

WITRYNA

OBRONY PRAC DOKTORSKICH

Dr inż. Wojciech Ignaczak – absolwent Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego (ZUT) w Szczecinie. W 2021 r. ukończył studia doktoranckie na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej ZUT, Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów, dyscyplina: inżynieria chemiczna, specjalność: technologia polimerów.



Tytuł pracy doktorskiej: *Kompozyty termoplastyczne PP/PBT wzmocnione włóknem bazaltowym*

Promotor:

– prof. dr hab. inż. Mirosława El Fray, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Recenzenci:

– prof. dr hab. inż. Jacek Maria Pigłowski, Wydział Chemiczny, Politechnika Wroclawska

– prof. dr hab. inż. Tomasz Sterzyński, Wydział Inżynierii Mechanicznej, Politechnika Poznańska

Data i miejsce obrony: 22 czerwca 2021 r., Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Celem pracy doktorskiej było opracowanie technologii otrzymywania kompozytów termoplastycznych na bazie mieszanin polipropylenu z poli(tereftalanem butylenu), w których fazę wzmacniającą stanowiły cięte włókna bazaltowe. Z uwagi na fakt, że z punktu widzenia termodynamiki, oba polimery są niemieszalne ze sobą, blendy polimerowe musiały zostać poddane procesowi kompatybilizacji. W tym celu wykorzystano dwa kopolimery z grupy elastomerów termoplastycznych, różniące się m.in. budową chemiczną, strukturą (blokowa *vs.* randomiczna) oraz masami cząsteczkowymi. Przedstawiono i udowodniono odmienny mechanizm działania zastosowanych kompatybilizatorów, co potwierdzono

m.in. w badaniach metodą różnicowej kalorymetrii skaningowej, w analizie termicznej dynamicznych właściwości mechanicznych, analizie termogravimetrycznej, badaniach mechanicznych, skaningowej mikroskopii elektronowej oraz badaniach dielektrycznych. Materiały użyte w procesie kompatybilizacji dawały porównywalne efekty poprawy mieszalności, jednak zastosowany w pracy randomiczny kopolimer poli(tereftalan butylenu-dilolan butylenu)(PBT-DLA) wykazał znaczną przewagę nad komercyjnym kompatybilizatorem blokowym (pochodzenia petrochemicznego), gdyż można go otrzymać w 100% z monomerów pochodzenia naturalnego. Z przygotowanych kompatybilnych mieszanin polimerowych otrzymano kompozyty termoplastyczne z ciętymi włóknami bazaltowymi jako fazą wzmacniającą. Zastosowano dwa rodzaje włókien bazaltowych, pokrytych dwoma różnymi rodzajami apretur zwiększających adhezję (przyczepność), w przypadku pierwszej z nich: do poliolefin, a w przypadku drugiej, referencyjnej, do technicznych tworzyw termoplastycznych (poliuretanów, poliestrów lub poliamidów). Kluczowy aspekt – rodzaj i charakter oddziaływań na granicy faz włókno-matryca polimerowa – określono ilościowo, stosując pomiar adhezji włókna do materiału polimerowego za pomocą mikromechanicznej metody „pull-out”. Otrzymane wyniki skorelowano z badaniem właściwości mechanicznych kompozytów. Hipotezę dotyczącą mechanizmów wpływających na zachowanie materiałów na granicy faz pojedyncze włókno-matryca potwierdzono w badaniach kompozytów metodą skaningowej mikroskopii elektronowej oraz, po raz pierwszy dla tego typu materiałów, z wykorzystaniem nieniszczącej techniki szerokopasmowej spektroskopii dielektrycznej. Potwierdzono, że na ogólną adhezję włókien do matrycy polimerowej mają wpływ jednocześnie oddziaływania grup funkcyjnych obecnych w matrycy polimerowej w wyniku ich kompatybilizacji, oraz na powierzchni włókien w wyniku zastosowanej apretury chemicznej.

Z KRAJU

TWORZYWA W LICZBACH

Tabele 1–4 zawierają dane dotyczące wielkości produkcji surowców i półproduktów chemicznych

(tab. 1) oraz najważniejszych tworzyw polimerowych i polimerów (tab. 2), a także wybranych wyrobów z tworzyw polimerowych (tab. 3) i gumy (tab. 4) w styczniu 2021 r.

T a b e l a 1. Produkcja surowców i półproduktów chemicznych w styczniu 2021 r., t

T a b l e 1. Production (tons) of raw materials and chemical intermediates in January 2021

Artykuł	Średnia miesięczna w 2020 r.	Styczeń 2021 r.	% I 2021/ I 2020
Węgiel kamienny	4 542 472	4 449 155	85,0
Węgiel brunatny	3 831 950	4 459 196	108,8
Ropa naftowa – wydobycie w kraju	64 905	69 482	94,9
Gaz ziemny – wydobycie w kraju (tys. m ³)	469 845	453 097	89,1
Etylen	40 578	36 150	84,4
Propylen	35 654	33 033	88,2
1,3-Butadien	5 040	5 033	91,2
Fenol	3 679	4 031	97,7
Izocyjaniany	2	1	100,0
ε-Kaprolaktam	13 146	14 087	101,2

Wg danych GUS.

T a b e l a 2. Produkcja najważniejszych tworzyw polimerowych i polimerów w styczniu 2021 r., t

T a b l e 2. Production (tons) of major polymer materials and polymers in January 2021

Tworzywo polimerowe/polimer	Średnia miesięczna w 2020 r.	Styczeń 2021 r.	% I 2021/ I 2020
Tworzywa polimerowe	280 624	298 885	105,9
Polietylen	28 676	24 611	80,7
Polimery styrenu	13 818	13 076	96,2
Poli(chlorek winylu) niez mies zany z innymi substancjami, w formach podstawowych	24 068	24 040	91,6
Poli(chlorek winylu) nieuplastyczniony, zmieszany z dowolną substancją, w formach podstawowych	3 009	2 827	118,8
Poli(chlorek winylu) uplastyczniony, zmieszany z dowolną substancją, w formach podstawowych	6 647	6 441	109,8
Poliacetale, w formach podstawowych	631	820	91,1
Glikole polietylenowe i alkohole polieterowe, w formach podstawowych	6 164	6 397	93,2
Żywice epoksydowe, w formach podstawowych	1 263	2 218	221,8
Poliwęglany	1 951	1 976	86,4
Żywice alkidowe, w formach podstawowych	3 088	2 828	98,3
Poliestry nienasycone, w formach podstawowych	8 435	9 875	211,3
Poliestry pozostałe	4 503	4 682	126,5
Polipropylen	28 813	28 589	95,5
Polimery octanu winylu w dyspersji wodnej	2 783	25 737	1 127,3
Poliamidy 6; 11; 12; 66; 69; 610; 612, w formach podstawowych	15 621	17 208	111,8
Aminoplasty	40 783	43 731	109,8
Poliuretany	1 292	1 272	116,9
Kauczuki syntetyczne	23 489	21 718	90,2

Wg danych GUS.

T a b e l a 3. Produkcja wybranych wyrobów z tworzyw polimerowych w styczniu 2021 r.**T a b l e 3. Production of some polymer products in January 2021**

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2020 r.	Styczeń 2021 r.	% I 2021/ I 2020
Wyroby z tworzyw polimerowych	tys. zł	4 998 527	5 251 590	113,5
Rury, przewody i węże sztywne z tworzyw polimerowych	t	29 489	25 195	108,5
w tym: rury, przewody i węże z polimerów etylenu	t	10 588	9 468	96,1
rury, przewody i węże z polimerów chlorku winylu	t	10 524	8 352	106,5
Wyposażenie z tworzyw polimerowych do rur i przewodów	t	4 022	4 034	146,6
Płyty, arkusze, folie, taśmy i pasy z polimerów etylenu, o grubości < 0,125 mm	t	46 917	71 295	161,0
Płyty, arkusze, folie, taśmy i pasy z polimerów propylenu, o grubości ≤ 0,10 mm	t	13 181	12 492	113,2
Płyty, arkusze, folie, taśmy i pasy z komórkowych polimerów styrenu	t	35 436	27 563	94,5
w tym: do zewnętrznego ocieplania ścian	t tys. m ²	14 453 10 856	10 566 10 271	86,9 114,9
Worki i torby z polimerów etylenu i innych	t	26 437	27 407	103,0
Pudełka, skrzynki, klatki i podobne artykuły z tworzyw polimerowych	t	25 270	24 066	95,5
Pokrycia podłogowe (wykładziny), ściennie, sufitowe	t tys. m ²	5 088 1 457	5 148 1 460	112,1 112,0
Drzwi, okna, ościeżnice drzwiowe	t tys. szt.	39 702 790	31 705 623	106,6 105,0
Okładziny ściennie, zewnętrzne	t tys. m ²	367 138	227 39	100,4 55,7
Kleje na bazie żywic syntetycznych	t	1 459	1 287	74,4
Kleje poliuretanowe	t	956	987	101,8
Włókna chemiczne	t	2 798	3 372	112,0
Tkaniny kordowe (oponowe) z włókien syntetycznych	t tys. m ²	1 209 3 867	1 445 4 637	92,2 92,4
Nici do szycia z włókien chemicznych	t	35	35	100,3

Wg danych GUS.

T a b e l a 4. Produkcja wybranych wyrobów z gumy w styczniu 2021 r.**T a b l e 4. Production of some rubber products in January 2021**

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2020 r.	Styczeń 2021 r.	% I 2021/ I 2020
Wyroby z gumy, produkcja wytworzona	t	79 654	90 536	101,9
Opony i dętki z gumy; bieżnikowane i regenerowane opony z gumy	t tys. szt.	42 369 4 088	51 554 5 390	104,1 119,0
w tym: opony do samochodów osobowych	tys. szt.	2 337	2 965	102,4
opony do samochodów ciężarowych i autobusów	tys. szt.	275	334	99,5
opony do ciągników	tys. szt.	12	17	122,5
opony do maszyn rolniczych	tys. szt.	41	43	186,0
Przewody giętkie wzmocnione metalem	t	1 232	1 320	122,6
Taśmy przenośnikowe	t km	3 613 2 862	2 829 3 356	102,1 122,6

Wg danych GUS.

W Tarnowie uruchomiono instalację do produkcji skrobi termoplastycznej (TPS)

Grupa Azoty S.A. (Tarnów) uruchomiła linię pilotażowo-produkcyjną do produkcji skrobi termoplastycznej (TPS) o wydajności 300 t/r. Jednocześnie spółka podpisała umowy o nawiązaniu współpracy z Polską Grupą Opakowaniową Opakomet S.A. i Instytutem Badawczym Leśnictwa oraz list intencyjny z Państwowym Gospodarstwem Leśnym Lasy Państwowe. Dokumenty zostały podpisane 11 maja 2021 r. w Centrum Badawczo-Rozwojowym (CBR) Grupy Azoty w Tarnowie. Prace nad technologią TPS rozpoczęły się w Grupie Azoty w sierpniu 2019 r. W maju 2020 r. wynalazek został zgłoszony w Urzędzie Patentowym RP, a w marcu 2021 r. w Europejskim Urzędzie Patentowym. Sposób otrzymywania TPS jest na bieżąco optymalizowany w hali półtechniki w CBR Grupy Azoty, umożliwiającej testowanie i skalowanie technologii opracowanych w skali laboratoryjnej do skali wielkotonażowej. Możliwy jest ośmiokrotny wzrost wolumenu produkcji. TPS będzie pierwszym w pełni biodegradowalnym produktem Grupy Azoty. Podczas uroczystości w CBR Grupy Azoty S.A. podpisano trzy dokumenty dotyczące nowej technologii. Umowa z Polską Grupą Opakowaniową Opakomet S.A. dotyczy dostawy przez Grupę Azoty S.A. biodegradowalnego polimeru na bazie skrobi termoplastycznej. Na podstawie porozumienia z Instytutem Badawczym Leśnictwa przeprowadzone zostaną badania pilotażowe dotyczące możliwości wykorzystania biodegradowalnej skrobi termoplastycznej w leśnictwie. Z kolei w ramach listu intencyjnego z Państwowym Gospodarstwem Leśnym Lasy Państwowe strony ustaliły m.in., że zostanie zweryfikowana możliwość wykorzystania produktów biodegradowalnych oferowanych przez Grupę w bieżącej działalności Lasów Państwowych. Zadeklarowano również współpracę na rzecz rozwoju gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ), a także działania mające na celu zmniejszenie śladu węglowego. Według prognoz do 2030 r. europejski rynek skrobi wzrośnie 2-krotnie. Mówiąc o potencjale skrobiowym, Grupa Azoty zwraca uwagę na wysoką dostępność i niski koszt surowców. Ważna dla Grupy jest również kompatybilność z dostępnymi polimerami biodegradowalnymi syntetycznymi oraz tradycyjnymi ropopochodnymi, a także wszechstronność zastosowania produktu m.in. w przemyśle spożywczym (opakowania jednorazowe, tacki, folie, osłonki wędliniarskie), rolniczym (folie, doniczki, otoczki nawozów), artykułach codziennego użytku (worki, opakowania), technologii druku 3D (biodegradowalne filamenty, szpule).

www.grupaazoty.com

Koniec produkcji polioksymetylenu (POM)

Zarząd Grupy Azoty S.A. 9 czerwca br. podjął decyzję o zaprzestaniu produkcji polioksymetylenu (POM). Przewiduje się, że nastąpi to do 31 sierpnia 2021 r. Gru-

pa Azoty poinformowała, że „decyzja podyktowana jest brakiem efektywności ekonomicznej biznesu POM w dającej się przewidzieć perspektywie”. Zaprzestanie produkcji POM nie będzie miało istotnego wpływu na pozostałą działalność Segmentu Tworzyw. Skonsolidowane przychody ze sprzedaży zewnętrznej POM w 2020 r. wyniosły 54,1 mln zł i stanowiły jedynie 0,5% przychodów Grupy Azoty. Planowane zaprzestanie produkcji POM wpłynie na zmniejszenie całkowitej emisji CO₂ Spółki.

www.grupaazoty.com

Nowe inwestycje Synthos S.A.

