

## WITRYNA

## OBRONA PRAC DOKTORSKICH

**Temat pracy — Niekonwencjonalne sieciowanie wybranych elastomerów****Doktorant** — Barbara Wolska, Politechnika Łódzka**Promotor** — dr hab. inż. Władysław M. Rzymiski, prof. PŁ, Politechnika Łódzka**Recenzenci:**

— dr hab. inż. Grażyna Janowska, prof. PŁ, Politechnika Łódzka

— dr hab. inż. Ryszard Steller, prof. PWr., Politechnika Wroclawska

**Data i miejsce obrony** — 12 lipca 2004 r., Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny**Miejsce wykonania** — Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Polimerów

Celem pracy było opracowanie i zbadanie nowych, niekonwencjonalnych metod sieciowania wybranych elastomerów, w tym elastomeru specjalistycznego — uwodnionego kauczuku butadienowo-akrylonitrylowego (HNBR).

W pierwszej części badań otrzymywano, w wyniku prostej reakcji alliloaminy i bezwodnika maleinowego, monoallilomaleamid (AMA) charakteryzujący się niską temperaturą topnienia (387,7 K). Następnie stosowano go jako multifunkcyjny składnik mieszanek kauczukowych, w których pełnił funkcję koagenta sieciowania elastomerów nasyconych, tj. HNBR i kauczuku etylenowo-propylenowego (EPM), oraz nienasyconego kauczuku butadienowo-akrylonitrylowego (NBR) i butadienowo-styrenowego (SBR) za pomocą nadtlenu kumylu. Stwierdzono, że AMA zmniejsza lepkość mieszanek kauczukowych, poprawiając tym samym przetwórstwo oraz zwiększa stopień usieciowania elastomerów, a także korzystnie wpływa na właściwości mechaniczne ich wulkanizatów. Ze względu na obecność w reszcie allilowej AMA wiązania  $>C=C<$  działa on podobnie jak inne, znane koagenty zawierające grupę allilową. Korzystny wpływ AMA przejawia się także w ograniczeniu ubocznych reakcji dysproporcjonowania, co prowadzi do wzrostu stopnia usieciowania i szybkości sieciowania EPM nadtlakiem.

Obecność wolnej grupy karboksylowej w cząsteczce AMA umożliwia otrzymywanie *in situ* podczas ogrzewania z substancjami mineralnymi, takimi jak zasadowy węgiel cynku (ZBC), kreda, uwodniony tlenek glinu lub magnezu, odpowiedniej soli metalu kwasu male-

amidowego. Sól pełni również rolę koagenta sieciowania i multifunkcyjnego składnika mieszanek kauczukowych, w tym napełniacza wzmacniającego. Stwierdzono, że w wyniku sieciowania badanych kauczuków w obecności AMA i substancji mineralnych następuje trwałe wiązanie AMA bądź jego soli z elastomerem, co powoduje powstawanie w sieciach usieciowanych elastomerów wielofunkcyjnych węzłów o budowie klastrów jonowych. Ponadto, AMA w obecności ZBC pełni funkcję promotora adhezji EPM do włókien poliestrowych lub poliamidowych.

W drugiej części pracy zbadano wpływ aprotonowych kwasów Lewisa na sieciowanie HNBR, epoksydowanego kauczuku naturalnego (ENR) oraz SBR. Kwasy te były generowane *in situ* w kontrolowany sposób w matrycy wielkocząsteczkowej, w reakcji odpowiednio dobranych prekursorów, tj. chlorosulfonowanego polietyleny (CSM) i tlenku metalu (ZnO, SnO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> lub MnO).

Stopień usieciowania i szybkość sieciowania HNBR zależy od rodzaju i stężenia tlenku metalu oraz CSM, stosunku HNBR:CSM:tlenek metalu oraz zawartości związanego akrylonitrylu w HNBR, nie zależy natomiast w istotny sposób od stopnia uwodnienia elastomeru. Efektywność sieciowania HNBR pod wpływem generowanych *in situ* kwasów Lewisa jest uwarunkowana m.in. reakcją powstającego w układzie chlorku metalu z grupami nitrylowymi HNBR i utworzeniem kompleksowych wiązań poprzecznych, gdzie chlorek metalu stanowi rdzeń a grupy nitrylowe są ligandami. Usieciowanie ENR następuje w wyniku polimeryzacji z udziałem grup epoksydowych, inicjowanej przez powstający *in situ* chlorek metalu. Niekonwencjonalne — nie opisane jak dotąd w literaturze — sieciowanie SBR jest wynikiem reakcji Friedla—Craftsa alkilowania pierścieni fenylowych SBR polimerycznym halogenkiem (CSM) oraz autoalkilowania łańcuchami SBR zawierającymi mery 1,2- i 1,4-*cis*-butadienowe, katalizowanego także powstającym *in situ* chlorkiem metalu.

Stwierdzono, że spośród badanych tlenków metali najbardziej efektywnym prekursorem kwasu Lewisa jest ZnO.

Opisanymi metodami można również sieciować elastomery zawierające standardowe napełniacze, w tym sadzę lub krzemionkę.

## KONGRESY i WYSTAWY

### VI MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA „ADVANCES IN COATINGS TECHNOLOGY — ACT '04” („Postępy w technologii farb i lakierów”) Warszawa, 23—26 listopada 2004 r.

Środkowo Europejskie Naukowo-Techniczne Konferencje ACT (*Advances in Coatings Technology*) są organizowane co dwa lata, na przemian z konferencjami APT (*Advances in Plastic Technology*), przez Instytut Przemysłu Tworzyw i Farb w Gliwicach (IPTiF). Po włączeniu się IPTiF do Instytutu Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych Metalchem w Toruniu 1 lipca 2002 r., został utworzony jego Oddział Zamiejscowy Farb i Tworzyw w Gliwicach, który kontynuuje organizowanie sympozjów ACT i APT. Tegoroczna konferencja ACT, szósta z kolei, odbyła się w Warszawie w dniach 23—26 listopada 2004 r. w Warszawskim Centrum Konferencyjno-Wystawienniczym.

Równolegle, we współpracy z Instytutem, została tam zorganizowana przez angielską firmę DMG World Media — przodującego w skali światowej organizatora wystaw branży farb i lakierów — V Środkowoeuropejska Wystawa Farb i Lakierów („*Central European Coatings Show*”, 23—25 listopada 2004 r.).

W konferencji wzięło udział 140 specjalistów branży farb i lakierów oraz przedstawicieli świata nauki z 17 krajów, reprezentujących 100 instytucji; 50 % delegatów przybyło z zagranicy, 70 % instytucji stanowiły jednostki przemysłowe, a 16 % instytucje naukowo-badawcze i wyższe uczelnie.

Należy podkreślić światową rangę konferencji. Na 50 zaprezentowanych referatów, aż 45 zostało wygłoszonych przez uczestników zagranicznych; 5 referatów z Polski pochodziło z IPTS Metalchem (2), Politechniki Radomskiej (1), Politechniki Lubelskiej (1) oraz IChP (1).

Konferencję prowadzono w języku angielskim z simultanicznym tłumaczeniem na język polski.

Program konferencji obejmował 7 grup tematycznych, mianowicie:

- Regulacje prawne
- Surowce do farb i lakierów: żywice, pigmenty i inne materiały, środki pomocnicze
- Technologia i sprzęt
- Zastosowania
- Zarządzanie w technologii
- Pomiary i badania
- Projekty badawczo-rozwojowe.

Teksty referatów zostały opublikowane w materiałach konferencyjnych.

Po otwarciu konferencji pierwszy referat pt. *Polityka Unii Europejskiej w dziedzinie chemii: REACH (program reje-*

*stracji, oceny i autoryzacji związków chemicznych) wyzwaniem dla europejskiego przemysłu farb i lakierów* wygłosił H. J. Drexler (CEPE — European Council of Point, Printing Ink and Artists' Colours Industry, Belgia). Jako główne zagrożenia dla rozwoju przemysłu farb i lakierów wymienił on zwiększenie biurokracji, zmniejszenie możliwości wyboru surowców oraz brak ochrony intelektualnej, a co za tym idzie — brak konkurencyjności. Nie negując całkowicie systemu REACH, prelegent przedstawił koncepcję „lepszego REACH” opracowaną przez CEPE. Nowy system ma zapobiec wymienionym negatywnym zjawiskom w obecnie wdrażanym programie.

Spośród pozostałych wystąpień na szczególną uwagę zasługują następujące referaty:

— **I. Dekker** (DSM Coating Resins, Holandia): *Woda — «rozpuszczalnik» farb alkidowych* — Omówiono w nim podstawy technologii otrzymywania emulsji alkidowych i ich modyfikację opracowaną w DSM.

— **O. L. Figowski, L. Shapovalov** (EFM GmbH, Niemcy i IRC Polymate, Izrael): *Nowe nieizocyjanowe poliuretanowe materiały do farb i lakierów* — Przedstawiono możliwości zastosowania reakcji cyklicznych węglanów z aminami, w której tworzą się uretany, jako alternatywnej reakcji sieciowania farb poliuretanowych. Spoiwem w tego rodzaju farbie jest cykliczny węglan, utwardzaczem amina. Eliminuje się w ten sposób wykorzystywanie toksycznych izocyjanianów, stosowanych obecnie w farbach poliuretanowych.

— **K. H. Siddiqui, I. D. Maxwell, D. J. Cartridge** (Noveon Speciality Additives, Wlk. Brytania): *Udoskonalenie w opracowywaniu receptur farb proszkowych z zastosowaniem polimerycznych środków dyspergujących* — Omówiono zastosowanie dodatków dyspergujących do pigmentowanych farb proszkowych, co pozwoliło na zwiększenie zawartości pigmentów w recepturze farby bez zwiększenia lepkości oraz polepszyło połysk powierzchni.

— **P. Holub** (Eastman Sokolo a.s., Czechy): *Nowe dyspersje akrylowe do powłok na drewno o dobrych parametrach jakościowych oraz minimalnej zawartości rozpuszczalników organicznych* — Przedstawiono nowy typ spoiwa do dyspersji akrylowych, nie wymagający użycia środka powodującego koalescencję. Zastosowanie tego spoiwa pozwoliło na połączenie morfologii *core-shell* (rdzeń-otoczka) z sieciowaniem w wyniku reakcji w układzie keton/aldehyd—diamina/dihydrazyd. Umożliwiło to

znaczne zmniejszenie zawartości VOC (*volatile organic compounds* — lotne związki organiczne) w recepturze farby i istotną poprawę właściwości mechanicznych utwardzonej powierzchni.

— **F. Bach, L. Berkhout** (Johnson Polimer b.v., Holandia): *Nowy wodorozcieńczalny lakier polimerowy do mebli drewnianych średniej i wysokiej jakości, uwydatniający strukturę drewna* — Prezentacja miała charakter komercyjny. Przedstawiono nowy wodorozcieńczalny polimer (bez podania budowy chemicznej) do zastosowania jako lakier podkładowy na drewno. W porównaniu ze stosowanym powszechnie lakierem rozpuszczalnikowym na podstawie nitrocelulozy (azotanu celulozy) ma on szereg zalet, m.in. tworzy bardzo dobrze zwilżaną powierzchnię, szybko schnie i powoduje lepsze uwydatnienie naturalnej struktury drewna.

