowe spółki z takimi firmami jak ExxonMobil, Shell i Mitsubishi Chemicals. Rząd Arabii Saudyjskiej ma 70 % udziału w firmie SABIC, pozostałe 30 % — prywatni inwestorzy z Arabii Saudyjskiej i innych krajów arabskich.

W firmie jest 6 jednostek strategicznych, jedna z nich to „Polimery”. Akwizycja GE Plastics i utworzenie SABIC Innovative Plastics wzmocni pozycję firmy wśród wiodących na świecie producentów polimerów. Polimery termoplastyczne i konstrukcyjne firmy SABIC znajdują zastosowanie w przemyśle samochodowym i elektronicznym, w budownictwie i transporcie, w telekomunikacji, w przemyśle opakowań i w sektorze ochrony zdrowia.

Ostatnio firma SABIC Innovative Plastics rozpoczęła rozbudowę swoich instalacji produkcyjnych w Europie, wytwarzających płyty z poliwęglanu marki Lexan<sup>®</sup> na potrzeby odbiorców z przemysłu i budownictwa w Europie, na Bliskim Wschodzie i w Afryce. Będą to specjalne systemy płyt Lexan Thermoclick<sup>®</sup>, Thermoroof<sup>®</sup> i Thermopanel<sup>®</sup>, płyty komorowe Lexan Thermoclear<sup>®</sup> oraz lite płyty z Lexanu, przeznaczone do szkła, pokryć dachowych, do wytwarzania znaków drogowych i tablic oraz do innych zastosowań, m.in. na terenie Europy Wschodniej i Rosji. Nowe linie produkcyjne powstaną w trzech zakładach: w Wiedniu (Austria), w Mediolanie (Włochy) i w Bergen op Zoom (Holandia). Linia produkcyjna w Wiedniu będzie wytwarzać płyty Lexan Thermoclear o szerokości do 2100 mm. Są to lekkie, przezroczyste płyty odporne na uderzenia, które znajdują zastosowanie do przeszklania szklarni, werand, budynków przemysłowych i obiektów sportowych. W Mediolanie będą produkowane systemy płyt z Lexanu, przeznaczone na przezroczyste fasady budynków (Thermoclick), do konstrukcji świetlików dachowych w budynkach przemysłowych (Thermoroof) oraz jako prześwietlenia

izolowanych termicznie pokryć dachowych (Thermopanel). Linia w Bergen op Zoom będzie produkować lite płyty z Lexanu przeznaczone na znaki drogowe i tablice, ekrany i szyby ochronne. Budowa nowych instalacji produkcyjnych będzie zakończona w trzecim kwartale 2008 r. Kosztu inwestycji nie podano.

SABIC Press News, New York, 31 sierpn. 2007; Düsseldorf, 24 paźdz. 2007.

## WŁOCHY

### Ponowna modernizacja instalacji polipropylenu firmy Basell

Modernizacja instalacji polipropylenu (PP) firmy Basell w Brindisi (Włochy), gdzie produkuje się PP według technologii *Spherizone*, została zakończona w pierwszej połowie 2007 r. Ostatnio zaplanowano kolejną modernizację, która ma na celu zwiększenie zdolności produkcyjnej instalacji o 50 tys. t/r. Oczekuje się, że zakończenie inwestycji i uruchomienie zmodernizowanej instalacji nastąpi w pierwszym kwartale 2009 r. Wówczas zdolność produkcyjna instalacji wyniesie 235 tys. t/r.

Technologia *Spherizone* pozwala na otrzymywanie gatunków PP o polepszonej przezroczystości, udarności i sztywności, zgodnie z zapotrzebowaniem klientów na specjalne gatunki PP. Takie gatunki znajdują różnorodne zastosowania od lekkich opakowań żywności i folii o dużej przezroczystości do rur o dużym module sprężystości.

Basell Press Release, June 07, 2007.

## AMERYKA PÓŁNOCNA

### Instalacje firmy Basell w Ameryce Północnej

W USA w miejscowości Bayport, Texas, pracują dwie linie polipropylenu (PP), a trzecia ma być wkrótce ponownie uruchomiona. W miejscowości Lake Charles, Louisiana, pracują kolejne dwie instalacje. We wszystkich tych instalacjach produkuje się PP wg technologii *Spheripol*.