Synthos, firma należąca do Michała Sołowowa, podpisała umowę z firmą Trinseo na przejęcie zakładów produkujących kauczuki syntetyczne w Schkopau (Niemcy). Transakcja wymaga zgód regulacyjnych, w tym zgody urzędu antymonopolowego. Powinna ona zostać sfinalizowana do końca 2021 r. Przejęcie działalności operacyjnej w Schkopau, obejmującej zarówno infrastrukturę produkcyjną, jak i zaplecze badawczo-rozwojowe, pozwoli Grupie Synthos wejść na nowy rynek, charakteryzujący się wyższymi marżami. Synthos jest jednym z największych producentów kauczuków syntetycznych na świecie. Niedawno rozpoczął współpracę z Lummus Green Circle (USA) nad rozwojem i komercjalizacją technologii biobutadienu. Butadien to kluczowy związek w produkcji kauczuku. Podpisana przez obie strony umowa przewiduje wykonanie studium wykonalności instalacji biobutadienu o zdolności produkcyjnej 20 tys. t/r.

www.wnp.pl

Rusza budowa Kompleksu Olefiny III

PKN ORLEN podpisał umowę z Hyundai Engineering i Técnicas Reunidas na budowę Kompleksu Olefiny III. Całkowity koszt inwestycji wyniesie ok. 13,5 mld zł. Jak szacuje koncern, nowy kompleks olefin przyczyni się do wzrostu zysku EBITDA o ok. 1 mld zł rocznie i zmniejszenia o 30% emisji CO₂ na tonę produktu. Inwestycja jest częścią Programu Rozwoju Petrochemii, który został ogłoszony 12 czerwca 2018 r. PKN ORLEN planuje uruchomienie Kompleksu Olefiny III na początku 2025 roku. W związku z projektem została utworzona spółka Orlen Olefiny, w ramach której planowana jest realizacja projektu. Kompleks powstanie na terenie Zakładu Produkcyjnego w Płocku i zajmie ok. 100 ha. W wyniku realizacji projektu zatrudnienie w PKN ORLEN wzrośnie o ok. 380 etatów. Cała inwestycja petrochemiczna wygeneruje dla budżetu podatki w wysokości 160 mln zł. W ramach inwestycji PKN ORLEN rozważa wyłączenie części wybudowanej ponad 40 lat temu instalacji olefin o wydajności ok. 340 tys. t etylenu. Zmodernizowana zostanie natomiast nowsza instalacja o wydajności ok. 300 tys. t etylenu, a faktyczne moce produkcyjne krakera zostaną zwiększone z 640 tys. t do 1040 tys. t (o 60%). PKN ORLEN wybuduje dodatkowy kraker parowy o wydajności 740

tys. t etylenu. W skład realizowanego kompleksu wchodzić będą również instalacje do produkcji tlenku etylenu i glikoli, PGH (uwodornienie benzyny popirolitycznej) i ETBE (eter tert-etylowo-butyłowy), węzeł styrenu oraz SGU (jednostka wytwórcza prądu). Łączna produkcja petrochemikaliów, która w Grupie ORLEN wynosi obecnie ponad 5 mln t, wzrośnie o ponad 1 mln t. Firma posiada 5% udziału w rynku petrochemicznym w Europie. Po zakończeniu inwestycji wzrośnie on do 6,4%.

www.orlen.pl

Buty z drukarki 3D

Firma CCC zakupiła drukarkę 3D do szczegółowego prototypowania rozwiązań projektowych z zakresu wzornictwa (designu), w tym obuwia, elementów branding, wzorów podeszew, bieżników, a także elementów funkcjonalnych lub dekoracyjnych. Druk 3D pozwala skrócić czas prototypowania, szczególnie w przypadku bardzo skomplikowanych wzorów i struktur. Zakupiona przez Grupę CCC drukarka 3D Stratasys Objet 260 pracuje w technologii PolyJet, która wykorzystuje materiały polimerowe utwardzane promieniowaniem UV. Technologia pozwala na produkcję bardzo skomplikowanych elementów, trudnych do otrzymania tradycyjnymi metodami, z wielu materiałów jednocześnie (drukarka obsługuje 17 różnych materiałów), dzięki czemu w jednym procesie mogą powstawać przedmioty składające się z elementów o różnych właściwościach fizykochemicznych, np. mechanicznych, optycznych. Docelowo urządzenie wesprze pracę Działu Kreacji, a projektanci będą odpowiedzialni za wykonanie druku, obsługę zamówień oraz wizualizację i opracowanie modeli. Za pomocą drukarki będą oni tworzyć m.in. elementy branding obuwia, torebek, akcesoriów, a także wzory podeszew, bieżników i innych dodatków. Rozwiązania będzie można zweryfikować i przetestować w bardzo krótkim czasie, już na etapie funkcjonalnego prototypu – wprost z gotowego modelu 3D.

www.wnp.pl

Mikroplastik w wodach nie pochodzi z opakowań z tworzyw polimerowych

Jak pokazują badania opinii publicznej przeprowadzone przez Instytut IQS na potrzeby kampanii edukacyjnej #rePETujemy, 65% Polaków uważa, że głównym źródłem mikroplastiku w wodzie są opakowania z tworzyw polimerowych. Tak jednak nie jest. Według danych Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN) większość

mikroplastiku pochodzi z tkanin syntetycznych (35%), opon samochodowych (28%) i kurzu miejskiego (24%). Inne źródła tych mikrocząstek to: oznakowania dróg (7%), powłoki urządzeń i infrastruktury morskiej (4%) oraz środki higieny osobistej zawierające mikrogranulki (2%). W całym tym zestawieniu nie wymieniono opakowań z tworzyw polimerowych. Za mikroplastik uważa się cząstki tworzyw polimerowych o wielkości od 0,1 µm do 5 mm, które mogą mieć szkodliwy wpływ na organizmy żywe. Na podstawie obiegowej opinii można przyjąć, że opakowania z tworzyw polimerowych stanowią największą część wszystkich odpadów opakowaniowych. I w tym przypadku rzeczywistość jest inna, ponieważ 41% stanowią papier i karton, a 19% tworzywa polimerowe. Kampania edukacyjna #rePETujemy ma na celu zwiększenie świadomości społecznej, że tworzywa polimerowe i inne materiały opakowaniowe są cennym surowcem, a nie odpadem. Właściwe gospodarowanie odpadami ma kluczowe znaczenie dla poprawy stanu środowiska naturalnego.

www.wnp.pl, www.kierunekwodkan.pl

Rekordowe wyniki Sanok Rubber Company S.A.

Ożywienie gospodarcze, zwłaszcza w branży motoryzacyjnej, przełożyło się na wzrost sprzedaży i historyczne przekroczenie przez Grupę Sanok Rubber Company w I kwartale br. progu 300 mln zł przychodów (303,1 mln zł), co w ujęciu rok do roku oznacza wzrost o 16,7%. Zysk netto wzrósł o 83,3% (do 16,5 mln zł). Wynik EBITDA wyniósł 37,2 mln zł (wzrost o 40%). Dzięki temu zysk operacyjny wzrósł o 81,5% do 21,6 mln zł.

www.wnp.pl

Farba dla armii szwajcarskiej

Bazując na sprawdzonym systemie malowania proszkowego POLYFLEX, firma Farby KABE Polska opracowała odporną na warunki atmosferyczne „wojskową farbę proszkową”, odbijającą promieniowanie bliskiej podczerwieni (NIR) – POLYFLEX PAC-140-SD ARMY. Farba w specjalnym odcieniu „żółta oliwka” przeznaczona jest dla armii szwajcarskiej. Farby proszkowe marki Farby KABE Polska, ze względu na brak lotnych związków organicznych (LZO) oraz możliwość łatwego recyklingu, stanowią przyjazną dla środowiska alternatywę w stosunku do tradycyjnych produktów ciekłych.

www.chemiaibiznes.pl

mgr Ewa Spasówka

ZE ŚWIATA

Kanadyjski rząd wpisał plastik na listę produktów toksycznych

Rząd Kanady dodał wyroby z tworzyw polimerowych do oficjalnej listy produktów uznawanych w tym kraju za toksyczne. Nie oznacza to zakazu produkcji, ale rząd będzie miał podstawy do określania zasad ograniczania zagrożeń związanych z używaniem tworzyw polimerowych. Ogłoszona w maju decyzja rządu (załącznik do ustawy o ochronie środowiska) oznacza, że wyroby z tworzyw polimerowych zostały uznane za potencjalne zagrożenie dla środowiska w perspektywie krótko- lub długoterminowej.

www.pap.pl

Ascend Performance Materials przejął Eurostar Engineering Plastics

Firma Ascend Performance Materials, z siedzibą w Houston w Teksasie (USA), przejęła Eurostar Engineering Plastics, francuską firmę zajmującą się przetwórstwem tworzyw polimerowych, która dysponuje szeroką gamą środków zmniejszających palność i posiada doświadczenie w zakresie preparatów bezhalogenowych. Poprzez przejęcie firma Ascend zyskała pełną linię środków zmniejszających palność (z certyfikatem UL) oraz tworzyw polimerowych przeznaczonych do kontaktu z wodą i przewodzących ciepło, a także rozszerzyła swój zasięg w Europie. W ubiegłym roku Ascend przejął włoskie firmy Poliblend i Esseti Plast, a także fabrykę w Chinach. Ascend jest producentem poliamidu 66 (PA66).

www.ascendmaterials.com

www.eurostar-ep.com

BASF wprowadza plastyfikatory PVC oparte na surowcach odnawialnych

BASF wprowadził na rynek plastyfikatory PVC na bazie surowców odnawialnych pod nazwami Hexamoll® DINCH BMB, Palatinol® N BMB, Palatinol® 10-P BMB i Plastomoll® DOA BMB. Zamiast surowców kopalnych zastosowano surowce pochodzące z odpadów organicznych lub olejów roślinnych. Plastyfikatory te mają mniejszy ślad węglowy niż konwencjonalne plastyfikatory. W procesie produkcyjnym na początku łańcucha wartości zamiast surowców kopalnych stosowany jest np. olej pirolityczny pozyskiwany z nieprzetworzonych odpadów tworzyw polimerowych. Olej jest dostarczany przez partnerów BASF w ramach projektu ChemCycling™. Według BASF klienci mogą łatwo przejść na nowe plastyfi-

katory. Dzięki takim samym specyfikacjom i właściwościom technicznym jak zwykle plastyfikatory, nie ma potrzeby pobierania dodatkowych próbek ani przeprowadzania testów uwalniania plastyfikatorów. Plastyfikatory są używane w wielu zastosowaniach PVC, w tym w foliach, izolacji kabli, wykładzinach podłogowych, węzłach i profilach okiennych. Odgrywają również istotną rolę w zastosowaniach, takich jak zabawki, produkty medyczne, sprzęt sportowy i rekreacyjny oraz opakowania do żywności. Zapewniają elastyczność produktom z PVC oraz zapewniają ochronę przed działaniem warunków atmosferycznych i temperatury, pomagając w ten sposób zachować funkcjonalność produktów.

www.basf.com

Ampacet rozbudowuje fabrykę w Rosji

Ampacet, globalny dostawca koncentratów i dodatków barwiących, wzmocnił swoją obecność na rynku rosyjskim poprzez rozbudowę zakładu w Twerze. Na początku 2021 r. uruchomiono dodatkową linię produkcyjną. Nową linię zaprojektowano z naciskiem na bezpieczeństwo, ergonomię i minimalizację wpływu na środowisko. Firma Ampacet Russia została założona w 2008 r. w celu produkcji przedmieszek barwiących. W ciągu 12 lat firma stała się liderem rynku w Rosji, obsługującym ponad 1200 przetwórców tworzyw polimerowych. W 2017 r. Ampacet uruchomił nową linię produkcyjną masterbazy (koncentratów barwiących) w Dudelange w Luksemburgu, a w 2018 r. w Messancy w Belgii. W 2019 r. firma podwoiła zdolność produkcyjną w Dudelange dzięki dodatkowym liniom.

www.ampacet.com

Huntsman poszerza portfolio specjalistycznych chemikaliów dzięki przejęciu Gabriel Performance Products

Huntsman Corporation sfinalizował przejęcie Gabriel Performance Products, północnoamerykańskiego producenta specjalnych dodatków i utwardzaczy epoksydowych do powłok, klejów, uszczelnaczy i kompozytów. Przejęcie Gabriel Performance Products poszerza ofertę w specjalnym portfolio i uzupełnia niedawne przejęcie CVC Thermoset Specialties. Ma na celu wzmocnienie pozycji firmy w Ameryce Północnej i zapewnienie znaczących synergii handlowych. Huntsman zapłacił 250 mln USD, z zastrzeżeniem zwyczajowych korekt zamknięcia, w ramach transakcji gotówkowej finansowanej ze środków własnych. Gabriel osiągnął w 2019 r. przycho-

dy w wysokości ok. 106 mln USD (trzy zakłady produkcyjne zlokalizowane w Ohio, Pensylwanii i Południowej Karolinie). Huntsman to notowany na giełdzie producent i sprzedawca chemikaliów, także specjalistycznych. Jego przychody w 2019 r. wyniosły ok. 7 mld USD.

