

# Nauka i przemysł dla nowych rozwiązań w technologii tworzyw

Anna Paják

Nowoczesne technologie przetwórstwa tworzyw polimerowych były tematem 13. Międzynarodowej Konferencji *Advances in Plastics Technology* – APT'19, która odbyła się w Hotelu Gorczowski w Chorzowie w dniach 29–31 października 2019 r. Organizatorem konferencji był gliwicki Oddział Farb i Tworzyw Sieci Badawczej Łukasiewicz – Instytutu Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników.

Konferencja została objęta patronatem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Konferencje te organizowane są co dwa lata od roku 1996 i są ważnym wydarzeniem w Europie Środkowowschodniej, które na stałe weszło do kalendarza spotkań naukowo-technicznych, poświęconych najnowszym zagadnieniom i osiągnięciom w dziedzinie tworzyw polimerowych.

Głównym celem konferencji było przedstawienie nowych technologii przetwórstwa tworzyw, jak również stworzenie płaszczyzny współpracy w tej dziedzinie między Europą Wschodnią, Środkową i Zachodnią oraz pomiędzy nauką i przemysłem. Konferencję prowadzono w języku angielskim i polskim z symultanicznym tłumaczeniem całego jej przebiegu. Wzięło w niej udział ok. 100 specjalistów branży przetwórstwa tworzyw oraz przedstawicieli świata nauki z 16 krajów (Australii, Austrii, Belgii, Cypru, Francji, Holandii, Niemiec, Norwegii, Polski, Portugalii, Słowacji, Słowenii, Szwajcarii, Węgier, Wielkiej Brytanii oraz Włoch), reprezentujących 70 instytucji; 48% delegatów przybyło z zagranicy. 73 % instytucji reprezentowanych na konferencji stanowiły jednostki przemysłowe branży tworzyw, a 23% – instytuty naukowo-badawcze i wyższe uczelnie.

Program konferencji był realizowany w X sesjach tematycznych (44 referaty i 12 plakatów). Zdecydowana większość referatów (38) pochodziła od przedstawicieli wiodących w dziedzinie tworzyw sztucznych zagranicznych ośrodków przemysłowych oraz naukowo-badawczych. Tematyka konferencji obejmowała następujące zagadnienia: nowości w zakresie bazy surowcowej dla tworzyw: materiały polimerowe (w tym biopolimery, polimery biodegradowalne, polimery techniczne, kompozyty polimerowe), pigmenty oraz zagadnienia kolorystyki tworzyw, napelniacze, plastyfikatory oraz nowej generacji środki pomocnicze i modyfikatory; osiągnięcia w zakresie przetwórstwa tworzyw i ich stosowania; nowoczesne rozwiązania dotyczące maszyn i urządzeń do przetwórstwa tworzyw; aspekty ekologiczne (recykling, uwarunkowania legislacyjne); zagadnienia badawczo-rozwojowe oraz kontrolno-pomiarowe.

W Komitecie Naukowym konferencji zasiadali: dr Krzysztof Bortel – kierownik Laboratorium Badań i Technologii Tworzyw – Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut IMPIB, Oddział Farb i Tworzyw, dr Christoph Burgstaller – dyrektor Transfercenter für Kunststofftechnik (Austria), prof. dr Gernod Dittel – prezes Dittel Engineering (Niemcy), prof. dr inż. Walter Friesenbichler – Montanuniversität Leoben (Austria), prof. dr Voytek Gutowski – CSIRO Manufacturing Flagship (Australia) oraz Chinese Academy of Sciences (Chiny), prof. dr Marek Kowalczyk – Centrum Materiałów Polimerowych



Obrady konferencji



Obrady konferencji

i Węglowych Polskiej Akademii Nauk oraz University of Wolverhampton (Wielka Brytania), prof. dr Kálmán Marossy – BorsodChem Zrt. oraz University of Miskolc (Węgry), prof. Ghasem G. Nasr – University of Salford (Wielka Brytania), mgr inż. Anna Pająk – Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut IMPIB, Oddział Farb i Tworzyw.