W Meksyku, w miejscowości Altamira, pracuje instalacja spółki Basell i Indelpro, gdzie również wykorzystuje się technologię *Spheripol*. Natomiast w budowie jest nowa instalacja PP o zdolności produkcyjnej 350 tys. t/r., w której PP będzie produkowany wg technologii *Spherizone*. Przewiduje się, że uruchomienie tej instalacji nastąpi na początku roku 2008.

W Kanadzie pracują jeszcze dwie instalacje PP, jedna w miejscowości Varennes, Quebec, której produkcja ma być zatrzymana w kwietniu 2008 r. oraz druga w miejscowości Sarnia, Ontario, której produkcja będzie zatrzymana w połowie 2008 r. W instalacji w Varennes wdrożono technologię *Spheripol* w 1980 r., ale teraz stwierdzono, że jest to technologia przestarzała, produkcja jest kosztowna i nie wytrzymuje konkurencji. Produkcja z tych dwóch instalacji kanadyjskich będzie przeniesiona do innych instalacji, które produkują PP wg usprawnionej technologii *Spheripol* lub wg technologii *Spherizone*. Firma Basell zapewnia swoich klientów w Kanadzie, że zapewni im ciągłość dostaw PP dobrej jakości.

Basell Press Release, October 12, 2007.

Z. D.

## NOWOŚCI TECHNICZNE

### TWORZYWA POLIMEROWE

#### MATERIAŁY

Firma Basell wprowadziła na rynek nową serię polipropylenów, przeznaczoną do wykonywania pojemników metodą **wtryskiwania z rozdmuchiowaniem wspomaganym rozciąganiem „Stretchene”**. Polimery te charakteryzują się lepszą przezroczystością i odpornością na korozję naprężeniową niż polipropyleny tradycyjne i są przeznaczone na opakowania żywności (także nalewanej „na gorąco”) oraz chemikaliów powszechnego użytku. Są konkurencyjne w stosunku do PET dzięki niższym kosztom przetwarzania (z racji stosowania niższego ciśnienia), obszerniejszemu „oknu przetwórczemu” i ośmiokrotnie lepszym właściwościom barierowym wobec pary wodnej. „*Stretchene RP1685*” charakteryzuje się HDT 109°C, dzięki czemu może być stosowany

do napełniania gorącymi cieczami po pasteryzacji oraz większą sztywnością od tradycyjnych polipropylenów, umożliwiającą składowanie wielowarstwowe. „*Stretchene RP1903*” przewyższa inne polipropyleny przezroczystością i nadaje się w związku z tym do pakowania kosmetyków, dotychczas pakowanych w droższe materiały. Oba gatunki mają gęstość 0,9, co jest także cechą zwiększającą ich konkurencyjność wobec stosowanego powszechnie PET.

Plastics Engineering 2007, 63, nr 7, 72.

Firma Fact Future Composites & Technology (Niemcy) opracowała obok poliamidowych, także inne **granulaty termoplastyczne wzmocnione długim włóknem aramidowym „Factor”**. Tworzywa te mają wyraźnie większe wydłużenie i udarność, niż ich odpowiedniki wzmocnione długim włóknem szklanym. Dodatkowymi korzyściami stosowania nowych granulatów jest ich

mniejsza gęstość oraz brak erozyjnego działania na powierzchnie robocze cylindrów, ślimaków, czy form. Temperaturową trwałość kształtu (HDT) wyrobów z tych granulatów można podwyższyć przez dodatkowe wprowadzenie do nich napełniaczy mineralnych. Wszystkie oferowane granulaty nadają się do formowania wtryskowego.

Kunststoffe 2007, 97, nr 8, 156.

Firma Borealis oferuje **bimodalne polietyleny „FB2230”, „FB2310” i „FB4230”** przeznaczone do wytłaczania jedno- i trójwarstwowej folii opakowaniowej. Te folie uzyskane metodą rozdmuchiwania mają nadzwyczajną wytrzymałość na rozciąganie, dzięki czemu można było zmniejszyć ich grubość nawet do 8–9  $\mu\text{m}$  (niespotykaną dotychczas w foliach polietylenowych).

Plastics Technology 2007, 53, nr 7, 17.

Firma DOW powiększyła paletę produkowanych polimerów funkcjonalnych o **kopolimery etylen-kwas akrylowy „Amplify IO”**. Właściwości tych materiałów łączą w sobie łatwość przetwarzania ze świetnym wyglądem, dużą wytrzymałością stopu, udarnością, odpornością na ścieranie i zarysowanie, a także dobrą adhezją do polietylenu i poliamidów oraz metali i szkła. Kopolimery mogą zawierać jony sodu lub cynku; mogą być przetwarzane metodą wtryskiwania i wytłaczania oraz być stosowane do powlekania, wykonywania mieszanek i do obróbki mechanicznej.

