

WITRYNA

OBRONY PRAC DOKTORSKICH

Dr inż. Moein Zarei – absolwent Islamic Azad University w Isfahanie, Iran. W 2024 roku ukończył Szkołę Doktorską na Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie, realizując pracę doktorską w Katedrze Inżynierii Polimerów i Biomateriałów, w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria materiałowa.



Tytuł pracy doktorskiej: *Biodegradable and biomimetic fibrous composites of hierarchical structure (Biodegradowalne i biomimetyczne kompozyty włókniste o strukturze hierarchicznej)*

Promotor:

– prof. dr hab. inż. Mirosława El Fray (Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie)

Recenzenci:

– prof. dr hab. Urszula Stachewicz (Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków)

– dr hab. inż. Konrad Szustakiewicz, prof. PWr (Politechnika Wrocławska)

– prof. dr hab. Wojciech Świążkowski (Politechnika Warszawska)

Data i miejsce obrony: 10 maja 2024 r., Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej.

Celem pracy było opracowanie nowej serii kopolimerów o dostosowanych właściwościach do produkcji wieloskalowych i wielowarstwowych struktur hierarchicznych protez naczyniowych poprzez połączenie kilku technik wytwarzania, w tym druku 3D, elektroprzędzenia i perfuzyjnego powlekania.

Badania rozpoczęto od opracowania materiałów, poczynając od wyboru monomerów, przy zastosowaniu dwuetapowej syntezy polikondensacji w masie. Celem było dobranie takich udziałów monomerów, które zapewniłyby uzyskanie pożądanых właściwości przetwarzania w temperaturze topnienia i z roztworu, z myślą o druku 3D i elektroprzędzeniu. Poprzez połączenie poli(sebacyanianu butyleny) (PBS), dimeru kwasu linolowego (DLA) i poli(glikolu etylenowego) (PEG) o różnych udziałach segmentów, możliwe było zsyntetyzowanie szeregu kopolimerów o zróżnicowanych właściwościach fizycznych i mechanicznych.

W celu spełnienia wymagań dotyczących produkcji hierarchicznych struktur rurkowych imitujących protezy naczyniowe, przeprowadzono kompleksową charakterystykę materiałów. Obejmowała ona ocenę struktury chemicznej, mas cząsteczkowych, właściwości mechanicznych, krystaliczności, właściwości termicznych i termomechanicznych, możliwości przetwarzania, biokompatybilności, zdolności do przyłączenia się komórek oraz właściwości biodegradacji.

Kopolimery wykazywały zróżnicowane właściwości, zależne od proporcji segmentów i struktury chemicznej. Dodatek PEG poprawił zwilżalność powierzchni, zwiększając szybkość hydrolizy i degradacji. Te kopolimery wykazywały doskonałą biogodność wobec komórek fibroblastów L929, wskazując na możliwość zastosowania biomedycznego. Doskonałe cechy przetwórcze kopolimerów umożliwiły bezproblemową integrację zaawansowanych technik wytwarzania, takich jak druk 3D i elektroprzędzenie. Kopolimery z większą zawartością segmentów sztywnych wykazywały lepszą przydatność do druku metodą 3D oraz sprawdziły się w procesie elektroprzędzenia, podczas którego wytworzono włókna o średnicy w zakresie od 400 do 600 nm. Wykorzystując wieloetapowy proces wytwarzania, z sukcesem wytworzono struktury naśladujące naturalną ścianę tętnicy stosując wydrukowane struktury jako kolektor, na którym osadzono nanowłókna uzyskując w ten sposób hierarchiczne struktury, a powlekanie żelatyną imitowało warstwę wewnętrzną, potencjalnie ułatwiającą endotelializację. Funkcjonalność mechaniczna takich warstwowych struktur była zbliżona do naturalnej tętnicy wieńcowej (brak przeciekania, zbliżona sztywność).

Wyniki pracy doktorskiej dostarczają cennych wniosków dotyczących wytwarzania struktur hierarchicznych imitujących protezy naczyniowe przy wykorzystaniu elektroprzędzenia, podczas którego włókna były osadzane na wydrukowanym na drukarce 3D szablonie z tego samego chemicznie polimeru, co zapewniło doskonałą adhezję różnych warstw. Dodatkowo, stosując prostą metodą perfuzji, światło struktur rurkowych powleczono żelatyną. Opracowane kopolimery i wieloetapowe techniki wytwarzania w ramach zrealizowanej pracy doktorskiej posiadają duży potencjał w rozwiązywaniu wyzwań w leczeniu chorób sercowo-naczyniowych, co ostatecznie może przyczynić się do poprawy wyników leczenia pacjentów.

Dr inż. Angelika Macior – absolwentka Wydziału Chemicznego Politechniki Rzeszowskiej, uzyskała tytuł magistra inżyniera na kierunku biotechnologia. W 2024 r. ukończyła Szkołę Doktorską Politechniki Rzeszowskiej prowadząc badania w Katedrze Chemii Fizycznej na Wydziale Chemicznym broniąc pracę doktorską, za którą otrzymała wyróżnienie.



Tytuł pracy doktorskiej: *Synteza związków wielko-cząsteczkowych pochodzenia naturalnego szczepionych z powierzchni organicznych*

Promotor: prof. dr hab. inż. Paweł Chmielarz (Politechnika Rzeszowska)

Promotor pomocniczy: dr inż. Izabela Zaborniak (Politechnika Rzeszowska)

Recenzenci:

– dr hab. n. med. David Aebisher, prof. UR (Uniwersytet Rzeszowski)

– dr hab. inż. Joanna Ortyl, prof. PK (Politechnika Krakowska)

– prof. dr hab. inż. Paweł Parzuchowski (Politechnika Warszawska)

Data i miejsce obrony: 22 maja 2024 r., Politechnika Rzeszowska, Wydział Chemiczny

Wyniki eksperymentalne zebrane i opisane w ramach obronionej rozprawy doktorskiej prezentują autorską metodologię modyfikacji komponentów ściany komórkowej drewna stosując w tym celu techniki polimeryzacji rodnikowej z przeniesieniem atomu (ATRP) ze zredukowaną ilością lub bez udziału metalicznego katalizatora (metal-free ATRP). W efekcie wykonanych prac eksperymentalnych zaproponowano ekonomiczne i zarazem efektywne metody funkcjonalizacji produktu ubocznego przemysłu celulozowo-papierniczego – ligniny, oraz surowego

drewna celem uzyskania produktów do różnorodnych zastosowań.

W badaniach wykorzystano szeroko dostępną ligninę, którą zmodyfikowano termoczułymi polimerami poprzez wdrożenie techniki fotoindukowanej ATRP, zastępując metaliczny katalizator dwuskładnikowym układem fotokatalitycznym składającym się z ryboflawiny, która wzbudzona światłem niebieskim jest w stanie fotoinicjować polimeryzację w obecności donora elektronów, kwasu askorbinowego. Potwierdzono również, że uzyskane makrocząsteczki mogą uwalniać substancje aktywne w zależności od temperatury otoczenia.

Niewątpliwie przełomowym osiągnięciem było wskazanie koncepcji ulepszenia właściwości oraz wydłużenie czasu użytkowania materiałów drewnianych. W tym celu opracowano koncepcję funkcjonalizacji ściany komórkowej surowego drewna (7 gatunków europejskich – jodła, jesion, dąb, modrzew, wiśnia, klon i orzech, jak i 2 gatunków egzotycznych – jatoba i merbau) poprzez kowalencyjne przyłączenie hydrofobowych, antybakteryjnych oraz przeciwporostowych szczotek polimerowych stosując techniki powierzchniowo inicjowanej polimeryzacji rodnikowej z przeniesieniem atomu (SI-ATRP) ze zredukowanym stężeniem katalizatora (low ppm). Proces ten był możliwy dzięki obecności grup hydroksylowych pochodzących z komponentów ściany komórkowej drewna – celulozy, hemicelulozy i ligniny, które przekształcono na drodze estryfikacji do α -bromoestrów, umożliwiając wbudowanie struktur inicjujących przebieg ATRP. Następnie przeprowadzono szczegółową analizę struktury chemicznej oraz właściwości fizyko-chemicznych otrzymanych materiałów.

Opisane koncepcje modyfikacji komponentów ściany komórkowej drewna, jak i surowego drewna stanowią wszechstronne rozwiązania w ulepszaniu lub nadawaniu zupełnie nowych właściwości wspomnianym materiałom, co w efekcie wydłuża czas ich użytkowania oraz nadaje nowe funkcje.

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 lutym 2024 r.

T a b e l a 1. Produkcja surowców i półproduktów chemicznych w lutym 2024 r., t

T a b l e 1. Production (tons) of raw materials and chemical intermediates in February 2024

Artykuł	Średnia miesięczna w 2023 r.	Luty 2024 r.	Razem I–II 2024 r.	% I–II 2024/ I–II 2023
Węgiel kamienny	4 044 108	3 738 343	7 873 026	101,4
Węgiel brunatny	3 341 267	3 136 026	6 682 164	90,0
Ropa naftowa – wydobycie w kraju	54 015	54 493	113 068	91,7
Gaz ziemny – wydobycie w kraju (tys. m ³)	417 026	446 657	920 114	106,0
Etylen	25 017	28 516	59 558	100,9
Propylen	24 584	28 242	55 985	82,7
1,3-Butadien	4 124	4 895	9 508	91,3
Fenol	3 245	3 721	7 562	88,2
Izocyjaniany	175	223	439	155,1
ε-Kaprolaktam	7 581	8 228	16 180	85,4

Wg danych GUS.

T a b e l a 2. Produkcja najważniejszych tworzyw polimerowych i polimerów w lutym 2024 r., t

T a b l e 2. Production (tons) of major polymer materials and polymers in February 2024

Tworzywo polimerowe/polimer	Średnia miesięczna w 2023 r.	Luty 2024 r.	Razem I–II 2024 r.	% I–II 2024/ I–II 2023
Tworzywa polimerowe	237 521	253 669	510 202	98,7
Polietylen	22 580	25 677	54 682	108,7
Polimery styrenu	13 557	11 811	24 754	96,6
Poli(chlorek winylu) niezmięszany z innymi substancjami, w formach podstawowych	12 979	21 500	35 400	94,7
Poli(chlorek winylu) nieuplastyczniony, zmieszany z dowolną substancją, w formach podstawowych	3 351	3 608	6 749	101,5
Poli(chlorek winylu) uplastyczniony, zmieszany z dowolną substancją, w formach podstawowych	7 468	8 698	16 941	110,6
Poliacetale, w formach podstawowych	15	3	31	281,8
Glikole polietylenowe i alkohole polieterowe, w formach podstawowych	7 393	8 606	15 755	96,4
Żywice epoksydowe, w formach podstawowych	1 018	879	1 798	70,3
Poliwęglany	1 456	1 620	3 471	118,2
Żywice alkidowe, w formach podstawowych	1 849	2 551	4 726	97,3
Poliestry nienasycone, w formach podstawowych	8 048	7 536	15 738	118,3
Poliestry pozostałe	4 871	4 580	8 793	96,8
Polipropylen	22 139	27 733	49 473	100,5
Polimery octanu winylu w dyspersji wodnej	2 402	3 802	7 325	153,1
Poliamidy 6; 11; 12; 66; 69; 610; 612, w formach podstawowych	13 081	19 876	37 684	130,5
Aminoplasty	15 977	20 051	39 624	121,2
Poliuretany	2 419	1 200	2 632	60,1
Kauczuki syntetyczne	19 666	22 727	43 031	110,3

Wg danych GUS.

