

## WITRYNA

## OBRONY PRAC DOKTORSKICH

**Temat pracy — Niekonwencjonalne sieciowanie mieszanin elastomerów**

**Doktorant** — Magdalena Kmiotek, Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Technologii Polimerów i Barwników

**Promotor** — dr hab. inż. Władysław M. Rzymiski, prof. Politechniki Łódzkiej

**Recenzenci:**

— dr hab. inż. Helena Janik, prof. Politechniki Gdańskiej,

— dr hab. inż. Grażyna Janowska, prof. Politechniki Łódzkiej

**Data i miejsce obrony** — 16 czerwca 2009 r., Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny.

Celem pracy było zbadanie nieopisanych dotąd możliwości interelastomerowych reakcji sieciowania w niekonwencjonalnych mieszaninach elastomerowych, w których jeden ze składników, ze względu na oligomeryczny charakter lub małą zawartość grup funkcyjnych reaktywnych wobec zastosowanej substancji sieciującej, nie jest podatny do utworzenia własnej sieci przestrzennej.

Zbadano mieszaniny karboksylowanego kauczuku butadienowo-akrylonitrylowego (XNBR) z chlorosulfonowanym polietylenem (CSM), maleinowanym kopolimerem etylenu (mPE) lub dimerem kwasu oleinowego (DFA), sieciowane za pomocą tlenku, wodorotlenku lub innego związku metalu, w obecności kwasu stearynowego. Do oceny postępu sieciowania i właściwości mieszanin wykorzystano oznaczenia wulkametryczne, pęcznienia równowagowego, ekstrakcji, zawartości związanego Cl, właściwości mechanicznych przy rozciąganiu, stałej elastyczności Mooney'a-Rivlina, analizę chemicznej budowy wiązań poprzecznych, technikę AFM i DMTA i spektroskopii IR.

Stwierdzono, że jakkolwiek sam CSM, mPE lub DFA nie są podatne do sieciowania za pomocą związków metali — w tym MgO, ZnO, Mg(OH)<sub>2</sub> — i utworzenia własnej sieci przestrzennej, to w obecności XNBR dochodzi do interelastomerowych reakcji wiązania łańcuchów

CSM, mPE lub DFA z XNBR. O udziale CSM, mPE i DFA w tych reakcjach świadczą oznaczenia zawartości Cl w mieszaninach CSM/XNBR poddanych wyczerpującej ekstrakcji oraz wyniki analizy IR, metodą AFM i DMTA. W reakcjach interpolimerowych udział biorą grupy sulfonowe CSM, powstałe w wyniku hydrolizy grup chlorosulfonowych, karboksylowe mPE lub DFA oraz grupy karboksylowe XNBR. Większość tworzących się wiązań poprzecznych ma budowę jonową, o charakterze klastrow ( ~R<sub>1</sub>-CO-O<sup>(-)(+)</sup>Me<sup>(+)(-)</sup>O-OC-R<sub>2</sub>~ ). Właściwości usieciowanych mieszanin zależą od proporcji składników, ilości i rodzaju donora jonu metalu, rodzaju elastomeru oraz temperatury procesu. Usieciowane za pomocą związków metali mieszaniny CSM/XNBR charakteryzują się wytrzymałością na rozciąganie >20 MPa.

Usieciowane mieszaniny DFA/XNBR charakteryzują się specyficznymi właściwościami, wynikającymi m.in. z bimodalnego rozkładu długości łańcuchów sieci. Gdy zawartość DFA w mieszaninie z XNBR wynosi do 20 cz. wag., wytrzymałość na rozciąganie usieciowanych mieszanin DFA/XNBR jest znacznie większa niż usieciowanego XNBR, a materiały wytworzone z tych mieszanin wykazują właściwości termoplastycznych elastojonomerów. Właściwości mechaniczne przy rozciąganiu po kolejnych cyklach rozdrabniania i prasowania tych materiałów zmieniają się w niewielkim stopniu, co stanowi o ich podatności do recyklingu.

Opracowana oryginalna metoda sieciowania niekonwencjonalnych mieszanin stwarza możliwości wytwarzania nowych materiałów elastomerowych na drodze wymuszanych reakcji interelastomerowych i interskładnikowych. Wyniki badań są przedmiotem 6 prac opublikowanych w czasopiśmie naukowych, 7 opublikowanych w pracach zbiorowych lub materiałach konferencyjnych oraz 1 zgłoszenia patentowego.

7 lipca 2009 r. Rada Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej nadała autorce rozprawy stopień naukowy doktora nauk technicznych w zakresie technologii chemicznej oraz wyróżniła rozprawę doktorską.

## KONFERENCJE i TARGI

### 17. MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA World Forum on Advanced Materials — POLYCHAR 17 Rouen, Francja, 20—24 kwietnia 2009 r.

W dniach 20—24 kwietnia 2009 r. na Uniwersytecie Rouen (Francja) odbyło się kolejne Światowe Forum „World Forum on Advanced Materials — POLYCHAR 17”. Jest to jedna z prestiżowych, corocznych międzynarodowych konferencji z dziedziny inżynierii materiałowej tworzyw polimerowych. Wcześniej tego typu konferencje odbywały się między innymi w Singapurze (2005 r.), Japonii (2006 r.) Brazylii (2007 r.) i Indiach (2008 r.). Organizatorem tegorocznej był Institute of Materials Research, University of Rouen. Przewodniczącym Komitetu Organizacyjnego był prof. Jean-Marc Saiter z Université de Rouen, natomiast Komitetu Naukowego POLYCHAR — prof. Witold Brostow z University of North Texas. Członkiem Komitetu Naukowego był prof. Tomasz Sterzyński z Politechniki Poznańskiej. W konferencji wzięło udział 164 uczestników z 40 krajów w tym m.in. Stanów Zjednoczonych, Korei, Indii, Ukrainy, Brazylii, Azerbejdżanu i Bangladeszu. Polskę reprezentowali przedstawiciele trzech ośrodków: Politechniki Poznańskiej, Politechniki Lubelskiej oraz Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy. Pierwszy dzień konferencji obejmował tzw. „short courses” prowadzone w formie wykładów w ramach takich tematów jak: *thermophysical methods (DSC, TGA), dynamic mechanical analysis, chromatography, microscopy for morphology, tribology, solid-state NMR spectroscopy Light, Neutrons, X-rays scattering by polymer system and rheology*. Wzięło w nich udział ok. 50 uczestników. Wykłady te były prowadzone przez światowej klasy specjalistów poszczególnych technik badawczych, takich jak M. Hess, K. P. Menard, W. Brostow, D. Berek, G. H. Michler, C. Lorthioir, J. M. Guenet i H. Muenstedt.