Plastics Engineering 2007, 63, nr 7, 72.

Firma Polymer-Chemie przygotowała na Targi K2007 w Düsseldorfie m.in. **mieszanki PVC z włóknem szklanym „SorVyl”**. Paleta oferowanych mieszanek obejmuje gatunki z typowym krótkim włóknem, jak i granulaty z długim włóknem, którego długość odpowiada długości granulek. Ta długość może być różna, w zależności od potrzeb przetwórcy — tak samo, jak udział włókna w materiale. Włókna przed wprowadzeniem do polimeru są wstępnie preparowane, co powinno zapewnić im dobrą adhezję do polimeru. Także skład ośrodka polimerowego może być dostosowany do potrzeb przetwórcy i użytkownika gotowych wyrobów. Granulaty mogą być przetwarzane metodą wtryskiwania lub wytłaczania. Długie włókno szklane znacznie zwiększa wytrzymałość i sztywność wyrobów z PVC, dzięki czemu można było w oknach z PVC zastąpić metalowe elementy usztywniające wzmocnionym tworzywem.

Informacja prasowa firmy Polymer-Chemie.

Firma Ampacet oferuje **przedmieszki zwiększające wydajność i jasność diod świecących „Ampacer”**. Przedmieszki zawierają polimerowy składnik rozpraszający światło dobrany odpowiednio do ośrodka poliwęglanowego, akrylowego lub innego przezroczystego

tworzywa, w którym mają być stosowane. Składnik ten zachowuje w tworzywowym ośrodku postać cząstek kulistych, które załamują i rozpraszają światło, powodując równomierne oświetlenie całego wyrobu, przy czym nie pochłaniają światła (przepuszczalność  $\geq 90\%$ ) w odróżnieniu od tradycyjnych mineralnych środków rozpraszających, które pochłaniają światło w różnym stopniu (zmniejszając przepuszczalność do  $\leq 80\%$ ). Przedmieszki są oferowane łącznie z pigmentami barwnymi lub barwnikami, stabilizatorami chroniącymi przed działaniem ultrafioletu i innymi składnikami niezbędnymi w zewnętrznym lub wewnętrznym stosowaniu diod świecących.

Plastics Engineering 2007, 63, nr 7, 76.

Firma BASF opracowała nowy typ  **płyt termoizolacyjnych ze spienionego polistyrenu „Neopor 032”**. Surowiec do produkcji płyt zawiera specjalne cząstki grafitu, które odbijają promieniowane ciepłe i przez to zmniejszają straty ciepła. W efekcie płyty o gęstości pozornej 0,017 uzyskują przewodność cieplną tylko 0,032 W/mK, dzięki czemu przy izolowaniu porównywalnych budynków nowymi płytami można uzyskać ponad 40 % oszczędności materiału w stosunku do płyt tradycyjnych.

Kunststoffe 2007, 97, nr 8, 152.

Firma Green Forest Composites (USA) wytłacza **profile z kompozytu polipropylenu z 30 % włókien drzewnych**. Stosuje się wyciąganie profilu wychodzącego z ustnika wytłaczarki, co powoduje orientację jego struktury i powstawanie wydłużonych mikrokawern za poszczególnymi włóknami napełniacza. W rezultacie zmniejsza się gęstość pozorna profili (o wymiarach przekroju:  $25,4 \times 101,6$  mm i  $50,8 \times 101,6$  mm), a zwiększa ich sztywność, przy czym struktura materiału przypomina strukturę drewna. Profile cieńsze zostały użyte do wykonania kładek dla pieszych o rozpiętości 10 m (o kształcie łukowym, bez podparcia), a grubsze — na most dla lekkiego ruchu kołowego o rozpiętości 15,6 m (o podobnej konstrukcji).

Plastics Technology 2007, 53, nr 7, 17.

Firma Battenfeld opracowała **wytłaczanie płyt z PET bez suszenia wstępnego**, przy użyciu wytłaczarki jednoślismakowej wyposażonej w strefę mieszania z planetarnym układem ślimaków pomocniczych, zaopatrzonej w próżniowy (ok. 0,5 kPa) układ odgazowania. Stopione tworzywo po przejściu przez tę strefę jest transportowane przez końcową, jednoślismakową część wytłaczarki do pompy stopu, a przez nią podawane do głowicy szczelinowej.