www.huntsman.com

www.gabrielchem.com

Polykemi inwestuje w USA

Grupa Polykemi (Szwecja), producent niestandardowych mieszanek termoplastycznych, zainwestuje prawie 10 mln EUR w fabrykę w Gastonii w Karolinie Północnej (USA). Produkcja ma się rozpocząć w drugim kwartale 2022 r. Założona w 2013 r. Polykemi Inc jest spółką zależną szwedzkiej firmy rodzinnej Polykemi AB. Fabryka w Gastonii umożliwi dalszy rozwój firmy w Ameryce Północnej i będzie początkowo wyposażona w dwie linie produkcyjne. Dzięki nowej fabryce w USA Polykemi będzie posiadać zakłady produkcyjne na trzech kontynentach.

www.polykemi.com

Evonik ogranicza ofertę stabilizatorów do poliuretanów (PU)

Niemiecka spółka Evonik ogłosiła, że cała gama silikonowych surfaktantów (środków powierzchniowo czynnych) dostępna w Europie obejmuje obecnie tylko produkty o niskiej zawartości cyklicznych siloksanów i LZO (lotne związki organiczne). Cykliczne siloksany są podstawowymi elementami budulcowymi polimerów siloksanowych, które są stosowane jako silikonowe środki powierzchniowo czynne w przemyśle pianek poliuretanowych PU. Surfaktanty odgrywają kluczową rolę w stabilizowaniu pianek PU w budownictwie, przemyśle samochodowym i sprzęcie AGD, zwiększając np. efektywność energetyczną w zastosowaniach izolacyjnych. Redukcja cyklicznych silikonów w formułacjach wynika z rosnącego zapotrzebowania konsumentów na zdrowsze, bezpieczniejsze i bardziej przyjazne dla środowiska produkty. Obecnie większość dostępnych na świecie środków powierzchniowo czynnych zawiera siloksany na poziomie poniżej 0,1% dla każdego cyklicznego gatunku siloksanu w gotowych produktach z pianki PU. Środki powierzchniowo czynne Evonik spełniają najwyższe standardy bezpieczeństwa i ochrony środowiska, o czym świadczą przyznane przez IKEA certyfikaty branżowe, takie jak CertiPUR, LGA, Pure Life i IOS-MAT-0010. Ponadto Evonik prowadzi regularne analizy cyklu życia swoich środków powierzchniowo czynnych oraz prowadzi szkolenia dla partnerów i klientów dotyczące procesów produkcji pianki poliuretanowej. Evonik jest również wiodącym dostawcą katalizatorów i dodatków przetwórczych potrzebnych do wytwarzania pianek i produktów na bazie poliuretanu o niskiej zawartości LZO. Oprócz środków powierzchniowo czynnych i ka-

talizatorów pakiet dodatków Evonik obejmuje utwardzacze, dodatki zwiększające wydajność i środki antyadhezyjne pod markami: DABCO®, GORAPUR®, ORTEGOL®, POLYCAT®, TEGOSTAB® i VERSALINK®.

www.evonik.com

Teijin zbuduje nową linię produkcyjną GF-SMC w Czechach

Japońska firma Teijin zainwestuje ok. 10 mln EUR w nową linię do produkcji arkuszy tworzyw polimerowych z włóknem szklanym (GF-SMC – *glass fibre sheet moulding compound*) w Benet Automotive w Milovicach (Czechy). Linia zostanie uruchomiona jesienią 2022 r. Benet Automotive, z siedzibą w Mlada Boleslav, jest dostawcą komponentów kompozytowych do produkcji samochodów. Firma zapowiada, że otrzymała już nowe zamówienia od europejskich i amerykańskich producentów samochodów na komponenty, które będą produkowane na nowej linii. Teijin przejął Continental Structural Plastics (CSP) w 2017 r., aby stać się dostawcą wielomateriałowych kompozytów samochodowych. Później przejął innych dostawców z tej samej branży – Inapal Plásticos S.A. (Portugalia) i Benet Automotive (Czechy). Planuje również uruchomienie nowej fabryki mieszanek GF-SMC w zakładzie CSP w Pouancé (Francja). Ponadto w 2020 r. Teijin założył Teijin Automotive Center Europe GmbH w Wuppertal (Niemcy) – nową bazę badawczo-rozwojową firmy w zakresie wielomateriałowych kompozytów samochodowych. Teijin zamierza do 2030 r. osiągnąć sprzedaż kompozytów samochodowych na poziomie ok. 1,7 mld EUR (2 mld USD).

www.teijin.com

Robinson przejmuje duńską firmę Schela Plast

Robinson (spółka brytyjska) – producent specjalizujący się w niestandardowych opakowaniach o wartości dodanej – przejął duńską firmę Schela Plast. Inwestycja wpisuje się w strategię rozwoju firmy. Przejęcie Schela Plast zwiększa zasięg geograficzny firmy Robinson i dodatkowo wzmacnia jej obecną pozycję w Wielkiej Brytanii i Europie Wschodniej. Schela Plast zatrudnia obecnie ponad 40 osób, obsługując rynki lokalne i międzynarodowe w podobnych sektorach co Robinson. Założona w 1971 r. firma oferuje opakowania produkowane metodą wytłaczania z rozdmuchem (EBM), w 2020 r. wyprodukowała ponad 50 mln produktów. Firma może pochwalić się zarówno możliwościami wytwarzania narzędzi, jak i projektowania wyrobów, a także bardzo szeroką gamą butelek i pojemników. Dzięki zastosowaniu materiałów pochodzących z recyklingu i materiałów odnawialnych, jego asortyment doskonale współgra z produktami Robinsona. Robinson będzie nadal inwestować w nowe maszyny zarówno w Wielkiej Brytanii, jak i w Polsce, aby zapewnić sprawność i szybkość w realizacji zamówień.

www.eplastics.pl

Johns Manville Engineered Products uruchamia zakład recyklingu włókna szklanego na Słowacji

Johns Manville, producent ciągłych włókien szklanych, ogłosił uruchomienie zakładu termicznego recyklingu odpadów włókien szklanych w swoim zakładzie w Trnawie (Słowacja). Głównym celem inwestycji jest znaczne ograniczenie składowania odpadów włókien szklanych. Nowa jednostka ma przewidywaną wydajność recyklingu powyżej 3 t/h i składa się z powierzchni magazynowej, urządzeń do zasilania, transportu i rozdrabniania oraz komory spalania i mielenia. Po przetworzeniu odzyskany proszek szklany jest wolny od cząstek organicznych i jest zawracany (poddawany recyklingowi) jako surowiec do produkcji szkła na miejscu, tworząc w ten sposób zamkniętą pętlę produkcyjną. Projekt zmniejszy składowisko odpadów o ponad 10 tys. t rocznie. Firma JM Engineered Products zainwestowała prawie 10 mln EUR w najnowocześniejszą technologię recyklingu.

www.jm.com

Harke Group zajmie się dystrybucją ekologicznych dodatków polimerowych GreenMantra w Europie

Firma GreenMantra Technologies z Toronto (Kanada) ogłosiła, że Harke Group, wiodący dystrybutor specjalistycznych chemikaliów z Niemiec, zapewni sprzedaż, marketing i wsparcie logistyczne w całej Europie dla ekologicznych dodatków polimerowych. GreenMantra produkuje polimery specjalne i woski syntetyczne z odpadów tworzyw polimerowych, wykorzystując zaawansowaną technologię recyklingu. Produkty firmy są wykorzystywane w różnorodnych zastosowaniach przemysłowych, w tym w materiałach wytłaczanych i formowanych wtryskowo. Dodatki GreenMantra poprawiają wydajność produkcji i pozwalają producentom na znaczne zwiększenie zawartości surowców wtórnych w swoich produktach końcowych. GreenMantra wchodzi na rynek europejski wkrótce po przyjęciu przez UE nowego Planu działania na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym, jednego z głównych elementów Europejskiego Zielonego Ładu. Kluczowym założeniem planu jest włączenie przez producentów jak największej ilości materiałów pochodzących z recyklingu, zastępując materiał pierwotny przy jednoczesnym ograniczeniu lub wyeliminowaniu wyrobów z tworzyw polimerowych jednorazowego użytku.

www.greenmantra.com

www.harke.com

Nowy zakład recyklingu kartonów po napojach

Prawie rok później niż pierwotnie planowano, w pobliżu Kolonii (Niemcy) uruchomiono pierwszą instalację do odzysku polimerów i aluminium z kartonów po napojach. Operatorem jest firma Palurec GmbH, której jedynym udziałowcem jest Association of Cardboard Packaging for Liquid Food. Stowarzyszenie obejmuje

trzech głównych producentów opakowań kartonowych do napojów w Niemczech – TetraPak (Szwecja), SIG Combibloc (Szwajcaria) i Elopak (Norwegia). Jest to pierwsza tego-typu fabryka w Niemczech, która wykorzystuje proces mechaniczno-fizyczny do produkcji nadających się do sprzedaży recyklatów z tej mieszanki materiałów. Środkiem separującym jest wyłącznie woda, nie stosuje się żadnych rozpuszczalników.

www.getraenkekarton.de

www.tetrapak.com

Stihl inwestuje w Tyrolu

Podczas symbolicznej ceremonii wmurowania kamienia węgielnego w dniu 29 kwietnia 2021 r. producent sprzętu ogrodniczego Stihl Tyrol oficjalnie rozpoczął budowę zakładu przetwórstwa tworzyw polimerowych w Langkampfen (Austria). W nowym budynku o powierzchni ok. 3500 m² powstanie hala produkcyjna z początkowo dziesięcioma wtryskarkami, a także wolna przestrzeń dla przyszłych nowych linii montażowych. Wartość inwestycji, dzięki której firma zamierza stworzyć 50 dodatkowych miejsc pracy to ok. 19 mln EUR. Nowy budynek powinien być gotowy latem 2022 roku.

www.corporate.stihl.de

Strategiczne partnerstwo Enviro i Michelin w zakresie technologii pirolizy opon

Start up Enviro Systems ze Szwecji i francuski producent opon Michelin uzgodniły podstawowe warunki powstania pierwszego wspólnego zakładu recyklingu oraz umowę licencyjną regulującą warunki korzystania z technologii Enviro. Partnerzy opracowują i upowszechniają technologię pirolizy do recyklingu zużytych opon. Odzyskana sadza jest wprowadzana do specjalnych mieszanek gumowych. Kontrakt obejmuje zarówno pierwszą fabrykę, jak i wszystkie przyszłe zakłady, które Michelin zdecyduje się zbudować. Współpraca obejmuje cztery główne obszary: zakończoną już inwestycję w akcje Enviro, dzięki której Michelin stał się największym udziałowcem Enviro z łącznym udziałem 20%; wspólny projekt budowy obiektu do uprzemysłowienia technologii; porozumienie rozwojowe mające na celu rozszerzenie zastosowania technologii pirolizy Enviro; oraz umowę o wspólnych dostawach między stronami. Trwają negocjacje w sprawie umów dotyczących rozwoju i wspólnych dostaw. Strony uzgodniły, że Michelin jest uprawniona do tworzenia własnych zakładów recyklingu w oparciu o technologię Enviro, w którym to przypadku zapłaci Enviro ustaloną z góry kwotę ryczałtową i tantiemy ze sprzedaży zakładów. Umowa licencyjna będzie obowiązywać do 2035 roku, a Enviro ma prawo do dalszego tworzenia zakładów recyklingu wraz z innymi stronami.

www.envirosystems.se, www.michelin.com

NOWOŚCI TECHNICZNE

Aromat wanilinowy z butelek PET

Naukowcy z Uniwersytetu w Edynburgu zmodyfikowali bakterie rozkładające poli(tereftalan etylenu), tak aby przekształcały powstały kwas tereftalowy w wanilinę. Proces prowadzono w temperaturze 37°C przez jeden dzień. Uzyskano 79% konwersję kwasu tereftalowego do waniliny. Wanilina to substancja stosowana w przemyśle spożywczym, kosmetycznym i farmaceutycznym. Otrzymuje się ją głównie (85%) z surowców petrochemicznych. Naukowcy zamierzają dalej modyfikować bakterie (aby uzyskać inne substancje z kwasu tereftalowego) oraz zwiększyć skalę procesu. Obecnie ok. 14% butelek PET jest poddawanych recyklingowi, ale są one wykorzystywane głównie do otrzymywania włókna do produkcji odzieży i dywanów.

www.pap.pl

Przedmieszki ZD firmy Tosaf do perłowych folii BOPP

Według firmy Tosaf perłowe i białopierłowe przedmieszki z rodziny ZD umożliwiają producentom dwuosiowo zorientowanych folii polipropylenowych (BOPP) sprostanie specyficznym wymaganiom klientów z branży opakowań i etykiet. Podczas przetwórstwa zapewniają one jednolite właściwości folii, takie jak nieprzezroczystość, połysk i grubość na całej szerokości, nawet przy wytwarzaniu folii o zmniejszonej gęstości lub wysokiej wydajności. Koncentraty ZD nadają się do wytwarzania folii w szerokim zakresie gęstości od 0,55 do 0,80 g/cm³. Typowe zastosowania obejmują opakowania na mydło, słodycze, lody, wypieki i przekąski, a także etykiety na opakowania typu Wrap Around (WAL), In-Mould (IML), Cut & Stack i Pressure Sensitive Labels (PSL). Mieszanki białopierłowe zawierają różne proporcje węgla wapnia i ditlenku tytanu, w zależności od wymagań klienta (gęstość, nieprzezroczystość i białość). Folie z dodatkiem koncentratów ZD można metalizować.