Konferencję otworzyła dyrektor Sieci Badawczej Łukasiewicz – Instytut IMPIB – dr Marlena Maślanka, gości przywitała także przewodnicząca Komitetu Organizacyjnego Konferencji – Anna Pająk.

Sesjom dotyczącym surowców stosowanych do przetwórstwa tworzyw przewodniczyli: prof. Kálmán Marossy, dr Ekaterina Sokolovskaya (Arkema GmbH, Niemcy), prof. dr Voytek Gutowski oraz Stephen Bowers (Evonik Performance Materials, Niemcy).

Referat otwierający poświęcony surowcom i wyzwaniom wpływającym na podstawową produkcję chemiczną w odniesieniu do oleju i gazu łupkowego w Europie i USA wygłosił Stephen Bowers. Następnie dr Christoph Burgstaller omówił wpływ rodzaju kopolimeru oraz składu mieszanki na właściwości mieszanek poliolefinowych, a dr Ekaterina Sokolovskaya zaprezentowała żywice biopoliamidowe o długim łańcuchu pochodzące w 100% z biosurowców z przeznaczeniem do najbardziej wymagających zastosowań, w szczególności w elektronice. Kontynuując tematykę związaną z poliamidami, dr Marco Bernabó z firmy Auserpolimeri (Włochy) przedstawił praktyczne wskazówki dla optymalnego wyboru rodzaju komponentów w celu uzyskania najlepszych parametrów eksploatacyjnych poliamidu. Przedstawiona została koncepcja chemicznej modyfikacji poliamidów na drodze zastosowania polimerów szczepionych bezwodnikiem maleinowym. Badano zależność między morfologią związków i odpornością wyrobów na uderzenie oraz ich właściwości mechaniczne. W kolejnych wystąpieniach prof. Voytek Gutowski omówił zastosowanie polidimetylosiloksanów (PDMS) jako uniwersalnych głównych składników klejów strukturalnych, szczeliw oraz powłok funkcyjnych, a Barbara Robak z firmy Synthos SA przedstawiła syntezę i zastosowanie do opon nowych funkcjonalizowanych ciekłych kauczuków styrenowo-butadienowych (L-SSBR).

W tematyce kompozytów dr Sebastian Jurczyk (Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut IMPIB, Oddział Farb i Tworzyw) omówił otrzymywanie biokompozytów wybranych polihydroksyalkanianów z pochodzącymi ze źródeł odnawialnych napelniaczami oraz określił wpływ rodzaju biodegradowalnej osnowy oraz pochodzenia napelniacza na wybrane właściwości wytworzonych biokompozytów. Zagadnienia kompozytów polimerowych były kontynuowane w wystąpieniu Andreas'a Hecking z firmy Covestro (Niemcy), dotyczącym alifatycznej poliuretanowej osnowy dla unikalnych



Stoiska promocyjne firm

kompozytów charakteryzujących się bardzo wysoką odpornością na warunki atmosferyczne, promieniowanie UV i chemikalia, przy jednocześnie doskonałych parametrach opóźniających palność. Następnie dr Ewa Kolasińska (Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Elektrotechniki, Oddział Technologii i Materiałoznawstwa Elektrotechnicznego) omówiła technologię, parametry i zastosowanie kompozytów polimerowych jako elementów grzejnych o różnej geometrii.

W sesji poświęconej tematyce pigmentów, dr Nika Veronovski z firmy Cinkarna, Metallurgical and Chemical Industry Celje (Słowenia) zreferowała zastosowania ditlenku tytanu jako funkcję warunków procesu. Zaprezentowano poprawę przetwórstwa, parametrów eksploatacyjnych związanych z dyspergowalnością oraz odpornością na warunki atmosferyczne powierzchni przy zastosowaniu pigmentów  $\text{TiO}_2$ . Następnie Stanislav Šulla (Konica Minolta Sensing Europe BV) poruszył zagadnienia związane z kolorystyką wyrobów w aspekcie efektywności profesjonalnego systemu recepturowania.