T a b e l a 3. Produkcja wybranych wyrobów z tworzyw polimerowych w lutym 2024 r.**T a b l e 3. Production of some polymer products in February 2024**

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2023 r.	Luty 2024 r.	Razem I–II 2024 r.	% I–II 2024/ I–II 2023
Wyroby z tworzyw polimerowych	tys. zł	7 085 620	6 736 931	13 272 949	92,7
Rury, przewody i węże sztywne z tworzyw polimerowych	t	27 673	25 505	45 401	93,3
w tym: rury, przewody i węże z polimerów etylenu	t	11 031	9 854	18 306	89,9
rury, przewody i węże z polimerów chlorku winylu	t	8 404	7 412	12 635	89,4
Wyposażenie z tworzyw polimerowych do rur i przewodów	t	4 225	4 078	7 872	103,5
Płyty, arkusze, folie, taśmy i pasy z polimerów etylenu, o grubości < 0,125 mm	t	45 569	56 458	110 703	124,1
Płyty, arkusze, folie, taśmy i pasy z polimerów propylenu, o grubości ≤ 0,10 mm	t	10 867	12 114	23 687	124,7
Płyty, arkusze, folie, taśmy i pasy z komórkowych polimerów styrenu	t	33 815	35 121	60 604	116,9
w tym: do zewnętrznego ocieplania ścian	t tys. m ²	12 770 9 105	13 187 8 863	21 995 15 010	115,0 105,8
Worki i torby z polimerów etylenu i innych	t	245 945	26 908	54 061	109,4
Pudełka, skrzynki, klatki i podobne artykuły z tworzyw polimerowych	t	25 565	23 889	48 613	97,0
Pokrycia podłogowe (wykładziny), ściennie, sufitowe	t tys. m ²	7 096 1 907	8 953 2 324	16 924 4 505	132,0 134,4
Drzwi, okna, ościeżnice drzwiowe	t tys. szt.	41 658 742	39 479 697	76 274 1 370	103,5 104,4
Okładziny ściennie, zewnętrzne	t tys. m ²	313 117	147 20	269 30	64,8 26,8
Kleje na bazie żywic syntetycznych	t	1 385	3 991	8 202	335,5
Kleje poliuretanowe	t	1 382	1 457	2 899	105,1
Włókna chemiczne	t	2 652	3 073	5 304	91,4
Tkaniny kordowe (oponowe) z włókien syntetycznych	t tys. m ²	1 194 3 808	1 294 4 141	2 757 8 821	131,1 134,3
Nici do szycia z włókien chemicznych	t	40	41	86	99,9

Wg danych GUS.

T a b e l a 4. Produkcja wybranych wyrobów z gumy w lutym 2024 r.**T a b l e 4. Production of some rubber products in February 2024**

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2023 r.	Luty 2024 r.	Razem I–II 2024 r.	% I–II 2024/ I–II 2023
Wyroby z gumy, produkcja wytworzona	t	82 308	84 208	161 468	92,2
Opony i dętki z gumy; bieżnikowane i regenerowane opony z gumy	t tys. szt.	41 666 4 388	42 302 4 900	79 663 9 441	85,5 107,5
w tym: opony do samochodów osobowych	tys. szt.	2 353	2 276	4 293	85,0
opony do samochodów ciężarowych i autobusów	tys. szt.	272	282	545	100,4
opony do ciągników	tys. szt.	7	6	11	59,2
opony do maszyn rolniczych	tys. szt.	35	34	57	81,6
Przewody giętkie wzmocnione metalem	t	1 612	1 654	3 201	94,5
Taśmy przenośnikowe	t km	4 129 2 316	4 129 2 596	7 577 4 756	113,9 102,4

Wg danych GUS.

40 tysięcy eko-krzesłek z tworzywa

Grupa Azoty Compounding zrealizowała wyjątkowy, oparty o proekologiczne rozwiązanie projekt. Projekt polegał na opracowaniu formuły i wyprodukowaniu 32 ton granulatu do wykorzystania na nowe krzeselka na stadionie we Frankfurcie. Udział w projekcie wymiany krzesłek można nazwać kamieniem milowym dla spółki wchodzącej w skład Grupy Kapitałowej Grupa Azoty w procesie opracowania ekologicznego i pełnowartościowego tworzywa z udziałem recyklatów. Krzeselka stadionowe stanowią nieodzowny element każdej areny sportowej, zapewniając komfort oglądania widowisk, a także bezpieczeństwo dla tysięcy widzów. Obecnie ich produkcja przeszła znaczące innowacje tak, aby sprostać zarówno walorom estetycznym i funkcjonalnym, ale przede wszystkim wymogom związanym z dbałością o środowisko naturalne. Na początku krzesła stadionowe były otrzymywane z tradycyjnych materiałów, takich jak drewno czy metal. Następnie kluczową rolę zaczęły odgrywać tworzywa polimerowe. Obecnie dzięki współczesnym technologiom procesu wtrysku możliwe jest precyzyjne formowanie siedzisk, z zachowaniem ergonomicznego designu i oryginalnej estetyki, a także pozwala na masową produkcję krzesła o jednolitych parametrach.

Wykorzystanie polimerów o wysokiej wytrzymałości i odporności na warunki atmosferyczne, takich jak poliamid 6 (Tarnamid), pozwala otrzymać produkty wysokiej klasy. Z uwagi na wymagania środowiskowe kolejnym etapem rozwoju stało się wykorzystanie odpadów produkcyjnych do stworzenia pełnowartościowych produktów. Dlatego polski producent Forum by Nowy Styl zgłosił się do Grupy Azoty Compounding z propozycją współpracy przy opracowaniu odpowiedniego granulatu na krzeselka stadionowe, którego ponad 80% miał stanowić materiał z recyklingu. Specjaliści z Grupy Azoty z fabryki zlokalizowanej w Tarnowie podjęli wyzwanie opracowania odpowiedniego tworzywa. Było ono o tyle większe, gdyż oprócz podstawowego składnika, czyli Tarnamidu PIR (PA 6), krzeselka stadionowe miały być wzbogacone o czynniki uniepalniające oraz niwelujące wpływ promieni UV. Z tych powodów użycie materiału z recyklingu oznaczało kompletnie nową mieszankę, do której na nowo trzeba było dopasować wszystkie elementy tak, aby zachować najwyższą jakość produktu. Historia frankfurckiego stadionu rozpoczęła się ponad sto lat temu. Otwarto go 21 maja 1925 roku. Oprócz boiska piłkarskiego mieścił on również bieżnię lekkoatletyczną, ponad stumetrowy basen, welodrom oraz okalające tereny festiwalowe. Na przestrzeni dziesięcioleci, stadion przebudowano cztery razy: w 1953, 1974, 2002 i w 2023 roku. Poza przebudową w 1953 roku, każda następna miała na celu unowocześnienie stadionu przed Mistrzostwami Świata w 1974 i w 2006 roku. Ostatnie zmiany na stadionie, to jednak coś więcej niż przygotowanie do Euro 2024, które odbędzie się w Niemczech.

Frankfurckiemu stadionowi nadane zostały bowiem klubowe kolory – czerni i bieli. Jednak w obliczu postępujących zmian klimatycznych oraz coraz większym skupieniu na zrównoważonych decyzjach środowiskowych, ciężko było uzasadnić wymianę kilkudziesięciu tysięcy krzesłek tylko ze względu na kolor. Dlatego nowe krzeselka musiały mieć możliwie neutralny bilans dwutlenku węgla, dlatego wymogiem było wyprodukowanie ich z przynajmniej 80% zrecyklingowanego materiału. Oczywiście wymiar symboliczny takiego kroku był bezcenny, niemniej jednak klub musiał taką wymianę szczegółowo zaplanować. Wszystko zaczęło się od projektu rozbudowy stadionu do pojemności 60 000 widzów. Pozwolenie na budowę wydano w 2022 roku, jednak prace rozpoczęły się rok później. W tym samym czasie klub musiał zająć się istniejącymi krzesłkami. Klub z Frankfurtu wpadł na pomysł, co można zrobić z krzesłkami. Jedną z opcji była propozycja dla kibiców i posiadaczy karnetów - mogli oni wykupić „swoje miejsce” za symboliczne kilkadziesiąt euro. Krzeselka mógł nabyć każdy, jednak stali bywalcy mogli liczyć na to samo krzeselko, na którym przez lata oglądali mecze ukochanej drużyny. Kolejna oferta skierowana była do szkół, instytucji i mniejszych klubów, które mogły zakupić zestawy krzesłek w preferencyjnej cenie. Wszystkie krzesła, które nie znalazły nabywców zostały przetworzone na granulaty do ponownego użycia.

<https://www.plastech.pl/>

Części zamienne kupuj w internecie

Plastigo uruchomiło platformę e-commerce, przeznaczoną głównie dla sektora B2B, za pośrednictwem której można zamówić części zamienne do maszyn i urządzeń. W ofercie Plastigo Pro dostępne są także układy plastifikujące, akcesoria do wtryskowni oraz urządzenia techniki laserowej. Jest to z pewnością ułatwienie w procesie zakupowym, które pozwala na złożenie zamówienia o dowolnej porze, bez konieczności kontaktu z biurem obsługi. Plastigo wychodzi naprzeciw potrzebom swoich klientów. Proponowane rozwiązanie zapewni możliwość szybszej reakcji na potrzeby klienta. Wiadomo, że właśnie w przypadku konieczności zamówienia części zamiennych, czyli najczęściej przy nieplanowanych przestojach maszyn, szybkość jest bardzo istotna. Do platformy zostały dodane różnego rodzaju produkty, na przykład części zamienne outletowe, akcesoria czy narzędzia, którym klienci mogą przyjrzeć się w wolnej chwili. Wszystkie produkty zawierają autorskie zdjęcia, są wymiarowane i opisane tak, aby wyczerpująco zaspokoić ciekawość odbiorców. Rynek e-commerce to od kilku lat bardzo dynamicznie rozwijający się obszar gospodarki. Dlatego firma Plastigo postanowiła wykorzystać jego potencjał. Wychodząc naprzeciw obecnym potrzebom rynku zapewnia łatwy i szybki dostęp do części zamiennych przeznaczonych do maszyn i urządzeń z różnych branż, zwłaszcza związanych z branżą przetwórstwa tworzyw

polimerowych. Dzięki korzystaniu z platformy Plastigo Pro klienci mogą liczyć na dobre ceny oraz możliwości otrzymania rabatów i ofert promocyjnych.