www.tosaf.com

Nowe dyspersje wodne do wysokiej jakości systemów PU

Lanxess (Niemcy), producent specjalistycznych środków chemicznych, rozszerzył gamę wodorozcieńczalnych blokowych dyspersji izocyjanianowych Trixene Aqua. Produkty Trixene Aqua są środkami sieciującymi i promotorami adhezji w wodnych systemach powłokowych. Zwiększają odporność chemiczną i mechaniczną powłok oraz wydajność i trwałość w zastosowaniach

końcowych. Ze względu na zablokowaną grupę izocyjanianową są one bardziej stabilne niż ich odpowiedniki z wolnymi grupami i można je łatwo wytwarzać w układach 1-K i 2-K z hydroksyfunkcyjnymi akrylamami, poliestrami, uretanami itp. Nowy środek o nazwie handlowej Trixene® Aqua BI 120 umożliwia zastosowanie w szerokim zakresie pH oraz dodatkowo poprawia „miętkość”. Druga z nowości, produkt niejonowy Trixene® Aqua BI 522 jest przeznaczony do uzyskiwania twardszej powłoki o doskonałej odporności chemicznej i dobrych właściwościach schnięcia. Stosuje się go na powierzchniach metalowych i szklanych. Powleczone nim szkło zyskuje dużą trwałość. Z kolei zastosowanie Trixene® Aqua BI 202 może poprawić wytrzymałość ciętych włókien szklanych i nadać kompozytom lepsze właściwości mechaniczne, elastyczność oraz zwiększyć udarność. Tworzywa wzmocnione włóknem szklanym są niezbędne m.in. w przemyśle motoryzacyjnym i budownictwie lądowym.

www.chemiaibiznes.com.pl

Certyfikowany dodatek polimerowy BYK dla elektrowni wiatrowych

Firma BYK ogłosiła, że jej dodatek BYK®-C 8001 uzyskał certyfikat Germanischer Lloyd. Oznacza to, że producenci turbin wiatrowych mogą stosować polimerowy środek sprzęgający w systemach żywic epoksydowych wzmocnianych włóknem szklanym bez dalszych testów. Z reguły łopaty wirników turbin wiatrowych są wykonane z tworzywa polimerowego wzmocnionego włóknem szklanym, materiału, dla którego BYK dostarcza produkty od dziesięcioleci. Pojedyncza łopata wirnika często waży ponad cztery tony, a każda turbina wiatrowa ma trzy takie łopaty. Biorąc pod uwagę ograniczoną przestrzeń dostępną dla elektrowni wiatrowych, prace badawczo-rozwojowe zmierzają w kierunku zwiększania ich efektywności lub całkowitej renowacji całych farm wiatrowych. W konsekwencji turbiny wiatrowe staną się większe i bardziej wydajne, a łopaty wirnika dłuższe i cięższe. Według BYK, nowy dodatek BYK®-C 8001 znacznie zwiększa wytrzymałość mechaniczną materiału, a tym samym wytrzymałość łopaty wirnika, dzięki czemu można wytwarzać dłuższe łopaty wirnika przy praktycznie tej samej masie. Ponieważ rynek energetyki wiatrowej, podobnie jak rynek lotniczy, stosuje wyłącznie certyfikowane surowce, firma BYK zdecydowała się ubiegać o certyfikację BYK®-C 8001 jako dodatku z pierwszej grupy, pomimo minimalnych ilości faktycznie stosowanego dodatku. Testy przeprowadziła uznana na całym świecie firma Germanischer Lloyd. BYK®-C 8001 poprawia właściwości mechaniczne łopat wirnika nawet

o 60% dzięki wzmocnieniu wiązania osnowy z włóknem szklanym. Środek sprzęgający jest kopolimerem zawierającym reaktywne grupy surfaktantowe. Produkt rozprowadzany jest w stanie ciekłym, co ułatwia jego dozowanie, np. przy zastosowaniu utwardzaczy aminowych. Inną szczególną cechą jest to, że można go stosować z dowolnym materiałem z włókna szklanego kompatybilnym z żywicami epoksydowymi, przy jednoczesnym zachowaniu niezmiennie wysokiej jakości gotowego elementu. Dodatek nadaje się nie tylko do stosowania w elementach konstrukcyjnych, takich jak łopaty turbin wiatrowych, ale także w przemyśle samochodowym i lotniczym.

www.byk.com

Stabilizatory termiczne do poliamidów (PA) bez metali i halogenków

Niemiecka firma Brüggemann wprowadziła na rynek bezhalogenowy stabilizator termiczny niezawierający metali BRUGGOLEN® TP-H2062 do zastosowań elektrycznych i elektronicznych. Nowy stabilizator przeznaczony jest do poliamidów (PA), zapewnia ich długotrwałą ochronę w temperaturze 120–170°C, zapobiega korozji kontaktowej, zachowując jednocześnie właściwości mechaniczne PA nawet po długotrwałym starzeniu. TP-H2062 jest dostępny w postaci bezpyłowej, dobrze dyspergowalnej przedmieszki. BRUGGOLEN® TP-H2062 eliminuje wady zarówno klasycznego jodku miedzi, jak i przeciwutleniaczy na bazie fenolu. Ten pierwszy zapewnia doskonałą długotrwałą ochronę poliamidów do temperatury 180°C, ale zawiera halogenek, który może sprzyjać korozji elektrycznej prowadzącej do awarii systemu, co ma kluczowe znaczenie dla czujników, złączy i innych komponentów. Nie dotyczy to dodatków na bazie fenolu, ale ich skuteczność jest znacznie obniżona w temperaturze powyżej 120°C. Brüggemann GmbH & Co. KG to niezależna firma rodzinna z Niemiec, oferująca dostosowane do potrzeb rozwiązania w zakresie dodatków polimerowych i chemii przemysłowej.

www.brueggemann.com

Dozownik masowy do precyzyjnego dozowania koncentratów barwiących w druku 3D

LIAD Smart ColorSave®-Micro firmy Ampacet to pierwszy masowy podajnik masterbaczy w branży druku 3D, umożliwiający precyzyjne dozowanie z dokładnością do jednej granulki/pastyłki. Dozownik jest przeznaczony do wytłaczania filamentów do druku 3D, zapewniając ich jednolity kolor. Dozownik masowy LIAD Smart ColorSave®-Micro eliminuje niedokładności związane z ręcznym mieszaniem tworzywa i przedmieszki oraz nieodpowiednią długością i strukturą układu uplastyczniającego wytłaczarki (krótkie ślimaki bez elementów mieszających). Ponadto LIAD Smart ColorSave®-Micro zmniejsza możliwość segregacji tworzywa pierwotnego i koncentratu barwiącego podczas procesu podawania.

Urządzenie może pracować przy niskich prędkościach podawania, jest łatwe do czyszczenia i może być używane z większością dodatków, w tym płynnymi, niepyłającymi proszkami, granulatem i mikrogranulatem. LIAD Smart ColorSave®-Micro może być stosowany w procesach formowania wtryskowego, wytłaczania i wytłaczania z rozdmuchem. Aby wyeliminować wibracje zewnętrzne, opatentowany system ColorSave®-Micro wykorzystuje pojedynczy wibracyjny kanał wewnętrzny, co umożliwia bardzo precyzyjne dozowanie.

www.ampacet.com

Produkt Sanitized® BroadTect chroni polimery przed drobnoustrojami

Nowy produkt Sanitized (Szwajcaria) z portfolio BroadTect jest odporny na wysoką temperaturę i nadaje się do przetwórstwa termoplastów metodą wytłaczania lub formowania wtryskowego. Posiada trwałą ochronę antybakteryjną, która jest skuteczna nawet po starzeniu w warunkach atmosferycznych. Zwykle każdy przeciwbakteryjny składnik aktywny ma określone i ograniczone spektrum skuteczności. W kompleksowej serii testów Sanitized udało się połączyć specjalnie wyselekcjonowane substancje czynne w sposób synergicznie uzupełniający ich spektrum działania. Rezultatem jest produkt, który zapewnia kompleksową, trwałą ochronę przed bakteriami, pleśnią, drożdżami i algami. Odporny na temperaturę produkt biobójczy nadaje się do stosowania z większością polimerów termoplastycznych, takich jak polietylen (PE), polipropylen (PP), termoplastyczny poliuretan (TPU), kopolimer etylen-octan winylu (EVA), polichlorek winylu (PVC) i guma (EPDM, NBR, SBR). Jest kompatybilny z powszechnie stosowanymi dodatkami, dzięki czemu nadaje się do wielu zastosowań. Ochrona polimerów przed drobnoustrojami oznacza jednocześnie zapewnienie zarówno higieny, jak i ochrony materiału. Jak wykazały testy, nowy produkt gwarantuje ochronę przed mikroorganizmami nawet przy ciągłym myciu i wietrzeniu. Jest szczególnie korzystny w przypadku przyborów kuchennych, pojemników, filtrów, uszczelek, opakowań lub plandek. Powierzchnie przedmiotów są zabezpieczone przed drobnoustrojami i degradacją materiału, co zapobiega emisji zapachów i powstawaniu plam.

www.sanitized.com

Dodatki zwiększają odporność PET na ścieranie i zarysowania

Ampacet, światowy lider w dziedzinie masterbaczy, dodał dwa produkty do linii dodatków ScratchShield™, które pomagają chronić produkty z tworzyw polimerowych przed zarysowaniem i ścieraniem bez wpływu na połysk i właściwości mechaniczne. Nowe dodatki ScratchShield™ minimalizują pojawianie się zarysowań na preformach, butelkach i opakowaniach PET bez konieczności nakładania powłoki ochronnej. Dodatki te

również znacznie ułatwiają usuwanie preform z formy. ScratchShield™ pomaga także zmniejszyć ilość odpadów, ograniczając konieczność ponownego szlifowania porysowanych butelek. ScratchShield™ PET 7000076-E, przeznaczony do procesów formowania z rozdmuchiwaniem, to rozwiązanie typu „dwa w jednym”, które zapewnia ochronę przed zarysowaniami oraz właściwości poślizgowe dla preform i butelek PET. Dodatek ten zmienia powierzchnię tworzyw polimerowych, zapobiegając rozprzestrzenianiu się pęknięć i ograniczając efekt zamglenia spowodowany ścieraniem. Ampacet ScratchShield™ PET 7000076-E również znacząco obniża współczynnik tarcia (COF) PET podczas produkcji preform, formowania z rozdmuchiwaniem, przenoszenia i transportu. Dodatek ten znacząco poprawia odporność preform na zarysowania podczas transportu za pomocą przenośnika taśmowego. ScratchShield™ 7000109-N, do stosowania w półprzezroczystych i nieprzezroczystych butelkach formowanych z rozdmuchiwaniem, ogranicza występowanie uszkodzeń zarówno na etapie preform, jak i butelki rozdmuchiwanej, eliminując potrzebę rozpylania aerozolu. ScratchShield™ 7000109-N jest idealny do zastosowań takich jak butelki i opakowania do napojów alkoholowych (niskoalkoholowych) i bezalkoholowych, soków, produktów motoryzacyjnych, środków czystości i higieny itp. Nowe dodatki ScratchShield™ dołączają do istniejących produktów ScratchShield™ dla PP, ABS, PET, PE, PS i HDPE.

www.ampacet.com

Tworzywa z alg

Grupa japońskich firm i Uniwersytet Tokijski opracowują technologię masowej produkcji tworzyw polimerowych z surowców pochodzących z alg. Nowe tworzywo ma powstać z substancji zwanej paramylonem, pozyskiwanej z euglen. Naukowcy uważają, że będzie bardziej ekologiczne niż zwykły plastik, który w większości produkowany jest z ropy naftowej. Prace nad technologią przemysłową produkcji tworzyw z biomasy będą prowadzone w ramach konsorcjum utworzonego przez firmy Seiko Epson i NEC oraz Uniwersytet Tokijski. Konsorcjum chce mieć w 2030 r. zdolności produkcyjne na poziomie 200 tys. t bioplastiku rocznie.

www.wnp.pl

Lufthansa i BASF wprowadzają technologię skóry rekina

Niemiecki koncern chemiczny BASF razem z Lufthansą opracował nową powłokę dla samolotów. Specjalna folia powierzchniowa wzorowana na skórze rekina AeroSHARK zmniejszy zużycie paliwa i sprawi, że samoloty będą bardziej ekonomiczne i przyjazne dla środowiska. Wstępne obliczenia modelowe pokazują, że zastosowanie technologii skóry rekina może zmniejszyć emisję CO₂ nawet o 3%. Im niższy opór tarcia samolotu

w powietrzu, tym mniejsze zużycie paliwa. Lufthansa Cargo wyposaży w przyszłym roku wszystkie samoloty B777F w AeroSHARK. Innowacyjna technologia powierzchniowa poprawi efektywność paliwową i pomoże największym europejskim liniom lotniczym osiągnąć ich cele w zakresie zrównoważonego rozwoju. Zastosowana powierzchnia pozwoli zoptymalizować aerodynamikę maszyn, zmniejszając opór powietrza o ponad 1%. Dzięki AeroSHARK dziesięć boeingów 777F, które Lufthansa Cargo ma w swojej flocie, zużyje 3700 t/r mniej paliwa oraz zmniejszy emisję CO₂ o prawie 11,7 tys. t. Odpowiada to liczbie 48 lotów cargo z Frankfurtu nad Menem do chińskiego Szanghaju. Lufthansa Technik i BASF zamierzają kontynuować rozwój nowej technologii, aby objąć nią inne typy samolotów. Powierzchnie zewnętrzne stosowane w lotnictwie narażone są m.in. na silne promieniowanie UV oraz zmiany temperatury i ciśnienia na dużych wysokościach.

www.basf.com

Przedmieszka rozpraszająca światło do równomiernie podświetlanych powierzchni

Wiele źródeł światła LED nie wytwarza jednolitego, rozproszonego światła, co powoduje koncentrację jasności, tzw. „gorące punkty”, na podświetlanych powierzchniach. Przedmieszki rozpraszające światło firmy Tosaf Color Service skutecznie zapobiegają temu niepożądanemu zjawisku. Zawarte w nich mikrowypełniacze zostały zoptymalizowane pod względem rodzaju tworzywa, współczynnika załamania światła, przezroczystości i geometrii. Tylko bardzo mała ilość przedmieszki (1–2%) jest potrzebna do skutecznego rozproszenia światła w pierwotnie przezroczystym materiale, głównie poli(metakrylanie metylu) (PMMA) i poliwęglanie (PC). Jednocześnie przepuszczalność światła i właściwości mechaniczne materiału podstawowego są w dużym stopniu zachowane. Rosnące zapotrzebowanie na elementy z tworzyw polimerowych rozpraszających światło wynika nie tylko z dużej popularności źródeł światła LED, ale także z szerokiego zakresu zastosowań. Przykładem są równomiernie podświetlane elementy dekoracyjne do wewnętrznych i zewnętrznych części samochodowych.