— **H. Mundstock, J. Schmitz** (Bayer Material Science, Niemcy): *Poliizocyjaniany alifatyczne: od standardowych biuretów do specjalnych utwardzaczy do poliuretanowych wyrobów lakierowych typu „high-solids” — wodnych lub dwuskładnikowych, szybko schnących* — Przedstawiono alifatyczne poliizocyjaniany do zastosowań lakierniczych produkowane przez firmę Bayer od 1961 roku do chwili obecnej. Omówiono wprowadzony do produkcji w 2002 roku nowy utwardzacz do farb typu „high-solids” (o dużej zawartości substancji stałych) — iminooksadiazyndion (asymetryczny trimer, AST). W porównaniu ze stosowanymi utwardzaczami izocyjanurowymi ma on znacznie mniejszą lepkość (700 mPas, w temp. 23 °C) w połączeniu z taką samą funkcjonalnością (3 grupy NCO).

— **A. Wenning, D. Reichel** (Degussa AG, Niemcy): *Innowacyjne żywice specjalne firmy Degussa — magiczne składniki wyrobów lakierowych i farb drukarskich* — Scharakteryzowano dwa rodzaje żywic produkowanych przez firmę Degussa — tzw. „żywice syntetyczne” i „żywice adhezyjne”. Te pierwsze otrzymuje się na drodze aldolowej kondensacji ketonu z aldehydem. Jako aldehyd stosuje się formaldehyd, jako keton — acetofenon, cykloheksanon lub trimetylocykloheksanon. Ponieważ żywice te zawierają grupy hydroksylowe, mogą być łatwo modyfikowane izocyjanianami lub kwasami karboksylowymi. Stosuje się je jako spoiwa w kompozycjach farb drukarskich. „Żywice adhezyjne” są to poliesterowe produkty kondensacji polioli z kwasami dikarboksylowymi. Używa się ich w charakterze dodatków w kompozycjach wielu rodzajów farb w celu poprawy adhezji i jako czynniki antykorozyjne.

— **T. Brock** (Niederrhein University of Applied Sciences in Krefeld, Niemcy): *Kierunki rozwojowe w technologii farb i lakierów* — Zdaniem autora prezentacji, rozwój technologii lakierniczej będzie podążał w następujących kierunkach:

a) poszukiwania nowych spoiw (polimery o zdefiniowanej budowie otrzymywane metodą polimeryzacji żyjącej, hybrydowe polimery typu zol/żel, samopowielające się cząsteczki);

b) polepszenie mechanicznych i odpornościowych właściwości powierzchni w wyniku zastosowania nanokompozytów i polimerów przewodzących;

c) nowe metody aplikacji farb proszkowych (analogia do tonerów w fotokopiarkach) i farby proszkowe sieciowane UV.

— **W. Dechent i współprac.** (Troy Corporation, USA): *Współdziałanie zwilżających i odpieniających środków pomocniczych do wyrobów lakierowych o polepszonych parametrach jakościowych* — Działanie dodatków zwilżających i odpieniających jest z reguły antagonistyczne. Przedstawiono nowy, nie zawierający silikonu dodatek, który zwiększa zwilżalność farb wodorozcieńczalnych w stosunku do podłoża, zmniejsza pienienie się kompozycji podczas nanoszenia oraz poprawia właściwości mechaniczne powłoki.

— **C. Louis** (Air Products and Chemicals, Inc., Holandia): *Nowe środki pomocnicze do wodnych wyrobów lakierowych — nowa grupa środków odpieniających* — Przedstawiono nową klasę środków odpieniających nazwanych molekularnymi. Są to związki powierzchniowo czynne, które niszczą pianę na poziomie cząsteczkowym, dzięki czemu są bardziej efektywne w działaniu niż środki odpieniające na podstawie silikonów.

— **H. Kuczyńska, A. Ślusarczyk, S. Kubica, W. Fe-diuk, E. Brzezicka** (Instytut Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych Metalchem, Oddział Zamiejskowy Farb i Tworzyw oraz Przedsiębiorstwo IMPULS): *Badania nad otrzymywaniem powłok farb odpornych na działanie mikroorganizmów* — Opracowano standardową recepturę farby odpornej na działanie mikroorganizmów. Najlepszym biocydem (spełniającym wymagania Unii Europejskiej) okazał się 3-jodo-2-propinylo-N-butylokarbaminian.

— **W. Peter, C. Schellenberg, D. Rogez** (Ciba Speciality Chemicals Inc., Szwajcaria): *Nowa koncepcja zabezpieczania drewna przed działaniem światła oraz poprawa trwałości powłok na drewno* — Omówiono nowy produkt (pochodną tris-rezorcynotriazyny), który dodany do kompozycji farb wodorozcieńczalnych na drewno absorbuje światło UV i tym samym zapobiega ciemnieniu drewna.

— **Z. Bończa-Tomaszewski, P. Penczek, A. Bańkowska** (Instytut Chemii Przemysłowej, Warszawa): *Farby proszkowe sieciowane UV* — Scharakteryzowano m.in. technologie dwóch rodzajów farb proszkowych: sieciowanych rodnikowo i sieciowanych jonowo (fotokationowo). To ostatnie opracowanie było finansowe przez 5. Program Ramowy Unii Europejskiej i Komitet Badań Naukowych.

— **F. X. Perrin, V. N. Nguyen, J.-L. Vernet** (Uniwersytet w Tulonie, Francja): *Antykorozyjne organiczno-nieorganiczne powłoki hybrydowe otrzymane w procesie in situ zol/żel* — Przedstawiono sposób formowania w powyższym procesie sieci organiczno-nieorganicznej na podstawie TiO<sub>2</sub>. Powstanie tego typu sieci zwiększa odporność powłoki na korozję.

— **M. Špírková, J. Baldrin, J. Brus, J. Kotek., M. Šlouf** (Instytut Chemii Makromolekularnej, Czechy):



Nowe, epoksydowe, hybrydowe, organiczno-nieorganiczne, nanokompozytowe wyroby lakierowe — Omówiono otrzymywanie i zastosowanie nanokompozytowych farb hybrydowych (organiczno-nieorganicznych). Struktury nieorganiczne wytwarzano w procesie zol/żel, matryce organiczne zostały uzyskane na drodze reakcji poliaddycji epoksydu modyfikowanego silikonem z oligomeryczną diamina („Jeffamine”) w obecności nanododatku — montmorylonitu. Powłoki charakteryzowano metodami NMR w stanie stałym, mikroskopii skaningowej, DMA (dynamicznej analizy mechanicznej) oraz AFM (mikroskopii sił atomowych). Stwierdzono, że dodatek zaledwie ok. 1 % montmorylonitu poprawia właściwoś-

ci mechaniczne powłoki w takim samym stopniu jak wprowadzenie 20 % koloidalnej krzemionki.

W ramach wspomnianej już Wystawy „Coating Show 2004” firma BYK Chemie zaproponowała pierwszy handlowy nanododatek do farb wodnych sieciowanych UV do zastosowań na parkiety. Ciekawą ofertę różnego rodzaju monomerów mających zastosowanie w syntezie spoiw do farb przedstawiła japońska firma Kowa.

**Zbigniew Bończa-Tomaszewski**  
Instytut Chemii Przemysłowej  
Warszawa

## EUROPEJSKA KONFERENCJA POŚWIĘCONA TECHNOLOGII LAKIERÓW I FARB „LAKIERY DO PARKIETÓW III” (European Coatings Conference „Parquet Coatings III”) Berlin (Niemcy), 25—26 listopada 2004 r.

Vincentz Network z Hanoweru organizuje systematycznie w Berlinie międzynarodowe konferencje naukowo-techniczne poświęcone technologii farb i lakierów. Streszczenia referatów wygłoszonych na temat lakierów poliuretanowych w marcu 2004 r. zostały opublikowane w „Polimerach” [Penczek P.: *Polimery* 2004, 49 (9), 652—653]. W poniższym przeglądzie są przedstawione streszczenia referatów dotyczących lakierów do parkietów przedstawionych na konferencji z listopada 2004 r.

W konferencji wzięli udział specjaliści (121 osób) z przedsiębiorstw przemysłowych z Niemiec (49), Szwecji i Holandii (po 11), Belgii (7), Francji (6), Włoch (5), Polski (4), Czech, Anglii i Szwajcarii (po 3), Danii, Austrii, Portugalii, Hiszpanii i Finlandii (po 2) oraz Chorwacji, Kanady, Norwegii, Peru, Słowacji, Słowenii i Turcji (po 1). W materiałach konferencyjnych jest podany wykaz firm. Referaty były podzielone na 5 grup tematycznych.

W ramach konferencji wygłoszono referat wprowadzający oraz 15 referatów sekcyjnych; ich omówienie jest podane poniżej.

**D. Betz** (European Federation of the Parquet Industry, Bruksela, Belgia) — *Wzrost zużycia parkietów jako wynik działań obejmujących całą produkcję i łańcuch dostaw*

Przytoczono dane statystyczne za okres 1990—2003 lub 1995—2003, dotyczące wzrostu zużycia parkietów i innych materiałów podłogowych (tekstyli, ceramika, laminaty, PVC, drewno, linoleum, korek, guma) w Niemczech względnie w Europie. Przedstawiono problematykę zmian jakościowych i wielkości zużycia w dziedzinie wykładzin podłogowych oraz omówiono konkurencję na rynku tych wykładzin. Podkreślono, że trwałość obecnie stosowanych materiałów podłogowych osiąga czas życia jednego pokolenia.

### I. Powłoki sieciowane UV

**M. Müller** (Bayer Material Science, Leverkusen, Niemcy) — *Spojwa sieciowane UV do zoptymalizowanych zastosowań w technologii parkietów*

Początkowo jako spoiwa stosowano poliestry nienasycone w roztworach styrenowych. Następnie wprowadzono na rynek monomery w postaci nienasyconych związków oligoakrylowych, do których wbudowywano grupy NCO i wiązania uretanowe w celu zwiększenia adhezji do podłoża. Dalszy postęp — to alifatyczne uretanoakrylany zawierające rozcieńczalniki, np. aceton lub etanol. Stosuje się materiały o dużej twardości, odporne na ścieranie. Przedstawiono kierunki rozwoju: 100-proc. uretanoakrylany — wodorozcieńczalne, emulgujące się w wodzie lakiery o dużej elastyczności, „dual cure” (utwardzające się według 2 różnych mechanizmów).

**J.-P. Bleus** (UCB-Union Chimique Belge, Drogenbos, Belgia) — *Parkiet: powłoki o dużej adhezji*

Wspomniano o nowych składnikach lakierów do parkietów: bezrozpuszczalnikowe epoksyakrylany; częściowo rozpuszczalne w wodzie alifatyczne uretanoakrylany; dyspersje poliuretanowe sieciowane UV. Omówiono materiały przeznaczone do gruntowania. Przedstawiono asortyment składników stosowanych w tego typu lakierach i w systemach do gruntowania.

**F. Zucht** (Fredrich Klumpp GmbH, Stuttgart, Niemcy) — *Nowe technologie w lakierach do parkietów*

Podano przegląd materiałów powłokowych stosowanych do parkietów. Omówiono organizację sprzedaży i obsługi technicznej, m.in. w Szanghaju, Singapurze, USA, Ameryce Płd. i Płn. Wymieniono nowe opracowania wprowadzone w latach 1994—2001: grunty wodo-

rozcieńczalne; powłoki odporne na ścieranie (z zastosowaniem nanocząstek); lakiery powierzchniowe, odporne na zadrapanie; niepenetrujące środki hydrofobizujące do impregnacji krawędzi. Podano wymagania dotyczące odporności na ścieranie. Opisano zastosowanie olejów roślinnych sieciowanych UV (np. oleju lnianego). Wymieniono najważniejsze wymagania techniczne.