<https://www.plastech.pl/>

Nowa fabryka nakrętek stale mocowanych do napojów bezalkoholowych

Firma Ecopet Sp. z o.o., producent zamknięć HDPE oraz preform PET, oraz studio projektowe Unism Sp. z o.o. stworzyły pełną ekologicznych rozwiązań nowoczesną fabrykę nakrętek stale mocowanych do napojów bezalkoholowych. Cała inwestycja, począwszy od tworzenia koncepcji, została zaprojektowana i zrealizowana w metodyce BIM (Building Information Modelling) za pomocą programów Autodesk z kolekcji AEC. Nowa fabryka została uruchomiona w październiku 2023. Wejście w życie unijnej Dyrektywy SUP (Single Used Plastics) od lipca 2024 r. nałożyło na wszystkie państwa członkowskie UE obowiązek wprowadzenia nakrętek trwale przymocowanych do butelek. Takie rozwiązanie ma na celu ograniczenie zużycia plastiku, zredukowanie liczby zakrętek jako oddzielnych odpadów i jednocześnie wzrost poziomu ich recyklingu. Ecopet zdecydował o budowie nowej fabryki, która weźmie pod uwagę wiele aspektów zrównoważonego rozwoju. Jako partnera w realizacji tego projektu wybrano studio projektowe Unism. Zlokalizowany w Drzewcach zakład o powierzchni blisko 3000 m² może zapewnić nawet 1,5 mld zakrętek rocznie. Architekci z Unism podczas całego procesu przygotowywania i realizacji inwestycji korzystali z metodologii BIM w oparciu o rozwiązania z kolekcji AEC Autodesk. Wybór lokalizacji fabryki został dokładnie przemyślany. Fabryka znajduje się w promieniu nie większym niż ok. 300 km od niemalże wszystkich dostawców wody w Polsce. Ma to znaczenie zarówno biznesowe, jak i środowiskowe, ponieważ pozwala znacząco obniżyć ślad węglowy związany z transportem. Projektując budynek brano pod uwagę także ukształtowanie terenu wokół inwestycji. Budynek został wkomponowany w skarpe, co sprzyja jego energooszczędności. Ponadto zastosowano systemy rekuperacji ciepła zmniejszające zużycie energii oraz dobową stabilizację temperatury wewnątrz. Zakład wykorzystuje również panele fotowoltaiczne, a w instalacjach chłodniczych używana jest woda, by zredukować w ten sposób koszty produkcyjne fabryki oraz podwyższyć bezpieczeństwo i sprawność całego budynku. Metodyka BIM została wykorzystana na każdym etapie inwestycji, począwszy od fazy tworzenia koncepcji, po opracowanie projektu oraz realizację budowy. Architekci Unism korzystali z programów Autodesk z kolekcji AEC, w szczególności oprogramowania Revit, Navisworks oraz Autodesk Docs. Pierwsze dwa narzędzia umożliwiły modelowanie, przegląd geometrii oraz wykrycie kolizji między strukturą architektoniczną, częścią budowlaną i technologią umieszczoną w części produkcyjnej fabryki. Revit oraz Navisworks pomogły pra-

widłowo poprowadzić liczne skomplikowane instalacje w zakładzie oraz dokładnie umiejscowić urządzenia na liniach produkcyjnych wewnątrz fabryki. W ten sposób praktycznie wyeliminowano błędy i poprawki na etapie budowy. Metodyka BIM ułatwia również koordynację realizacji inwestycji oraz komunikację z inwestorem i podwykonawcami projektu. Za pośrednictwem oprogramowania Autodesk Docs wszystkie zaangażowane strony mogły na bieżąco śledzić postępujące prace, zatwierdzać lub odrzucać propozycje zmian w projekcie oraz wyceńnić koszty każdego elementu. Wszystko to na jednym modelu zapisywanym w chmurze. Znacząco ułatwiło to koordynację międzybranżową, zlikwidowało ryzyko pracy na nieaktualnym modelu oraz zaoszczędziło czas i pieniądze inwestora.

<https://www.plastech.pl/>

Brak ROP-u hamuje potencjał polskich sortowni

Nowe przepisy unijne takie jak ramowa dyrektywa odpadowa i SUT wymuszają w Polsce zmiany w zakresie gospodarowania odpadami. Prowadzi to z kolei do zmian w branży odpadowej, która musi dostosować infrastrukturę do wymaganych przez UE poziomów recyklingu odpadów komunalnych i tworzyw polimerowych. Sortownie, takie jak ta w Międzygminnym Kompleksie Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura w Bydgoszczy, już teraz wprowadzają modyfikacje, aby zwiększyć skuteczność sortowania i liczbę kierowanych do recyklingu frakcji materiałowych. Mimo iż wejście w życie systemu kaucyjnego jest coraz bliższe, zapowiadana jest też implementacja PPWR, nadal brakuje konkretnych regulacji w zakresie niezbędnej reformy rozszerzonej odpowiedzialności producenta.

Nowo wybudowana sortownia odpadów ProNatura jest efektem prac modernizacyjnych byłej Stacji Segregacji Odpadów, która powstała ponad 20 lat temu. W latach 2018–2020 dokonano rozbudowy sortowni. Doposażono ją w 2 separatory optyczne i dodatkową kabinę sortowniczą, co umożliwiło zwiększenie odzyskiwanych frakcji surowcowych i poziomów recyklingu. Nowo zmodernizowany zakład jest wyposażony w wielofunkcyjną instalację do sortowania odpadów komunalnych zbieranych nie tylko selektywnie, ale i zmieszanych. W procesie sortowania zastosowane jest kilkanaście separatorów optycznych Autosort firmy Tomra wykorzystujących najnowsze technologie sortowania optycznego oparte na innowacyjnym systemie oświetlenia – Flying Beam. Technologia ta pozwala na najwyższą precyzję działania separatora oraz przynosi zakładowi dodatkowe korzyści w postaci oszczędności zużycia energii. Inwestycja została zrealizowana pomimo równoległe funkcjonującego zakładu termicznego przekształcania odpadów. Stanowi ona niezbędne ogniwo w systemie, pozwalając wydobyć ze strumienia odpadów zmieszanych dodatkowe, wartościowe frakcje materiałowe przed dokonaniem odzysku energii. Dzięki temu, więcej odpadów trafi do

recyklingu. Modernizacja zrealizowana w Bydgoszczy jest przykładem świetnie przygotowanej wielofunkcyjnej instalacji do sortowania szeregu strumieni odpadów pochodzących z różnych systemów zbiórki, co stwarza również możliwość optymalizacji sposobu ich zbierania i przetwarzania w przyszłości. Zakład może sortować na poszczególne frakcje tworzywa polimerowe, papier czy metale wydzielane ze zmieszanych odpadów komunalnych, a to oznacza, że możliwe staje się wypełnienie dotychczasowej luki w gospodarce odpadami i sięgnięcie po surowce ze strumieni odpadów, zanim te trafią do termicznego przetworzenia. Powstaje jednak pytanie, czy możliwości tej instalacji w dzisiejszych uwarunkowaniach prawnych mogą zostać w pełni wykorzystane.

<https://www.plastech.pl/>

Wyniki najnowszego badania dotyczącego systemu kaucyjnego

Na początku przyszłego roku w Polsce ruszy system kaucyjny. Będzie on polegał na zapłaceniu niewielkiej kwoty kaucji w momencie zakupu napoju w butelce plastikowej, butelce szklanej wielokrotnego użytku oraz puszcze i odzyskaniu jej podczas zwrotu do punktu zbiórki. Aby system działał efektywnie, wymaga on przygotowania dobrze zaprojektowanej infrastruktury, czyli punktów zbiórki. Dlatego K+Research by Insight Lab na zlecenie Tomra Collection zrealizowało badanie, które zbiera potrzeby i oczekiwania polskich konsumentów co do preferowanych form zwrotów opakowań w naszym kraju. Cotygodniowe zakupy w dyskontach spożywczych są dla Polaków zwyczajem. I właśnie taka regularność najbardziej odpowiadałaby im w oddawaniu pustych opakowań w ramach systemu kaucyjnego. 42% uczestników badania zadeklarowało, że planuje regularnie, co najmniej raz w tygodniu, zwracać opakowania do sklepów. Nieco mniejsza grupa badanych, bo 31%, preferowałaby oddawać je częściej, kilka razy w tygodniu. Te wyniki wiążą się z preferencją miejsca do zwracania opakowań. 34% uczestników badania zadeklarowało, że wybraliby sklep, w którym robią większość zakupów spożywczych. Innymi preferowanymi warunkami są bliskość sklepu od ich domu (29%) lub obecność recyklomaty (26%). Jeśli chodzi o konkretny, preferowany rodzaj sklepu, znaczna część badanych, aż 76%, wskazała średniej wielkości sklepy, czyli dyskonty. To właśnie do nich Polacy najczęściej udają się na cotygodniowe zakupy. Na dalszych pozycjach znalazły się hipermarket, supermarket lub mały, lokalny sklep (odpowiednio 33, 32 i 31%). W przypadku sklepów, które wybiorą zbiórkę au-

tomatyczną, czyli recyklomaty, uczestnicy badania oczekują przede wszystkim sprawności tych urządzeń (60%) i opcji zwrotu różnych rodzajów opakowań jednocześnie (50%), czyli jednorazowych butelek PET, puszek oraz butelek szklanych zwrotnych.

To, co okazało się niezwykle istotne dla projektowania punktów zbiórki, to przede wszystkim odpowiednie umiejscowienie urządzenia. Według respondentów, powinno ono stać w dobrze widocznym miejscu, niedaleko wejścia do sklepu. Równie ważne są oznaczenia i instrukcje korzystania z niego. Respondenci także na tym samym poziomie (około 30%) wskazywali potrzebę dodatkowych pojemników w pobliżu, do których mogliby wrzucić inne odpady, odrzucone przez recyklomat. Badanie zostało zrealizowane w lutym 2024 roku na próbie ponad 1000 pełnoletnich mieszkańców Polski metodą CAWI (ankieta internetowa).