W kolejnych dniach program naukowy konferencji był realizowany w trzech równoległych sesjach, w ramach pięciu sekcji tematycznych, takich jak:

1. Materials Synthesis
2. Nanomaterials and Smart Materials
3. Dielectric and Electric Properties: interfaces, relation structure-properties
4. Biomaterials, Green polymers, Biodegradable, Recycling
5. Mechanical Properties and Performance, Rheology, Processing

W ramach programu naukowego zaprezentowano 30 wykładów wygłoszonych przez zaproszonych gości oraz 116 komunikatów sekcyjnych i 100 plakatów. Polscy uczestnicy zaprezentowali następujące prace:

— T. Garbacz (Politechnika Lubelska): *Selected properties of the geometric structure of cellular polyethylene extrusion products*

— A. Tor (Politechnika Lubelska): *Influence of micro-cellular process on selected properties of extruder product*

— K. Bula, T. Sterzyński (Politechnika Poznańska): *Mechanical characteristics of injection-molded parts notched along the flow direction*

— P. Jakubowska, T. Sterzyński (Politechnika Poznańska): *Thermal diffusivity of highly filled composites of polyolefins with calcium carbonate as a filler*

— M. Konieczna, E. Markiewicz, J. Jurga (Politechnika Poznańska): *Dielectric properties of nanocomposite PPS/PET/BaTiO<sub>3</sub>*

— K. Piszczek, K. Skórczewska, T. Sterzyński (Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy): *Estimation of adhesive friction of molten polymer by flow through a capillary rheometer*

Kolejna 18-sta edycja POLYCHAR zostanie zorganizowana przez prof. Wernera Mormanna z Uniwersytetu w Siegen w Niemczech.

**Monika Konieczna**  
Politechnika Poznańska

### 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.

## Z KRAJU

## TWORZYWA W LICZBACH

Tabele zawierają dane dotyczące wielkości produkcji tworzyw sztucznych w maju i zbiorczo za pięć miesięcy

2009 r. Tabela 1 zawiera dane dotyczące surowców, tabela 2 — polimerów, tabela 3 — wybranych wyrobów z tworzyw sztucznych, tabela 4 — wybranych wyrobów z gumy.

**Tabela 1. Produkcja surowców i półproduktów chemicznych w maju 2009 r., t**  
**Table 1. Production (tons) of raw materials and chemical intermediates in Maj 2009**

Artykuł	Średnia miesięczna w 2008 r.	Maj 2009 r.	Razem I—V 2009 r.	%, I—V 2009/ I—V 2008
Węgiel kamienny	6 645 131	5 691 301	30 492 713	90,8
Węgiel brunatny	4 953 098	4 232 922	23 642 729	99,5
Ropa naftowa i oleje mineralne — wydobycie w kraju	62 855	56 048	280 111	77,8
Gaz ziemny — wydobycie w kraju (tys. m <sup>3</sup> )	446 121	460 926	2 361 800	96,8
Etylen	45 001	39 131	210 986	79,1
Propylen	30 444	28 024	147 398	82,8
1,3-Butadien	4783	4938	19 662	72,5
Fenol	3647	3958	14 466	67,8
Izocyjaniany	4547	6507	28 014	108,0
ε-Kaprolaktam	12 071	14 507	59 392	85,5

Wg danych GUS.

**Tabela 2. Produkcja najważniejszych polimerów i prepolimerów w maju 2009 r., t**  
**Table 2. Production (tons) of major polymers and prepolymers in Maj 2009**

Polimer	Średnia miesięczna w 2008 r.	Maj 2009 r.	Razem I—V 2009 r.	%, I—V 2009/ I—V 2008
1	2	3	4	5
Tworzywa sztuczne	170 415	239 153	1 113 959	106,8
Polietylen	29 500	28 542	141 243	82,9
w tym: polietylen liniowy o gęstości <0,94	75	0	0	—
polietylen o gęstości <0,94 pozostały	8549	7530	42 066	83,7
polietylen liniowy o gęstości ≥0,94	20 876	21 012	99 177	82,9
Polimery styrenu	9728	10 234	49 255	95,7
w tym: polistyren do spienienia	6318	7416	32 738	110,0
polistyreny inne	2121	1808	12 180	91,2
Poli(chlorek winylu) niezmięszany z innymi substancjami	19 510	17 383	102 291	86,4
Poli(chlorek winylu) nieuplastyczniony, zmieszany	2971	2333	10 655	69,5
Poli(chlorek winylu) uplastyczniony, zmieszany	7163	5111	25 757	57,9
Poliacetale	871	50	2681	47,6
Żywice epoksydowe	1870	1753	6543	66,3
Żywice alkidowe	3460	61 049	238 493	—
Poliestry nienasycone, ciekłe	2510	2608	13 096	100,1
Poliestry nienasycone, inne	12	26	74	154,2
Poliestry pozostałe	1317	1135	5524	74,9

cd. Tabeli 2

1	2	3	4	5
Polimery propylenu i innych olefin	28 909	28 882	143 270	81,8
w tym: polipropylen	21 016	19 376	108 100	90,1
Polimery octanu winylu w dyspersji wodnej	1037	1131	5073	90,8
Polimery octanu winylu w innych postaciach	177	76	408	58,9
Poliamid 6; 11; 12; 66; 610; 612	5329	6167	23 665	80,5
Żywice melaminowe	9926	7538	39 965	80,9
Żywice aminowe	289	37	645	49,1
Poliuretany	637	742	3669	114,0
Kauczuki syntetyczne	10 214	12 920	51 910	90,4
w tym: lateks	714	692	3650	87,0
kauczuk butadienowo-styrenowy (SBR)	8773	12 003	47 235	95,8
kauczuki syntetyczne pozostałe	727	225	1025	25,9

Wg danych GUS.

T a b e l a 3. Produkcja niektórych wyrobów z tworzyw sztucznych w maju 2009 r.

T a b l e 3. Production of some polymers articles in Maj 2009

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2008 r.	Maj 2009 r.	Razem I—V 2009 r.	% I—V 2009 / I—V 2008
1	2	3	4	5	6
Wyroby z tworzyw sztucznych, produkcja sprzedana	tys. zł	1 719 037	1 842 536	8 269 637	156,1
Produkty ze spienionego polistyrenu stosowane do izolacji termicznej	t	10 996	11 500	47 990	85,1
Produkty ze spienionego polistyrenu stosowane do izolacji akustycznej	t	14	63	260	337,7
Rury, przewody z polimerów etylenu	t	7192	7358	31 799	97,0
Rury, przewody z polimerów propylenu	t	3464	4688	18 997	108,4
Rury, przewody z polimerów chlorku winylu	t	9041	10 648	39 650	90,1
Rury, przewody z polimerów innych	t	3160	2188	13 380	83,3
Wyposażenie z tworzyw sztucznych do rur i przewodów	t	2015	1900	7748	73,5
Płyty, arkusze, folie z polimerów PE, o grubości <0,1 mm	t	8835	11 696	52 479	113,4
Płyty, arkusze, folie z polimerów PP, o grubości ≤0,1 mm	t	2036	2234	10 723	108,8
Płyty, arkusze, folie z polimerów PS komórkowych	tys. m <sup>2</sup>	55 599	61 270	278 018	99,8
Płyty, arkusze, folie z polimerów PS komórkowych	t	—	708	3200	—
Worki i torby z PE	t	9299	10 983	52 448	108,7
Worki i torby z innych polimerów	t	1996	1314	7305	67,7
Pudełka, skrzynki i podobne artykuły z tworzyw sztucznych	t	9679	9747	42 286	82,9
Wykładziny podłogowe, ściennie i sufitowe	t	3280	2675	12 249	71,7
	tys. m <sup>2</sup>	1384	1327	6033	86,2
Wykładziny podłogowe z polimerów chlorku winylu	t	1741	1673	7989	97,9
	tys. m <sup>2</sup>	838	829	3982	103,0
Drzwi, okna, ościeżnice drzwiowe	t	23 795	23 265	94 543	91,0
	tys. szt.	478	461	1883	88,7
Okładziny ściennie zewnętrzne	t	1741	1145	4516	52,6
	tys. m <sup>2</sup>	1176	842	3431	57,8
Farby i lakiery akrylowe i winylowe w środowisku wodnym	t	28 463	37 183	144 694	100,2