## II. Zastosowania i metody badania

**R. Emmler** (Instytut Technologii Drewna, Drezno, Niemcy) — *Badania nad metodami oceny w celu określenia odporności lakierów do parkietu na uszkodzenie powierzchni*

Opisano aparaturę laboratoryjną do określania połysku, odporności na ścieranie i odporności na zadrapanie. Uwzględniono lakiery utwardzane UV do parkietów wielowarstwowych, lakiery wodorozcieńczalne i lakiery do klatek schodowych. Podano wykaz literatury technicznej.

**K. Biesbrouck** (Par-Ky, Menen, Belgia) — *Twarde lub elastyczne lakiery: wpływ na mierzone właściwości*

Opisano metody pomiaru właściwości powłok lakierowych nanoszonych na drewno: ścieralność, elastyczność/twardość, odporność na zadrapanie. Porównano wyniki badań metodami znormalizowanymi i oceny praktyczne.

## III. Podłoża i zastosowanie lakierów

**T. Schreck** (Robert Bürkle GmbH, Freudenberg, Niemcy) — *Nowości i przyszłościowe tendencje w dziedzinie lakierowania powierzchni parkietów z punktu widzenia producenta maszyn*

Omówiono nowe rozwiązania w dziedzinie lakierów: oleje utwardzane UV, lakiery wodorozcieńczalne i o niewielkiej emisji rozpuszczalników organicznych. Szczególną uwagę zwrócono na nanoszenie nadruku na powierzchnię parkietu.

**D. Skinner** (Fusion UV Systems Ltd., Alton, Hampshire, Anglia) — *Zwiększenie wydajności procesów utwardzania w świetle nowych opracowań w dziedzinie lamp UV*

Omówiono problematykę techniczną dotyczącą systemów lamp UV do utwardzania powłok w lakierowaniu parkietów: wydajność w operacjach nanoszenia i utwardzania powłok; spełnianie wymagań ochrony środowiska; stosowanie nowych lakierów i nowych podłoży; wykorzystanie mikrofal w lampach UV. Podano użytkowane długości fal promieniowania UV. Przedstawiono optymalne dozowanie fotoinicjatora.

## IV. Nanocząstki i nanopowłoki

**Ch. Roscher** (Hanse Chemie AG, Geesthacht, Niemcy) — *Nanokompozyty z krzemionką w utwardzanych UV lakierach do parkietu*

Przedstawiono zalety i wady nanocząstek w zastosowaniu do lakierów. Zwrócono uwagę na przezroczystość materiałów lakierowych z nanocząstkami kwarcowymi. Podano twardość krzemionki w skali Mohsa i jej wpływ na odporność na zadrapanie i na ścieralność. Omówiono układy synergiczne nanocząstek krzemionki w układach z innymi napełniaczami o dużej twardości (korund, kulki szklane). Stwierdzono, że nanocząstki można zastosować w celu zmniejszenia przepuszczalności gazów i pary wodnej przez folie z poli(tereftalanu etylenu).

**D. Twene** (Akzo Nobel Resins, Bergen of Zoom, Holandia) — *Ulepszenia lakierów podłogowych o małej emisji lotnych związków organicznych za pomocą modyfikowanej krzemionki koloidalnej*

W materiałach brakuje tekstu referatu.

**K. Schulte** (Byk Chemie GmbH, Wesel, Niemcy) — *Dodatki otrzymane z nanomateriałów w zastosowaniu do receptur lakierów do parkietów*

Opracowano dodatki składające się z nano- $\text{Al}_2\text{O}_3$ , dodatków matujących, wosków i polidimetylosiloksanów (PDMS). Nanocząstki  $\text{Al}_2\text{O}_3$  o wymiarach 30–35 nm otrzymano metodą syntezy w fazie gazowej. Podano wyniki badań nad zwiększeniem odporności powłok lakierowych na zadrapanie. Dodatki zastosowano w lakierach wodorozcieńczalnych i utwardzanych UV. Oprócz nano- $\text{Al}_2\text{O}_3$  użyto także nano- $\text{SiO}_2$  — w lakierach rozpuszczalnikowych. W badaniach stosowano następujące spoiwa: aromatyczne monomery epoksyakrylowe, nienasycone żywice poliestrowo-akrylowe, alifatyczne i aromatyczne żywice uretanowo-akrylowe, żywice poliestrowo-akrylowe, modyfikowane aminą żywice oligoeterowo-akrylowe. W dalszych badaniach przewiduje się zmniejszenie ilości wprowadzanego nano- $\text{Al}_2\text{O}_3$  i dodatek PDMS z funkcyjnymi grupami akrylowymi.

**F. Bauer** (Instytut Leibniza Modyfikacji Powierzchni, Lipsk, Niemcy) — *Utwardzane UV nanokompozyty akrylanowe i ich zastosowanie jako powłok lakierowych odpornych na zadrapanie*

Opisano szczerzenie „Aerosilu” (krzemionka aktywna) podstawowymi grupami trimetoksy (TMS)alkilowymi (TMS z grupami funkcyjnymi, takie jak winyloTMS, metakryloiloalkoxyTMS, izobutyloTMS, izopropyloTMS, glicydoksypropyloTMS). Podano widma IR pochodnych TMS. Przedstawiono wyniki badania mikrotwardości powłok sieciowanych lakierami akrylowymi modyfikowanymi pochodnymi TMS, a także właściwości powłok akrylowych z monomerem — pochodną TMS. Uwzględniono penetrację i utwardzenie powierzchni. Uzyskane powłoki odznaczają się twardością i odpornością na ścieranie.

**L. Backlung** (Becker Acroma Group AB, Märsta, Szwecja) — *Lakiery III generacji dla przemysłu lakierów do parkietów*

Przedstawiono schemat linii produkcyjnej do lakierowania parkietów. Wymieniono techniczne problemy jakościowe, które zostały rozwiązane: oleje sieciowane UV; zabezpieczanie krawędzi przed wilgocią; powłoki nieżółknące; powłoki antybakteryjne.

## V. Nowa chemia

**V. James** (Dow Corning Ltd., Płd. Walia, Wlk. Brytania) — *Technologie lakierowe oparte na silikonach funkcjonalizowanych karbinolem*

Przedstawiono zalety dodatków krzemooorganicznych w zastosowaniu do lakierów do parkietów. Wymieniono 3 grupy produktów: liniowe ciekłe silikonokarbinole z łańcuchem polidimetylosiloksanowym; ciekłe siloksano-karbinole z nowymi grupami hydrofilowymi; żywice silikonowe z karbinolowymi grupami funkcyjnymi. Podano receptury lakierów z grupami akrylowymi, sieciowanych UV i zawierających dodatki krzemooorganiczne z karbinolowymi grupami funkcyjnymi.

Oceniono pozytywnie odporność na uszkodzenia powierzchni, połysk, właściwości poślizgowe i jakość powierzchni. Wspomniano o lakierach bezrozpuszczalnikowych oraz wodorozcieńczalnych. Przedstawiono budowę chemiczną trisiloksanu jako dodatku uszlachetniającego do lakierów do parkietów.

Ciekłe siloksano-karbinole z nowymi hydrofilowymi grupami funkcyjnymi odznaczają się korzystnym połączeniem charakterystyki hydrofilowej i oleofobowej

oraz korzystnym kątem zwilżania. Głównym składnikiem spoiwa jest żywica akrylowa firmy Rohm&Haas. Hydrofilowy charakter pozwala na wprowadzenie ich do wodorozcieńczalnych systemów lakierowych. Powłoki lakierowe, zwłaszcza z dodatkiem trisiloksanu, odznaczają się odpornością na uszkodzenia mechaniczne.

**M. Dimmers** (Alberdingk Boley GmbH, Krefeld, Niemcy) — *Dyspersje poliuretanowe niezawierające NMP*

Komisja Europejska rozpatruje ograniczenie stosowania *N*-metylopirolidonu (NMP) jako substancji powodującej podrażnienia oczu, układu oddechowego i naskórka. Ponadto NMP może spowodować uszkodzenie płodu. W związku z tym mają być wprowadzone ostrzeżenia na etykietach opakowań, zawierających materiały z NMP.

W referacie rozważa się zastąpienie NMP *N*-etylopirolidonem i innymi alternatywnymi rozpuszczalnikami w wodnych dyspersjach poliuretanowych lub wprowadzenie układów bezrozpuszczalnikowych albo zastosowanie metody kopolimerowej w wersji prepolimerowo-jonomerowej.

Przedstawiono wyniki badań nad powłokami otrzymanymi z użyciem alifatycznego poliestru, alifatycznego poliwęglanu i powłoki z zastosowaniem oleju rycynowego.

**Piotr Penczek**

**Instytut Chemii Przemysłowej  
Warszawa**

## Z KRAJU

### TWORZYWA W LICZBACH

W tabelach 1—5 podajemy wielkość produkcji surowców, polimerów, wyrobów z tworzyw sztucznych i gumy oraz włókien chemicznych w grudniu 2004 roku i zbiorcze dane za cały ubiegły rok. Większość pozycji

wykazuje wzrost, może niewielki, ale jednak. Według danych GUS w 2004 r. wyprodukowano 1293 sztuk maszyn i urządzeń do produkcji oraz obróbki gumy i tworzyw sztucznych oraz 8885 sztuk form (o ciężarze ogólnym 2577 t); stanowi to odpowiednio 114 % i 123 % w stosunku do 2003 r.

**Tabela 1. Produkcja surowców i półproduktów chemicznych w grudniu 2004 r., t**  
**Table 1. Production (tons) of raw materials and chemical intermediates in December 2004**

Artykuł	Średnia miesięczna w 2003 r.	Grudzień 2004 r.	Razem I—XII 2004 r.	% 2004/2003
1	2	3	4	5
Węgiel kamienny	8 243 386	8 786 351	97 881 021	98,9
Węgiel brunatny	5 073 886	5 356 402	61 146 458	100,4
Ropa naftowa i oleje mineralne — wydobycie w kraju	62 797	73 575	872 861	115,8
Gaz ziemny — wydobycie w kraju (tys. m <sup>3</sup> )	434 260	513 254	5 608 033	106,7

cd. Tabeli 1

1	2	3	4	5
Etylen	29 265	28 541	348 380	99,2
Propylen	21 452	21 866	245 764	95,5
1,3-Butadien	3671	3662	45 997	104,4
Styren	7641	8990	114 690	125,0
Chlorek winylu	19 144	21 305	244 180	106,3
Glikol etylenowy	8160	8862	96 539	98,6
Fenol	4378	4378	52 967	100,8
4,4'-Dihydroksyfenylo-2,2-propan (Bisfenol A)	1007	1127	12 840	106,2
Bezwodnik ftalowy	2019	2000	24 015	99,1
Tereftalan dimetylowy	8110	8973	103 091	105,9
Izocyjaniany	4200	5261	60 070	119,1
ε-Kaprolaktam	12 697	13 728	149 490	98,1

Wg danych GUS.