<https://www.plastech.pl/>

ML Polyolefins i Keeeper Group podpisały umowę o współpracy

Podczas 28. Międzynarodowych Targów Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych i Gumy Plastikowej, ML Polyolefins (Gronowo Górne), największy producent regranulatu PP w Europie Środkowo-Wschodniej, oraz Niemiecka firma Keeeper Group, podpisały umowę o współpracy dotyczącą dostaw około 2 tysięcy ton recyklatu rocznie. Keeeper Group, prowadząca produkcję w Bydgoszczy, jest jednym z europejskich liderów w sektorze produkcji wyrobów z tworzyw polimerowych dla gospodarstw domowych, takich jak pojemniki na żywność czy kosze skrzyniowe. 70% produkcji eksportuje do krajów europejskich. Działająca w wielu obszarach, począwszy od designu produktów, przez dobór surowców i technologię, skończywszy na łańcuchu dostaw, firma swoją działalność ukierunkowuje na zrównoważony rozwój. Dlatego w coraz większym zakresie do swoich produktów stosują surowce z recyklingu.

Umowa na dostawy wysokiej jakości recyklatu i zwiększenie produkcji z surowców cyrkularnych dowodzi, że branża przetwórstwa tworzyw polimerowych stawia na zrównoważony rozwój. Na mocy umowy, ML Polyolefins dostarczy około 2 tysięcy ton surowca rocznie, zaś Keeeper dostarczy wykonane z ich użyciem kosze skrzyniowe do krajów europejskich, m.in. do sieci handlowych.

<https://www.plastech.pl/>

dr Agnieszka Szadkowska

ZE ŚWIATA

Firma igus przejmuje firmę Atronia

W marcu 2024 firma igus nabyła większościowy pakiet udziałów w portugalskiej firmie Atronia Tailored Sensing. Przejęcie Atronia Tailored Sensing daje firmie igus okazję, aby rozszerzyć swoją ofertę na rynku sieciowych komponentów z tworzyw polimerowych. Celem jest masowa produkcja produktów Przemysłu 4.0 oraz udostępnienie ich małym i średnim firmom. Technologia Przemysłu 4.0 prowadzi do zwiększenia produktywności, zwinności i bezpieczeństwa systemów na całym świecie. To właśnie z tego powodu igus od lat inwestuje w badania i rozwój, aby opracowywać nowe rodzaje inteligentnych tworzyw polimerowych: łożyska ślizgowe, przewodniki kablowe i przewody, które są wyposażone w czujniki oraz zintegrowane z Internetem Rzeczy. Inteligentne oprogramowanie do konserwacji predykcyjnej oblicza optymalne czasy konserwacji i ostrzega techników w odpowiednim czasie za pośrednictwem poczty elektronicznej i wiadomości tekstowych w przypadku krytycznych sytuacji, aby zapobiec kosztownym awariom systemu. Atronia Tailored Sensing od około pięciu lat jest partnerem współpracującym przy opracowywaniu tych inteligentnych tworzyw polimerowych. Specjalista od czujników określa aktualny stan produktów igus, tj. uczy je wyczuwać. Współpraca igus i Astoria zaczęła się w roku 2019 targach Sensor + Test w Norymberdze. Richard Habering, szef działu inteligentnych tworzyw polimerowych w firmie igus, powiedział, że obie firmy mają tę samą wizję Przemysłu 4.0 bez barier. Doprowadziło to do pierwszego wspólnego projektu. Atronia skonstruowała elektronikę dla czujnika o nazwie EC.W. Zamontowane na poprzeczkach przewodników kablowych, czujniki rejestrują aktualny stan i pozostałą żywotność sekcji bocznych przewodnika. Czujnik został wprowadzony na rynek za około 259 euro, a opinie klientów na temat ekonomicznego i intuicyjnego rozwiązania w zakresie czujników były bardzo dobre. Dlatego firma igus zdecydowała się na dalszą współpracę. Astoria produkuje obecnie w Portugalii kilkaset modułów z serii i.Cee firmy igus. Moduły umożliwiają analizę danych z czujników z dowolnego miejsca na świecie za pomocą internetowego panelu sterowania, wykorzystania maksymalnej żywotności produktów oraz optymalnego planowania prac konserwacyjnych.

<https://www.plastech.pl/>

Współpraca Südpack z Zotefoams w zakresie jednomateriałowych kartonów napojowych HDPE

Niemiecki producent opakowań Südpack (Ochsenhausen) i brytyjski specjalista w dziedzinie pianek po-

liolefinowych Zotefoams (Croydon, Londyn) ogłosiły współpracę. Südpack planuje dostarczać firmie Zotefoams spienioną folię HDPE, która będzie wykorzystywana w opakowaniach ReZorce.

Umowa, która umożliwi Zotefoams produkcję do 100 mln kartonów ReZorce rocznie poza własnymi mocami produkcyjnymi, ma obowiązywać przez trzy lata z możliwością przedłużenia. ReZorce to opakowanie jednomateriałowe, w którym warstwy pianki występują naprzemiennie z warstwami twardszymi, dzięki czemu opakowanie wizualnie porównywalne jest z konwencjonalnymi kartonami po napojach posiada niezbędne właściwości barierowe oraz sztywność. W 2021 roku firma Zotefoams przedstawiła koncepcję opakowania jako jednomateriałową alternatywę dla wielowarstwowych kartonów po napojach wykonanych z polietylenu, aluminium i tektury, których recykling jest kosztowny. Jak ogłosił Zotefoams w odpowiedzi na zapytanie Plasteurope.com, początkowo wyprodukowanych zostanie pierwszych 150 000 kartonów na napoje dla rozlewni napojów Refresco. Test rynkowy u europejskiego sprzedawcy detalicznego ma się odbyć w nadchodzących miesiącach.

Dzięki swojej wielowarstwowej strukturze ReZorce umożliwiała również włączenie recyklatów do warstwy środkowej, która jest następnie otoczona zewnętrznymi warstwami HDPE pochodzącego ze źródeł kopalnych. Zapobiega to kontaktowi warstwy recyklatu z żywnością. Wraz z wejściem w życie unijnego rozporządzenia w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych (PPWR), obowiązkowa zawartość materiałów pochodzących z recyklingu w opakowaniach z tworzyw polimerowych staje się coraz ważniejsza. Oprócz produkcji w swojej siedzibie głównej w Wielkiej Brytanii, Zotefoams posiada swoje zakłady w Polsce, USA (Kentucky) i Chinach. Poza tym istnieje spółka joint venture w Hongkongu i spółka zależna – MuCell Extrusion – z zakładami produkcyjnymi w USA (Massachusetts) i Danii. Obroty wyniosły ostatnio 127 mln GBP (149 mln EUR). Südpack produkuje folie i opakowania dla przemysłu spożywczego, niespożywczego i medycznego, a także mieszanki dostosowane do indywidualnych potrzeb. Siedziba firmy mieści się w Ochsenhausen w Niemczech, a dodatkowe zakłady produkcyjne znajdują się w kraju (Erlenmoos, Schwendi i Erolzheim), Holandii (Grootegast), Francji (Coulmer), Polsce (Kłobuck), Szwajcarii (Bioggio), USA (Oak Creek, Wisconsin) i Indiach (Ahmedabad, Gujarat). W 2022 roku osiągnięto wolumen sprzedaży na poziomie ponad 600 mln euro.

<https://www.plasteurope.com/>

Zabezpieczenie głównego kredytu na produkcję tajskich biopolimerów

Amerykańska firma NatureWorks (Minnetonka, Minnesota) zabezpieczyła pożyczkę w wysokości 350 mln USD (322 mln EUR) od Krungthai Bank (Bangkok, Tajlandia) na sfinansowanie budowy i eksploatacji swojego pierwszego zakładu produkcyjnego w kraju Azji Południowo-Wschodniej, produkującego należący do grupy biopolimer Ingeo PLA z trzciny cukrowej.

W połowie 2024 r. firma NatureWorks ogłosiła, że po uzyskaniu zgody Tajlandzkiej Rady ds. Inwestycji, rozpoczęto działania mające na celu wsparcie budowy zakładu produkującego biopolimery. Nowy zakład będzie w stanie wyprodukować 75 000 ton biopolimeru Ingeo rocznie. Zostaną one wykorzystane w procesach i produktach takich jak druk 3D, włókniny higieniczne, kompostowalne kapsułki do kawy, torebki herbaty, opakowania elastyczne i kompostowalne naczynia do serwowania żywności. NatureWorks twierdzi, że biopolimery Ingeo produkowane w zakładzie będą wytwarzane z trzciny cukrowej pochodzącej z gospodarstw w promieniu 50 km od zakładu w prowincji Nakhon Sawan. Pierwotny zakład produkcyjny firmy, zlokalizowany w Blair w stanie Nebraska w USA, jest w stanie wyprodukować 150 000 ton biopolimeru Ingeo rocznie.

<https://www.plasteurope.com/>

Zdolność produkcyjna biotworzyw w Chinach

Nowy raport nova-Institute przedstawia aktualną analizę rynku chińskiego przemysłu i rynków tworzyw polimerowych pochodzenia biologicznego i biodegradowalnego w 2024 r. Raport zawiera przegląd kluczowych produktów dominujących na rynku chińskim, bada kluczowe trendy rynkowe, dynamikę polityki, postęp technologiczny, kluczowych graczy rynkowych i możliwości wzrostu. Celem jest zapewnienie firmom chemicznym przydatnych informacji, które pozwolą im skutecznie poruszać się po chińskim rynku i podejmować świadome decyzje dotyczące ekspansji rynkowej lub potencjalnego partnerstwa w Chinach. W raporcie podkreślono wszystkie istotne polityki krytyczne na rynkach tworzyw polimerowych pochodzenia biologicznego i biodegradowalnego od 2021 r. i w przyszłości. W 2022 r. światowa produkcja tworzyw polimerowych osiągnęła 400,3 mln ton, przy wartości rynkowej 712 mld USD, co oznacza wzrost o około 1,6% od 2021 r. Azja jest największym na świecie regionem produkcji tworzyw polimerowych z udziałem około 55%, z czego Chiny stanowi 32%, przy 128 mln ton tworzyw polimerowych w 2022 r. Chiński przemysł tworzyw polimerowych pochodzenia biologicznego odnotowuje szybki rozwój. Oczekuje się, że branża znacznie się rozwinie z 765 631 ton w 2023 r. do 2,53 mln ton w 2026 r., co stanowi znaczny CAGR (ang.