cd. Tabeli 3

1	2	3	4	5	6
Farby i lakiery akrylowe i winylowe w środowisku niewodnym	t	5465	6881	22 880	—
Farby i lakiery chemoutwardzalne, epoksydowe, poliuretanowe	t	773	704	3490	80,7
Farby i lakiery na bazie innych polimerów	t	1364	1592	6388	86,6
Kleje na podstawie pochodnych celulozy	t	11	8	684	—
Kleje na podstawie żywic syntetycznych	t	1121	1672	8369	149,2
Kleje na podstawie poliuretanów	t	472	647	2911	119,9
Włókna chemiczne	t	4534	3050	13 907	48,4
Włókna chemiczne syntetyczne	t	4503	3034	13 752	48,1
Włókna poliestrowe niezgrzeblone	t	2246	1981	8317	57,6

Wg danych GUS.

T a b e l a 4. Produkcja niektórych wyrobów z gumy w maju 2009 r.

T a b l e 4. Production of some rubber articles in Maj 2009

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2008 r.	Maj 2009 r.	Razem I—V 2009 r.	% I—V 2009/ I—V 2008
Wyroby z gumy, produkcja wytworzona	t	52 138	44 711	208 621	74,3
Opony ogółem (bez rowerowych i motocyklowych)	tys. szt.	3190	3374	14 601	93,0
	t	28 734	25 074	116 696	72,5
w tym: opony do samochodów osobowych	tys. szt.	2103	2387	10 383	85,3
opony do samochodów ciężarowych i autobusów	tys. szt.	225	127	681	53,1
opony ciągnikowe	tys. szt.	30	21	118	71,1
opony do maszyn i urządzeń rolniczych	tys. szt.	18	26	111	107,8
opony do maszyn stosowanych w budownictwie i przemyśle	tys. szt.	20	7	51	42,5
Przewody, rury, węże	t	1084	1218	5233	85,7
Pasy pędne	t	270	255	1179	79,1
Taśmy przenośnikowe	t	3401	3235	16 581	102,4
	km	5634	5105	23 122	82,5
Tkaniny kordowe (oponowe) z włókien syntetycznych	t	1534	957	6246	96,2
	tys. m <sup>2</sup>	4908	3061	19 986	96,2
Tkaniny gumowane (poza tkaniną kordową na opony)	t	111	32	184	22,6

Wg danych GUS.

B. K.



## ZE ŚWIATA

### ARABIA SAUDYJSKA

#### Nowa instalacja przemysłowa ABS

Firma Petrokemya, filia firmy SABIC, buduje od podstaw wytwórnię terpolimeru akrylonitrylu-butadienu-styrenu (ABS) w miejscowości Al-Jubail (Arabia Saudyjska). Technologię dostarczy inna filia firmy SABIC — Sabic Innovative Plastics. Projekt inżynierski i wyposażenie instalacji zrealizuje firma Shaw Group. Zdolność produkcyjna instalacji ABS będzie wynosić 200 tys. t/r. Nie podano kosztu budowy, ani terminów realizacji inwestycji.

Chemical Week 2009, 171, No 10, April 13, p. 19.

### EUROPA

#### Produkcja kwasu tereftalowego

Oczyszczony kwas tereftalowy (PTA) zużywa się głównie do produkcji poliestrów, w tym włókien i folii oraz do produkcji poli(tereftalanu etylenu) (PET). Mniejsze ilości zużywa się do otrzymywania elastomerów poliestrowo-eterowych, plastyfikatorów oraz polimerów ciekłokrystalicznych, a także związków małowartościowych jak cykloheksanodimetanol i chlorek tereftalolu. PTA otrzymuje się przez katalityczne utlenianie paraksyleny (PX) w fazie ciekłej, w kwasie octowym w obecności powietrza i katalizatora — octanu manganu lub kobaltu. Surowy produkt oczyszcza się metodą krystalizacji, a nieprzereagowany ksylen i wodę odpędza się z krystalizatora. Reakcję utleniania przyspiesza obecność znacznych ilości ditlenku węgla. Instalacje do otrzymywania PTA są najczęściej zintegrowane z instalacją otrzymywania PET. Można się spodziewać, że ze względu na sytuację kryzysową wiele zakładów PTA/PET będzie zamykanych lub konsolidowanych, albo sprzedanych. Specjaliści przewidują, że w ciągu najbliższych dwóch lat liczba producentów PET w Europie zmniejszy się z 15 do 5–6.

Zapotrzebowanie na PTA zależy głównie od zapotrzebowania na PET. Dotychczas duże zapotrzebowanie na butelki z PET sprawiło, że wskaźnik wzrostu zapotrzebowania na PTA w Europie wynosił 5–6 %/r. W sytuacji kryzysowej zmniejszyła się konsumpcja napojów butelkowanych i zapotrzebowanie na butelki, a ponadto zwiększyło się wykorzystanie zużytego PET jako wartościowego tworzywa z recyklingu. W Europie istnieje niedobór PTA i braki uzupełnia import ok. 500 tys. t/r., głównie z Azji. Teraz także w Azji zmniejszyła się produkcja PTA, co spowodowało zmniejszenie dostaw do Europy i wzrost ceny tego surowca. W rezultacie produkcja PTA dostosowała się do zmniejszonego zapotrze-

bowania. Już w 2007 r. hiszpańska firma Artenius zamknęła instalację PTA o zdolności produkcyjnej 175 tys. t/r. w miejscowości Wilton (Wielka Brytania), a w 2008 r. brytyjska firma British Petroleum (BP) ograniczyła swoją zdolność produkcyjną w Belgii do 1,35 miliona t/r. Również w 2008 r. amerykański producent — firma Eastman sprzedała swoje instalacje PTA/PET w Europie firmie tajskiej Indorama Polymers za 354 miliony USD (223 miliony euro).

Aktualnych producentów PTA w Europie i ich zdolność produkcyjną podano w tabeli 1.