Zdaniem producenta jest to najbardziej ekonomiczna (zarówno z racji kosztów inwestycyjnych, jak i eksploatacyjnych) metoda prowadzenia produkcji, jeżeli jej wydajność ma się mieścić w zakresie 800–1000 kg/h.

Informacja prasowa firmy Battenfeld.

Firma Buss **zmodernizowała konstrukcję ugniatar-ki** do produkcji mieszanek kablowych. „MX Knetter” ma obecnie ślimak czterozwojowy, zwiększoną przestrzeń ugniatań, zmniejszone wydzielanie ciepła w procesie mieszania i w związku z tym zmniejszone niebezpieczeństwo przegrzania przerabianego materiału oraz prędkość obrotową zwiększoną do maksymalnie 800 obr./min. Zmiany te umożliwiły w sumie 2,5-krotny wzrost wydajności urządzenia mimo zachowania jego zewnętrznych rozmiarów. Urządzenie zostało wyposażone w nowy napęd, który stanowią obecnie cztery silniki indukcyjne chłodzone wodą. Tworzywo z ugniatar-ki przechodzi do wyciśkarki jednoślindakowej, a z niej (po sprężeniu) przez urządzenie filtrujące do głowicy granulującej z chłodzeniem wodnym. Te dodatkowe urządzenia mogą być odsuwane od siebie i od ugniatar-ki, co zapewnia łatwy do nich dostęp i obsługę.

Informacje firmy Buss.

Firma RocTool (Francja) we współpracy z firmą Visteon opracowała **sposób indukcyjnego ogrzewania form wtryskowych**. Dzięki szybkiemu indukcyjnemu ogrzewaniu powierzchni form, połączonemu z intensywnym chłodzeniem ich wodą przez kanały umieszczone w pobliżu gniazd formujących, formy mogą być cyklicznie szybko (w ciągu 3–5 s) ogrzane w celu ułatwienia napełnienia ich stopionym tworzywem w fazie wtryskiwania, a następnie intensywnie wraz z tworzywem ochłodzone w celu skrócenia fazy chłodzenia.

Taki sposób prowadzenia procesu wtryskiwania umożliwia uzyskanie wyrobów o lepszej jakości powierzchni, zachowujących stabilność wymiarów, bez tendencji do zwichrowań i wypaczeń oraz o zmniejszonej grubości ścianek, a przez to oszczędnych materiałowo.

Kunststoffe 2007, 97, nr 7, 68.

B. M.

## WYNAŁAZKI

**Sposób i urządzenie do usuwania z opakowań powłok z tworzywa sztucznego** (Zgłoszenie nr 379 221, International Tobacco Machinery Poland Ltd, Radom).

Opakowania pokryte ww. powłoką wprowadza się do pierwszego toru transportującego, a do drugiego toru transportującego wprowadza się sorbent (I). Następnie ogrzewa się I do temperatury płynięcia usuwanych tworzyw, w szczególności poliolefin, po czym w części wspólnej obydwu torów transportujących miesza się I i przemieszczające się opakowania powleczone warstwą tworzywową. Sito urządzenia kieruje I pokryty zaabsorbowanym tworzywem do ciągu odprowadzającego, a pozbawione tej powłoki opakowania przechodzą do śluzi wylotowej oddzielacza (wg Biul. Urz. Pat. 2007, nr 20, 8).

**Dekoracyjny pęczniący środek bio- i ogniochronny** (Zgłoszenie nr 379 226, Icopol SA, Zduńska Wola).

Środek jest przeznaczony do zabezpieczania drewna poddawanego działaniu czynników atmosferycznych przed ogniem i, ewentualnie, grzybami rozkładu brunatnego, białego, szarego (pleśniowego) oraz przed owadami niszczącymi drewno. Zawiera on 11–16 cz. mas. alifatycznego poliizocyjanianu typu HDI-biuret, do 9,8 cz. mas. utwardzacza w postaci żywicy hydroksypoliestrowej lub 10–30 cz. mas. 2-hydroksypropylo-3,4,5,6-tetrabromoftalanu 2-(2-hydroksyetoksy)etyleno albo ich mieszaniny, kompozycję zapewniającą spęcznienie powłoki pod wpływem ciepła z udziałem polifosforanu amonu bądź polifosforanu dimelaminy, dipentami lub tripentaerytrytu, opóźniacze palenia, mieszaninę

rozpuszczalników organicznych, ewentualnie fungicydy, insektycydy, pigmenty nieorganiczne i/lub organiczne oraz dodatki reologiczne zwiększające odporność powłoki na urządzenia mechaniczne, odpieniacze, środki polepszające rozlewność, a także absorbery UV (wg Biul. Urz. Pat. 2007, nr 20, 9–10).