compound annual growth rate, skumulowany roczny wzrost wskaźnika) na poziomie około 49%. Od 2020 r. chiński rząd wprowadził szereg polityk mających na celu ożywienie rynku tworzyw biodegradowalnych, zapewniając przedsiębiorstwom znaczne zasoby i zachęty. Ponadto firmy private equity podążają za trendem politycznym, inwestując w ten sektor. Czynniki te przyczyniły się do wzrostu przemysłu, ale doprowadziły również do strukturalnej nadwyżki mocy produkcyjnych. W 2023 roku łączne roczne moce produkcyjne PLA i PBAT wyniosły 1,5 mln ton, podczas gdy faktyczna produkcja to zaledwie 260 tys. ton. Ponadto przewiduje się, że łączne roczne moce produkcyjne PLA i PBAT osiągną do 2025 r. 3,6 mln ton, co stanowi średni CAGR na poziomie 65%, ale oczekuje się, że wielkość rynku wzrośnie do zaledwie 2,5 mln ton do 2025 r. Sugeruje to nadwyżkę mocy produkcyjnych w sektorze rynku tworzyw biodegradowalnych. Chiński rząd zamierza promować bio-przemysł z dwóch powodów. Po pierwsze, rząd angażuje się w realizację celów redukcji emisji dwutlenku węgla określonych w Porozumieniu paryskim. Po drugie, dąży do zmniejszenia swojej zależności od zasobów ropy naftowej ze względów bezpieczeństwa narodowego. W 2020 r. Chiny ogłosiły nowy cel polegający na osiągnięciu maksymalnej emisji dwutlenku węgla przed 2030 r. i osiągnięciu neutralności pod względem emisji dwutlenku węgla do 2060 r. Aktualne prognozy wskazują, że w 2024 r. emisje CO₂ w Chinach prawdopodobnie spadną strukturalnie. Ponadto chiński przemysł petrochemiczny rozpoczął przejście na bardziej zrównoważony model. Chiński przemysł petrochemiczny jest w dużym stopniu uzależniony od importowanej ropy. Prognozy wskazują, że średnia zależność zewnętrzna w latach 2020–2030 wyniesie 76%, co sprawi, że chiński rząd będzie musiał podjąć działania strategiczne. Nowy raport nova-Institute przedstawia najnowszą politykę w Chinach od 2021 r. Jedną z kluczowych polityk zaprezentowanych w 2021 r. był plan pięcioletni na rzecz rozwoju biogospodarki, który stanowił ważny kamień milowy w krajowej strategii Chin dotyczącej biogospodarki. Plan ten jako swoją podstawową zasadę traktuje rozwój oparty na innowacjach i ma na celu zbudowanie krajowej siły strategicznej w dziedzinie biotechnologii.

Zgodnie z tą strategią rząd chiński wdrożył szereg polityk i przepisów mających na celu promowanie rozwoju biomateriałów i chemikaliów biodegradowalnych, w tym trzyletni plan działania na rzecz przyspieszenia innowacyjnego rozwoju biomateriałów nieżywnościowych, wydany w 2023 r. Ma to na celu uczynienie do 2050 r. bioproduktów nieżywnościowych konkurencyjnymi w stosunku do produktów opartych na paliwach kopalnych.

<https://eplastics.pl/>

dr Agnieszka Szadkowska

NOWOŚCI TECHNICZNE

Dopak Wprowadza System Redukcji Zużycia Energii

Dopak Sp. z o.o. (Wrocław), producent automatycznych linii oraz dostawca usług dla branży przetwórstwa tworzyw polimerowych, wprowadził do swojej oferty autorski system ESS (Energy Saving Systems), który zmniejsza zużycie energii elektrycznej wtryskarek hydraulicznych. Rozwiązanie to nie wymaga ingerencji w konstrukcję maszyny i pasuje do wszystkich typów wtryskarek hydraulicznych pracujących w zakładach przemysłowych. Dzięki zastosowaniu systemu można obniżyć zużycie energii elektrycznej nawet o 30%. Firma zaprezentuje produkt podczas 28. Międzynarodowych Targów Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych i Gumy PLASTPOL w dniach 21–24.05.2024 r. w Kielcach. System ESS wyposażony w mikroprocesorowy sterownik wraz z przetwornikiem częstotliwości analizuje sygnały z zewnętrznych czujników, zainstalowanych na maszynie i reguluje energię w zależności od zapotrzebowania w danym momencie cyklu. Algorytm programu umożliwia wybór jednego z dwóch trybów optymalizacji pracy wtryskarki: stałej redukcji energii lub dynamicznej, dostosowanej do bieżącego zapotrzebowania w danym momencie cyklu. Rozwiązanie jest dostosowywane indywidualnie do konkretnych wtryskarek, czasu cyklu oraz metody produkcji. Obecnie redukcja kosztów energii elektrycznej maszyn produkcyjnych to jedno z największych wyzwań w branży przetwórstwa tworzyw polimerowych. Rozwiązanie firmy Dopak skutecznie obniża zużycie energii elektrycznej maszyn. W przypadku wtryskowni wyposażonych w maszyny hydrauliczne korzyści mogą być znaczne. Na przykład, roczna oszczędność energii elektrycznej przy jednej wtryskarce o sile zwarcia 2000 ton może wynieść nawet siedemdziesiąt tysięcy złotych przy obecnych cenach za energię, a kwota ta znacznie wzrośnie po uwolnieniu cen od 1 lipca 2024 r. W zależności od konstrukcji wtryskarki, Dopak proponuje dwa rozwiązania: ESS ONE lub ESS X2. Pierwszy z nich jest przeznaczony dla wtryskarek z jednym silnikiem w układzie napędowym instalacji hydraulicznej, natomiast drugi jest stosowany do maszyn z dwoma silnikami. Systemy są produkowane zgodnie z normami i przepisami, przechodzą testy SAT oraz procedury FAT po instalacji u użytkownika. Dopak to producent automatycznych linii oraz dostawca usług dla przetwórstwa tworzyw polimerowych. W ofercie znajdują się nowe i używane wtryskarki elektryczne oraz hydrauliczne, urządzenia peryferyjne, a także centralne systemy podawania i suszenia, maszyny do recyklingu, rozdmuchiwarki, systemy chłodzenia. Firma zapewnia kompleksową obsługę na każdym etapie, doradztwo techniczne,

wsparcie w implementacji nowych technologii i optymalizacji procesów produkcyjnych, a także serwis gwarancyjny i pogwarancyjny. Baza sprawdzonych i renomowanych producentów maszyn, takich jak: KraussMaffei (wyłączny dystrybutor producenta na Polskę), ONI, BBM, Digicolor, MO.DI.TEC, Neue Herbold, Altero Recycling Machinery gwarantują doskonałą jakość i powodzenie projektu. Dopak posiada także Centrum Badawczo-Rozwojowe, z szeroką ofertą szkoleń dla przetwórców tworzyw oraz usługami laboratoryjnymi i R&D. Sprzedaż maszyn używanych jest realizowany za pośrednictwem marki PIMM. Uzupełnieniem oferty Dopak jest sklep internetowy z częściami zamiennymi oraz chemią techniczną.

<https://www.tworzywa.pl/>

Dodatki do wytłaczania folii poliolefinowych niezawierających PFAS

Grupa chemii specjalistycznej Clariant (Muttensz, Szwajcaria) zaprezentowała na targach NPE 2024 w Orlando na Florydzie linię dodatków AddWorks PPA, które nie zawierają substancji per- i polifluoroalkilowych (PFAS). Gama produktów przeznaczona dla rynku wytłaczania folii poliolefinowych zapewnia płynną i stabilną przetwarzalność przy wysokich właściwościach optycznych folii, takich jak zamglenie, połysk i przejrzystość, co eliminuje efekt skóry rekina i nawarstwiania się barwnika. Nowy skład nie ma wpływu na właściwości rozciągające, mechaniczne i uszczelniające folii. Rozwiązania charakteryzują się wysoką stabilnością termiczną i niską migracją lub jej brakiem, a także niskimi współczynnikami zawiedzenia (LDRs). Clariant wprowadził na rynek także AddWorks PKG 158, rozwiązanie przeciwutleniające z ochroną koloru, przeznaczone do poliolefin zawierających materiał z recyklingu, a także wprowadziło Licolub PED 1316, utleniony wosk HDPE ułatwiający obróbkę i lepsze właściwości powierzchniowe w budownictwie, odpowiedni do użytku wewnętrznego i zewnętrznego w obróbce PCV.

<https://www.plasteurope.com/>

Zakres zastosowań motoryzacyjnych żywicy piankowej PP-UMS

Na targach NPE 2024 grupa petrochemiczna Sabc (Riyad, Arabia Saudyjska) zaprezentowała właściwości swojej żywicy piankowej polipropylenowej o ultrawyttrzymałości w stanie stopionym (PP-UMS), przeznaczonej głównie do stosowania w komponentach transportowych, które potrzebują redukcji masy i optymalizacji kosztów.

Firma podała, że wytrzymałość stopu PP-UMS przekracza 65 cN, co umożliwia uzyskanie pianki o bardzo niskiej gęstości (20–200 kg/m³). Podczas wydarzenia zaprezentowano także dwa zastosowania w pojazdach, demonstrując zalety żywicy piankowej w zakresie lekkości, przetwarzania i zrównoważonego rozwoju. Firma Sabcic pokazała kompozytową płytę warstwową PP do podłogi pojazdu rekreacyjnego, składającą się z płyty wierzchniej z PP wzmocnionej włóknem szklanym i rdzenia piankowego. Sabcic powiedział, że połączenie rdzenia piankowego ze wzmocnioną włóknem szklanym warstwą wierzchnią z PP daje w efekcie część z jednego materiału, którą łatwiej jest poddać recyklingowi niż mieszankę różnych rodzajów materiałów. Firma Sabcic pokazała także 60-calowy piankowy kanał powietrzny do pojazdów samochodowych, wyprodukowany w procesie formowania z rozdmuchem przy użyciu żywicy piankowej PP-UMS. Przykładowy kanał powietrzny do użytku komercyjnego oferuje możliwość recyklingu i właściwości izolacyjne, które pozwalają zaoszczędzić energię, koszty materiałów i robociznę, jednocześnie upraszczając proces montażu w pojeździe.

<https://www.plasteurope.com/>

Opakowania do żywności z PP przeznaczone do recyklingu

Południowoafrykański producent opakowań Mondi (Johannesburg, RPA) oświadczył, że we współpracy z dostawcą mięsa i wędlin Scan Sverige (Stockholm, Szwecja), opracował jednomateriałowe polipropylenowe opakowania do żywności. Szwedzki producent żywności, będący częścią nordyckiej grupy spożywczej HKScan, oświadczył, że zastosuje rozwiązanie, które jest kompatybilne z jego istniejącymi maszynami, do produkcji szynki, salami i wędlin pochodzenia roślinnego marki Pärsons.

Mondi dodała, że jej rozwiązanie WalletPack jest przeznaczone do recyklingu i można je „efektywnie sortować” w zakładzie recyklingu Site Zero w Szwecji. Zauważyła, że poprzednie opakowanie Scan Sverige Pärsons było wykonane z laminatów PET-polietylenu i poliamidu-po-

lietylenu, co praktycznie nie nadawało się do recyklingu. Scan Sverige oświadczyło, że do końca 2025 r. inwestuje w realizację swojego celu, jakim są opakowania w 100% nadające się do recyklingu, i pracuje nad przejściem na monomateriały nadające się do recyklingu.