T a b e l a 2. Produkcja najważniejszych polimerów i prepolimerów w grudniu 2004 r., t

T a b l e 2. Production (tons) of major polymers and prepolymers in December 2004

Polimer	Średnia miesięczna w 2003 r.	Grudzień 2004 r.	Razem I—XII 2004 r.	% 2004/2003
1	2	3	4	5
Tworzywa sztuczne: polimeryzacyjne	65 804	61 205	833 344	105,5
kondensacyjne	57 030	64 258	773 352	112,3
Polietylen	13 054	9775	150 157	95,9
Polimery etylenu inne	131	204	1246	79,2
Polimery styrenu	6711	5255	96 302	119,6
w tym: polistyren do spieniania	4905	2750	57 638	97,9
polistyreny inne	811	2058	19 425	199,6
kopolimery styren/akrylonitryl (SAN)	2	0	11	40,7
terpolimery akrylonitryl/butadien/styren (ABS)	22	19	256	95,9
polimery styrenu modyfikowane	970	428	18 972	—
Poli(chlorek winylu) niezmeszany z innymi substancjami	21 313	20 696	268 454	105,0
Poli(chlorek winylu) nieuplastyczniony, zmieszany	3300	1309	43 178	109,1
Poli(chlorek winylu) uplastyczniony, zmieszany	5826	3919	78 454	112,2
Politetrafluoroetylen	42	49	473	93,1
Poliacetale	867	1050	10 680	102,6
Glikole polietylenowe	—	5	71	147,9
Żywice epoksydowe (łącznie z tloczywami epoksydowymi)	747	1466	12 505	138,7
Żywice alkidowe	1788	1639	21 333	99,4
Poli(tereftalan etylenu)	10 157	14 077	158 136	129,7
Poliestry nienasycone ciekłe	1114	574	13 336	99,8
Poliestry nienasycone inne	604	680	9928	136,9
Poliestry pozostałe	228	592	8693	123,6
Polimery propylenu i innych olefin	12 413	13 745	145 262	97,5
w tym: polipropylen	11 896	13 357	137 854	96,6

cd. Tabeli 2

1	2	3	4	5
kopolimery etylen/propylen	133	0	1624	101,3
Polimery octanu winylu i innych estrów winylowych	1619	2193	24 566	121,7
w tym: polimery octanu winylu w dyspersji wodnej	831	1430	11 825	118,6
polimery octanu winylu w innych postaciach	324	421	5554	142,9
polimery estrów winylowych	527	342	7187	113,6
Poli(metakrylan metylu)	—	2	48	—
Polimery akrylowe	544	83	3146	48,2
Poliamid 6; 11; 12; 66; 69; 610; 612	4248	4645	56 532	110,9
Poliamidy pozostałe	—	2	84	—
Aminoplasty	35 672	37 894	453 127	105,9
w tym: żywice mocznikowe, tiomocznikowe	16 123	33 795	398 984	—
żywice melaminowe	2305	3053	42 907	155,1
żywice aminowe	1107	1046	11 236	84,5
Fenoplasty	3792	4210	53 449	117,5
w tym: żywice fenolowe	3748	4161	52 924	117,7
tloczywa fenolowe	44	49	525	98,9
Poliuretany	421	442	7418	146,6
Silikony	46	44	530	95,8
Kauczuki syntetyczne	7334	9504	106 601	121,1
w tym: lateks	817	875	9929	101,2
kauczuk butadienowo-styrenowy (SBR)	6191	8128	92 106	124,0
kauczuki syntetyczne pozostałe	326	501	4566	117,0

Wg danych GUS.

T a b e l a 3. Produkcja niektórych wyrobów z tworzyw sztucznych w grudniu 2004 r.

T a b l e 3. Production of some polymer articles in December 2004

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2003 r.	Grudzień 2004 r.	Razem I—XII 2004 r.	% 2004/2003
1	2	3	4	5	6
Wyroby z tworzyw sztucznych, produkcja sprzedana	tys. zł	855 613	894 629	12 120 252	118,0
Rury, przewody, węże sztywne z polimerów etylenu	t	2777	3840	47 195	141,6
Rury, przewody, węże sztywne z polimerów propylenu	t	766	957	15 619	169,8
Rury, przewody, węże sztywne z polimerów chlorku winylu	t	3683	5451	87 446	197,8
Rury, przewody, węże sztywne z innych tworzyw sztucznych	t	873	1083	16 486	157,4
Wyposażenie z tworzyw sztucznych do rur, przewodów i węży	t	800	545	12 186	126,9
Folie z polietylenu grubości <0,1 mm i gęstości <0,94	t	2372	2734	36 288	93,3
Folie z polietylenu grubości <0,1 mm i gęstości <0,94	tys. m <sup>2</sup>	41 641	54 064	680 708	97,1
Folie z polietylenu grubości <0,1 mm i gęstości ≥0,94	t	377	344	4885	108,0
Folie z polietylenu grubości <0,1 mm i gęstości ≥0,94	tys. m <sup>2</sup>	26 413	11 068	212 193	66,9
Płyty, arkusze, folie z polipropylenu	t	1792	1499	16 929	78,7
Płyty, arkusze, folie z polipropylenu	tys. m <sup>2</sup>	41 612	33 674	362 291	72,6
Worki i torby z polietylenu	t	7353	8462	103 945	104,5
Worki i torby z innych polimerów	t	1085	1393	15 444	118,5



cd. Tabeli 3

1	2	3	4	5	6
Pudełka, skrzynki i podobne artykuły z tworzyw sztucznych	t	5097	5617	87 018	132,1
Wykładziny podłogowe, ściennie i sufitowe	t	2174	1616	31 121	105,2
Wykładziny podłogowe, ściennie i sufitowe	tys. m <sup>2</sup>	1708	859	18 868	86,1
w tym: wykładziny podłogowe z polimerów chlorku winylu	t	1557	1287	22 773	121,9
wykładziny podłogowe z polimerów chlorku winylu	tys. m <sup>2</sup>	793	535	11 522	121,1
płytki podłogowe z polimerów chlorku winylu	t	28	132	552	164,9
płytki podłogowe z polimerów chlorku winylu	tys. m <sup>2</sup>	8	38	161	164,9
Drzwi, okna, ościeżnice drzwiowe z tworzyw sztucznych	t	11 032	10 323	161 312	121,9
Okładziny ściennie wewnętrzne i zewnętrzne z tworzyw sztucznych	t	1053	847	13 978	—
Farby i lakiery na podstawie polimerów akrylowych i winylowych w środowisku wodnym	t	19 839	12 558	257 194	108,0
Farby i lakiery na podstawie poliestrów, polimerów akrylowych i winylowych w środowisku niewodnym	t	5222	2713	68 747	—
Farby i lakiery chlorokauczukowe, chemoutwardzalne, epoksydowe i poliuretanowe	t	1258	845	14 277	94,6
Farby i lakiery na podstawie innych polimerów syntetycznych	t	1386	499	15 618	93,9
Kleje na podstawie kauczków syntetycznych	t	334	353	5727	142,9
Kleje na podstawie żywic syntetycznych	t	1034	1366	18 407	148,3
Włókna chemiczne	t	8195	7937	102 892	104,6
w tym: włókna syntetyczne	t	8159	7890	102 231	104,4

Wg danych GUS.

T a b e l a 4. Produkcja niektórych wyrobów z gumy w grudniu 2004 r.

T a b l e 4. Production of some rubber articles in December 2004

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2003 r.	Grudzień 2004 r.	Razem I—XII 2004 r.	% 2004/2003
Wyroby z gumy produkcja sprzedana	tys. zł	354 675	340 156	5 097 218	119,8
Wyroby z gumy produkcja wytworzona	t	32 628	36 530	475 307	121,4
Opony ogółem (bez rowerowych i motocyklowych)	tys. szt.	2668	2852	36 424	113,8
Opony ogółem (bez rowerowych i motocyklowych)	t	21 531	22 967	295 162	114,2
w tym: opony do samochodów osobowych	tys. szt.	1799	1868	24 015	111,2
opony do samochodów ciężarowych	tys. szt.	146	168	1971	112,4
opony ciągnikowe	tys. szt.	51	31	631	102,4
opony do maszyn i urządzeń rolniczych	tys. szt.	35	26	436	104,1
Przewody, rury, węże	t	489	618	8027	136,8
Pasy pędne	t	236	216	3222	113,9
Taśmy przenośnikowe	t	1995	2802	30 642	128,0
Taśmy przenośnikowe	km	82	4007	30 053	—
Tkaniny kordowe (oponowe) z włókien syntetycznych	t	1073	900	15 500	120,3
Tkaniny kordowe (oponowe) z włókien syntetycznych	tys. m <sup>2</sup>	3435	2880	49 602	120,3
Tkaniny gumowane (poza tkaniną kordową na opony)	t	98	35	428	32,8

Wg danych GUS.

T a b e l a 5. Produkcja włókien chemicznych w IV kwartale 2004 r., t  
T a b l e 5. Production (tons) of chemical fibers in IV quarter 2004

Typ włókna	Średnia kwartalna w 2003 r.	IV kwartał 2004 r.	Razem I—IV kwartał 2004 r.	% 2004/2003
Włókna chemiczne	24 584	27 132	102 892	104,6
w tym: syntetyczne	24 479	26 892	102 231	104,4
celulozowe	97	226	623	161,0
Włókna syntetyczne z poliestrów, cięte	10 655	13 838	47 978	112,6
Przędza teksturowana z poliamidów	1295	1300	5359	103,4
Przędza teksturowana z poliestrów	4965	4612	19 096	96,1
Przędza pojedyncza z poliamidów	2735	2548	9274	84,8
Przędza pojedyncza z poliestrów	2437	2181	10 052	103,1

Wg danych GUS.

### Z ŻYCIA PRZEMYSŁU

Sanockie Zakłady Przemysłu Gumowego Stomil-Sanok S.A. planują w 2005 r. sprzedaż wyrobów na poziomie 364 mln zł, co powinno przynieść 36 mln zł zysku netto. Nakłady inwestycyjne wyniosą 51 mln zł, nie przewiduje się wypłaty dywidendy. Strategiczny plan rozwoju spółki na najbliższe trzy lata przewiduje wzrost eksportu komponentów gumowych do producentów samochodów z krajów Unii Europejskiej (UE). Na rynku UE firma Stomil chce zwiększyć także swój udział w sprzedaży uszczelek. Do końca 2005 r. przedsiębiorstwo ma eksportować ok. 60 % wyrobów. Średnia roczna stopa wzrostu sprzedaży w latach 2003—2005 ma osiągnąć 19 %, a zysk operacyjny ma rosnąć średnio 48 %/r.

Informacja własna i internet: [www.tf.pl](http://www.tf.pl)

**B. K. + A. Ś.**

Polsko-niemiecka firma Interplast do końca roku 2006 wybuduje w Katowickiej Specjalnej Strefie Ekonomicznej (KSSE) w rejonie Tych fabrykę tworzyw sztucznych i elementów oświetlenia. Koszt inwestycji wyniesie 13,7 mln zł, a zatrudnienie znajdzie 115 osób. Produkcja przeznaczona będzie na potrzeby przemysłu samochodowego i budownictwa.

Internet: [www.tworzywa.com.pl](http://www.tworzywa.com.pl)

Firma Heinz Plastics Polska z Działdowa, należąca do niemieckiego holdingu Heinz Group, jednego z wiodących wytwórców opakowań kosmetycznych ze szkła i tworzyw sztucznych na świecie, działa na rynku polskim od 1998 r. Produkuje butelki, słoiczki oraz zamknięcia dla przemysłu kosmetycznego, chemicznego i spożywczego, m.in. dla firm Avon, Oriflame, Oceanic, DermaPharm, GoBest, Gellwe. Wyroby firmy trafiają nie tylko na rynek krajowy, ale także są eksportowane do Niemiec, Rosji, Irlandii, Wielkiej Brytanii, Norwegii oraz Egiptu.