Tematyka kolejnych wystąpień dotyczyła zastosowania środków pomocniczych do produkcji tworzyw. Oliver Fuhrmann z firmy Wacker Chemie AG (Niemcy) przedstawił korzyści technologii opartej na dodatkach silikonowych w mieszankach kablowych oraz do wnętrz samochodowych, a Drs. Sander Kroon (ICL Europe, Holandia) przeprowadził systematyczną ocenę stosowanych do tworzyw uniepalniaczy. Tematykę surowców stosowanych w przemyśle tworzyw zakończył referat Jens'a Löffler z firmy UL International GmbH (Niemcy), w którym autor przedstawił identyfikację i specyfikację surowców dla przemysłu tworzyw polimerowych na światowych rynkach.

W grupie tematycznej dotyczącej technologii przetwórstwa tworzyw oraz maszyn i urządzeń stosowanych do ich wytwarzania, prof. Kálmán Marossy omówił modyfikację polimerową plastifikowanego PVC, a następnie Christoph Doerffel (Steinbeis Innovationszentrum ALP, Niemcy) przedstawił izobaryczną technologię formowania tłocznego do stosowania w formach wielogniazdowych.

Kolejnym sesjom w zakresie tej tematyki przewodniczyli dr Christoph Burgstaller, prof. Walter Friesenbichler oraz dr James Mitchell (Solvay Engineering Plastics, Francja).

Prof. Walter Friesenbichler zaprezentował symulację formowania wtryskowego oraz jej znaczenie dla wytwarzania części z tworzyw, a następnie prof. António Gaspar-Cunha z University of Minho (Portugalia) omówił modelowanie wytłaczarki dla tworzyw polimerowych, ze szczególnym uwzględnieniem aktywnej





rowkowanej sekcji zasilania, segmentu cylindra obrotowego oraz ślimaków specjalnych. Guido Knipp oraz Diego Bärlein z firmy W. Müller z Niemiec zaprezentowali zalety współwytłaczania trójwarstwowego przy wytłaczaniu z rozdmuchem, natomiast Yuxiao Zhang z RWTH Aachen University, Institute of Plastics Processing (Niemcy) przedstawiła badania wpływu procesu formowania wtryskowego pianek na spienione termoplastyczne elastomery. Tematyka elastomerów termoplastycznych była kontynuowana w wystąpieniu dra Marcina Masłowskiego z Politechniki Łódzkiej, w którym przedstawił charakterystykę, przetwórstwo oraz właściwości termoplastycznych biokompozytów elastomerowych napełnionych włóknami naturalnymi. Następnie dr Adrian Lewandowski z Politechniki Warszawskiej omówił wytłaczanie polimerowych kompozytów drzewnych. Wytłaczanie przy pomocy wytłaczarki jednoślindakowej było symulowane przy zastosowaniu programu komputerowego GSEM opracowanego na Politechnice Warszawskiej oraz Programu Polyflow CFD (*Computational Fluid Dynamics*). Kolejne referaty dotyczyły aplikacji wykorzystujących technologię czujników wewnętrznych (Friedbert Obergfell, Priamus System Technologies, Szwajcaria), ulepszono sterowania procesem dzięki systemowi wtryskiwania napędzanemu serwowym mechanizmem (Nicola Pavan, INglass – HRSflow, Włochy), badań stabilności PP i LLDPE podczas magazynowania i przetwórstwa (Svein Jamtvedt, Norner AS, Norwegia) oraz nowych rozwiązań dla nowych środków spieniających (Marco Callari, Cannon Afros SpA, Włochy). Wybór właściwego systemu tabletkowania dla konkretnego zastosowania został zaproponowany przez Michael Eloo – dyrektora firmy Gala Kunststoff-und Kautschukmaschinen GmbH (Niemcy), natomiast koncepcje nowoczesnej produkcji w aspekcie istotnego znaczenia analizy tabletek były przedmiotem wystąpienia Jens'a P. Dietrich z firmy Maag Automatic GmbH z Niemiec. Tematykę technologii tworzyw oraz maszyn i urządzeń stosowanych do ich wytwarzania zakończył referat dotyczący nowych rozwiązań w technologii wytłaczarki planetarnej, który zaprezentował Tad Sasiedzki z firmy ENTEX Rust & Mitschke GmbH (Niemcy).