www.eplastics.pl

Samonaprawiająca się folia na ekrany

Ekran dotykowy spotykane są w wielu urządzeniach, począwszy od smartfonów, a kończąc na kokpitach samolotów. W przypadku ich uszkodzenia koszty naprawy często przekraczają wartość samego urządzenia, a w wielu wypadkach awaria może zagrażać bezpieczeństwu ludzi lub kosztownych urządzeń technicznych. Do tej pory opracowane folie umożliwiały naprawę ekranów, ale mogły być użyte tylko raz, ponadto zawierały one niebezpieczne i szkodliwe substancje, które uniemożli-

wiały ich zastosowanie np. w wyrobach medycznych. Niedawno zespół Yu-Chi-Changa z American Chemical Society opracował rozwiązanie oparte na powszechnie dostępnych i tanich komponentach. Uzyskano folię z żelatyny i glukozy. Materiał ma zdolność samonaprawy i utrzymuje elektryczną funkcjonalność ekranu. W trakcie badań okazało się, że pęknięcia w warstwie żelatyna-glukoza znikają po 3 h w temperaturze pokojowej; wystarczy jednak podnieść temperaturę, aby reakcja zaszła w ciągu 10 min. Odwracalne wiązania między składnikami umożliwiają im wielokrotną samonaprawę i przekazywanie sygnału elektrycznego. Materiał nadaje się również do pokrywania ekranów elastycznych.

www.konstrukcjeinzynierskie.pl

Światłowodowy z metylocelulozy

Powszechnie stosowane światłowodowy ze szkła krzemionkowego stwarzają wiele trudności, chociażby w przemyśle motoryzacyjnym. Ich krótkie odcinki używane do podświetlania np. tablic rozdzielczych są kruche, nierozciągliwe i mało elastyczne. Montaż na linii produkcyjnej również nie jest łatwy. Ponadto w produkcji tradycyjnych światłowodów stosuje się niebezpieczne procesy chemiczne i bardzo wysoką temperaturę. Zespół Prof. Nonappa z Uniwersytetu w Tampere (Finlandia) zaprezentował światłowodowy wykonane w temperaturze pokojowej prostą metodą wytlaczania, bez użycia chemicznych środków sieciujących. Surowcem jest hydrożel metylocelulozy. Otrzymane włókna charakteryzują się bardzo niskimi stratami optycznymi. Ponadto są wytrzymałe mechanicznie. Są również elastyczne i znacznie tańsze w produkcji. Z powodzeniem mogą zastąpić tradycyjne włókna, zwłaszcza w zastosowaniach, które nie wymagają bardzo długich odcinków przesyłania światła.

www.aalto.fi

www.konstrukcjeinzynierskie.pl

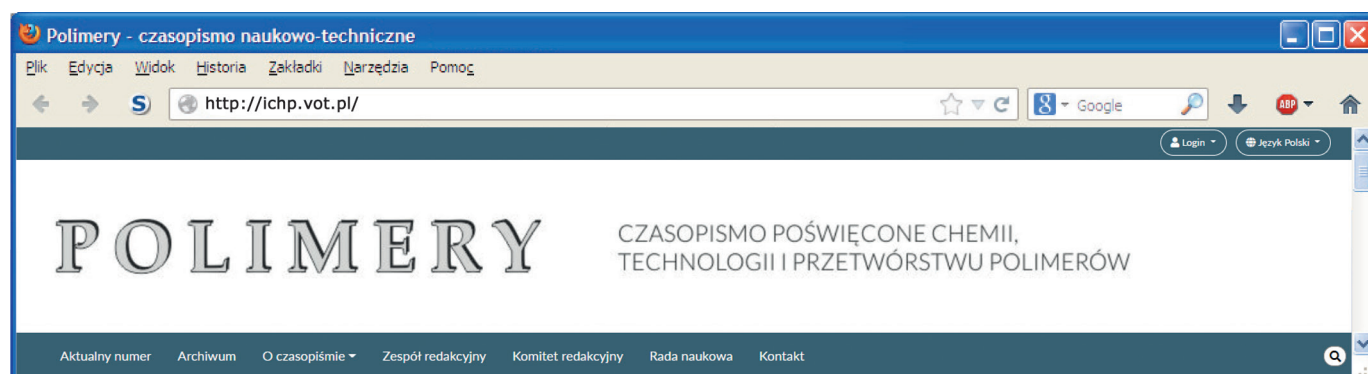
Dysza wytłaczarki zmieniająca kształt

Na Uniwersytecie Marylandu (USA) opracowano nowy projekt dyszy wytłaczarki do druku 3D metodą FFF (*fused filament fabrication*). Dyszę wykonano z elastycznego materiału i wyposażono w specjalne zamknięte przestrzenie (pęcherzyki), sterowane przez instalację ciśnieniową. Poprzez ich selektywne naprężanie i rozprężanie można modyfikować geometrię kanału dyszy i filamentu. Pozwala to uzyskać różny kształt wytłoczyny (profilu). Jest to szczególnie istotne w przypadku druku przy użyciu filamentu polimerowego wzmocnionego ciętymi włóknami, których orientacja wpływa na parametry wytrzymałościowe otrzymanego produktu. Innym zastosowaniem dyszy nowej konstrukcji jest tzw. druk 4D. Terminem tym określa się drukowanie przedmiotów, które zmieniają kształt pod wpływem zmian w otoczeniu (np. po zanurzeniu w wodzie lub po schłodzeniu). Takie zmiany mogą mieć charakter izotropowy, o jednakowym przebiegu we wszystkich kierunkach, lub anizotropowy, w jednym wymiarze. Zazwyczaj połączenie właściwości izo- i anizotropowych różnych elementów w obrębie jednego wyrobu wymaga użycia różnych materiałów. Dzięki nowej dyszy elementy będą zmieniały swoje właściwości przy użyciu pojedynczego materiału, stosując zmienne profile wytłaczania.

www.enme.umd.edu

www.konstrukcjeinzynierskie.pl

mgr Ewa Spasówka



WYNAŁAZKI

Kompozycja do wytwarzania pianki poliuretanowej o zmniejszonej palności oraz polepszonych właściwościach mechanicznych (Zgłoszenie nr 430908, Politechnika Łódzka)

Przedmiotem wynalazku jest kompozycja zawierająca polioliol, 4,4'-diizocyjanian difenylometanu, antypiren, katalizator, grafit i krzemionkę jako napełniacz oraz ciecz jonową (wg Biul. Urz. Pat. 2021, nr 5, 23).

Sposób otrzymywania nanokompozytów poli(chlorek winylu)/poli(octan winylu)-nanonapełniacz węglowy (Zgłoszenie nr 431108, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób otrzymywania nanokompozytów poli(chloroku winylu) (PVC), zawierających nanorurki węglowe lub grafen, poprzez przetwórstwo PVC z przedmieszką w postaci poli(octan winylu)/nanonapełniacz węglowy (nanorurki węglowe, grafen), wykorzystywanych jako napełniacze w nanokompozytach polimerowych, w tym również do modyfikacji PVC. Mogą być one wykorzystywane w budownictwie, mechanice, elektronice i energetyce, jak również w medycynie i przemyśle chemicznym. Sposób charakteryzuje się tym, że nanonapełniacz jest dyspergowany przy pomocy ultradźwięków o częstotliwości 20–30 kHz i amplitudzie 35–200 μm w octanie winylu w czasie od 15 minut do 1 godziny. Zawartość nanonapełniacza węglowego wynosi 0,1–3 g na każde 100 g octanu winylu. W trakcie sonikacji (działania ultradźwięków) mieszaninę chłodzi się przeponowo znanymi sposobami do temperatury $\leq 30^\circ\text{C}$. Otrzymaną mieszaninę octanu winylu i nanonapełniacza węglowego umieszcza się w reaktorze wyposażonym w wysokosprawne mieszadło mechaniczne i chłodnicę zwrotną i przy intensywnym mieszaniu dodaje się inicjator w postaci nadtlenu organicznego rozpuszczalnego w octanie winylu, korzystnie nadtlenu benzoilu, w ilości 0,1–1,5 g na każde 100 g octanu winylu, utrzymując temperaturę mieszaniny poniżej 30°C , do całkowitego rozpuszczenia inicjatora. Następnie ogrzewa się ją do temperatury $55\text{--}70^\circ\text{C}$ z szybkością $5\text{--}10^\circ\text{C}/\text{min}$ i utrzymuje się ją w czasie 15–60 min, po tym czasie mieszaninę reakcyjną przelewa się do płaskich form, korzystnie teflonowych lub silikonowych, tak aby grubość mieszaniny wynosiła ≤ 4 mm, a następnie całość umieszcza się w komorze w temp. $65\text{--}80^\circ\text{C}$, na czas minimum 12 h pod ciśnieniem atmosferycznym, a następnie na kolejne minimum 12 h w temp. $65\text{--}80^\circ\text{C}$ pod ciśnieniem $< 20\ 000$ Pa, celem odparowania nieprzereagowanych substratów reakcji. Następnie otrzymane arkusze poli(octanu winylu) z nanonapełniaczem węglowym schładza się do temperatury co najmniej 30°C i rozdrabnia znanymi sposobami do wielkości cząstek ≤ 250 μm . Otrzymaną przedmieszkę

miesza się z suspensyjnym PVC w ilości 1–20 cz. mas. na każde 100 cz. mas. PVC, wraz z innymi znanymi dodatkami przetwórczymi w tradycyjnych mieszalnikach przeznaczonych do wytwarzania mieszanek PVC, a następnie przetwarza znanymi metodami przetwórczymi w zależności od zastosowanej mieszanki PVC i środków pomocniczych, przy maksymalnej temperaturze przetwórstwa $170\text{--}200^\circ\text{C}$, otrzymując nanokompozyty PVC/PVAc zawierający 0,004–2% cz. mas. nanonapełniacza węglowego (wg Biul. Urz. Pat. 2021, nr 6, 25).

Sposób otrzymywania nanokompozytów poli(chlorek winylu)/grafen o zwiększonej dyspergowalności nanonapełniacza (Zgłoszenie nr 431107, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy)

Przedmiotem wynalazku jest sposób otrzymywania nanokompozytów poli(chloroku winylu) (PVC) z grafenem (GN) metodą odparowania rozpuszczalnika o zwiększonej dyspergowalności nanocząstek przez zastosowanie wyciągu z kłącza *Curcuma longa* L., polegający na tym, że do roztworu suspensyjnego PVC w tetrahydrofuranie, zawierającego 3–15% mas. PVC, wprowadza się 0,05–1,5% mas. (w przeliczeniu na masę rozpuszczonego polimeru) wyciągu z kłącza *Curcuma longa* L. oraz 0,01–5% grafenu. Następnie uzyskuje się dyspersję nanonapełniacza w roztworze poli(chloroku winylu) przy pomocy ultradźwięków i odparowuje rozpuszczalnik znanymi metodami, finalnie otrzymując nanokompozyty PVC/GN w postaci folii. Sposób otrzymywania nanokompozytów według wynalazku zapewnia otrzymywanie nanokompozytów poli(chloroku winylu) z grafenem o bardzo dobrym rozproszeniu nanonapełniacza w osnowie polimeru. Dodatkowo, wydłużony czas stabilności dyspersji grafenu w roztworze PVC zapewnia możliwość jej magazynowania oraz transportowania pomiędzy poszczególnymi węzłami technologicznymi wytwarzania nanokompozytów PVC/GN (wg Biul. Urz. Pat. 2021, nr 6, 25).

Kompozycja epoksydowo-poliuretanowa i sposób jej wytwarzania (Zgłoszenie nr 431219, PWE TECHNOLOGIE Sp. z o.o., Warszawa)

Przedmiotem wynalazku jest kompozycja epoksydowo-poliuretanowa do wyrobu powłok lakierniczych i sposób jej wytwarzania. Kompozycja epoksydowo-poliuretanowa charakteryzująca się tym, że zawiera żywicę epoksydową w ilości od 10,0 do 30,0% mas., kwas rycynolowy w ilości od 15,0 do 45,0% mas., glikol poli(oksypropylenowy) lub/i oligowęglanodiol lub polibutadien w ilości od 5,0 do 55,0% mas., polimeryczny diizocyjanian 4,4'-metylenodifenylu (pMDI) w ilości od 20,0 do 40,0% mas., katalizator cynowy w ilości od 0,03 do 0,05% mas.. Zgłoszenie obejmuje także sposób wytwarzania

kompozycji epoksydowo-poliuretanowej (wg Biul. Urz. Pat. 2021, nr 6, 26).

Sposób wydzielania nanowłókien celulozowych lub mieszaniny nano- i mikrowłókien celulozowych z wodnej zawiesiny (Zgłoszenie nr 431140, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Biopolimerów i Włókien Chemicznych, Łódź; Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej „Blachownia”, Kędzierzyn-Koźle)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób wydzielania nanowłókien celulozowych lub mieszanin nano- i mikrowłókien celulozowych z wodnej zawiesiny, który polega na tym, że do wodnej zawiesiny nanowłókien celulozowych lub mieszaniny nano- i mikrowłókien celulozowych wprowadza się w stosunku od 1:1 do 1:20 częściowo zmydlony ester nasyconego lub nienasyconego kwasu organicznego zawierającego 8–22 atomów węgla i niskocząsteczkowego alkoholu jednowodorotlenowego zawierającego 1–4 atomy węgla, o temperaturze 60–80°C, a następnie całość poddaje się mieszanii, po czym powstałą mieszaninę odwadnia się na drodze suszenia znanymi metodami (wg Biul. Urz. Pat. 2021, nr 6, 26).