T a b e l a 1. Producenci PTA w Europie

T a b l e 1. European PTA producers

Producent (firma)	Lokalizacja instalacji	Zdolność produkcyjna tys. t/r.
Artenius	Wilton, Wielka Brytania	500
BP	Geel, Belgia	1350
CEPSA	San Roque, Hiszpania	650
Equipolymers	Ottano, Włochy	190
Indorama Polymers	Rotterdam, Holandia	290
Polief	Błagowieszczeńsk, Rosja	230
PCK Raffinerie	Schwedt, Niemcy	85
Petkim	Aliaga, Turcja	70
Razem PTA w Europie		3365

Przewiduje się, że w najbliższych latach na świecie będą zbudowane nowe instalacje PTA, głównie w Chinach, o łącznej zdolności produkcyjnej niemal 9 milionów t/r. W 2010 r. będzie uruchomiona w Europie instalacja PTA o zdolności produkcyjnej 600 tys. t/r. w firmie PKN w Polsce oraz o zdolności produkcyjnej 700 tys. t/r. w firmie Artenius w Portugalii. Po roku 2010 planowane jest zbudowanie nowych instalacji PTA w Rosji, na Białorusi i na Litwie.

Rynek PTA w Europie i na obydwu kontynentach amerykańskich jest uzależniony od wzrostu zapotrzebowania na butelki PET i wykazuje cechy rynku dojrzałego. Potencjalne możliwości rozwoju tego rynku istnieją jeszcze w krajach Europy środkowej i wschodniej, a także w Azji i w Afryce.

ICIS Chemical Business 2009, 275, No 18, May 4–10, p. 35.

### INDIE

#### Indyjski przemysł polimerów

Indie, kraj liczący 1,12 miliarda ludności, pod względem dochodu narodowego brutto zajmuje 13. miejsce na

świecie. Na zakończenie roku finansowego, 31 marca 2009 r. wzrost gospodarczy Indii wyniósł 7 %, co daje drugie miejsce na świecie za Chinami (8 %). Jeżeli wskaźnik wzrostu utrzyma się na poziomie 7—8 %/r., to Indie będą w 2050 r. trzecią potęgą gospodarczą na świecie.

Zapotrzebowanie na polimery w Indiach stanowi obecnie 3 % światowego zapotrzebowania, przy zużyciu 5,2 kg/głowę. Średnie zużycie polimerów na świecie wynosi 25 kg/głowę, dla porównania w Chinach — 20 kg/głowę. Polityka rządu Indii zmierza do zwiększenia zarówno produkcji, jak i zużycia polimerów i materiałów polimerowych. Istnieje program rozwoju przemysłu petrochemicznego oraz tworzenia regionów PCPIR (Petroleum, Chemicals, and Petrochemicals Investment Region). Wybrano trzy ośrodki, które stanowią PCPIR: w miejscowości Dahej (stan Gujarat), gdzie działa firma Oil and Natural Gas Corp. (ONGC) i jej spółka ONGC Petro-Additions Ltd. (Opal); w miejscowości Haldia (Bengal Zachodni), gdzie głównymi inwestorami są dwie firmy: Indian Oil (New Delhi) i Haldia Petrochemicals Ltd. (HPL, Kolkata); w miejscowości Vishakhapatnam (stan Andhra Pradesh), gdzie głównym inwestorem jest firma Hindustan Petroleum Corp. Ltd. (HPCL, Mumbai) we współpracy z innymi firmami, jak Mittal Energy (New Delhi) i Total. Rozwój transportu i komunikacji, w tym przemysłu samochodowego, stwarza możliwości zwiększenia zapotrzebowania na tworzywa polimerowe. Nowy typ produkowanego w Indiach samochodu osobowego Tata Nano ma zawierać 16 kg polimerów w typowej wersji i 26 kg polimerów w wersji ulepszonej.

Indyjski przemysł polimerowy, obejmujący głównie produkcję polietylenu (PE), polipropylenu (PP) i poli(chlorku winylu) (PVC), musi się intensywnie rozwijać, żeby sprostać wzrastającemu zapotrzebowaniu. Obecne zapotrzebowanie na polimery szacuje się na 6 milionów t/r., przy czym trzech krajowych producentów dostarcza ok. 5 milionów t/r. i ok. 1 milion t/r. pochodzi z importu, por. tabela 2.

**T a b e l a 2. Dostawcy polimerów na rynek indyjski**  
**T a b l e 2. India's polymer market suppliers**

Dostawcy / producenci	Wielkość dostaw (szacunkowo), miliony t/r.
Reliance Industries	3,5
Haldia Petrochemicals (HPL)	1
Gail India (New Delhi)	0,5
Import	1
Razem	6

Przewiduje się, że zapotrzebowanie na polimery w Indiach zwiększy się z 5,4 miliona t/r. w 2007 r. do 12,5 miliona t/r. w roku 2012. Wówczas Indie będą pod tym względem na 4. miejscu na świecie za Chinami, Unią Europejską i Stanami Zjednoczonymi.

Obecnie zdolność produkcyjna indyjskich producentów poliolefin wynosi ponad 5 milionów t/r., por. tabela 3. W tabeli 3 uwzględniono nową instalację PP firmy Reliance Industries w miejscowości Jamnagar, o zdolności produkcyjnej 1 miliona t/r., która zapewni, że krajowi producenci pokryją rosnące zapotrzebowanie na PP w Indiach.

**T a b e l a 3. Indyjscy producenci poliolefin**  
**T a b l e 3. India's polyolefins producers**

Producent	Lokalizacja	Zdolność produkcyjna, tys. t/r.			
		PE-LD	PE (LLD & HD)	PP	poliolefiny (łącznie)
Reliance Industries	Nagothane	100	240	130	470
	Gandhar	—	160	—	160
	Baroda	100	—	170	270
	Hazira	—	450	450	900
	Jamnagar	—	—	2000 <sup>*)</sup>	2000
Razem	200	850	2750	3800	
Haldia Petrochemicals	Haldia	—	550	300	850
Gail India (New Delhi)	Pata	—	410	—	410
Razem		200	1810	3050	5060

<sup>\*)</sup> Uwzględniono nową instalację o zdolności produkcyjnej 1 miliona t/r.

**T a b e l a 4. Planowane nowe instalacje poliolefin**  
**T a b l e 4. Planned polyolefins new plants**

Producent	Lokalizacja	Termin uruchomienia, lata	Zdolność produkcyjna tys. t/r.		
			PE	PP	poliolefiny (łącznie)
Haldia Petrochemicals	Haldia	2009-10	200	150	350
Gail	Pata	2010-11	100	—	400
		2013-14	300	—	
Indian Oil	Panipat	2009-10	650	650	1300
HMEL <sup>1)</sup>	Bathinda	2011-12	—	350	350
BCPL <sup>2)</sup>	Lepetkata, Assam	2012-13	220	60	280
Opal <sup>3)</sup>	Dahej	2012-13	1080	400	1480
Razem			2550	1610	4160

<sup>1)</sup> Spółka Hindustan Petroleum i Mittal Energy.

<sup>2)</sup> Brahmputra Cracker and Polymer Ltd. (BCPL), większość udziałów firmy Gail.

<sup>3)</sup> ONGC Petro-Additions Ltd. (Opal).

Na najbliższe lata do roku 2014 firmy indyjskie zaplanowały wybudowanie nowych instalacji poliolefin i w rezultacie zdolność produkcyjna PE zwiększy się o ok. 2,5 miliona t/r., a PP dodatkowo o ok. 1,6 miliona t/r., por. tabela 4.