W grupie tematycznej z zakresu stosowania tworzyw oraz zagadnień ekologicznych kolejnym sesjom przewodniczyli: prof. Ghasem G. Nasr, dr Krzysztof Bortel oraz prof. Marek Kowalczyk.

Fabian Friedrich z Chemnitz University of Technology z Niemiec omówił spawanie rozgrzanym narzędziem komponentów o grubych ściankach, a następnie dr James Mitchell zaprezentował zastosowania poliamidów w samochodach elektrycznych. Trendy we współczesnym projektowaniu opakowań I i III rzędowych z punktu widzenia przemysłu były przedmiotem wystąpienia dra Krzysztofa Garmana z firmy Circular Packaging Design Sp. z o.o. we współpracy z firmą Ergis SA. Zagadnienia opakowań były kontynuowane w referacie prof. Ghasem Nasr na temat drogi innowacji Eco-Valve: „Opakowanie AlRosol”.

Kolejne referaty były poświęcone zagadnieniom ekologicznym, w tym recyklingowi tworzyw polimerowych.

W pierwszym wystąpieniu dotyczącym tej problematyki prof. Marek Kowalczyk zreferował, w jaki sposób przekształcić niektóre odpady poliolefinowe w polimery biodegradowalne. Następnie prof. Gernod Dittel omówił zagadnienia związane z technologią czystego pomieszczenia w aspekcie stanu techniki, a dr Emanuele Burgin z firmy LyondellBasell (Włochy) zaprezentował postępy w recyklingu opakowań sztywnych z polipropylenu w ramach europejskiej gospodarki o obiegu zamkniętym. Kontynuując tematykę recyklingu tworzyw, Christian Yves Crepet – dyrektor Europejskiego Stowarzyszenia Petcore z siedzibą w Brukseli, zaangażowanego w recykling PET, zaprezentował obieg tego two-



rzywa w pętli obiegu zamkniętego od roku 1993, a Charlotte Glassneck (Tomra Sorting GmbH, Niemcy) przedstawiła pozytywny wpływ technologii sortowania na jakość końcowego produktu. Na zakończenie konferencji Christine Niklas (Sanitized AG, Szwajcaria) omówiła poszukiwania nowych możliwości dla wyrobów z tworzyw poprzez poprawę działań związanych z higieną.

Podczas konferencji zaprezentowano 12 plakatów przez przedstawicieli wyższych uczelni i instytutów badawczych oraz ośrodków przemysłowych z Polski (Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntezy Chemicznych, Oddział Chemii Nieorganicznej „IChN”; Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut IMPIB, Oddział Farb i Tworzyw; Uniwersytet Śląski, Politechnika Częstochowska; Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN); Bikkoplast Sp z o.o., PCC MCAA Sp. z o.o.; Hurtownia Tworzyw Sztucznych Granulat-Bis, ze Słowacji; Research Institute for Man-Made Fibres oraz Slovak University of Technology, z Niemiec – HPF – The Mineral Engineers, a Division of Quarzwerke Group oraz z Wielkiej Brytanii – University of Wolverhampton, Faculty of Science and Engineering.

W sali sąsiadującej do sali konferencyjnej siedem firm: Priamus System Technologies LLC (Szwajcaria), SHIM-POL A.M. Borzymowski, Schenck Process Polska Sp. z o.o., HRSflow (Włochy), Konica Minolta Sensing Europe BV, MSA System Łukasz Zarodkiewicz oraz KiZPPS Osiecznica wraz z HPF Mineral Engineers, a Division of Quarzwerke (Niemcy) miały stanowiska promocyjne, na których prezentowały swoje osiągnięcia i usługi w zakresie przetwórstwa tworzyw polimerowych i urządzeń do ich badania.

Uczestnicy konferencji pozytywnie ocenili bogaty program, jak również uczestnictwo w konferencji przedstawicieli wielu instytucji przodujących w dziedzinie przetwórstwa tworzyw. Na uwagę zasługiwało duże zaangażowanie uczestników konferencji w jej przebieg merytoryczny, co przejawiało się dyskusjami po większości referatów.

**mgr inż. Anna Pająk**

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników, Oddział Farb i Tworzyw