Sposób otrzymywania powierzchniowego kompozytu węglkowo-grafenowego o kontrolowanej morfologii powierzchni, zwłaszcza kompozytu SiC-grafen oraz kompozyt węglkowo-grafenowy (Zgłoszenie nr 4312488, Uniwersytet Jagielloński, Kraków)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób otrzymywania powierzchniowego kompozytu węglkowo-grafenowego o kontrolowanej morfologii powierzchni, zwłaszcza kompozytu SiC-grafen, charakteryzujący się tym, że substrat SiC, zwłaszcza o strukturze krystalicznej albo polikrystalicznej, po wstępnym przygotowaniu poddaje się kolejno: wygrzewaniu, a następnie chłodzeniu. Ponadto przedmiotem zgłoszenia jest też kompozyt węglkowo-grafenowy na powierzchni SiC, o strukturze krystalicznej albo polikrystalicznej, otrzymany sposobem jak zdefiniowano w pierwszym przedmiocie wynalazku, zawierający od jednej do czterech warstw atomowych grafenu tworzących sieć krystaliczną o strukturze plastra miodu, przy czym ich widmo dyfrakcyjne uzyskane metodą dyfrakcji elektronów niskiej energii posiada wzór dyfrakcyjny typowy dla grafenu na powierzchni SiC, charakteryzujący się tym, że zawiera powierzchnię pokrytą tarasami albo siecią zagłębień, przy czym różnica wysokości tarasów wynosi od $0,25 \times 10^{-9}$ m do $2,5 \times 10^{-9}$ m albo gęstość powierzchniowa zagłębień wynosi przynajmniej $5 \times 10^{12}/\text{m}^2$ (wg Biul. Urz. Pat. 2021, nr 7, 22).

Sposób wytwarzania amorficznych nanorurek węglowych (Zgłoszenie nr 431275, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób otrzymywania amorficznych nanorurek węglowych polegający na zmieszaniu alkoholu furfurylowego i chlorku żelaza(III)

w stosunku masowym w zakresie od 2:1 do 5:1, a następnie podgrzaniu uzyskanej mieszaniny do temperatury 100–300°C na podłożu metalowym (korzystnie aluminiowym) w atmosferze powietrza (korzystnie pod obniżonym ciśnieniem w zakresie 10–900 hPa) i utrzymywaniu parametrów temperatury i ciśnienia przez okres 1–3 h (wg Biul. Urz. Pat. 2021, nr 7, 22).

Sposób wytwarzania poli(cytrynianu gliceryny) (Zgłoszenie nr 431368, Politechnika Warszawska)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób wytwarzania poli(cytrynianu gliceryny) polegający na tym, że mieszaninę kwasu cytrynowego z gliceryną, w stosunku molowym od 5:1 do 1:5, ogrzewa się w temp. 90–130°C w czasie 3–10 min, a następnie do temp. 130–170°C w czasie 3–10 min, po czym reakcję prowadzi się w temp. 130–170°C w czasie 45–110 min, przy czym reakcję początkowo prowadzi się pod chłodnicą zawrotną, a po czasie 5–15 min reakcję prowadzi się z jednoczesnym oddestylowaniem wody wspomaganym przedmuchem gazu inertynego (wg Biul. Urz. Pat. 2021, nr 7, 26).

Kompozyt syntetyczny wykonany na bazie odpadów z tworzyw polimerowych z wypełniaczem mineralnym (Zgłoszenie nr 431289, Bartosz Marek Zegardło Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowo-Usługowe, Siedlce)

Przedmiotem zgłoszenia jest kompozyt syntetyczny wykonany na bazie odpadów z tworzyw polimerowych z wypełniaczem mineralnym, charakteryzujący się tym, że składa się on z: zużytych materiałów opakowaniowych w postaci folii opakowaniowej w ilości 300–500 kg/m³ (korzystnie 418,83 kg/m³) oraz wypełniacza mineralnego w postaci piasku lub rozdrobnionych odpadów mineralnych (ceramiki, szkła itp.) o uziarnieniu 0–4 mm w ilości 1100–1300 kg/m³ (korzystnie 1217,22 kg/m³). Odpady opakowaniowe rozdrabnia się, miesza z wypełniaczem mineralnym i poddaje procesowi nagrzewania do uzyskania płynnej jednorodnej masy. Otrzymany z masy kompozyt po zaformowaniu i schłodzeniu pozwala uzyskać materiał o wysokich walorach estetycznych oraz użytkowych (wg Biul. Urz. Pat. 2021, nr 7, 26).

Sposób modyfikacji agrowłókniny z włókien celulozowych oraz modyfikowana agrowłóknina z włókien celulozowych (Zgłoszenie nr 431306, Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej)

Przedmiotem wynalazku jest sposób modyfikacji agrowłókniny z włókien celulozowych z dodatkiem tlenku grafenu oraz nawozów mineralnych o spowolnionym działaniu, oraz modyfikowana agrowłóknina z włókien celulozowych z dodatkiem biobójczego tlenku grafenu oraz nawozów mineralnych o spowolnionym działaniu, która ma szczególnie korzystne zastosowanie w ogrodnictwie i rolnictwie przez to, że jest biodegradowalna. Zgłoszenie obejmuje także, otrzymaną powyższym sposobem, modyfikowaną włókninę z dodatkiem tlenku grafenu, cha-

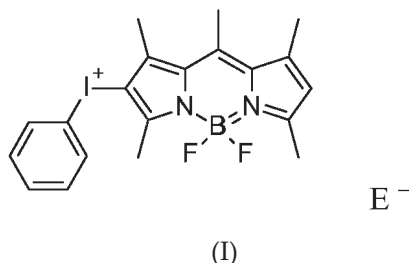
rakteryzującą się tym, że włóknina o masie powierzchniowej od 50 do 250 g/m² zawiera nawozy organiczne i/albo sztuczne w postaci azotanu(V) potasu (KNO₃) w ilości 0,1–25 g i/albo azotanu(V) amonu (NH₄NO₃) w ilości 0,5–25 g i/albo azotanu(V) wapnia (Ca(NO₃)₂) w ilości 1–10 g i/albo superfosfatu prostego + KCl w ilości 1–5 g i/albo mocznika w ilości 2–10 g oraz tlenek grafenu (GO) w ilości 0,005–5 g oraz impregnat poli(kwasu mlekowego) (PLA) w chloroformie (CHCl₃) w ilości 0,5–5 g na powierzchnię włókniny (wg Biul. Urz. Pat. 2021, nr 7, 27).

Sposób otrzymywania trójwymiarowych róż grafenowych oraz proszku grafenowego (Zgłoszenie nr 431472, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu)

Wodny roztwór grafitu lub płytek grafenowych i wody destylowanej lub wody ultraczystej poddaje się homogenizacji i sonikacji (korzystnie w łaźni ultradźwiękowej), a następnie do tak oczyszczonego roztworu dodaje się NaOH, miesza i poddaje sonifikacji (korzystnie w łaźni ultradźwiękowej) w czasie 30–160 min (korzystnie 60 min). Następnie otrzymaną mieszaninę nanosi się na podgrzane do temp. 150–250°C podłoże polimerowe i tak powstały proszek grafenowy zbiera znanymi sposobami (wg Biul. Urz. Pat. 2021, nr 8, 22).

Nowe sole jodoniowe, sposób ich wytwarzania i zastosowania (Zgłoszenie nr 431489, Politechnika Krakowska)

Przedmiotem wynalazku są nowe sole jodoniowe o wzorze (I), w którym E⁻ oznacza anion wybrany z grupy obejmującej słabo koordynujące aniony. Słabo koordynujące aniony obejmują korzystnie aniony z grupy TsO⁻, PF₆⁻, SbF₆⁻, AsF₆⁻, GaF₆⁻, (C₆F₅)₄Ga⁻, BF₄⁻, B(C₆F₅)₄⁻, B(C₆H₅)₄⁻, [Al(OC(CF₃)₃)₄]⁻, CF₃SO₃⁻, C₄F₉SO₃⁻. Przedmiotem wynalazku jest także sposób wytwarzania nowych soli o wzorze (I) oraz ich zastosowanie jako fotoinicjatorów kationowych lub fotoinicjatorów rodnikowych do inicjowania procesów fotopolimeryzacji kationowej, fotopolimeryzacji rodnikowej, fotopolimeryzacji tiolen oraz fotopolimeryzacji hybrydowej w kompozycjach fotoutwardzalnych (wg Biul. Urz. Pat. 2021, nr 8, 23).



Sposób wytwarzania wielofunkcyjnych polieteroli (Zgłoszenie nr 431503, Politechnika Rzeszowska)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób wytwarzania wielofunkcyjnych polieteroli, polegający na tym, że do mieszaniny glikolu z glicydołem, przy ciągłym mieszanii, wprowadza się hydroksyalkilową pochodną celulozy

o masowo średniej masie cząsteczkowej 80 000–90 000 u. Następnie mieszaninę ogrzewa się energicznie mieszając, do temp. 135°C, po czym mieszaninę ogrzewa się powoli do temp. 150°C i utrzymuje w tej temperaturze przez 15 min. Dalej mieszaninę ogrzewa się do temp. 200°C, / schładza do temp. co najwyżej 80°C. Następnie wprowadza się węglan etylenu oraz katalizator i prowadzi się reakcję w temp. 130–175°C (wg Biul. Urz. Pat. 2021, nr 8, 23).

Kompozyt polimerów termoplastycznych polipropylenu z odpadowym pyłem lotnym Microsilica jako napełniaczem oraz sposób jego wytwarzania (Zgłoszenie nr 431506, Folnet Sp. z o.o., Sp.k., Skorzewo)

Przedmiotem wynalazku jest kompozyt polipropylenu z odpadowym pyłem lotnym Microsilica jako napełniaczem oraz sposób jego wytwarzania, mający zastosowanie w przemyśle budowlanym, AGD i RTV oraz w przemyśle motoryzacyjnym. Kompozyt charakteryzuje się tym, że posiada osnowę polipropylenową (iPP), którą stanowi homopolimer albo kopolimer polipropylenu, albo/i ich mieszaniny, albo/i ich recyklaty oraz napełniacz, którym jest odpadowy pył Microsilica w ilości 0,1–40% mas. w odniesieniu do polipropylenu, o zawartości SiO₂ w zakresie 60–85%, C w zakresie 0,2–5,0%, Fe₂O₃ w zakresie 0,1–3,0% oraz pozostałym składzie chemicznym wyrażonym w % mas.: 15,29 CaO; 0,65 MnO; 1,82 MgO; 0,50 K₂O; 0,63 Na₂O; 1,30 Li⁺; 0,23 Cl⁻; gęstości 654,86 kg/m³; 0,96 eqv. Na₂O i wielkości ziaren w zakresie od 0,01 do 100 μm. Sposób jego wytwarzania polega na tym, że izotaktyczny polipropylen iPP poddaje się procesowi homogenizacji z 100% mas. Microsilica w stosunku do iPP, o uziarnieniu poniżej 40 μm za pomocą wylączarki, w temperaturze mieszania 210–220°C. Wytworzony kompozyt rozdrabnia się do wielkości ziaren w zakresie 3–4 mm, po czym w procesie wylączania z granulacją, do kompozytu dodaje się izotaktyczny polipropylen w takiej ilości, aby uzyskać zawartość: 0,1, 1, 5, 10, 20, 30 i 40% mas. Microsilica, przy temperaturze głowicy w zakresie 230–240°C. Otrzymany kompozyt w postaci granulatu o wielkości ziaren 3–4 mm poddaje się w znany sposób procesowi wtryskiwania do uzyskaniażądanego wyrobu (wg Biul. Urz. Pat. 2021, nr 8, 24).

Kompozycja elastomerowa przeznaczona na wyroby polimerowe o podwyższonej odporności na starzenie (Zgłoszenie nr 431446, Politechnika Łódzka)

Przedmiotem zgłoszenia jest kompozycja polimerowa przeznaczona na wyroby polimerowe o podwyższonej odporności na starzenie, zawierająca kauczuk etylenowo-norbornenowy oraz substancję przeciwstarzeniową w postaci naturalnego przeciwutleniacza z grupy obejmującej kryzynę, β-karoten, kwas liponowy, w ilości 0,5–5 cz. mas. na 100 cz. mas. polimeru (wg Biul. Urz. Pat. 2021, nr 8, 24).

mgr inż. Małgorzata Choroś

NOWE KSIĄŻKI

TWO-DIMENSIONAL INORGANIC NANOMATERIALS FOR CONDUCTIVE POLYMER NANOCOMPOSITES

Ch. Wan, X. Huang, Ch. Bowen (Royal Society of Chemistry)

Wydanie 1, 2021, 280 stron, 100 GBP

ISBN 978-1-78801-843-2

Funkcjonalne, elastyczne i lekkie materiały są szczególnie poszukiwane w nowoczesnych technologiach, od mikroelektroniki po urządzenia do magazynowania energii. Większość polimerów to izolatory termiczne i elektryczne, co utrudnia ich zastosowanie w tych gałęziach przemysłu. Przewodność polimerów można znacznie zwiększyć poprzez wprowadzenie przewodzących nanocząstek nieorganicznych. Zależy to jednak nie tylko od budowy i właściwości cząstek nieorganicznych, ale w dużej mierze od morfologii i dyspersji nanocząstek w osnowie polimerowej, oddziaływań międzyfazowych oraz technologii wytwarzania kompozytów. Książka opisuje syntezę, właściwości fizykochemiczne i zastosowanie dwuwymiarowych (2D) nanopłytek nieorganicznych w nanokompozytach polimerowych. Rozdziały obejmują takie zagadnienia, jak funkcjonalizacja powierzchni, kompatybilizacja, oddziaływanie międzyfazowe, dyspersje oraz technologie wytwarzania nanokompozytów polimerowych. Książka omawia również zastosowanie tego typu nanokompozytów polimerowych w elektronice i magazynowaniu energii. Dzięki zaangażowaniu światowych ekspertów książka jest ważną pozycją w dziedzinie tworzyw polimerowych, szczególnie dla studentów, doktorantów i naukowców. Tematy poruszane w książce to m.in. ceramiczne nanopłytki 2D o wysokiej stałej dielektrycznej dla polimerowych kondensatorów nanokompozytowych, inżynieria powierzchni nanopłytek azotku boru w celu poprawy przewodności cieplnej polimerów, węgliki metali przejściowych (MXeny), hybrydy nanopłytek grafitowych i nanorurek węglowych do kompozytów polimerowych przewodzących prąd elektryczny i polimerowe elektrolity kompozytowe do akumulatorów litowych na bazie nanomateriałów 2D.