Firma Indian Oil planuje zakończenie w 2010 r. budowy krakera o zdolności produkcyjnej 850 tys. t/r. i dwóch instalacji poliolefin w miejscowości Panipat, a następnie rozbudowę tego kompleksu w Panipat i budowę nowego w miejscowości Paradip. Firma ta chce utworzyć z firmą Gail spółkę, która będzie budować kompleks petrochemiczny w miejscowości Barauni. Indian Oil jest również jednym z inwestorów PCPIR w miejscowości Haldia.

Firma Opal, utworzona przez ONGC, buduje kompleks petrochemiczny PCPIR w miejscowości Dahej kosztem 3,1 miliarda USD, gdzie znajdzie się kraker o zdolności produkcyjnej 1,1 miliona t/r. etylenu i 400 tys. t/r. propylenu oraz instalacje poliolefin PE-LLD i PE-HD o zdolności produkcyjnej 1,08 miliona t/r. i PP o zdolności produkcyjnej 400 tys. t/r. Przewiduje się, że w firmie Opal 50 % udziałów będą mieć firmy indyjskie, 25 % zagraniczne, a pozostałe udziały będą oferowane do publicznej sprzedaży. Zakończenie budowy kompleksu przewidziano na rok 2012.

Znacznie mniejszy kompleks petrochemiczny powstanie w miejscowości Lepetkata (w stanie Assam, w północno-wschodniej części Indii) kosztem 1,2 miliarda USD. Jest to inwestycja firmy Brahmaputra Cracker and Polymer Ltd. (BCPL) — spółki, w której 70 % udziałów ma firma Gail. W kompleksie znajdzie się kraker o zdolności produkcyjnej 280 tys. t/r. oraz dwie instalacje poliolefin: PE o zdolności produkcyjnej 220 tys. t/r. i PP o zdolności produkcyjnej 60 tys. t/r. Przewiduje się, że zakończenie budowy nastąpi w 2012 lub 2013 r.

Należy zauważyć, że w planach rozwoju przemysłu polimerów Indii mały jest udział kapitału zagranicznego. Inwestorów zagranicznych odstrasza wysokie ceny surowców petrochemicznych. Pomimo tego szereg firm zagranicznych, jak Bayer, Borealis, DSM, Exxon-Mobil Chemical, Lanxess, Mitsubishi Chemical, Shell i Solvay, wchodzi na rynek polimerów w Indiach. Na przykład firma Mitsubishi zwiększa zdolność produkcyjną swojej instalacji oczyszczonego kwasu tereftalowego (PTA) w miejscowości Haldia o 800 tys. t/r. do 1,3 miliona t/r., firma Solvay uruchomiła w 2008 r. instalację polietero-etero-ketonu (PEEK) w miejscowości Panoli, a firma Lanxess inwestuje 50 milionów euro, żeby wybudować instalację otrzymywania żywic jonowymiennych w miejscowości Jhagadia i przenieść do tej miejscowości instalacje kauczuków firmy z innych części Indii. Firma Bayer Material Science chce wybudować do roku 2011, kosztem 20 milionów euro, instalację produkcyjną alifatycznych i aromatycznych polizocyjanianów w miejscowości Ankleshwar w stanie Gujarat. Z kolei firma DSM ma w miejscowości Pune największą w Indiach instalację otrzymywania mieszanin polimerów inżynierskich — poliamidu 6 (nylonu) i poliestrów. Do samochodu indyjskiego Nano zaakceptowano ponad 20 części wykonanych z materiałów polimerowych firmy DSM. Natomiast firma Borealis dostarcza do Indii poliolefiny za pośrednictwem spółki petrochemicznej Borouge z Ru-

wais w Abu Dhabi, a firma Shell chce zaspokajając zapotrzebowanie Indii na tkaniny poliestrowe i butelki z poli(tereftalanu etylenu) (PET) ze swoich instalacji w Singapurze.

Pomimo światowego kryzysu zapotrzebowanie na polimery w Indiach jest tak duże, że inspiruje nowe inwestycje w przemyśle petrochemicznym.

Chemical Week 2009, 171, No 10, April 13, p. 20.

## JAPONIA

### Zatrzymanie produkcji polistyrenu

Dwie firmy japońskie, Mitsui Chemicals i Sumitomo Chemical, podjęły decyzję o rozwiązaniu ich spółki Japan Polystyrene (w Tokio) i zatrzymaniu produkcji polistyrenu (PS) we wrześniu 2009 r. Spółka ta, z równymi udziałami, powstała w 1997 r. i jest jednym z czterech największych producentów PS w Japonii. Zdolność produkcyjna dwóch instalacji spółki wynosi 162 tys. t/r., przy czym zdolność produkcyjna instalacji w miejscowości Chiba wynosi 100 tys. t/r., a w miejscowości Osaka — 62 tys. t/r. W całkowitej zdolności produkcyjnej PS firm japońskich, wynoszącej ponad milion t/r., udział spółki Japan Polystyrene stanowi 15,9 %. Specjaliści spodziewają się, że zaprzestanie produkcji PS przez Japan Polystyrene nie spowoduje niedoboru PS w Japonii, ponieważ zapotrzebowanie na niego wynosi obecnie ok. 700 tys. t/r. i nie przewiduje się znacznego wzrostu zapotrzebowania w najbliższych latach. Pozostali producenci PS w Japonii to firma DIC Corp. o zdolności produkcyjnej 131 tys. t/r., firma PS Japan, spółka firm Asahi Kasei, Idemitsu Kosan i Mitsubishi Chemical, o zdolności produkcyjnej 445 tys. t/r., oraz firma Toyo Styrene, spółka firm Denki Kagaku z Tokio, Nippon Steel Chemical z Tokio i Daicel Chemical Industries z Osaki, o zdolności produkcyjnej 278 tys. t/r. Ich łączna zdolność produkcyjna przekracza więc spodziewane zapotrzebowanie na PS w Japonii. Należy dodać, że zasadniczą przyczyną zamknięcia spółki Japan Polystyrene jest właśnie małe zapotrzebowanie na PS, które wynika nie tylko z gwałtownie wzrastających cen surowców i zastępowania go innymi tworzywami, lecz także z przeniesienia za granicę zakładów produkcyjnych japońskich użytkowników PS oraz zwiększenia importu. W krajach azjatyckich jest nadmiar zdolności produkcyjnej PS, a nadal buduje się nowe instalacje w Chinach, Tajwanie i Korei.

Chemical Week 2009, 171, No 10, April 13, p. 16.