<https://www.plasteurope.com/>

Żywica klasy medycznej Valox PBT do wysokowydajnych części medycznych

Saudyjska firma petrochemiczna Sabcic (Riyadh) wprowadziła na rynek wysokiej jakości niewzmocnioną żywicę poli(tereftalan butylenu) (PBT) klasy medycznej, przeznaczoną specjalnie do formowania wtryskowego precyzyjnych części. Firma twierdzi, że nowy polimer został zaprojektowany, aby pomóc producentom z rynku medycznego i farmaceutycznego zaspokoić rosnące zapotrzebowanie na urządzenia do leczenia cukrzycy. Zastosowania PBT obejmują elementy wstrzykiwaczy do podawania insuliny, pompy insulinowe, automatyczne wstrzykiwacze, ciągłe monitory poziomu glukozy, przekładnie i inne elementy wewnętrzne. Sabcic twierdzi, że żywica Valox HX325HP łączy w sobie dobrą przetwarzalność z wysoką odpornością chemiczną i potwierdzoną biokompatybilnością.

Polimer ma przewidywalne właściwości w zakresie przetwarzania i wydajności, takie jak duża płynność nawet w przypadku skomplikowanych elementów, a także dobre właściwości uwalniania z formy przy niższych wahaniach skurczu w porównaniu z konkurencyjnymi tworzywami konstrukcyjnymi. Zapewnia również wysoką odporność na pęknięcie naprężeniowe w środowisku naturalnym i jest kompatybilny z tlenkiem etylenu (EtO), promieniowaniem gamma i sterylizacją parową. Sabcic zauważył, że materiał został pomyślnie przetestowany pod kątem międzynarodowych norm biokompatybilności zgodnie z normą ISO 10903 lub USP klasa VI. Stwierdzono również, że materiał może być stosowany jako niezawierająca formaldehydu alternatywa dla POM.

<https://www.plasteurope.com/>

dr Agnieszka Szadkowska



WYNALAZKI

Sposób wytwarzania kompozycji polimerowej biodegradowalnej – A. Tor-Świątek, T. Klepka, T. Garbacz (Zgłoszenie nr 442498, Politechnika Lubelska)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób wytwarzania kompozycji polimerowej biodegradowalnej w procesie wytłaczania konwencjonalnego z zastosowaniem wytłaczarki dwuślimakowej i głowicy wytłaczarskiej krzyżowej, polegający na tym, że do układu uplastyczniającego wytłaczarki, posiadającego osiem stref grzejnych zasypuje się mieszaninę polilaktydu w ilości 91–97,5% mas., środka mikroporującego w postaci mikrosfer polimerowych o egzotermicznej charakterystyce rozkładu w formie granulatu w ilości 0,5–3% mas. oraz ciętych włókien lnianych o długości 2–10 mm i średnicy 0,02 mm w ilości 2–6% mas. Środek mikroporujący w postaci mikrosfer polimerowych o egzotermicznej charakterystyce rozkładu składa się z 65% mas. n-pentanu i 35% mas. kopolimeru etylen/octan winylu. Następnie nagrzewa się mieszaninę w strefie I do temp. 120°C, w strefie II do temp. 130°C, w strefie III do temp. 140°C, w strefie IV do temp. 150°C, w strefie V do temp. 160°C, w strefie VI do temp. 170°C, w strefie VII do temp. 180°C i w strefie VIII do temp. 195°C. Wytłacza się mieszaninę przez głowicę wytłaczarską posiadającą trzy strefy grzejne o temperaturze w strefie I – 190°C, w strefie II – 175°C i w strefie III – 165°C, z szybkością obrotową ślimaka wynoszącą 80 obr./min. Następnie chłodzi się kompozycję w wannie chłodzącej o temperaturze wody 14°C (wg Biul. Urz. Pat. 2024, nr 16, 14).

Kompozycja podkładu adhezyjnego do tworzyw sztucznych oraz sposób jej wytwarzania – H. Szramowski (Zgłoszenie nr 443654, Boryszew S.A., Warszawa)

Przedmiotem zgłoszenia jest kompozycja podkładu adhezyjnego do tworzyw polimerowych, zwłaszcza do poliolefin. Kompozycja zawiera 0,01–50% mas. modyfikowanych poliolefin, które składają się z poliolefin wybranych spośród polipropylenu, polietylenu, kopolimeru propylenowego, terpolimeru polipropylenowego, kopolimeru etylenowego lub terpolimeru etylenowego chemicznie modyfikowanych w stopniu od 0,01 do 50% mas. przy użyciu jednej lub więcej substancji wybranych spośród kwasów karboksylowych, bezwodników lub estrów mających średnią masę molową w zakresie 1000–100000 g/mol, stopień krystaliczności 10–70%, liczbę kwasową 1–100 i temperaturę topnienia 100–200°C określoną w oparciu o normę ASTM E28. Kompozycja zawiera 50–99,99% mas. rozpuszczalnika, który wybrany jest spośród estrów, ketonów, rozpuszczalników alifatycznych, rozpuszczalników aromatycznych lub ich mieszanin, w ilości wystarczającej do rozpuszczenia po-

liolefin i uzyskania stabilnego roztworu. Przedmiotem zgłoszenia jest również sposób wytwarzania kompozycji podkładu adhezyjnego (wg Biul. Urz. Pat. 2024, nr 17, 13).

Sposób otrzymywania włókniny bioaktywnej do zastosowania w materiale opatrunkowym o działaniu przeciwnowotworowym – I. Rzeszutek, A. Lewińska, G. Betlej, A. Hudecki, A. Kolano-Burian, M. Wnuk (Zgłoszenie nr 442574, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Metali Nieżelaznych, Gliwice; Uniwersytet Rzeszowski)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób otrzymywania włókniny bioaktywnej, w którym do roztworów dodaje się kwercetynę i oddziałuje polem elektrostatycznym. Sposób charakteryzuje się tym, że przygotowuje się pierwszy roztwór w skład którego wchodzi dwa rozpuszczalniki organiczne o pH 5–7 w proporcji 70:30 do których dodaje się biodegradowalny i biozgodny polimer. Całość miesza się podgrzewając roztwór w temp. 80–100°C i utrzymując go w zadanej temperaturze w czasie 2 godzin. Następnie schładza do temp. pokojowej 22°C w czasie 30 minut, przy czym w trakcie schładzania przygotowuje się drugi roztwór będący mieszaniną dwóch rozpuszczalników organicznych o pH 5–7 w proporcji 70:30, do którego dodaje się kwercetynę w ilości 6–9% w stosunku do polimeru i pozostawia do rozpuszczenia w czasie 30 min. Obydwa roztwory miesza się, następnie poddaje działaniu polem elektrostatycznym w zakresie 0,8–1,05 kV/1 cm otrzymując włókna, które następnie się suszy (wg Biul. Urz. Pat. 2024, nr 17, 19).

Sposób otrzymywania bisfenolu A – B. Tkacz, J. Jasienkiewicz, P. Bartoszewicz, S. Napiorkowski, K. Zielińska, J. Bąk, T. Rdesińska-Ćwik, S. Matyja, A. Krueger, R. Fiszer (Zgłoszenie nr 442663, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej „BLACHOWNIA”, Kędzierzyn-Koźle)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób otrzymywania bisfenolu A metodą kondensacji fenolu z acetonem w silnie kwaśnym środowisku w wielostopniowym procesie obejmującym syntezę bisfenolu A, adsorpcję kwaśnych zanieczyszczeń, zateżnienie mieszaniny poreakcyjnej z regeneracją nieprzereagowanych surowców, wydzielanie produktu z roztworu fenolowego, oczyszczanie surowego bisfenolu A, oraz izomeryzację produktów ubocznych. Sposób polega na tym, że: w syntezie bisfenolu mieszaninę reakcyjną zawierającą fenol, aceton oraz wodę w ilości nie większej niż 0,5% mas. i hydroksyzwiązki z aktywną grupą hydroksylową (-OH) w ilości nie większej niż 10 ppm kontaktuje się jednokrotnie w temp. nie wyższej niż 80°C z natężeniem przepływu nie wyższym niż

2,0 m³/m³_k·h, z katalizatorem jonitowym z aktywnymi grupami sulfonowymi (-SO₃H) częściowo zobojętnionymi merkaptoaminą. Mieszaninę poreakcyjną zawierającą wodę, aceton, fenol i produkty kondensacji fenolu z acetonem kontaktuje się w temp. nie wyższej niż 80°C z natężeniem przepływu nie wyższym niż 3,0 m³/m³_k·h z adsorbentem o strukturze porowatej z grupami funkcyjnymi karboksylowymi (-COOH) i aminowymi (-NH₂) w proporcji (-COOH) do (-NH₂) nie większej niż 10:1. Stabilizowaną mieszaninę poreakcyjną zawierającą nie więcej niż 5,5 ppm mocnych kwasów sulfonowych (-SO₃H) rozdziela się metodą destylacji na frakcję aceton-woda-fenol i roztwór bisfenoli w fenolu, a następnie frakcję aceton-woda-fenol rozdziela się na fenol, aceton i wodę. Odwodnioną mieszaninę poreakcyjną zawierającą nie więcej niż 0,15% mas. wody miesza się ze strumieniem stabilizowanego, odkwaszonego izomeryzatu oraz ze strumieniem fenolu odzyskanego ze ścieków wodnych. Z roztworu fenolowego bisfenoli wydziela się metodą destylacji surowy BPA zawierający nie więcej niż 0,1% mas. fenolu oraz strumień fenolu w całości zawracany do syntezy bisfenoli. Surowy bisfenol A rozdziela się metodą krystalizacji frakcjonowanej na czysty izomer p,p-BPA oraz odciek z krystalizacji. Odciek z krystalizacji dzieli się na dwa strumienie, z których jeden usuwa się z instalacji jako produkt uboczny, a drugi strumień rozpuszcza się w fenolu w taki sposób, aby suma stężeń izomerów p,p-BPA i o,p-BPA była nie wyższa niż 15% mas. Roztwór izomerów p,p-BPA i o,p-BPA w fenolu kontaktuje się z makroporowatą sulfonową żywicą jonowymienną w formie wodorowej w temp. nie wyższej niż 80°C z natężeniem przepływu nie wyższym niż 2,0 m³/m³_k·h. Roztwór poreakcyjny po izomeryzacji izomeru o,p-BPA kontaktuje się z adsorbentem o strukturze porowatej z grupami funkcyjnymi karboksylowymi (-COOH) i aminowymi (-NH₂) w proporcji (-COOH) do (-NH₂) nie wyższej niż 10:1, w temp. nie wyższej niż 80°C z natężeniem przepływu nie wyższym niż 2,0 m³/m³_k·h. W sekcji syntezy bisfenoli sumaryczną zawartość jonów żelaza (Fe²⁺ + Fe³⁺) w mieszaninie reakcyjnej utrzymuje się na poziomie nie wyższym niż 1,0 ppm stosując usuwanie jonów Fe drogą adsorpcji na modyfikowanym złożu anionitu z naniesionym kwasem cytrynowym, w przypadku przeznaczania produktu do wytwarzania poliwęglanów, a utrzymywanie zawartość jonów żelaza (Fe²⁺ + Fe³⁺) w mieszaninie na poziomie nie wyższym niż 1,0 ppm w przypadku przeznaczania produktu do wytwarzania żywic nie jest konieczne. Tak otrzymany strumień izomeryzatu stanowi składnik roztworu fenolowego bisfenoli (wg Biul. Urz. Pat. 2024, nr 18, 16).