Firma ma 16 urządzeń przetwórczych do produkcji opakowań z polipropylenu, polietylenu małej gęstości i żywicy poliestrowej, co pozwala na wykonywanie 300 mln detali rocznie. Firma Heinz inwestuje w rozwój technologiczny zarówno parku maszynowego, jak i w nowoczesne systemy do projektowania komputerowego konstrukcji opakowań (system *Computer-Aided Design* — CAD). Ostatnio opracowano konstrukcję butelki do barwników dla firmy Inchem. Aktualnie przygotowywane jest wdrożenie technologii przetwarzania poli(tereftalanu etylenu) i linii produkcyjnej do wytwarzania z niego opakowań.

Puls Biznesu 2005, wyd. 1799, str. 22.

Firma PKN Orlen S.A. zgodnie z „Programem Rozwoju Zakładu Produkcyjnego na lata 2005—2010 oraz Perspektyw Rozwoju po roku 2010” zamierza do roku 2009 zwiększyć m.in. zdolność produkcyjną olejów napędowych. Pociąga to za sobą konieczność modernizacji instalacji hydroodsiarczania olejów napędowych (VI), budowę nowej instalacji hydroodsiarczania olejów napędowych (VII) oraz rozbudowę instalacji hydroodsiarczania gudronu. Zmodernizowana zostanie także instalacja odsiarczania benzyny krakingowej, co umożliwi produkcję tzw. benzyn bezsiarkowych (zawartość siarki <10 ppm) spełniających obowiązujące dopiero od 2009 r. normy Unii Europejskiej, które dopuszczają zawartość siarki do 50 ppm.

W bieżącym roku Koncern sfinalizuje prowadzone obecne modernizacje instalacji olefin (II) oraz odsiarczania benzyny krakingowej.

Firma PKN Orlen rozważa także budowę po 2010 r. kompleksu instalacji olefin (II) o zdolności produkcyjnej etylenu co najmniej 600 tys. t/r. Inwestycje te pozwolą na dostosowanie produkcji części rafineryjnej i petrochemicznej do rosnących wymagań rynku.

Informacja prasowa firmy PKN Orlen S.A.

**A. Ś.**

## ZE ŚWIATA

### CHINY

#### Porozumienie producentów poliwęglanu

Dwaj producenci poliwęglanu (PC) — firma Teijin Chemicals Ltd. (Japonia) i firma Bayer Material Science AG (Niemcy), które budują instalacje przemysłowe PC w Chinach — zawarli porozumienie w sprawie wzajemnych dostaw specjalnych gatunków PC. Szczegółów finansowych porozumienia nie ujawniono.

Firma Teijin produkuje PC o nazwie handlowej „Panlite®” w Japonii i Singapurze, a firma Bayer — „Makrolon®” w Niemczech, Belgii, USA i Tajlandii. W Chinach firma Teijin uruchomi w kwietniu 2005 r. produkcję PC „Panlite®” w miejscowości Jiaying, w obwodzie Zhejiang, a firma Bayer — w połowie roku 2006 produkcję polimeru „Makrolon®” w ośrodku Shanghai Chemical Industry Park.

Chemie. De Newsletter 2004, 51, 41768 (22-12-04).

### EUROPA

#### Zdolność produkcyjna europejskich instalacji PET

Poli(tereftalan etylenu) (PET) wytwarza się w postaci granulatu przetwarzanego głównie na butelki do napojów lub na pojemniki kosmetyków i farmaceutyków oraz w postaci folii przeznaczonych przeważnie na opakowania i do kondensatorów. Zapotrzebowanie na PET w Europie jest znaczne, jednak cena PET (1150—1200 euro/tonę w połowie 2004 r.) nie zadawała producentów. Dlatego też zatrzymano pracę instalacji firmy DuPont S.A. w Wilton (Wielka Brytania) o zdolności produkcyjnej 65 tys. t/r. oraz firmy Dow w Pisticci (Włochy) o zdolności produkcyjnej 60 tys. t/r. (w 2003 r.). Zapotrzebowanie na PET zwiększa się jednak w całej Europie średnio o ok. 7—9 %/r., przy czym wzrost ten jest większy w Europie Środkowej i Wschodniej — ok. 10 %/r., a w Europie Zachodniej wynosi 5—7 %/r.

Tabela 1. Zdolność produkcyjna PET w Europie  
Table 1. European PET capacity

Kraj	Firma	Miejscowość	Zdolność produkcyjna tys. t/r.	
			instalacji	kraju
Włochy	Aussapol	Udine	145	635
	Cobarr	Agnani	70	
	Inca (Dow Chemical)	Ottana	115	
	Italpet Preform	Pallanza	110	
	M&G Polimeri	Patrica	195	

Hiszpania	Brilen	Barbastro	150	429
	Catalana de Polimers	Prat de Llobregat	115	
	Cray Valley Iberica Voridian	Barcelona San Roque	4 160	
Niemcy	Dow Chemical	Schkopau	160	425
	Invista	Gersthofen	55	
	Invista	Offenbach	210	
Wielka Brytania	DuPont S.A.	Wilton	150	295
	Voridian	Workington	145	
Holandia	Voridian	Rotterdam	160	220
	Wellman	Emmen	60	
Białoruś	Belpak	Mogilev	115	155
	Khimvolokno Mogilev	Mogilev	40	
Turcja	DuPont S.A.	Adana	130	130
Polska	Elana	Toruń	120	120
Grecja	VPI	Volos	80	80
Portugalia	Selenis Industrias de Polimeros	Portalegre	75	75
Francja	Tergal Fibers	Gauchy	65	65
Rosja	Sibur PETF	Tver	55	55
Rumunia	Terom	Iasi	10	10
Słowacja	Slovensky Hodvab	Senica	5	5
Razem:				2699

Łączna zdolność produkcyjna europejskich producentów PET wynosi ok. 2,7 mln t/r. (tabela 1). Przewiduje się, że w 2005 r. zwiększy się zdolność produkcyjna instalacji firmy Dow w Schkopau (Niemcy) i firmy Selenis w Portugalii, a ponadto będą uruchomione dwie nowe instalacje w Polsce i dwie na Litwie. Ponadto w stadium budowy jest nowa instalacja PET w Rosji o zdolności produkcyjnej 120 tys. t/r.

Eur. Chem. News 2004, 7—13 June, 17.

### NIEMCY

#### Zatrzymanie produkcji syndiotaktycznego polistyrenu

Syndiotaktyczny polistyren (s-PS) pojawił się w handlu w 1997 r. jako nowe tworzywo konstrukcyjne o dobrej odporności cieplnej i odporności na działanie wilgoci, przeznaczone do zastosowań w przemyśle samochodowym, elektrycznym i elektronicznym. Produkcję s-PS uruchomiła firma Dow Chemical Company jako Dow Olefinverbund GmbH (dawniej BSL, Buna Sow Leuna Olefinverbund GmbH) w Schkopau (Niemcy), gdzie znajduje się linia produkcyjna polimerów krystalicznych.

nych „QUESTRA” o zdolności produkcyjnej 36 tys. t/r. Polimery typu „QUESTRA”, mogą konkurować z innymi krystalicznymi materiałami polimerowymi, np. PBT, termicznie odpornym PA i LCP (*Liquid Crystal Polymers* — polimery ciekłokrystaliczne), jednak nie zyskały tak szerokiego popytu jakiego oczekiwała firma Dow. Już w listopadzie 2004 r. zaprzestano promocji s-PS „QUESTRA” i podjęto decyzję o przerwaniu produkcji w połowie 2005 r. Do tego momentu firma nadal dostarcza s-PS swoim klientom i pomaga w dobraniu tworzywa zastępczego. Zatrzymana instalacja będzie przystosowana do innej produkcji.

Chemie. De Newsletter 2004, 50, 41657 (15-12-04).

### Tworzywa konstrukcyjne firmy Ticona

Firma Ticona, z siedzibą we Frankfurcie, wykazująca roczną wartość sprzedaży 675 milionów euro, jest jednym z mniejszych na świecie wytwórców polimerów konstrukcyjnych, głównie poliacetali (POM) i PBT. Instalację poliamidu 6,6 sprzedano firmie BASF w 2003 r. Jednak Ticona, wspólnie z japońskim partnerem — firmą Polyplastics, jest liderem na rynku poliacetali. Spółka ta planuje zwiększenie aktywności w rejonie Azji—Pacyfiku. Przewiduje się tam wzrost dostaw POM z 40 tys. t/r. w 2003 r. do 180 tys. t/r. w 2005 r., a kopolimeru PET/PBT z 68 tys. t/r. do 100 tys. t/r. Produkcja firmy Polyplastics wynosi obecnie 215 tys. t/r. POM, 71 tys. t/r. PBT, 4,8 tys. t/r. LCP oraz 53 tys. t/r. kompozycji i jej instalacje znajdują się w Japonii, Malezji, Tajwanie i Chinach. W ramach współpracy Ticona—Polyplastics buduje się instalację POM o zdolności produkcyjnej 60 tys. t/r. w miejscowości Nantong (Chiny).

Znaczną część kapitału firma przeznaczna na badania i rozwój (R&D) polimerów już wytwarzanych, takich jak LCP „Vectra”, poli(siarcezek fenylenu) „Fortron” oraz polietylen o bardzo dużym ciężarze cząsteczkowym „GUR”.

Eur. Chemical News 2004, 18—24 October, 21.

### Polimery w firmie Bayer

Z oddziału Bayer Polymers zajmującego się dotychczas polimerami w firmie Bayer wyodrębniono nowy oddział — Bayer Material Science (BMS). Oddział ten zatrudnia 18 000 pracowników w placówkach na całym świecie, a jego sprzedaż wynosi 7,5 miliarda euro. Na badania R&D firma BMS przeznaczna 900 milionów euro rocznie. Głównymi produktami firmy BMS są poliwęglany — ok. 25 % rocznej sprzedaży oraz poliuretany (PUR) — 42 % sprzedaży. Inna grupa, o nazwie Lanxess, przejęła produkcję terpolimeru ABS, PBT i kauczuku syntetycznego.

W produkcji i sprzedaży PC firma BMS jest liderem w Europie i zajmuje drugie miejsce na świecie. Według prognoz firmy zapotrzebowanie na PC i jego kompozycje będzie wzrastać o 8 %/r. Wprawdzie zapotrzebowa-

nie na PC do wytwarzania CD ok. 200 tys. t osiągnęło ustabilizowany poziom, ale przewiduje się nowe dziedziny zastosowań PC, takie jak optyczne nośniki informacji, polimery przewodzące („Baytron”) oraz tworzywa luminescencyjne. Największe nadzieje na przyszłość firma BMS wiąże z przemysłem samochodowym: szyby ze specjalnego gatunku PC oraz elementy karoserii z kopolimeru „Makroblend” (PC/poliester). Już obecnie tylną szybę i dach panoramiczny do niektórych modeli samochodu „Smart” firmy Daimler-Chrysler, a także przezroczyste elementy zamknięcia samochodu sportowego firmy Mercedes wykonuje się z „Makrolonu” (handlowa nazwa PC firmy Bayer).