INJECTABLE HYDROGELS FOR 3D BIOPRINTING (Biomaterials Science Series)

I. Noh, X. Wang, S. van Vlierberghe (Royal Society of Chemistry)

Wydanie 1, 2021, 470 stron, 179 GBP

ISBN 978-1-78801-883-8

Hydrożele są jednym z filarów inżynierii tkankowej i medycyny regeneracyjnej ze względu na ich biokompatybilność (biogodność). Cechy te oznaczają, że mogą być szeroko stosowane jako biotusz w druku 3D do zastosowań w inżynierii tkankowej, a także jako żele do

wstrzykiwania w terapii komórkowej i dostarczaniu leków. Badania w tych dziedzinach przeżywają rozkwit. Książka dostarcza czytelnikowi solidnych podstaw omawianej tematyki. Użytkownicy tej książki poznają różne klasy hydrożeli, ich właściwości i metody syntezy w zależności od zastosowania w druku 3D. W publikacji omówiono również kluczowe wyzwania dotyczące przetworstwa i projektowania związane z zależnością hydrożeli/biodruk 3D/tkanka. Ostatnią część książki poświęcono zastosowaniom klinicznym. Publikacja jest dobrze zredagowana, czytelnik znajdzie w niej spójne źródło do nauki. Będzie ona atrakcyjna dla osób zajmujących się biomateriałami, inżynierią chemiczną i biomedyczną, inżynierią tkankową i medycyną regeneracyjną. Poszczególne rozdziały książki to: Przegląd hydrożeli do wstrzykiwania do biodruku 3D i regeneracji tkanek, Wprowadzenie do syntezy hydrożeli i metod sieciowania stosowanych w otrzymywaniu biotuszy do druku 3D, Charakterystyka hydrożeli, Polimery naturalnie występujące w przyrodzie i pochodzące z surowców odnawialnych jako hydrożele do wstrzykiwania, Samoorganizujące się hydrożele na bazie surowców naturalnych, Hydrożele tworzące się *in situ*, Iniekcyjne hydrożele biopolimerowe do medycyny regeneracyjnej, Wprowadzenie do biodrukowania 3D hydrożeli, Techniki modyfikacji hydrożeli i inżynieria tkankowa naczyń, Reologiczne aspekty modyfikacji hydrożelu, Interfejs (komórka, żel, powierzchnia) i biokompatybilność żelu, Biodrukowanie hydrożeli i inżynieria tkankowa, Hydrożele do biodruku 3D do regeneracji tkanek twardych, Hydrożel do biodruku 3D do regeneracji tkanek miękkich, Biodrukowanie 3D w inżynierii złożonych tkanek i unaczynienia; Odpowiedź immunologiczna, Zastosowanie naturalnych hydrożeli w terapii komórkowej (choroba zwyrodnieniowa stawów), Kliniczne zastosowanie i regulacja biomateriałów do biodruku z naciskiem na hydrożele, Stan komercjalizacji hydrożeli zatwierdzonych przez FDA i ochrona patentowa.

CELLULOSE NANOPARTICLES: VOLUME 1. CHEMISTRY AND FUNDAMENTALS

V.K. Thakur, E. Frollini, J. Scott (Royal Society of Chemistry)

Wydanie 1, 2021, 628 stron, 199 GBP

ISBN 978-1-78801-793-0

Nanocząstki celulozy to biomateriały interesujące ze względu na unikatowe cechy strukturalne i właściwości, takie jak biokompatybilność, biodegradowalność i odnawialność. Są obiecującymi kandydatami do zastosowań m.in. w medycynie, farmacji, elektronice, foliach barierowych, nanokompozytach, membranach i superkondensatorach. Obecnie trwają prace nad ich otrzymywaniem na skalę przemysłową. Pierwszy tom obejmuje chemię

i podstawy, a drugi tom – syntezę i produkcję. Książka została napisana przez międzynarodowy zespół naukowców. Tom 1. opisuje syntezę, właściwości fizykochemiczne i przetwórstwo nanomateriałów celulozowych (nanokryształy i nanofibryle). Autor omówił najnowsze osiągnięcia w produkcji nanocząstek celulozy, obejmujące główne źródła surowca oraz podstawowe procesy stosowane do izolacji. Książka stanowi przydatne źródło informacji dla doktorantów i badaczy materiałoznawstwa i nanotechnologii. Poruszana w książce tematyka to m.in.: materiały funkcjonalne na bazie nanocząstek celulozy; ekstrakcja, funkcjonalizacja powierzchni i potencjalne zastosowania nanocelulozy; charakterystyka termiczna, reologiczna i spektroskopowa zaawansowanych materiałów na bazie nanocząstek celulozy; kompozyty wzmocnione nanocząstkami i nanowłóknami celulozy; druk 3D, wytwarzanie przyrostowe materiałów kompozytowych na bazie nanocelulozy do zaawansowanych zastosowań; charakterystyka reologiczna stabilizowanych nanokrystalicznych emulsji celulozowych; powłoki i folie zawierające nanocząstki celulozy; materiały inteligentne, m.in. materiały drewnopodobne na bazie nanocząstek lignocelulozy i celulozy; nanorurki węglowe otrzymane z agrocelulozy; inteligentne hydrożele i aerożele na bazie nanocelulozy, ich przygotowanie, właściwości i zastosowanie; zawieszyny do elektroprzewodzenia nanokryształów i nanowłókien celulozy; nanoceluloza w systemach materiałów biomimikujących; membrany wzmocnione nanocząstkami celulozy; aspekt bezpieczeństwa i ochrony środowiska.

CELLULOSE NANOPARTICLES: VOLUME 2. SYNTHESIS AND MANUFACTURING

V.K. Thakur, E. Frollini, J. Scott (Royal Society of Chemistry)

Wydanie 1, 2021, 526 stron, 179 GBP

ISBN 978-1-78801-794-7

Nanocząstki celulozy budzą szczególne zainteresowanie w biomedycynie, farmacji, elektronice (superkondensatory) i przemyśle tworzyw polimerowych (folie barierowe, nanokompozyty, membrany). Wynika to z ich unikatowych właściwości fizykochemicznych występujących w nanoskali, a także ich biokompatybilności, biodegradowalności oraz dużych, odnawialnych zasobów surowca. Obecnie trwają prace związane z poszukiwaniem nowych metod otrzymywania, ekstrakcji i modyfikacji nanocząstek celulozy w skali przemysłowej. Drugi tom książki koncentruje się na zaawansowanych nanomateriałach celulozowych. Rozdziały obejmują m.in. syntezę zaawansowanych materiałów oraz produkcję i zastosowanie nanokryształów i nanofibryli celulozy, w tym zagadnienia, takie jak: nanocząstki celulozy jako wzmocnienie w gumach i elastomerach; produkcja zaawansowanych materiałów na bazie nanocząstek celulozy; kompozyty polimerowe z wysoką zawartością nanonapełniacza celulozowego; nanokompozyty termoutwardzalne, materiały żelowe i hybrydowe na bazie

nanocząstek celulozy; elektroprzewodzenie nanocelulozy dla zaawansowanych materiałów nanokompozytowych; struktura i właściwości mechaniczne, termiczne, termomechaniczne, dynamiczne i lepkosprężyste materiałów na bazie nanocząstek celulozy; zaawansowane materiały na bazie tlenku grafenu i nanocelulozy (GO-CNP); materiały celulozowe do magazynowania energii; zaawansowane materiały na bazie nanocząstek celulozy do czujników optycznych; otrzymywanie *in situ* kompozytów polimerowych z nanocelulozą; materiały celulozowe do druku 3D; ocena cyklu życia materiałów na bazie nanocząstek celulozy; przyszłość nanocelulozy i jej kompozytów. Wraz z tomem 1, książka ta stanowi przydatne źródło informacji dla naukowców zajmujących się inżynierią materiałową i nanotechnologią.

POLYMER FUNCTIONALIZED GRAPHENE

A.K. Nandi (Royal Society of Chemistry)

Wydanie 1, 2021, 434 strony, 179 GBP

ISBN 978-1-78801-879-1

Istnieje ogromna różnorodność badań dotyczących grafenu funkcjonalizowanego polimerami (PFG). Funkcjonalizacja grafenu jest konieczna ze względu na poprawę jego kompatybilności z polimerami. Zastosowania hybrydowych kompozytów polimerowych zawierających grafen obejmują urządzenia fotowoltaiczne, superkondensatory i baterie, materiały dielektryczne, czujniki oraz systemy kontrolowanego dostarczania leków/genów. Książka opisuje metody wytwarzania oraz właściwości i zastosowania nowych materiałów grafenowych. Z pewnością zainteresuje doktorantów i naukowców zajmujących się chemią polimerów i nanotechnologią. Rozdziały obejmują m.in. właściwości fizyczne, optyczne, mechaniczne i elektryczne oraz zastosowanie grafenu funkcjonalizowanego polimerami w urządzeniach do pozyskiwania (ogniwa paliwowe, fotowoltaika) i magazynowania energii, a także w biomedycynie i bioinżynierii.

PLASTICS IN THE CIRCULAR ECONOMY

V. Voet, J. Jager, R. Folkersma (De Gruyter)

Wydanie 1, 2021, 300 stron, cena 87 EUR

ISBN 9783110666755

Nie wyobrażamy sobie świata bez tworzyw polimerowych. Produkty z nich wykonane są niezbędne w wielu dziedzinach życia. Niestety, oprócz korzyści, przemysł tworzyw polimerowych budzi obawy związane z wyczerpywaniem się zasobów ropy naftowej i akumulacją odpadów polimerowych w środowisku. W gospodarce o obiegu zamkniętym (GOZ) tworzywa polimerowe można przeprojektować pod kątem ponownego użycia i recyklingu. Ta książka sprawia, że temat tworzyw polimerowych w GOZ jest zrozumiały zarówno dla studentów, jak i osób rozpoczynających karierę zawodową. Autor wyjaśnia naturę i chemię biopolimerów, ich właściwości, a także jak stworzyć zamkniętą pętlę materiałów polimerowych.

UNCONVENTIONAL LIQUID CRYSTALS AND THEIR APPLICATIONS

W. Lee, S. Kumar (De Gruyter)

Wydanie 1, 2021, 581 stron, cena 110 EUR

ISBN 9783110583038

Praca koncentruje się na najnowszych osiągnięciach w szybko rozwijającej się dziedzinie niekonwencjonalnych ciekłych kryształów. Po krótkim wprowadzeniu opisano najbardziej obiecujące zastosowania, takie jak elastomery i folie polimerowe, a także właściwości optyczne i magazynowanie energii. Oprócz przyszłych zastosowań omówiono również potencjalne granice w nauce i technologii ciekłych kryształów.

PROCESS ENGINEERING. NUMERICAL METHODS WITH MATLAB

B. Nazari (De Gruyter)

Wydanie 1, 2021, 210 stron, cena 87 EUR

ISBN 9783110601152

Książka przygotowuje technologów, w tym zajmujących się tematyką tworzyw polimerowych, do zastosowania metod numerycznych przy rozwiązywaniu problemów technicznych i naukowych. Każdy poruszony w książce problem jest rozwiązywany za pomocą teorii, a następnie za pomocą programu komputerowego MATLAB. Wyjaśniono i zademonstrowano proste kodowanie do wykorzystania w rozwiązywaniu problemów inżynierskich. Autor wyjaśnia w łatwy do zrozumienia sposób, jak używać oprogramowania MATLAB.

METAL-ORGANIC FRAMEWORKS FOR CHEMICAL REACTIONS. FROM ORGANIC TRANSFORMATIONS TO ENERGY APPLICATIONS

A. Khan, F. Verpoort, A.M.A. Asiri, M.E. Hoque, A. Bilgrami, M. Azam, K.Ch. Babu Naidu (Elsevier)

Wydanie 1, 2021, 500 stron, 197 EUR

ISBN 9780128220993

Książka zawiera aktualne informacje na temat materiałów metaloorganicznych (MOF), w tym najnowsze osiągnięcia w zakresie ich projektowania, badania, produkcji i zastosowania. Sieci metaloorganiczne (MOF) to klasa związków składających się z klastrów lub jonów metali skoordynowanych z organicznymi ligandami, tworzących struktury jedno-, dwu- lub trójwymiarowe. Stanowią podklasę polimerów koordynacyjnych, których szczególną cechą jest obecność nanoporów. Materiały te stały się intensywnym obszarem badań ze względu na ich unikatowe właściwości fizyczne i chemiczne, które sprawiają, że są przydatne w różnych dziedzinach, w tym w medycynie (systemy dozowania leków), energetyce (akumulatory, magazynowanie energii, ogniwa

paliwowe, superkondensatory), inżynierii środowiska (oczyszczanie ścieków, sorpcja i magazynowanie CO₂) oraz chemii (foto- i elektrokataliza, analityka, elektrochemia, „naczynia” do reakcji chemicznych). Ponieważ struktura silnie wpływa na właściwości tych związków, szczególnie ważny jest wybór odpowiedniej techniki syntezy, która pozwala na uzyskanie jednorodnych produktów o niskiej dyspersji i wysokiej stabilności termicznej. Książka stanowi uniwersalne źródło wiedzy o materiałach MOF, będzie pomocna dla naukowców badających struktury metaloorganiczne zarówno na uczelniach, jak i w przemyśle.