Sposób wytwarzania folii polimerowej o właściwościach biobójczych – Z. Frąszczak, B. Królikowski, K. Bajer, R. Malinowski, D. Kaczor, L. Wedderburn (Zgłoszenie nr 442650, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników, Toruń)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób wytwarzania folii polimerowej o właściwościach biobójczych zawierający preparat bioaktywny w postaci substancji czynnej antybakteryjnie opartej na srebrnym szkłe fosforanowym, zwłaszcza do wytwarzania folii polimerowej. Preparat bioaktywny, srebrne szkło fosforanowe i/lub jego pochodne w postaci proszkowej miesza się i wytłacza się w temperaturze 140–160°C z uplastycznionym polimerem macierzystym w wytłaczarce ślimakowej przez co otrzymuje się granulaty koncentratu o stężeniu w zakresie 1–40% mas. substancji czynnej. Granulaty koncentratu substancji czynnej miesza się z polimerem macierzystym i w temperaturze 225–235°C wytłacza się folię do osiągnięcia wymaganego stężenia do 10,0% mas. Jako polimery macierzyste stosuje się poliolefiny (wg Biul. Urz. Pat. 2024, nr 18, 17).

Sposób selektywnego otrzymywania paradichlorobenzenu z ulepszonym odzyskiem układu katalitycznego – Ł. Wołoszyn, K. Dudziak, D. Wosch, B. Bańkowski (Zgłoszenie nr 442737, PCC Rokita S.A., Brzeg Dolny)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób selektywnego otrzymywania paradichlorobenzenu z ulepszonym odzyskiem układu katalitycznego. W sposobie tym benzen i/lub monochlorobenzen poddano chlorowaniu chlorem cząsteczkowym w celu uzyskania paradichlorobenzenu z wysoką selektywnością. Użyto w tym celu reaktora periodycznego, gdzie zastosowano wysokoselektywny układ katalityczny złożony z SbCl₃ i pochodnej fenotiazyny. Cały proces ulepszono o wprowadzenie nowej metody odzysku układu katalitycznego, która została oparta na zawrocie do procesu cieczy macierzystej zawierającej układ katalityczny po uprzednim odseparowaniu ze świeżej mieszaniny poreakcyjnej drogą destylacji pod zmniejszonym ciśnieniem nieprzereagowanych surowców i ich zawrocie oraz wykrystalizowaniu paradichlorobenzenu z cieczy wyczerpanej po destylacji próżniowej (wg Biul. Urz. Pat. 2024, nr 19, 10).

Sposób epoksydacji 1,5,9-cyklododekatrienu w fazie ciekłej – M. Kujbida, A. Wroblewska, G. Lewandowski (Zgłoszenie nr 442706, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób epoksydacji 1,5,9-cyklododekatrienu w fazie ciekłej, gdzie mieszanina reakcyjna składa się z wodnego roztworu nadtlenu wodoru, katalizatora heterogenicznego, rozpuszczalnika i 1,5,9-cyklododekatrienu, przy czym stosunek molowy 1,5,9-cyklododekatrienu do nadtlenu wodoru wynosi od 0,5 do 2 a proces epoksydacji prowadzi się w atmosferze powietrza i pod ciśnieniem atmosferycznym z intensywnością mieszania 500 obr./min, w czasie 15–240 minut. Sposób charakteryzuje się tym, że jako katalizator stosuje się materiał mezoporowaty W-SBA-15 o zawartości 2% mas. wolframu, w ilości od 0,5% do 5% mas. w mieszaninie reakcyjnej. Jako rozpuszczalnik stosuje się izopropanol lub aceton w ilości 85–90% mas. w mieszaninie

reakcyjnej, zaś proces epoksydacji prowadzi się w temp. 20–60°C (wg Biul. Urz. Pat. 2024, nr 19, 10).

Sposób zwiększania odporności termicznej oraz nadania właściwości przeciwutleniających naturalnym polisacharydom, zwłaszcza naturalnym włóknem celulozy – A. Masek, S. Cichosz, M. Pęsko (Zgłoszenie nr 442712, Politechnika Łódzka)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób zwiększania odporności termicznej oraz nadania właściwości przeciwutleniających naturalnym polisacharydom, zwłaszcza naturalnym włóknem celulozy, polegający na tym, że najpierw włókna celulozy poddaje się działaniu 11,5% roztworu 3-(metakryloksypropylo)trimetoksyilanu w etanolu, zawierającego kwercetynę, w czasie 24 h w temperaturze 40°C. Następnie odsąca się celulozę i poddaje suszeniu w czasie 24 h w temperaturze $\geq 100^\circ\text{C}$. Dalej osad powstały po wysuszeniu oczyszcza się przez utworzenie dyspersji tego osadu w acetonie, po czym osad odsąca się, przemywa wodą destylowaną i suszy do stałej masy w temp. 70°C (wg Biul. Urz. Pat. 2024, nr 19, 10).

Sposób zwiększania odporności termicznej oraz nadania właściwości przeciwstarzeniowych naturalnym polisacharydom, zwłaszcza naturalnym włóknem celulozy – A. Masek, S. Cichosz, M. Pęsko (Zgłoszenie nr 442715, Politechnika Łódzka)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób zwiększania odporności termicznej oraz nadania właściwości przeciwstarzeniowych naturalnym polisacharydom, zwłaszcza naturalnym włóknem celulozy, polegający na tym, że najpierw włókna celulozy poddaje się działaniu 3-(metakryloksypropylo)trimetoksyilanu i kwercetyny w drodze zmieszania w planetarnym młynie kulowym w czasie 2 h przy szybkości mielenia 300 rpm. Następnie celulozę poddaje się suszeniu w temperaturze $\geq 100^\circ\text{C}$ w czasie 24 h. Wysuszony osad celulozy poddaje się oczyszczeniu w drodze utworzenia jego dyspersji w acetonie, po czym osad odsąca się, przemywa wodą destylowaną i suszy się do stałej masy (wg Biul. Urz. Pat. 2024, nr 19, 11).

Sposób wytwarzania i metalizowania kompozytu polimerowego – P. Rytlewski, P. Augustyn (Zgłoszenie nr 442699, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób wytwarzania i metalizowania kompozytu polimerowego, w którym termoplastyczny materiał polimerowy, szczególnie w postaci poliwęglanu, poli(tereftalanu etylenu), polilaktydu, poliamidu, polistyrenu lub poli(akrylonitryl-butadien-

-styren), dozuje się wraz z napełniaczem zawierającym włókna miedzi i proszku cyny w ilości 10–40% obj. do układu uplastyczniającego wytłaczarki (Etap I). Następnie materiał polimerowy i napełniacz przewodzący są uplastyczniane i wzajemnie wymieszane (Etap II), po czym z uplastycznionej mieszaniny formowany jest materiał kompozytowy (Etap III). W ostatnim etapie uformowany materiał kompozytowy jest metalizowany prądem (Etap IV). Korzystne jest, gdy termoplastycznym materiałem polimerowym jest poli(akrylonitryl-butadien-styren). Włókna miedzi mają opcjonalnie długość 200–1000 μm i średnicę 10–100 μm , natomiast cząsteczki cyny mają średnią wielkość 10–500 μm (wg Biul. Urz. Pat. 2024, nr 19, 11).

Biodegradowalna kompozycja białkowo-węglowodanowa i sposób jej otrzymywania – M. Sienkiewicz, J. Kucińska-Lipka, R. Szwabisz, P. Nadolski, E. Piłat, P. Gnatowski (Zgłoszenie nr 442783, LAB BIO Sp. z o. o., Świdwin)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób otrzymywania biodegradowalnej kompozycji białkowo-węglowodanowej mającej zastosowanie do produkcji jednorazowych wyrobów przeznaczonych do kontaktu z żywnością, takich jak: sztućce, słomki, pałeczki, mieszadełka do napojów, przykrywki do kubków itp. realizowany w dwóch etapach: w etapie pierwszym, przy użyciu mieszalnika mechanicznego, w temperaturze w zakresie 20–25°C, miesza się mąkę roślinną, ze skrobią natywną, z białkiem roślinnym oraz z substancjami hydrofobizującymi, napełniaczem wzmacniającym wytrzymałość mechaniczną, a także z wodą w ilości od 24,0% do 42,9% mas. w przeliczeniu na całkowitą masę kompozycji, przez okres do 30 min, korzystnie do 15 min. W etapie drugim uzyskaną w etapie pierwszym mieszaninę białkowo-węglowodanową bezpośrednio po jej wykonaniu dozuje się do leja zasypowego wytłaczarki lub wtryskarki i poddaje się uplastycznianiu przy utrzymaniu temperatury stref grzejnych układu uplastyczniania i głowicy w zakresie 30–80°C, a następnie poddaje się obróbce kształtującej. Przedmiotem zgłoszenia jest również kompozycja, która zawiera skrobię natywną, wodę oraz dodatki i w przeliczeniu na całkowitą masę kompozycji zawiera od 0,1% mas. do 52,5% mas. mąki roślinnej, od 0,1% mas. do 28,1% mas. skrobi natywnej, od 1% mas. do 51,1% mas. białka roślinnego, od 0,1% mas. do 14,0% mas. substancji hydrofobizujących, od 0,5% mas. do 12,3% mas. napełniaczy wzmacniających wytrzymałość mechaniczną (wg Biul. Urz. Pat. 2024, nr 20, 9).

mgr inż. Małgorzata Choroś

NOWE KSIĄŻKI

ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY AND SUSTAINABILITY

Physical, Chemical and Biological Technologies for Environmental Protection

Pod redakcją: Tamara Tatrishvili, Ann Rose Abraham, A.K. Haghi (CRC Press)

Wydanie 1, 2024, 368 stron, cena 139 GBP

ISBN 9781774914342

ISBN 9781003397960 (e-Book)

Nowy tytuł obejmuje najnowsze osiągnięcia teoretyczne i praktyczne w zielonej technologii na rzecz czystego i zdrowego środowiska. Publikacja na celu zapewnienie lepszego zrozumienia badań i rozwoju nowych technologii, które stają się coraz ważniejsze dla zapewnienia zrównoważonego rozwoju. Książka dostarcza istotnych informacji na temat zaawansowanych materiałów i ekologicznych kompozytów oraz objaśnia chemię środowiska na rzecz zrównoważonego świata, koncentrując się na różnych metodach charakterystyki oraz nowych technikach. Książka podzielona jest na trzy części. Pierwsza część omawia materiały i nowoczesne procesy remediacji środowiska. W drugiej części czytelnik znajdzie studia przypadków, które kładą nacisk na omawiane zielone technologie. Natomiast w trzeciej części autorzy szeroko omówili najnowsze osiągnięcia i zastosowania materiałów czystej energii.