Firma BMS przeznaczna znaczny kapitał inwestycyjny na rozbudowę i budowę nowych instalacji na świecie wartości 2 miliardów euro w latach 2004—2006. Na budowę instalacji PC, diizocyjanianodifenylometanu (MDI) i diizocyjanianu toluilenu (TDT) oraz materiałów powłokowych w ośrodku Caojing (Chiny) przewiduje się 1,8 miliarda USD (1,5 miliarda euro) w ciągu najbliższych 5 lat. Według planów firmy BMS jej zdolność produkcyjna PC przekroczy 1 milion t/r. w roku 2009.

Firmy BMS swoim 20 największym odbiorcom sprzedaje PUR o wartości ok. 1 miliarda euro, a jej udział w światowym rynku PUR wynosi 26 %. Firma przewiduje, że do roku 2006 zapotrzebowanie na izocyjaniany będzie wzrastać o 5 %/r., a na PUR termoplastyczne — o 4 %/r.

Eur. Chemical News 2004, 18—24 October, 21

### ROSJA

#### Nowa instalacja polietylenu w Rosji

Rosyjska firma Nizhnekamskneftekhim wybuduje nową instalację polietylenu o zdolności produkcyjnej 230 tys. t/r. w miejscowości Nizhnekamsk (Republika Tatarstan). Firma Basell dostarczy najnowszej generacji technologii „Spherilene” (proces w fazie gazowej) i nowe katalizatory typu „Avant”. Będzie to zmodernizowany projekt firmy Basell, pozwalający na zmniejszenie kosztów inwestycji i eksploatacji. Przewiduje się produkcję polietylenu liniowego małej gęstości (PE-LLD) i polietylenu dużej gęstości (PE-HD). Planuje się uruchomienie instalacji w 2007 r.

Chemie. De Newsletter 2004, 50, 41645 (15-12-04).

### USA

#### Nowa instalacja PET firmy Eastman Chemical

Firma Eastman Chemical opracowała własną technologię otrzymywania poli(tereftalanu etylenu) (PET) i wybuduje nową instalację PET (koszt 100 milionów USD) o zdolności produkcyjnej 350 tys. t/r. Instalacja będzie zlokalizowana w ośrodku technologicznym fir-



my w miejscowości Columbia (S.C.), a jej uruchomienie przewidziano w czwartym kwartale 2006 r. Według oceny firmy Eastman zapotrzebowanie na PET w USA zwiększa się o 6—8 %/r. (na świecie wzrost ten wynosi 10 %/r.). Dzięki tej nowej instalacji podaż PET w Ameryce Północnej zwiększy się o 9,5 % i w roku 2006 prze-

wyższy popyt. Istniejąca obecnie instalacja PET będzie wówczas częściowo przestawiona na produkcję poliesterów specjalnego przeznaczenia.

Chemical Week 2004, 8 September, 6.

Z. D.

## NOWOŚCI TECHNICZNE

### TWORZYWA SZTUCZNE

#### MATERIAŁY

Firma A. Schulman oferuje **poli(alkohol winylowy) do wyłaczania folii rozdmuchiwanej „AquaSol”**, mającej zastąpić dotychczas stosowane folie wylewane z roztworu. Tworzywo jest rozpuszczalne w wodzie, a wykonane z niego folie mają być stosowane do pakowania detergentów i chemikaliów, tworzenia osłon barierowych, folii graficznych oraz opakowań brudnej bielizny szpitalnej (wrzucanych do pralek wraz z zawartością). Folie można produkować za pomocą urządzeń stosowanych do wytwarzania folii z PE-LLD. Producent prowadzi także próby wtryskiwania wyrobów wytwarzanych dotychczas z PE-LD, od których obecnie wymagana jest biologiczna degradowalność.

Plastics Technology 2004, 50, nr 10, 32.

Firma Sterigenics International, Advanced Applications Div. opracowała **termoplastyczne proszki „Raprex 400” do wykonywania powłok**. Są to polietyleny dużej gęstości i liniowe małej gęstości, które charakteryzują się bardzo dobrą adhezją do stali, aluminium, miedzi i innych metali w wyniku typowych procesów wykonywania powłok proszkowych. Właściwości adhezyjne proszki polietylenowe zawdzięczają wstępnej obróbce utleniającej stosowanej przez producenta, bez dodawania żadnych modyfikujących składników do polietyleny. Przyczepność do stali przekracza 6,5 N/mm; podobne wartości przyczepności wykazują w stosunku do innych podłoży, co umożliwia stosowanie modyfikowanych proszków również do wytwarzania wielowarstwowych folii i płyt bez stosowania dodatkowych międzywarstw zwiększających adhezję. Właściwa polietylenom obojętność na czynniki chemiczne zapewnia powlekanym nimi elementom ochronę przed korozją w środowiskach agresywnych, a odporność na ścieranie umożliwia wykorzystanie ich do powlekania rur transportujących zawiesiny zawierające cząstki w właściwościach ściernych.

Plastics Engineering 2004, 60, nr 11, 6.

Firma A. Schulman wykorzystuje **poużytkowe butelki z PET do modyfikacji PBT z włóknem szklanym**. Oferowany klientom „Schuladur PCR” zawiera do 25 % odpadów PET; kosztuje o 10—20 % mniej niż PBT. Jego właściwości użytkowe nie tylko nie ulegają pogorszeniu w wyniku dodawania odpadów, lecz przeciwnie — są nawet lepsze dzięki większemu połyskowi powierzchni wyrobów; zmniejsza się także o 30 % skurcz tych wyrobów i skraca cykl ich wtryskiwania. Tworzywo jest produkowane w kilku gatunkach różniących się zawartością włókna szklanego (10, 20, 30 i 45 %), oferowane jest także w wersji FC („fast cycle”) o skróconym cyklu wtryskiwania (nawet do 20 %).

Plastics Technology 2004, 50, nr 10, 32 i European Plastics News 2005, 32, nr 1, 36.

Firma JER Envirotech (USA) **wyłacza spienione płyty z polipropylenu zawierające 50 % mączki drzewnej**. Dzięki spienieniu gęstość ich ulega zmniejszeniu o 30—50 %. Płyty mają wymiary 1,2×2,4 m i grubość 3—5 mm (wkrótce będą także dostępne płyty o większej grubości — 12 i 15 mm). Są one stosowane do produkcji mebli i jako boazerie. Można je malować, a farby mają do nich dobrą przyczepność. W Indiach i na Filipinach zostanie również rozpoczęta produkcja płyt, ale napełniaczem będą łuski ryżowe.

Plastics Technology 2004, 50, nr 12, 17.

Firma BASF opracowała produkcję elastomeru termoplastycznego **opartego na styrenie i izobutenie „Oppanol IBS”**. Jest to kopolimer uzyskany w wyniku żyjącej kopolimeryzacji kationowej, oferowany w postaci granulatu. Producent zapewnia, że w zależności od wymagań klientów może produkować gatunki kopolimeru różniące się ciężarem cząsteczkowym i zawartością styrenu.

Plastics Engineering 2004, 60, nr 11, 13.

Firma Bayer Material Science oferuje **alifatyczny system poliuretanowy do odlewania elastomerów o dużej przezroczystości**, nadających się do zastosowań optycznych i kuloodpornych. Wyroby wykonane opatent-

towaną metodą mogą mieć różną konsystencję, od bardzo twardych do bardzo miękkich i elastycznych, charakteryzując się dużą udarnością oraz odpornością na zarysowanie i ścieranie, a także mniejszą gęstością niż poliwęglany lub tworzywa akrylowe. Wstępne badania wykazały, że materiały te nadają się do stosowania w wielu dziedzinach, od soczewek oftalmicznych i elastycznych osłon przeciwsłonecznych po elementy kuloodporne.

Plastics Technology 2004, 50, nr 10, 37.

Firma Heubach przedstawiła **nową klasę pigmentów barwnych** o znakomitym połysku, zdolności krycia, intensywności, odporności na światło i na warunki klimatyczne. Takie właściwości pigmentów uzyskano dzięki zastosowaniu opatentowanej metody wytwarzania, w której organiczne barwniki są wiązane z powierzchnią nośnikowych pigmentów tytanowych. Produkty doskonale nadają się do produkcji farb oraz tworzyw wymagających dobrego nasycenia barwy i dużej siły krycia.

Plastics Engineering 2004, 60, nr 11, 24.

Firma Schoch produkująca farby opracowała **sposób malowania wyrobów polipropylenowych** bez potrzeby stosowania warstw podkładowych, ścierania powierzchni bądź działania na nią plazmą. Potrzebne jest jedynie zwykle oczyszczenie powierzchni izopropanolem, po czym: a) stosuje się kolejno podkład, warstwę podstawową, warstwę przezroczystą lub powierzchniową; b) nakłada się warstwę podstawową i warstwę przezroczystą lub powierzchniową; albo c) nakłada się warstwę powierzchniową o efekcie błyszczącym lub matowym.

European Plastics News 2004, 31, nr 12, 42.

Firma Axel Plastics Research Laboratories oferuje środek pomocniczy poprawiający jednorodność barwy i zwiększający wydajność w produkcji tworzywowych części samochodowych „Mold Wiz INT-435 PAD”. Jest to kompozycja estrów nienasyconych kwasów tłuszczowych i pochodnych kwasów organicznych dobranych w celu ułatwienia zdyspergowania pigmentu i napelniaczy oraz zwiększenia przepływu materiału w procesie wytłaczania. Jest on oferowany w postaci proszku lub 100-proc. granulatu, można z niego robić przedmieszkę lub bezpośrednio mieszać z surowcem. Jest on szczególnie przydatny w produkcji części samochodowych wykonywanych ze stopu terpolimer akrylonitryl-styren-akrylan (ASA)/PC. W tradycyjnej produkcji tych części wiele wyrobów zostaje odrzuconych z powodu nierówności barwy wynikającej ze złego rozprowadzenia pigmentu. Przyczyną dyskwalifikacji bywa też niewłaściwe usuwanie wyrobów z formy. Aby temu zapobiec wystarczy dodać 0,5 % środka pomocniczego razem z pigmentem do przedmieszki i przetwarzać w temp. 220–240 °C. Przygotowaną mieszankę należy

rozprowadzić w całej masie tworzywa i następnie wtryskiwać z niej wyroby.

Plastics Engineering 2004, 60, nr 11, 7.

Nanonapełniacze są stosowane w tworzywach sztucznych w coraz większym zakresie, nie jest jednak w pełni zbadany wpływ ich obecności, zarówno w fazie przygotowania i formowania materiału, jak i w ciągu użytkowania wyrobów oraz ich fizycznego zużycia, na zdrowie ludzkie i środowisko. Z pewnością największe zagrożenie stanowi faza wprowadzania nanonapełniaczy do tworzywa (szczególnie dla osób obsługujących urządzenie), ale i użytkowanie wyrobów może negatywnie wpływać na zdrowie ludzkie i środowisko. Rodzaj zagrożenia może być podobny do działania azbestu — nie skład chemiczny nanonapełniaczy jest groźny, ale ich postać fizyczna. Prowadzone są badania ewentualnego zagrożenia, nieznane są jednak do tej pory ich wyniki. Pojawiają się propozycje, aby wstrzymać stosowanie nanonapełniaczy w przemyśle tworzyw sztucznych do czasu uzyskania jednoznacznych wyników badań.

Plastics Engineering 2004, 60, nr 11, 14.