## ŚWIAT

### Polietero-ketono-keton na rynku europejskim

Firma Arkema ogłosiła, że planuje zwiększenie produkcji polietero-ketono-ketonu (PEKK) w USA i wprowadzenie tego polimeru na rynek europejski. PEKK jest polimerem inżynierskim o wyjątkowo korzystnych



właściwościach technicznych (*ultra high performance*). Jego technologię opracowała firma Oxford Performance Materials (OPM), z siedzibą w Enfield (CT, USA), ponad 10 lat temu i uruchomiła w Enfield produkcję PEKK w małej skali. Ostatnio firmę OPM przejęła firma Arkema i ma zamiar rozszerzyć zarówno produkcję, jak i zakres zastosowań PEKK. W grupie aromatycznych polietero-etero-etonów dominuje na świecie polietero-etero-eton (PEEK), produkowany przez firmę Victrex (Thornton Cleveleys, Wielka Brytania), Solvay oraz Evonik Industries. Oprócz firmy Arkema, PEKK produkuje tylko firma Cytec. Eksperti uważają, że pod pewnymi względami PEKK wykazuje korzystniejsze właściwości niż PEEK. PEKK, produkowany przez firmę Arkema i sprzedawany pod nazwą handlową OXPEKK, jest odporny na działanie chemikaliów i wysokiej temperatury, jest biokompatybilny i ma właściwości mechaniczne porównywalne z właściwościami metali, jest sztywniejszy i bardziej wytrzymały niż PEEK i ma najwyższą temperaturę zeszklenia spośród dostępnych na rynku polieto-etonów. Firma Arkema spodziewa się, że znajdzie on zastosowanie w medycynie, np. jako długotrwałe implanty, w lotnictwie kosmicznym oraz w przemyśle wydobywania ropy i gazu, np. jako elementy urządzeń wiertniczych.

Pierwszą na świecie instalację produkcyjną PEKK w skali handlowej zbudowała ostatnio firma Rallis In-

dia, z siedzibą w Mumbai (Indie). Instalacja ta, o początkowej zdolności produkcyjnej 100 t/r., znajduje się w miejscowości Ankleshwar (Indie) i produkuje PEKK wyłącznie dla firmy Cytec Engineered Materials. Firma Cytec dostarcza kompozyty PEKK producentom samolotów. Firma Rallis podpisała wieloletnie porozumienie o rozbudowie instalacji w Ankleshwar w miarę wzrostu zapotrzebowania na PEKK.

Oczekuje się, że w ciągu najbliższych kilku lat światowe zapotrzebowanie na aromatyczne polietony będzie powiększać się średnio o 8 %/r. Producenci PEKK uważają, że nie tylko właściwości tego polimeru są korzystne, ale także jego cena — najwyższa wśród wysokosprawnych polimerów — w 2008 r. wynosiła od 85 USD/kg do ponad 100 USD/kg.

Firma Arkema, oprócz PEKK produkuje także inne specjalne materiały polimerowe, jak polimery fluorowane (Kynar), polimetakrylan metylu (Altuglas), poliamidy (Rilsan) i termoplastyczne elastomery (Pebax), a także materiały nanostrukturalne (Nanostrength, Graphistrength). Arkema planuje 10-krotne zwiększenie sprzedaży wysokosprawnych polimerów, tak aby w 2013 r. osiągnąć wartość sprzedaży 250 milionów euro (333 miliony USD).

Chemical Week 2009, 171, No 10, April 13, p. 15.

Z. D.

## NOWOŚCI TECHNICZNE

### TWORZYWA SZTUCZNE

#### MATERIAŁY

Firma Borealis oferuje nowy rodzaj **polipropylenu o połysku i fakturze powierzchni odpowiadającej ABS — „Borcom BG055AI”**. Z ABS wykonuje się dotychczas panele sterownicze w urządzeniach gospodarstwa domowego; zmiana surowca na nowy polipropylen oznaczałaby znaczne obniżenie jego kosztu i jednocześnie zwiększenie wydajności produkcji (dzięki skróceniu cyklu formowania o 6 %). Wprawdzie różnice skurczu obu tworzyw są na tyle duże, że nie można uzyskać z polipropylenu wyrobów wymiarowo zgodnych z odpowiednikami z ABS wykonanych z zastosowaniem tych samych form, ale różnica kosztów produkcji jest tak duża, że wykonanie nowych form o odpowiednio skorygowanych wymiarach gniazd amortyzuje się już po roku ich stosowania.

European Plastics News 2009, 36, nr 5, 14.

Firma LyondellBasell także opracowała specjalny **polipropylen — miękki w dotyku „Softell”**. Atrakcyjne

właściwości organoleptyczne wyroby z tego tworzywa uzyskują bezpośrednio po uformowaniu, nie wymagając żadnych dodatkowych operacji powierzchniowych, jak malowanie czy powlekanie. Tworzywo w postaci czystej może mieć twardość do 75° Shore A; jest dostarczane także w postaci wzmocnionej 20 lub 25 % włókna szklanego. Tworzywo nadaje się do formowania 2 składnikowego i do recyklingu. Wyroby sztywne, ale miękkie w dotyku i o przyjemnym „chwycie”, są głównie obiektem zainteresowania przemysłu motoryzacyjnego — jako elementy wyposażenia wnętrza samochodów, ale także jako rączki i uchwyty w różnych urządzeniach i sprzętach domowych wyższej klasy, w sprzęcie sanitarnym, medycznym i sportowym.

Kunststoffe 2009, 99, nr 5, 86.

Firma LyondellBasell oferuje także **trimodalny polietylen dużej gęstości „Hostalen 4731B”**. Charakteryzuje się on nietypowo wysoką wytrzymałością cieplną do 70 °C (bez sieciowania) i świetną długotrwałą stabilnością wymiarową; spełnia wymagania normy ISO 24033 na rury ciśnieniowe do gorącej wody. Polimer ten jest produkowany na katalizatorach Zieglera w procesie

kaskadowym, przy użyciu do 3 reaktorów polimeryzacji zawieszinowej, przy podawaniu różnych komonomerów w poszczególnych fazach dla stworzenia materiału odpowiednio powiązanego wewnątrz. Umożliwia to nadanie materiałowi wyjątkowego, nietypowego zespołu cech użytkowych, pozwalających m.in. na wykorzystanie go do produkcji ciśnieniowych rur do gorącej wody.

Plastics Technology 2009, 55, nr 5, 17.

Grupa pracowników badawczych z 5 Instytutów Fraunhofera pracuje nad **hybrydowymi strukturami pianek metal/tworzywo/ceramika** w celu stworzenia materiałów łączących korzystne cechy elementów składowych, z wykorzystaniem do: polepszenia izolacji dźwiękowej silników spalinowych, zwiększenia absorpcji energii przez czarne skrzynki, wytwarzania lekkich elementów o dużej wytrzymałości. Pianki polimerowe są lekkie i sprężyste, ale nie wytrzymują wysokiej temperatury, metalowe są mocne, ale ciężkie i mało elastyczne, natomiast ceramiczne są bardzo sztywne i wytrzymują wysoką temperaturę, ale trudno nadać im żądany kształt. Podjęte badania mają na celu stworzenie pianek hybrydowych wykorzystujących zalety składników, ale pozbawione ich wad.

Urethanes Technology 2009, 26, nr 1, 12.