TRIBOLOGICAL ASPECTS OF ADDITIVE MANUFACTURING

Pod redakcją: Rashi Tyagi, Ranvijay Kumar, Nishant Ranjan (CRC Press)

Wydanie 1, 2024, 252 strony, cena 150 GBP

ISBN 9781032509754

ISBN 9781003400523 (e-Book)

Książka przedstawia techniczną dyskusję na temat roli procesu drukowania 3D w przetwarzaniu produktów uzyskanych metodami addytywnymi na bazie polimerów, metali i ceramiki w celu poprawy właściwości tribologicznych. Poruszono w niej takie problemy jak elastyczność projektowania, minimalizację odpadów i redukcję kosztów. Autorzy kładą nacisk na różne typy technologii wytwarzania przyrostowego i pokazują w jaki sposób mogą one skutecznie wpływać na właściwości tribologiczne komponentów wytwarzanych przyrostowo. W publikacji przedstawiono parametry procesu druku 3D, wzmocnienie włóknami węglowymi lub naturalnymi oraz strukturę powierzchni pod kątem właściwości tribologicznych części drukowanych w 3D. Autorzy omawiają także odporność na zużycie i tarcie części wytwarzanych metodą addytywną, przygotowanych z włókna naturalnego i włókna węglowego. Książka ta będzie użytecznym źródłem informacji dla studentów studiów li-

cencjackich i magisterskich oraz badaczy akademickich w dziedzinie inżynierii materiałowej, trybologii, wytwarzania przyrostowego, inżynierii konserwacji i druku 3D.

POLYAMIDE THIN FILM COMPOSITE MEMBRANES FOR WATER APPLICATIONS

Advanced Characterization Techniques

Ying Siew Khoo, Jia Zheng Oor, Woei Jye Lau, Jia Wei Chew (CRC Press)

Wydanie 1, 2024, 92 strony, cena 48,99 GBP

ISBN 9781032688565

ISBN 9781032690346 (e-Book)

Światowy rynek membran polimerowych stosowanych w oczyszczaniu wody i ścieków odnotowuje znaczny wzrost, przy czym w procesach odwróconej osmozy (RO) i nanofiltracji (NF) dominują membrany z cienkowarstwowego kompozytu poliamidowego (PA). Monografia przedstawia najnowsze trendy w technikach charakterystyki membran PA TFC i dostarcza najbardziej aktualnych i istotnych informacji na temat tych technik dostosowanych specjalnie dla membran TFC NF i RO. Autorzy koncentrują się wyłącznie na charakterystyce membran PA TFC stosowanych w oczyszczaniu wody i ścieków. W książce przedstawione są najnowsze informacje na temat stosowania zaawansowanych i pojawiających się narzędzi do charakteryzacji w celu analizy swoistych właściwości warstwy selektywnej PA i oceny ogólnej wydajności membran PA TFC podczas procesów filtracji. Książka jest niezastąpionym źródłem informacji i praktycznym przewodnikiem dla studentów, badaczy i naukowców zajmujących się wytwarzaniem i charakteryzacją membran nanocząstek i RO, w tym w dziedzinach chemii, inżynierii materiałowej i ochrony środowiska.

CARBON NANOTUBE-BASED SENSORS

Fabrication, Characterization, and Implementation

Pod redakcją: Anindya Nag, Alivia Mukherjee (CRC Press)

Wydanie 1, 2024, 308 stron, cena 120 GBP

ISBN 9781032452319

ISBN 9781003376071 (e-Book)

Książka przedstawia najnowsze badania i osiągnięcia w zakresie nanorurek węglowych (CNT) oraz ich zastosowań w czujnikach i systemach czujnikowych. Czytelnik znajdzie tutaj informacje dotyczące syntezy, funkcjonalizacji, charakterystyki i toksyczności CNT. W kolejnych rozdziałach omówiono otrzymywanie i różne zastosowania czujników opartych na CNT. Publikacja definiuje znaczenie różnych form syntetyzowanych czujników na bazie CNT dla różnorodnych zastosowań inżynierskich i porównuje wykonalność ich wytwarzania. Pomaga czytel-

nikom ocenić różne typy technik otrzymywania w celu generowania CNT i ich późniejszego wykrywania. Omawia wytwarzanie tanich, wydajnych czujników opartych na CNT, które można wykorzystać do różnorodnych zastosowań, i rzuca światło na metody syntezy dla szeregu technik drukowania.

Podkreśla wyzwania i postępy w kwestiach związanych z bezpieczeństwem przy użyciu czujników opartych na nanorurkach CNT. Książka skierowana jest do badaczy zajmujących się inżynierią materiałową i elektrotechniką, którzy są zainteresowani rozwojem technologii czujników do zastosowań przemysłowych, biomedycznych i pokrewnych.

MATERIALS PROCESSING

A Unified Approach to Processing of Metals, Ceramics, and Polymers

Lorraine F. Francis (Elsevier)

Wydanie 2, 2024, 666 stron, cena 100,85 EUR

ISBN 9780128239087

ISBN 9780128239094 (e-Book)

Publikacja jest drugim wydaniem podręcznika łączącego podstawowe koncepcje przetwarzania materiałów w ujednoczone podejście, które podkreśla nakładanie się zasad naukowych i inżynierskich. Książka przedstawia kluczowe zasady związane z przetwarzaniem materiałów inżynierskich, w szczególności metali, ceramiki i polimerów, od materiałów wyjściowych lub surowców po końcowe formy funkcjonalne. Samodzielne podejście zastosowane w tej książce opiera się na stanie materii najważniejszym dla kształtowania materiału: stop, ciało stałe, proszek, dyspersja i roztwór oraz para.

To zaktualizowane wydanie obejmuje rozszerzony zakres wytwarzania przyrostowego i bardziej wszechstronne zestawy problemów. Książka obejmuje kompleksowe omówienie podstawowych koncepcji przetwarzania materiałów. Autor w całej publikacji przedstawił przykłady zarówno standardowych, jak i nowszych metod wytwarzania przyrostowego. Książka skierowana jest zwłaszcza do studentów pierwszego i drugiego stopnia kierunku Inżynieria Materiałowa.

REUSE OF PLASTIC WASTE IN ECO-EFFICIENT CONCRETE

Pod redakcją: Fernando Pacheco-Torgal, Jamal Khatib, Francesco Colangelo, Rabin Tuladhar (Elsevier)

Wydanie 1, 2024, 650 stron, cena 201,66 EUR

ISBN 9780443137983

ISBN 9780443138119 (e-Book)

„Ponowne wykorzystanie odpadów tworzyw polimerowych w efektywnym betonie” przedstawia najnowsze wyniki badań nad zastosowaniem i wykorzystaniem przetworzonych odpadów tworzyw polimerowych w zrównoważonym budownictwie. Książka, podzielona na cztery części, zawiera rozdziały poświęcone różnym technikom przetwórstwa i segregacji odpadów z tworzyw polimerowych; wykorzystanie tworzyw polimerowych

pochodzących z recyklingu jako kruszywa w modyfikowanym betonie; jak również do zastosowań w lekkim żelbetonie. Czytelnik znajdzie tu również cały rozdział poświęcony mieszankom asfaltowym. Książka dostarcza rozwiązania technologiczne umożliwiające wykorzystanie przetworzonych odpadów z tworzyw polimerowych w produkcji betonu. Autorzy opisali główne rodzaje tworzyw polimerowych pochodzących z recyklingu, które można zastosować w produkcji betonu.

Zaprezentowali najnowszą wiedzę na temat właściwości betonu konwencjonalnego z tworzywami pochodzącymi z recyklingu. W książce zostały omówione wyzwania technologiczne stojące przed producentami betonu w zakresie masowej produkcji betonu pochodzącego z recyklingu z odpadów tworzyw polimerowych. Czytelnik znajdzie tutaj również informacje dotyczące analizy kosztów cyklu życia, wyzwań produkcyjnych oraz i długoterminowej analizy wydajności. Książka będzie cennym źródłem informacji dla badaczy akademickich i przemysłowych, którzy pracują z materiałami odpadowymi i wykorzystaniem tworzyw polimerowych pochodzących z recyklingu w betonie, a także dla inżynierów budownictwa, technologów produkcji polimerów i producentów betonu.

DESIGNING SUCCESSFUL PRODUCTS WITH PLASTICS

Plastic Part Design with Sustainability in Mind

Mark T. MacLean-Blevins (Elsevier)

Wydanie 2, 2024, 402 strony, cena 174,04 EUR

ISBN 9780443161148

ISBN 9780443161155 (e-Book)

Drugie wydanie książki zapewnia wgląd w kwestie projektowe wymagane do wprowadzenia produktu lub części koncepcyjnej przez fazę projektowania i gotowość do produkcji. Zamiast skupiać się na zasadach projektowania i równaniach inżynierskich stosowanych podczas opracowywania produktu, w książce nacisk położony jest na to, co projektant musi wziąć pod uwagę na wczesnych etapach wizualizacji koncepcyjnej oraz na szczegółowych etapach procesu projektowania. To w pełni zaktualizowane wydanie zawiera nowe, praktyczne porady dotyczące projektowania w sposób zrównoważony. Takie podejście wypełni lukę pomiędzy projektantem przemysłowym, którego zadaniem jest całościowe zaprojektowanie i zastosowanie produktu, a projektantem części, którego zadaniem jest szczegółowe zaprojektowanie części z tworzywa polimerowego do produkcji. Książka ta, przydatna zarówno doświadczonym, jak i początkującym projektantom, dostarcza cennych informacji o procesie projektowania na konkretnych przykładach, umożliwiając projektantom i inżynierom z branży tworzyw polimerowych efektywne wykorzystanie dostępnych informacji technicznych w celu pomyślnego projektowania i wytwarzania nowych produktów.

dr Agnieszka Szadkowska