## PRZETWÓRSTWO

W Katedrze Techniki Tworzywowej Uniwersytetu w Erlangen—Norymberdze badano wpływ promieniowania elektronowego na sieciowanie poliamidu 6 (PA6). Badania prowadzono pod kątem możliwości poprawienia właściwości PA6 w sytuacji, gdy dążenie do wyeliminowania ołowiu z lutów przemysłowych powoduje podwyższenie temperatury lutowania ponad poziom dopuszczalny z punktu widzenia zwykłego PA6 (stosowanego często jako podłoże obwodów drukowanych podlegających lutowaniu). Stwierdzono, że usieciowanie będące skutkiem działania promieniowania elektronowego na poliamid 6 z włóknem szklanym poprawia właściwości termiczno-mechaniczne tworzywa na tyle, że wytrzymuje ono temp. 255 °C (stosowaną w przypadku lutowania bezowołowiowego). Dalszym korzystnym efektem napromieniowania jest polepszenie adhezji między polimerem a włóknem szklanym i wzmocnienie połączenia tworzywo—metal oraz tworzyw między sobą. W innych badaniach (tworzywo bez włókna szklanego) stwierdzono wpływ promieniowania elektronowego na zwiększenie odporności PA6 na korozję naprężeniową.

Kunststoffe 2004, 94, nr 11, 88.

Na Targach „K 2004” w Düsseldorfie dwaj producenci urządzeń pokazali niezależne od siebie dwa rozwiązania konstrukcyjne bezdotykowej kalibracji średnicy rękawa rozdmuchiwanej folii. Firma Reifenhäuser zastosowała wielosegmentowy układ cylindryczny prowadzenia folii. Segmenty o roboczej powierzchni będącej wklęsłym fragmentem powierzchni walca miały tę powierzchnię obłożoną porowatą warstwą ceramiczną.

Przedmuchiwane przez tę warstwę sprężone powietrze tworzyło warstewkę poślizgową, przeciwdziałającą zetknięciu się folii z powierzchnią segmentów.

Firma Windmüller & Hölschner opracowała bezkontaktową klatkę powietrzną, stosując nadmuch powietrza

chłodzącego o kontrolowanym przepływie, nie używając żadnych mechanicznych elementów kontrolnych.

Plastics Technology 2004, 50, nr 12, 15.

B. M.

## WYNAŁAZKI

**Sposób wytwarzania rury instalacyjnej** (Zgłoszenie nr 360 302, Politechnika Lubelska)

Dotyczy sposobu wytwarzania ww. rury (przeznaczonej do umieszczania w niej stałych elementów wciąganych, np. kabli optotelekomunikacyjnych, telewizyjnych i in., a także linki oraz taśmy), jak również rury o mniejszej średnicy, wykonanej z tworzywa polimerowego, zwłaszcza z PE dużej lub średniej gęstości bądź z nieplastifikowanego PVC. Rura ma powierzchnię wewnętrzną walcową albo ze specjalnie i celowo ukształtowaną w linii technologicznej wytłaczania makrostrukturą geometryczną polegającą na tym, że w procesie wytłaczania, bezpośrednio po opuszczeniu głowicy wytłaczarskiej (GW) przez rurę (R), gdy jest ona jeszcze w stanie uplastycznienia cieplnego, metodą natryskową (z wektorem prędkości równoległym do osi wzdlużnej R) nanosi się na jej powierzchnię wewnętrzną błonę substancji ciekłej (SC) o dobrych właściwościach ślizgowych, w powietrzu o zmniejszonej zawartości tlenu. SC jest przy tym przenoszona ze zbiornika do R przez instalację natryskową, kanałem w GW. Instalacja ta jest zakończona rozpylaczem pneumatycznym oraz, korzystnie, deflektorem rozpraszającym (wg Biul. Urz. Pat. 2004, nr 24, 31).

**Sposób otrzymywania poliacetali** (Zgłoszenie nr 360 307, Instytut Chemii Przemysłowej, Warszawa)

W cyklicznym lub ciągłym procesie kopolimeryzacji 1,3,5-trioksanu (TOX) z cyklicznymi acetalami, zwłaszcza z 1,3-dioksolanem lub 1,3-dioksepanem, jako inicjator stosuje się układ złożony z trifluorku boru i kwasu fluoroalkanosulfonowego (KFAS) lub mieszaniny KFAS (C<sub>1</sub>—C<sub>5</sub>). Układ ten stosuje się w takiej ilości w przeliczeniu na TOX, aby stężenie BF<sub>3</sub> wyniosło 3—70 ppm i stężenie KFAS lub mieszaniny KFAS mieściło się w przedziale 0,05—1,0 ppm (wg Biul. Urz. Pat. 2004, nr 24, 62).

**Sposób wytwarzania tworzywa biodegradowalnego** (Zgłoszenie nr 360 231, Instytut Chemii Przemysłowej, Warszawa)

Mieszaninę karboksymetyloskrobi (KMS) z włóknem celulozowym (WC) w stosunku masowym KMS:WC od 1:0,01 do 1:0,50 wprowadza się do wytłaczarki, dozując jednocześnie wodę w stosunku masowym H<sub>2</sub>O:(KMS +

WC) od 3:1 do 0,5:1. Wytłaczanie prowadzi się stosując temperaturę kolejnych stref grzewczych wytłaczarki od 45 °C do 120 °C. Szybkość wytłaczania powinna zapewnić kontaktowanie się składników w ciągu co najmniej 20 s. Z tworzywa można wytwarzać kształtki opakowaniowe lub można je stosować jako składnik kompozycji polimerowych powodujący ich częściową biodegradowalność (wg Biul. Urz. Pat. 2004, nr 24, 63).

**Sposób otrzymywania termoplastycznej wkładki grzewczej** (Zgłoszenie nr 360 169, Instytut Chemii i Techniki Jądrowej, Warszawa)

Mieszaninę PE-LD (którego część jest zmodyfikowana radiacyjnie dawką 200—500 kGy szybkich elektronów), sadzy przewodzącej oraz kopolimeru etylen/octan winylu lub etylen/metakrylan Zn poddaje się homogenizacji w ciągu 15—20 min w temp. 160—200 °C i wytłacza. Wkładka grzejna według wynalazku jest przeznaczona do uszczelniania złącz w preizolowanych połączeniach rurowych z PE stosowanych w technice ciepłowniczej i charakteryzuje się bardzo dobrą adhezją do łączonych powierzchni z PE (wg Biul. Urz. Pat. 2004, nr 24, 63—4).

**Technologia produkcji metodą kawitacji farb i lakierów wodorozcieńczalnych do malowania tworzyw sztucznych** (Zgłoszenie nr 360 380, Andrzej Kozieł, Częstochowa i ABC Logistic SA, Radom)

Do powyższego celu stosuje się odpowiedni skład aktywatorów adhezji, zwłaszcza sadzę i winylotrietoksylan, oraz poddaje obróbce na drodze kawitowania w kawitatorze mechanicznym. Umożliwia to bezpośrednie malowanie tworzyw sztucznych, bez uprzedniego przygotowania ich powierzchni. Zastrzega się technologię kawitacyjnego preparowania aktywatorów adhezji oraz ich skład (wg Biul. Urz. Pat. 2004, nr 24, 64).

**Sposób utylizacji użytkowych butelek z poli(tereftalanu etylenu) do wytwarzania materiałów polimerowych, zwłaszcza elastomerów termoplastycznych** (Zgłoszenie nr 360 451, Politechnika Szczecińska)

Do rozdrobnionego PET dodaje się 20—60 % mas. polimeru o temperaturze zeszczenia ( $T_g$ ) < -20 °C i o makrocząsteczkach z końcowymi reaktywnymi grupami funkcyjnymi (-OH, -NH<sub>2</sub>, -COOH, epoksydowymi).



Mieszanie ogrzewa się bez dostępu powietrza do temperatury topnienia w ciągu 30–180 min zmniejszając ciśnienie do wartości <1 hPa, po czym otrzymany elastomer chłodzi się i granuluje. Korzystnie, w celu poprawienia właściwości mechanicznych elastomeru, granulaty miesza się i ogrzewa przez 30–180 min w temp. 120–200 °C pod ciśnieniem <1 hPa. Korzystnie, ciężar cząsteczkowy polimeru o  $T_g < -20$  °C wynosi 850–3000 g/mol, a polimer stanowi polieter alifatyczny, polibutadien i/lub ma charakter reszty dimeryzowanego kwasu tłuszczowego. Korzystnie, do mieszaniny PET z tym polimerem wprowadza się małowymiarowy związek o wzorze ogólnym X-R-X, gdzie R oznacza węglowodorowy łańcuch alifatyczny lub aromatyczno-alifatyczny o 2–8 atomach C, a X oznacza grupę OH i/lub NH<sub>2</sub>. Korzystnie, do mieszaniny dodaje się też 0,01–1 % mas. napelniaacza, przy czym co najmniej jeden z trzech średnich wymiarów cząstek napelniaacza jest mniejszy od 200 nm. Korzystnie, proces prowadzi się wobec katalizatorów (wg Biul. Urz. Pat. 2004, nr 25, 42).

#### Sposób sieciowania żywicy epoksydowej oraz kompozycja epoksydowa (Zgłoszenie nr 360 857, Politechnika Szczecińska)

Jako czynnik sieciujący stosuje się ciecz jonową stanowiącą halogenową sól alkilowej pochodnej imidazolu. Korzystnie, halogenowym anionem soli jest BF<sub>4</sub><sup>-</sup>, Br<sup>-</sup> lub Cl<sup>-</sup>. Kation imidazoliowy jako podstawnik N-alkilo-

wy zawiera grupę etylową, butylową, heksylową lub oktylową. Korzystną halogenową solą jest tetrafluoroboran 1-butylo-3-metylo-imidazoliowy i/lub tetrafluoroboran 1-etylo-3-metylo-imidazoliowy i/lub bromek 1-butylo-3-metylo-imidazoliowy. Kompozycja epoksydowa w charakterze czynnika sieciującego zawiera 0,1–30 cz. mas. omawianej cieczy jonowej na 100 cz. mas. żywicy (wg Biul. Urz. Pat. 2004, nr 26, 80).

#### Sposób otrzymywania soli aromatycznych kwasów dikarboksylowych i diamin (Zgłoszenie nr 360 748, Politechnika Szczecińska)

Przeprowadza się degradacyjną aminohydroлизę poliesteru termoplastycznego za pomocą diaminu w środowisku wodnym w temp. 100–300 °C pod ciśnieniem autogenicznym. Korzystnie, jako poliester stosuje się odpadowy poli(tereftalan etylenu), poli(tereftalan propyleny), poli(tereftalan butylenu) lub poli(naftalan etylenu). Stosunek molowy diaminu:jednostka powtarzalna poliesteru wynosi od 1,10:1,0 do 0,9:1,0. Stosunek masowy fazy organicznej (poliester + diaminu) do fazy wodnej wynosi od 1:0,5 do 1:10. Powstały w procesie aminohydrolyzy glikol, nadmiar diaminu oraz ewentualne zanieczyszczenia wprowadzone z polimerem usuwa się na drodze ekstrakcji alkoholem o niskiej temperaturze wrzenia lub wodą (wg Biul. Urz. Pat. 2004, nr 26, 81).