Firma BASF opracowała nowy **pigment w jaskrawym kolorze pomarańczowym „Sicopal Orange K2430”** (do tworzyw; wersja do lakierów ma nazwę „Sicopal Orange L2430”). Pigment jest bardzo intensywny, ma dużą siłę krycia, jest odporny na chemikalia, czynniki pogodowe i wysoką temperaturę. Jest zaliczany do pigmentów nieorganicznych, został wpisany do Colour Index jako Pigment Orange 82.

Kunststoffe 2009, 99, nr 5, 82.

Firma BASF rozpoczęła produkcję **polioksymetylenu z nanorurkami węglowymi „Ultraform N2320C”**. Przewiduje się wykorzystanie tworzywa w takich zastosowaniach, jak elementy układu paliwowego w samochodach (już produkuje się z niego obudowy filtrów paliwa w samochodach Audi). Najnowsze wymagania USA określają granicę dopuszczalną oporności skrośnej w tych zastosowaniach na  $106 \Omega \cdot \text{cm}$ , aby uniknąć iskrzenia mogącego spowodować pożar. „Ultraform N2320C” z opornością  $30 \Omega \cdot \text{cm}$  spełnia wymagania tej normy. Wg producenta nanorurki węglowe w stosowanym stężeniu nie mają istotnego wpływu na właściwości mechaniczne „Ultraformu”, zwiększając jednak jego wytrzymałość i odporność na pękanie.

European Plastics News 2009, 36, nr 5, 35.

Także inni oferenci tworzyw rozpoczęli produkcję gatunków zawierających **nanorurki węglowe w celu uzyskania przewodności elektrycznej, wzmocnienia mechanicznego i zwiększenia odporności na pło-**

**mień**. I tak np. firma PolyOne (USA) opracowuje kompozyty z nanorurkami, firma Stratek Plastic (USA) będzie stosować metodę mieszania w przepływie rozciągającym dla optymalizacji dyspergowania nanorurek. Firma Arkema (USA) oferuje przedmieszki własnych nanorurek wielowarstwowych „Graphistrength”, w termoplastach konstrukcyjnych: 20 % w PC, PA6, PA11, PA12 oraz 30 % w poliestrze termoplastycznym. Ta ostatnia przedmieszka ma charakter uniwersalny, może być wprowadzana do poliamidów, poliestrów, PC, ABS, poliacetali, tworzyw akrylowych i fluorowych. Ostateczne stężenie nanorurek w formowanych tworzywach zmniejsza się do 0,5–5 %.

Plastics Technology 2009, 55, nr 5, 17.

Firma Addisperse (USA) oferuje nowy **stabilizator struktury komórkowej do PVC — „Foamaid FA-101”**. Zapewnia on kontrolowaną, drobnokomórkową strukturę spienionego PVC (bez zmiękaczy) wytłaczanego w postaci profili lub płyt. Stabilizator wpływa na zmniejszenie ilości uwalnianych składników lotnych podczas spieniania, polepszenie powierzchni profilu, lepszą stabilność spienionej wytłoczyny, zmniejszenie osadu na czole głowicy, a także zmniejszenie żółknięcia w środkowej części grubych profili.

Plastics Technology 2009, 55, nr 4, 24.

Firma Polymer Park Materials (Niemcy) opracowała nowy **lekki materiał konstrukcyjny w postaci płyt „Vario Line”**. Płyty te składają się z rdzenia spienionego o strukturze pianki integralnej obłożonego z obu stron warstwami licowymi wzmocnionymi włóknami szklanymi lub polipropylenowymi. Warstwy licowe mogą uzupełniać właściwości użytkowe warstw rdzeniowych, polepszając ich właściwości mechaniczne. Takie płyty nadają się przede wszystkim na ścianki działowe i boczne oraz płyty podłogowe w lekkich pojazdach użytkowych, przyczepach do przewozu koni, autobusach itp. W porównaniu do często do tych celów stosowanej dykty mają one większą odporność na warunki pogodowe i są bardziej trwałe, mają większą udarność, są lżejsze i łatwiej je utrzymać w czystości. Mogą nawet zastąpić blachy aluminiowe, przy czym w odróżnieniu od nich nie ulegają trwałym odkształceniom pod wpływem stałych obciążeń lub miejscowych uderzeń.

Kunststoffe 2009, 99, nr 5, 87.

## PRZETWÓRSTWO

Firma Cincinnati Extrusion zaproponowała **zwiększenie efektywności wytłaczania rur z PE-HD przez intensyfikację chłodzenia uformowanej stopionej rury**. W tym celu zainstalowano w głowicy chłodzenie wodne, które spowodowało obniżenie temperatury tworzywa opuszczającego głowicę o 20 % (w stosunku do dotychczas stosowanej), tj. do 165–177 °C. Jednocześnie zastosowano chłodzenie wewnętrzne wytłoczzonej rury

polegające na zasysaniu przez nią powietrza atmosferycznego. Połączenie obu tych działań spowodowało taką intensyfikację chłodzenia, że można nawet podwoić szybkość wytłaczania rury (jeżeli pozwala na to wielkość wytłaczarki) lub skrócić o połowę drogę chłodzenia rury za głowicą bez obawy jej zniekształcenia i nadmiernego skurczu. Powietrze — gorące po przejściu przez wnętrze rury — może zostać wykorzystane do wstępnego ogrzewania granulatu przed wprowadzeniem do wytłaczarki, dzięki czemu zmniejsza się ilość pobieranej przez nią energii. Głowice będą dostępne w 5 wielkościach, obejmując zakres średnic rur od 89 do 1980 mm.

Plastics Technology 2009, 55, nr 5, 33.

Także firma iBA (Niemcy) zajęła się **intensyfikacją wytłaczania rur przez wzrost efektywności chłodzenia**. Zastosowano tu typowe sprężone powietrze przemysłowe o ciśnieniu 0,6—0,8 MPa, które doprowadzono do wnętrza rdzenia głowicy formującej rurę. W tym wnętrzu (izolowanym termicznie od rdzenia) umieszczono instalację rozprężania powietrza, które odbywa

się w taki sposób, że strumień powietrza ulega rozdwojeniu, a temperatura obu strumieni — zdysproporcjonowaniu. W rezultacie uzyskuje się ok. 70 % zimnego powietrza (do -5 °C) i ok. 30 % gorącego (do 120 °C). Zimny strumień jest wydmuchiwany do wytłaczanej rury i chłodzi ją od wewnątrz (ogrzewając się w końcu do ok. 60 °C), a strumień gorący jest kierowany do wytłaczarki, gdzie przyczynia się do ogrzewania cylindra, a następnie służy do wstępnego ogrzania granulatu.

Wykonane przez iBA 6 głowic objęło zakres średnic rur 63—630 mm i jest używane do wytłaczania rur PE-80, PE-100 i PP. Nowe głowice zwiększają wydajność procesu wytłaczania rur zależnie od ich średnicy: dla 63 mm — do 32 %, dla 250 mm — do 23 %, a dla 630 mm — do 18 %. Wprowadzenie dwustronnego — wewnętrznego i zewnętrznego chłodzenia rury zmniejszyło zróżnicowanie temperatury w ścianie rury podczas jej zestalania, dzięki czemu obniżył się poziom powstających naprężeń i polepszyła jakość rur.