**Sposób otrzymywania skrobi o zmniejszonej podatności na działanie enzymów amylolitycznych** (Zgłoszenie nr 382 126, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu).

Preparat ww. odpornej skrobi otrzymuje się w wyniku acetylowania uprzednio retrodegradowanej skrobi. Retrodegradację realizuje się na drodze zamrażania otrzymanych w dowolny sposób podkleikowanej skrobi naturalnej lub kleiku skrobiowego. Surowcem jest naturalna skrobia ziemniaczana, kukurydziana, pszenna, ryżowa, tapiokowa oraz z amarantusa, fasoli, salo, bananów i/lub mieszaniny tych skrobi. Wynalazek charakteryzuje się możliwością tworzenia kleików dużej lepkości, może znaleźć zastosowanie w przemyśle spożywczym do uzyskiwania zagęstników o cechach probiotyku (wg Biul. Urz. Pat. 2007, nr 20, str. 16).

**Sposób wytwarzania kompozycji polimerowych z termoplastycznymi tworzywami proszkowymi** (Zgłoszenie nr 379 305, Instytut Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych Metalchem, Toruń).

Sproszkowaną polimerową fazę rozproszoną (FR) w ilości  $\geq 0,1$  mas. o stopniu rozdrobnienia co najmniej 75% cząstek o wymiarach 0,01–1,0 mm i o temperaturze przetwarzania  $T_2$  dozuje się a następnie miesza w

ciągu czasu wystarczającego do uzyskania jednorodnej kompozycji z polimerową osnową (OP) o niższej temperaturze przetwarzania ( $T_1$ ) niż FR. Temperatura przetworstwa ( $T_p$ ) kompozycji zawiera się zatem w przedziale  $T_1 < T_p < T_2$ , przy czym zawartość FR w OP korzystnie wynosi do 15% mas. Następnie całość wytłacza się, a wytworzona kompozycję polimerową granuluję w znany sposób lub bezpośrednio z niej formuje się wyrób polimerowy (wg Biul. Urz. Pat. 2007, nr 20, 16–17).

**Sposób wytwarzania sztywnych pianek poliuretanowo-poliizocyanurowych** (Zgłoszenie nr 379 238, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz).

Syntezę ww. pianek przeprowadza się w obecności produktu estryfikacji kwasu borowego 2,3-butanodiolu. Mogą one znaleźć zastosowanie w budownictwie i chłodnictwie (wg Biul. Urz. Pat. 2007, nr 20, 16).

**Mata termoizolacyjna** (Zgłoszenie nr 379 273, Witold Symonajć, Olsztyn).

Mata składa się z co najmniej dwóch warstw folii podstawowej (I) zawierającej PE lub PP, która jest zewnętrznie metalizowana aluminium. Warstwy I są przedzielone warstwą pianki PE. Mata znajduje zastosowanie we wszystkich dziedzinach, gdzie potrzebna jest izolacja termiczna, przeciwwilgociowa oraz zabezpieczająca przed promieniowaniem słonecznym i innym, zwłaszcza w budownictwie (wg Biul. Urz. Pat. 2007, nr 20, 19).

**Makroheterogeniczna wytłoczyna z monopolimeru i sposób jej wytłaczania** (Zgłoszenie nr 379 433, Politechnika Lubelska).

Powyższa wytłoczyna o strukturze makroskopowej rozpatrywanej w przekroju poprzecznym, obejmująca makroskopowe elementy składowe będące monopolimerem litym i porowatym, charakteryzuje się tym, że elementy te występują w różnym ilościowym stosunku wzajemnym oraz są rozmieszczone w taki sposób, że przylegają do siebie w zależności od potrzeb użytkowych całej wytłoczyny, a stosunek, miejsce i pole powierzchni ich wzajemnego kontaktu wynikają przede wszystkim ze sposobu wytłaczania. Sposób wytłaczania polega zaś na tym, że w linii technologicznej wytłaczania, pomiędzy wytłaczarką a urządzeniem kalibrującym, stosuje się skokowo obrotową liniową głowicę wytłaczarską z mimośrodowym usytuowaniem jej dyszy wytłaczarskiej (wg Biul. Urz. Pat. 2007, nr 21, 7).