J. F.

## RECENZJA

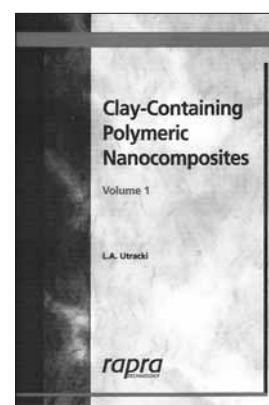
L. A. UTRACKI: „CLAY-CONTAINING POLYMERIC NANOCOMPOSITES”, („Nanokompozyty polimerowe zawierające krzemiany warstwowe”), Wydawnictwo Rapra-Technology Ltd Shawbury, W. Brytania 2004, t. I 434 str., t. II 352 str., 182 rysunki i wykresy, 95 tabel

Omawiana bardzo obszerna monografia jest edycją dwutomową obejmującą 786 stron. Alfabetyczny (beznumerowy) spis literatury znajdujący się w tomie II zawiera aż 1194 pozycje, w tym wiele patentów. Na końcu tomu II zamieszczono załączniki: wykaz licznie stosowanych w tekście skrótów związków chemicznych, skrótów i akronimów polimerów oraz organicznych kationów stosowanych jako interkalaty krzemianów warstwowych, a także wykaz bardzo wielu symboli literowych. Dołączony jest także obszerny alfabetyczny spis wyjaśniający znaczenie stosowanych w książce ważniejszych terminów naukowych i technicznych (468 terminów, 36 stron) oraz wykaz instytucji i przedsiębiorstw działających w dziedzinie technologii krzemianów warstwowych i zawierających je nanokompozytów. W tomie II znajduje się liczący aż 20 stron alfabetyczny skrowidz rzeczowy.

Ze względu na bogactwo materiału zawartego w recenzowanej monografii, jej aktualność tematyczną oraz przydatność badawczą i technologiczną warto przedstawić tu stosunkowo obszerne jej omówienie.

Na tom pierwszy składają się trzy części: 1. — Wprowadzenie (34 strony), 2. — Podstawowe elementy technologii nanokompozytów polimerowych (203 strony), 3. — Podstawowe aspekty teoretyczne (178 stron).

W części pierwszej, we wstępie, Autor krótko omówił podstawowe rodzaje nanokompozytów, nanokompozyty z matrycą ceramiczną i metalową (3 strony). W rozdziale drugim (23 strony) przedstawił przegląd





nanokompozytów z matrycą polimerową: definicje, metody charakterystyki, właściwości, metody wytwarzania, kompozyty o znaczeniu przemysłowym, wykaz periodyków i grup badawczych z tej dziedziny.

Część druga obejmuje cztery obszernie rozdziały: 1. — Opis nanocząstek stosowanych w technologii nanokompozytów polimerowych (cząstki warstwowe, fibrylarne, sferyczne), 2. — Rodzaje i struktura krzemianów warstwowych, ich oczyszczanie i reakcje ze związkami organicznymi, 3. — Interkalacje krzemianów warstwowych różnymi sposobami, 4. — Eksfoliacje krzemianów.

W części trzeciej przedstawiono zagadnienia termodynamiczne (rozdział 3.1, np. „nanotermodynamika”, wpływ powierzchni stałych na ruchliwość makrocząstek i ich łańcuchów, kinetyka interkalacji, znaczenie temperatury i ciśnienia dla nanokompozytów), stabilność termiczna (rozdział 3.2), reologia (rozdział 3.3), nukleacja i krystalizacja w matrycach polimerowych (rozdział 3.4) oraz zagadnienia wytrzymałości doraźnej i trwałej (rozdział 3.5).

Tom drugi obejmuje cztery części: 4. — Technologia nanokompozytów polimerowych zawierających krzemiany warstwowe (176 stron), 5. — Właściwości nanokompozytów polimerowych (145 stron), 6. — Uwagi końcowe (6 stron), 7. — Załączniki (66 stron — omówione już uprzednio).

W rozdziale 4.1 szczegółowo omówiono nanokompozyty z matrycami termoplastycznymi (ze szczegól-

nym uwzględnieniem poliamidów i poliolefin oraz polimerów i kopolimerów winylowych), a także z polimerów wodorozpuszczalnych, poliestrów, poliwęglanów, polimerów fluorowych, ciekłokrystalicznych, termoplastów termoodpornych i elektroprzewodzących. W rozdziale 4.2 przedstawiono nanokompozyty termoutwardzalne (z żywic epoksydowych, poliestrowych, poliuretanów i innych). W rozdziale 4.3 opisano nanokompozyty elastomerowe.

Część 5. obejmuje 3 rozdziały: 5.1 — Właściwości mechaniczne, 5.2 — Odporność ogniową nanokompozytów, 5.3 — Kontrolę permeabilności.

Część 6. zawiera dwa rozdziały: 6.1 — Podsumowanie, 6.2 — Problematyka przeszłościowa.

Recenzowaną książkę można z przekonaniem polecić zarówno pracownikom nauki oraz przemysłu, jak i studentom wyższych lat technologii chemicznej, inżynierii materiałowej, a także fizyki. Podaje ona dużą ilość udokumentowanych informacji naukowych i technicznych. Szczególną wartość dydaktyczną dla studentów i młodych adeptów nauki o materiałach kompozytowych ma bogaty indeks wyjaśniający stosowane terminy.

Książka ta winna znaleźć się w bibliotekach instytucji naukowych i uczelni wyższych.

Wacław Królikowski  
Politechnika Szczecińska  
Instytut Polimerów

## NOWE KSIĄŻKI

Wydawnictwo Marcel Dekker przedstawia ostatnio wydane książki z dziedziny polimerów i ochrony środowiska:

### **SURFACE AND INTERFACIAL TENSION (Napięcie powierzchniowe i międzyfazowe)**

Autor: Stanley Hartland (Swiss Federal Institute of Technology, Zurych, Szwajcaria). Wyd. 2004, ok. 2000 tabl./rys./wzorów

Książka ułatwia zrozumienie mechanizmów zjawisk fizycznych zachodzących na granicy faz (kształt, napięcie, gradienty), które są istotne w wielu dziedzinach. Przedstawiono w niej nowoczesne symulacje złożonych ruchów międzyfazowych (ruch pęcherzyków gazowych w cieczach), powstawanie pęcherzyków i ich odłączanie, a także ocenę różnych metod dokładnego pomiaru napięcia powierzchniowego i międzyfazowego oraz kąta zwilżania. Poszczególne rozdziały publikacji obejmują zagadnienia: (1) termodynamiki międzyfaz z punktu widzenia badań nad krzywiznami potencjału swobodnej energii Helfricha (2) wzajemnych zależności pomiędzy gradientami napięcia powierzchniowego na granicy

gaz/ciecz, np. odwodnienia i kurczenia się pianek (3) stabilności struktur komórkowych w układach wodnych w fizykochemicznych procesach przemysłowych (4) pomiaru kąta zwilżania włókien, tkanin i tekstyliów (5) zwilżalności włókien jako kluczowego czynnika w procesach przetwórczych tekstyliów i w układach kompozyt/polimer (6) roli mechanizmów powierzchniowych i znaczenia włoskowatości w produkcji kompozytów (7) sposobu zachowania się pęcherzyków i kropli na powierzchniach stałych.

Książka jest skierowana do fizykochemików zatrudnionych w przemysłowych i naukowych ośrodkach badawczych. Mogą z niej korzystać studenci, doktoranci, a także pracownicy naukowcy wyższych uczelni zajmujący się zarówno badaniami, jak i dydaktyką.

### **INTERFACIAL APPLICATIONS IN ENVIRONMENTAL ENGINEERING (Wykorzystanie wymiany międzyfazowej w inżynierii środowiska)**

Autor (wydawca): Mark A. Keane (University of Kentucky, Lexington, USA). Wyd. listopad 2002, 400 stron, 293 tabl./rys./fot., cena 165 USD.

Książka stanowi kompleksowy przegląd stanu wiedzy ostatnich lat z zakresu zagadnień dotyczących ludzkiego zdrowia, zabezpieczenia naturalnych ekosystemów, norm ustawodawczych ochrony środowiska i dopuszczalnych ilości zanieczyszczeń środowiska z zastosowaniem wymiany międzyfazowej.

Publikacja jest wynikiem obserwacji i doświadczeń pracowników inżynierskich w przemyśle oraz pracowników naukowych z uczelnianych instytutów badawczych. Przedstawia ona przyczyny, skutki i sposoby postępowania w przypadkach zanieczyszczeń środowiska w wyniku spalania paliw, odpadów powstających podczas przemysłowych procesów produkcyjnych, procesów spopielenia w spalarniach śmieci, przecieków/wycieków chemikaliów, olejów i substancji radioaktywnych.

Książkę wydano we współpracy 43 współautorów. Obszerna bibliografia, licząca 955 pozycji, świadczy również o szerokim zakresie i wyczerpującym ujęciu tematu. Zawarte w niej informacje będą przydatne chemikom, fizykom i ekologom zajmującym się zagadnieniami inżynierii środowiska w przemyśle i w jednostkach naukowo-badawczych.

\*

Wydawnictwo Springer-Verlag AG przedstawia ostatnio wydane książki z dziedziny polimerów:

**COATING MATERIALS FOR ELECTRONIC APPLICATIONS. POLYMERS, PROCESSES, RELIABILITY, TESTING (Powłoki do zastosowań w elektronice. Polimery, procesy, niezawodność zastosowań, badania)**

Autor: James J. Licary (Avan Teco, Whittier, CA, USA). Wyd. 2003, 350 stron, oprawa twarda, cena 139,95 euro/237,00 sFr/107,50 GBP.

Książka wydana w postaci specjalistycznego podręcznika obejmuje następujące zagadnienia: 1. Funkcje i wymagania powłok do zastosowań w elektronice 2. Chemia i właściwości powłok polimerowych 3. Technologia wytwarzania materiałów powłokowych 4. Zastosowania 5. Zabezpieczenia niezawodności i gwarancje 6. Metody badań 7. Warunki techniczne i dokumentacja 8. Przeliczniki jednostek 9. Skróty, skrótowce i symbole.

**FUSION BONDING OF POLYMER COMPOSITES (Klejenie „na gorąco” kompozytów polimerowych)**

Autorzy: C. Ageorges (Daimler Chrysler AG, Ulm, Niemcy) i L. Ye (University of Sydney, NSW, Australia). Wyd. 2002, 273 strony, 163 ilustr., oprawa twarda, cena 99,5 euro.

Autorzy przedstawiają zalety stosowania nowoczesnych klejów topliwych do klejenia kompozytów polimerowych. Książka pozwala na głębsze rozumienie mechanizmów fizycznych związanych z procesem klejenia za pomocą klejów topliwych, zwłaszcza następujących zagadnień: (1) przenikania ciepła (2) mechanizmu zestalania kleju (3) kinetyki krystalizacji (4) współzależności zdolności przetwarzania/mikrostruktura/właściwości (5) połączeń kompozyt termoutwardzalny/termoplastyczny i metal/tworzywo termoplastyczne. W publikacji uwzględniono praktyczne zagadnienia odporności omawianych kompozytów na proces spawania. Dodatkowo podano właściwości materiałów, parametry krystalizacji i kinetycznych modeli stapienia kryształów oraz kinetyczny model degradacji termicznej. Przewidziano znaczny wzrost stosowania metod klejenia „na gorąco” ze względu na wzrastające potrzeby rynku tworzyw sztucznych związane z rozwojem w dziedzinie kompozytów i ich różnorodności.

J. S.

---

## Rapid Communications

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