HYBRID NATURAL FIBER COMPOSITES. MATERIAL FORMULATIONS, PROCESSING, CHARACTERIZATION, PROPERTIES, AND ENGINEERING APPLICATIONS (Woodhead Publishing Series in Composites Science and Engineering)

A. Khan, M.R. Sanjay, S. Siengchin, M. Jawaid, A.M. Asiri (Woodhead Publishing, Elsevier)

Wydanie 1, 2021, 352 strony, 197 EUR

ISBN 9780128199008

Książka dostarcza aktualnych informacji na temat wszystkich ważnych klas włókien naturalnych (organicznych i nieorganicznych) i ich kompozytów oraz zastosowań w wielu gałęziach przemysłu. Autorzy omawiają obecny stan wiedzy, a także wskazują potencjał hybrydowych kompozytów z włókien naturalnych (HNFC) w szerokim zakresie wymagających zastosowań inżynierskich oraz przyszłe kierunki badań i rozwoju tego typu materiałów. Omówiono m.in. zagadnienia dotyczące metod otrzymywania i modyfikacji HNFC, mechanizmów zniszczenia kompozytów włóknistych, ich właściwości mechanicznych, termicznych i trybologicznych oraz efektu synergicznego. Opisano konsekwencje orientacji włókien, rozmieszczenia warstw i skręcenia na właściwości HNFC. Publikacja ma na celu także pomoc w odpowiednim doborze włókna i osnowy (termoplastycznej lub termoutwardzalnej) oraz metody otrzymywania. Autorzy pokazują również, w jaki sposób hybrydowe kompozyty z włókien naturalnych mogą być stosowane jako alternatywa w elementach konstrukcyjnych pracujących w trudnych warunkach. Omówiono szczegółowo zastosowanie otrzymanych kompozytów węglowych m.in. do magazynowania energii oraz ekranowania zakłóceń elektromagnetycznych (EMI). Książka będzie stanowić kompleksowe źródło wiedzy dla naukowców zajmujących się badaniem i projektowaniem materiałów kompozytowych do zastosowań inżynierskich.

mgr Ewa Spasówka

INFORMACJE DLA AUTORÓW

„Polimery” publikują oryginalne prace badawcze o charakterze naukowym i technologicznym, artykuły przeglądowe oraz komunikaty z zakresu: chemii, technologii i przetwórstwa tworzyw polimerowych, kauczuku, gumy, włókien chemicznych, farb i lakierów, ochrony środowiska, a także komputerowego modelowania procesów chemicznych. Każdy artykuł jest recenzowany przez co najmniej dwóch recenzentów (procedura opisana na www.ichp.vot.pl). Autorzy, przysyłając pracę do Redakcji, wyrażają tym samym zgodę na proces recenzji.

UWAGI OGÓLNE

Do przesyłanej pracy należy dołączyć oświadczenie stwierdzające, że materiał prezentowany w pracy nie był dotąd publikowany ani zgłoszony do publikacji, w całości lub w części, w żadnym innym czasopiśmie.

Z chwilą przesłania artykułu do Redakcji następuje przeniesienie praw autorskich na Wydawcę, który ma odtąd wyłączne prawo do korzystania z utworu, rozporządzania nim i zwielokrotniania dowolną techniką oraz do rozpowszechniania w taki sposób, aby każdy mógł mieć do niego dostęp w miejscu i czasie przez siebie wybranym. Bez zgody Wydawcy artykuł nie może być w żadnej postaci reprodukowany ani tłumaczony.

Opublikowanie artykułu z prac doświadczalnych wymaga przesłania do Redakcji zgody na publikację, udzielonej przez kierowników podmiotów, w których są zatrudnieni Autorzy. W celu zapobieżenia przypadkom tzw. *ghostwriting* i *ghost authorship* konieczne jest przesłanie do Redakcji oświadczenia dotyczącego wkładu poszczególnych autorów w przygotowanie publikacji oraz podanie źródła jej finansowania.

W przypadku zamieszczenia w zgłaszanym artykule ilustracji lub innych materiałów chronionych prawem autorskim Autorzy są zobowiązani do wcześniejszego uzyskania od pierwszego Wydawcy pisemnego zezwolenia na ich wykorzystanie oraz do poniesienia związanego z tym kosztów, jak również do powołania się na oryginalne źródło materiału włączanego do publikacji.

Po wstępnej ocenie artykułu przez Redakcję i po akceptacji zgodności tematu z profilem czasopisma artykuł zostaje zarejestrowany.

Autorzy odpowiadają za zawartość merytoryczną artykułu. Redakcja zastrzega sobie prawo do skracania tekstu, opracowania redakcyjnego oraz do wprowadzania niezbędnych zmian terminologicznych.

Autorzy są zobowiązani do wykonania korekty autorskiej tekstu w ciągu 48 godzin od chwili jego otrzymania.

PRZYGOTOWANIE TEKSTU ARTYKUŁU

Upzejmie informujemy, że w przypadku rażącego odstępstwa od podanych poniżej wytycznych artykuł nie będzie przyjęty do dalszych etapów procesu wydawniczego.

Wymagania ogólne

Artykuły w języku polskim lub angielskim (tytuł, streszczenie i słowa kluczowe w obu językach) powinny być przygotowane w programie Word. Tekst, rysunki oraz schematy reakcji powinny być zapisane w osobnych plikach. Tekst powinien być napisany czcionką Times New Roman 12 p., z podwójną interlinią oraz marginesami (4 cm lewy i 1,5 cm prawy). Wskazane jest, aby sformatowany tekst nie przekraczał 12 stron maszynopisu. Dłuższe teksty powinny być podzielone na logiczne części, z przeznaczeniem do druku w kolejnych zeszytach czasopisma.

Manuskrypt musi zawierać imiona i nazwiska Autorów wraz z dokładnym adresem miejsca zatrudnienia, podanym w języku publikacji oraz adresem poczty elektronicznej (w przypadku pracy zbiorowej należy wskazać Autora do korespondencji).

Artykuły stanowiące tzw. przegląd literatury powinny

obejmować opracowanie omawianej tematyki uwzględniające możliwie kompletny zbiór publikacji światowych. Tekst należy podzielić na części i ewentualnie rozdziały oraz podrozdziały stanowiące zamkniętą całość.

W przypadku publikacji dotyczących prac badawczych należy zachować następujący układ: wprowadzenie zakończone sformułowaniem celu pracy, część doświadczalna (opis materiałów, procesów i metod badań), wyniki badań i ich omówienie, wnioski (podsumowanie) oraz spis cytowanej literatury.

Streszczenie

Streszczenia w języku polskim i angielskim (do 500 znaków) powinny zawierać podstawowe informacje dotyczące treści artykułu.

Jednostki i symbole

Obowiązuje układ SI. Nazwy polimerów, związków chemicznych, metod pomiarowych itp. mogą być zastąpione symbolami literowymi, po ich wprowadzeniu po pierwszym użyciu pełnej nazwy [np. polyurethane (PUR)].

Tabele

Tabele, numerowane kolejno cyframi arabskimi, powinny być opatrzone tytułami w języku artykułu. Do artykułów w języku polskim należy dołączyć podpisy w języku angielskim. Tabele należy zamieścić na końcu artykułu.

Równania matematyczne

Równania matematyczne numerowane kolejno cyframi arabskimi należy pisać w tekście (w edytorze równań programu MS Word), każde od nowego wiersza. Symbole użyte w równaniach powinny mieć rozmiar i styl zgodny z zapisem w tekście.

Wzory, równania i schematy chemiczne

Wzory i równania chemiczne powinny być pisane za pomocą programu ChemWin (czcionka Palatino Linotype 9 pkt, w indeksach 7 pkt, wiązania długości 2 mm).

Wzory chemiczne należy numerować kolejnymi cyframi rzymskimi.

Równania i schematy chemiczne należy oznaczać dużymi, kolejnymi literami alfabetu łacińskiego poprzedzonymi słowem schemat (np. Schemat A). Jeżeli szerokość równań przekracza szerokość szpalty (8,8 cm), należy je przenosić w miejscu strzałki lub plusa, a niedające się podzielić – rysować na szerokości 2 szpalt (maksymalnie 17,6 cm). Odległość między kolejnymi wierszami równania powinna wynosić 4 mm.

Rysunki (schematy, fotografie i wykresy)

Rysunki powinny mieć szerokość do 8,6 cm, a tylko w uzasadnionych przypadkach – 17,2 cm. Powinny być osadzone w dokumentach Word. Zaleca się przesłanie plików w oryginalnym formacie (preferowane pliki: Excel, Origin 7.5 i CorelDraw w wersji X5 lub niższej).

Wymagana rozdzielczość fotografii – min. 300 dpi.

Preferowane są wykresy wykonane w programach Excel lub Origin 7.5. Obszar wykresu powinien być zamknięty ramką i może zawierać niezagęszczoną siatkę pomocniczą. Szerokość linii ramki i siatki – 0,5 pkt, a krzywych – 1 pkt. Opis każdej osi powinien obejmować nazwę wykreślanej wielkości (rozpoczynając się dużą literą) lub jej symbol (zapisany kursywą) i jednostkę (zapisaną po przecinku).

Opisy na schematach, fotografiach i wykresach powinny być wykonane czcionką Palatino Linotype 9 pkt.

Podpisy rysunków w języku artykułu należy zamieścić osobno na końcu tekstu (po tabelach). Do artykułów w języku polskim należy dołączyć podpisy w języku angielskim.

Pliki z programów MS Word i MS Excell zawierające wykresy i równania należy przestać również w formacie PDF.

Literatura

Podpisy literaturowe powinny być ponumerowane zgodnie z kolejnością ich pierwszego powołania w tekście artykułu. Cytowane źródła powinny być aktualne i najnowsze, np. z ostatnich 5-10 lat. Format ich zapisu podają poniższe

przykłady.

Artykuł w czasopiśmie:

[numer pozycji] Nazwisko 1. autora, inicjały imion z kropkami na końcu, Nazwisko 2. autora, inicjały imion z kropkami na końcu, Nazwisko 3. autora, inicjały imion z kropkami na końcu, (gdy autorów jest więcej niż trzech dodać i.in.): *pełna nazwa czasopisma*, rok wydania, numer tomu, strona oraz numer DOI.

Przykłady:

[1] Gaina C., Gaina V., Sara M. i in.: *Journal of Macromolecular Science, Part A. Pure and Applied Chemistry* **1997**, A 34, 2525.

[2] Krijgsman J., Feijen J., Gaymans R.J.: *Polymer* **2004**, 45, 4677.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.polymer.2004.04.038>

[3] Nam Ch.K., Yong T.K., Sung W.N. i in.: *Polymer Bulletin* **2013**, 70, 23.

<http://dx.doi.org/10.1007/s00289-012-0816-9>

Książka:

[numer pozycji] Nazwisko 1. autora inicjały imion z kropkami na końcu, Nazwisko 2. autora inicjały imion z kropkami na końcu itd.: „Tytuł książki w pełnym brzmieniu w języku powoływanego wydania”, (red. Nazwisko 1. inicjały imion, Nazwisko 2. inicjały imion itd.), wydawca, miejsce i rok wydania, numer strony.

Przykłady:

[1] Rabek J.F.: „Polimery. Otrzymywanie, metody badawcze i zastosowania”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015, str. 26.

[2] Szymański R.: „Polymer Science: A Comprehensive Reference”, tom 4, (red. Matyjaszewski K., Möller M.), Elsevier BV, Amsterdam 2012, str. 51.

Patent lub zgłoszenie patentowe:

[numer pozycji] Pat. *dwuliterowy kod kraju* (wg ISO 3166-1) numer (rok).

Przykłady:

[1] Pat. JP 1 135 663 (1989).

[2] Pat. EP 330 400 (1989).

[3] Pat. US 1 334 890 (1971).

[4] Zgłosz. pat. PL 393 092 (2010).

Materiały konferencyjne:

[numer pozycji] Nazwisko 1. autora inicjały imion z kropkami na końcu, Nazwisko 2. autora inicjały imion z kropkami na końcu itd.: „Tytuł pracy w pełnym brzmieniu, w języku oryginalnym”, Materiały konferencyjne z nazwą konferencji, miejsce konferencji, data, numer strony.

Przykład:

[1] Kapelski D., Slusarek B., Jankowski B. i in.: „Powder magnetic circuits in electric machines”, Materiały 14th International Conference on Advances in Materials and Processing Technologies, Istanbuł, Turcja, 13–16 czerwca 2011, str. 43.

Strony internetowe:

[numer pozycji] link do strony internetowej (data dostępu dzień.miesiąc.rok)

Przykład:

[1] <http://www.sigmaaldrich.com/catalog/product/aldrich/94829?Lang=pl&ion=PL> (data dostępu 12.11. 2013)

RAPID COMMUNICATION

Oryginalne prace, wyłącznie w języku angielskim (ok. 4–5 stron sformatowanego tekstu zawierające po 2–3 rysunki lub 1–2 tabele). Pracom tym umożliwiamy tzw. szybką ścieżkę druku (ok. 3 miesięcy od daty wpływu do Redakcji).