Plastics Technology 2009, 55, nr 5, 27.

B. M.

## WYNAŁAZKI

**Sposób utylizacji odpadowego perlitu ekspandowanego poprzez wykorzystanie go w produkcji wyrobów chemii budowlanej** (Zgłoszenie nr 383 676, Lakma Sat Sp. z o.o., Cieszyn)

Przedmiotem wynalazku jest sposób utylizacji drobin perlitu stanowiących odpad powstały w procesie ekspandowania. Polega on na zastosowaniu tego odpadu jako składnika produktu, ściślej zaś jako napełniacza w wyrobach chemii budowlanej, takich jak silikon, żywiczne masy uszczelniające (wodorozcieńczalne i rozpuszczalnikowe), kleje (wodorozcieńczalne i rozpuszczalnikowe), farby (wodorozcieńczalne oraz rozpuszczalnikowe), a także mokre tynki akrylowe, silikonowe, silikatowe (wg Biul. Urz. Pat. 2009, nr 10, 4).

**Sposób wytwarzania kopoliestrów alifatyczno-aromatycznych metodą polikondensacji w stanie stopionym** (Zgłoszenie nr 383 645, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Szczecin oraz Boryszew S.A., Sochaczew)

Powyższy sposób charakteryzuje się tym, że prowadzi się proces wymiany estrowej pomiędzy diestrami kwasów aromatycznych i diolem małowcząsteczkowym (DM) albo mieszaninami DM w obecności katalizatora tytanowego i/lub proces glikolizy poli(alkileno-tereftalanów) z udziałem nadmiaru DM albo mieszaniny DM. Procesy te realizuje się w temp. 160—230 °C, następnie do otrzymanej mieszaniny poreaekcyjnej dodaje się kwas

bursztynowy lub jego mieszaninę z kwasem alifatycznym, po czym prowadzi się estryfikację przy użyciu DM lub mieszaniny DM w temp. 185—190 °C. Następnie dodaje się triestry bądź monoestry kwasu fosforowego albo diestry kwasu fosforowego i/lub stabilizatory fenolowe, estryfikuje je w temp. 185—190 °C i prowadzi się polikondensację mieszaniny pod ciśnieniem mniejszym niż 3 hPa w temp. 255—270 °C.

Inny wariant sposobu charakteryzuje się tym, że w obecności katalizatora tytanowego prowadzi się proces glikolizy poli(alkileno-tereftalanów) w obecności DM lub mieszaniny DM i estryfikację kwasu bursztynowego bądź jego mieszaniny z kwasem alifatycznym w temp. 160—200 °C, następnie dodaje się mono- lub triestry kwasu fosforowego, lub diestry kwasu fosforowego i/lub stabilizatory fenolowe i estryfikuje się w temp. 185—195 °C, a następnie realizuje się proces właściwej glikolizy w temp. 200—210 °C, po czym — proces polikondensacji mieszaniny w uprzednio podanych warunkach (wg Biul. Urz. Pat. 2009, nr 10, 10).

**Sposób wytwarzania wyrobów z pamięcią kształtu lub wyrobów termoodpornych** (Zgłoszenie nr 383 720, Termogum Sp. z o.o., Ożarów Mazowiecki)

Powyższy sposób polega na sieciowaniu radiacyjnym za pomocą jednorazowej dawki promieniowania jonizującego kompozycji zawierającej co najmniej jeden polimer lub kopolimer z grupy poliolefin albo kopolimer

mer olefinowo-winyłowy i ewentualnie, dodatki oraz zawierającej sensybilizator, którym jest wielofunkcyjny związek o ciężarze cząsteczkowym do 800, obejmujący 4—40 atomów węgla oraz do 10 atomów azotu i/lub do 20 atomów tlenu w cząsteczce, zawierający na końcach łańcucha grupy C=O i/lub C=C, i/lub C=N, i/lub C≡N (wg Biul. Urz. Pat. nr 10, 10).

**Sposób wytwarzania wyrobów o zasadniczo stałej konsystencji, sposób zmiękczenia tworzyw sztucznych, sposób spieniania spoiwa epoksydowo-poliuretanowego, sposób spieniania spoiwa epoksydowego, poliestrowego lub ich mieszaniny oraz wyroby wytwarzane przy użyciu tych sposobów** (Zgłoszenie nr 383 640, Warium Sp. z o.o. w organizacji, Warszawa)

Sposób wytwarzania powyższych wyrobów charakteryzuje się tym, że odpady poprodukcyjne i komunalne, w tym zawierające tworzywa sztuczne, rozdrabnia się, korzystnie do ziaren o wymiarach od 0,1 mm do 10 cm, przygotowuje się spoiwo zawierające substancję podlegającą polimeryzacji, korzystnie żywicę, ewentualnie dodaje się do spoiwa alkohol i inny rozpuszczalnik, a także, tuż przed użyciem, utwardzacz, po czym, mie-

szając napelnicz, dodaje się do niego spoiwo stosując jedną część obj. spoiwa na 6 do 14 części obj. napelnicza. Otrzymaną w wyniku zmieszania napelnicza ze spoiwem póluchą masę przesypuje się do uprzednio przygotowanych form, podgrzewając je wstępnie korzystnie do temp. 40—60 °C, korzystnie do temp. 50—60 °C, inicjując w ten sposób egzotermiczną reakcję polimeryzacji powodującą dalszy samoistny wzrost temperatury, a następnie wytlacza się wyrób. Odmianami wynalazku są inne sposoby oraz wytwory wytworzone sposobami według wynalazku.

**Sposób otrzymywania liniowych oligomerów gliceryny** (Zgłoszenie nr 383 811, Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej Blachownia, Kędzierzyn-Koźle)

Proces katalitycznej oligomeryzacji gliceryny prowadzi się w obecności katalizatora heterogenicznego składającego się z kompozytu tlenków Mg i Al modyfikowanego nieorganicznymi związkami cyrkonu, a ze środowiska reakcji usuwa się destylat zawierający wodę kondensacyjną i część gliceryny (wg Biul. Urz. Pat. 2009, nr 11, 11—12).

J. F.

## The second PI-IUPAC Award for Creativity in Applied Polymer Science or Polymer Technology

Polymer International and the IUPAC Polymer Division are announcing the second PI-IUPAC Award for Creativity in Applied Polymer Science or Polymer Technology.

An application should contain a résumé of the nominee containing details of the nominee's academic background and education, employment history, publications, honors and awards (all nominees must be aged under 40 years on 31st December 2010 and available to present a keynote lecture at MACRO 2010). An application should also contain the name and affiliation of the person who is proposing the candidate and details why the nomination is made.

Please e-mail your nomination, before October 9, 2009 to

Prof. Dr. Andrzej Duda  
Department of Polymer Chemistry  
Center of Molecular and Macromolecular Studies  
Polish Academy of Sciences  
Sienkiewicza 112, PL-90-363 Lodz, Poland  
e-mail: anduda@bilbo.cbmm.lodz.pl  
Tel.: +48-42-68 19 815 or 68 03 219  
Fax: +48-42-68 47 126