**Sposób wytwarzania oligoestrów tereftalowych** (Zgłoszenie nr 379 392, Instytut Przetworstwa Tworzyw Sztucznych, Metalchem, Toruń).

Najpierw, korzystnie w temp. 150–200°C, prowadzi się katalizowaną estryfikację wszystkich substratów, tj. jedno- lub wielofunkcyjnych kwasów karboksylowych i alkoholi, odbiera się wodę kondensacyjną, po czym, po osiągnięciu w reaktorze temp. 190–210°C, dozuje się stopniowo poli(tereftalan etylenu) (PET) oraz prowadzi

się alkoholizę, estryfikację i transestryfikację w temp. 200–260°C z udziałem ww. substancji, aż do osiągnięcia liczby kwasowej produktu korzystnie  $< 10$  mgKOH/g. Oligomery można stosować jako zmiękczacze poli(chloroku winylu) (wg Biul. Urz. Pat. 2007, nr 21, 11).

**Sposób wytwarzania średnicząsteczkowych** (Zgłoszenie nr 379 386) **oraz wielkocząsteczkowych** (Zgłoszenie 379 387) **żywic epoksydowych** (Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej Blachownia i Zakłady Chemiczne Organika-Sarżyna SA, Nowa Sarżyna).

Wynalazki dotyczą wytwarzania wielkocząsteczkowych oraz średnicząsteczkowych żywic epoksydowych (EP), odpowiednio z mało- lub średnicząsteczkowych EP i węgłowodoru polihydroksyfenolowego metodą periodycznej poliaddycji. Rozwiązują one problem odbioru ciepła reakcji oraz zapewniają precyzyjne utrzymywanie żądanej, zmiennej w czasie temperatury. Dzięki modyfikacji sposobu dozowania katalizatora jest możliwe lepsze sterowanie poliaddycją i uzyskiwanie szerokiego asortymentu EP o różnych właściwościach, w zależności od ich przewidywanych zastosowań (wg Biul. Urz. Pat. 2007, nr 21, 11).

**Kompozycja polistyrenowa o ograniczonej palności i sposób jej wytwarzania** (Zgłoszenie nr 379 453, Instytut Chemii Przemysłowej, Warszawa).

W charakterze antypirenu fosforoorganicznego kompozycja zawiera 5–25% mas. trifenylfosfiny i/lub 5–25% mas. tlenku tributylfosfiny, ewentualnie 1–10% mas. montmorylonitu oraz ewentualnie 1–20% mas. uwodornionego kopolimeru styren/dicyklopentadien lub kopolimeru styren/ $\alpha$ -metylostyren w przeliczeniu na masę kompozycji. Sposób wytwarzania kompozycji polega na modyfikacji polistyrenu i otrzymaniu przedmieszki z antypirenem w celu lepszej homogenizacji składników (wg Biul. Urz. Pat. 2007, nr 21, 11).

**Sposób wytwarzania wodnych dyspersji polimerycznych nanocząstek o budowie „rdzeń—otoczka”.**

W powyższych dyspersjach rdzeń stanowi żywica silikonowa o temperaturze zeszczenia  $< -50^\circ\text{C}$ , otrzymana w wyniku kopolimeryzacji emulsyjnej mieszaniny metylotrimetoksyilan/3-metakryloksypropylotrimetoksyilan/oktametylocyklotetrasiloksan w obecności kwasu dodecylobenzenosulfonowego, a otoczkę — poli(metakrylan metylu) lub kopolimer metakrylan metylu/metakrylan glicydyli otrzymany na drodze (ko)polimeryzacji emulsyjnej w środowisku wodnej emulsji żywicy silikonowej o  $\text{pH} < 7$ , zawierającej inicjator rodnikowy. Według wynalazku, stosuje się dodatkowo emulgator w celu wytworzenia emulsji polimeryzujących monomerów. Otrzymuje się dyspersję nanocząstek o nieznacznej zawartości koagulatu. Proszek uzyskany po wysuszeniu tej dyspersji stosuje się jako modyfikator, zwłaszcza farb proszkowych (wg Biul. Urz. Pat. 2007, nr 21, 11–12).